

Proyecto Erasmus+ ID: 2023-1-ES01-KA220-HED-000156652

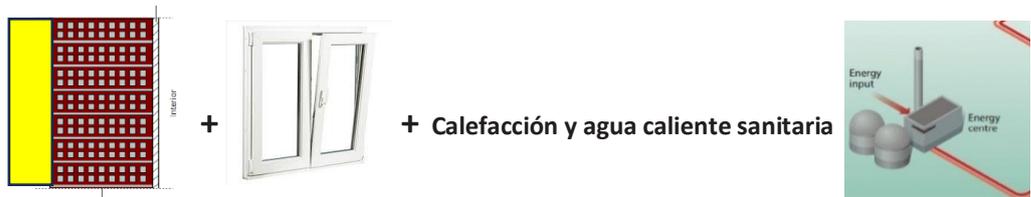
Este proyecto Erasmus+ ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión Europea y las agencias nacionales Erasmus+ no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

Caso de estudio lituano

Parte II: Análisis de las medidas de mejora

3.9. Resultados del caso II. Consumo energético y calificación energética de las alternativas para mejorar el edificio.

- **Caso 2: Mejora 1: capa aislante de 25 cm en las fachadas + ventanas de triple acristalamiento de baja emisividad con gas argón ($U = 0,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)**



Consumo energético de los servicios técnicos del edificio

EDIFICIO ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	2008	84,96	287076,39	121,45	154795,61	65,49
Refrigeración	255,00	0,11	605,12	0,26	498,75	0,21
DHW	163 407,07	69,13	212 428,82	89,87	99268,50	42,00
TOTAL	364 476,60	154,19	500110,34	211,57	254562,86	107,69

donde:

S_u : Superficie habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en el punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo total de energía primaria.

:

EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

:

Consumo final de energía del edificio. Resultados mensuales.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
EDIFICIO ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)															
Demanda energética	Calefacción	30802,2	30389,4	23188,1	7188,8	892,3	--	--	--	--	14 109,0	23932,2	30858,1	161360,1	68,3
	Refrigeración	--	--	--	--	--	67,0	224,7	387,9	--	--	--	--	679,6	0,3
	DHW	13878,4	12535,3	13878,4	13430,7	13878,4	13 430,7	13 878,4	13 878,4	13 430,7	13878,4	13 430,7	13878,4	163 407,2	69,1
	TOTAL	44680,6	42 924,7	37066,5	20619,5	14770,7	13 497,8	14 103,1	14 266,3	13 430,7	27 987,4	37 362,9	44 736,5	325 446,8	137,7
Red 1 (Roja 1)	Calefacción	33534,1	33179,9	25740,5	8572,9	1367,9	--	--	--	--	14721,0	25809,1	33527,9	176 453,3	74,6
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m ² ·año)
DHW	13878,4	12535,3	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	163407,2	69,1
Calefacción	4364,2	4313,9	3605,2	1567,7	385,7	--	--	--	--	2302,3	3473,6	4348,5	24361,2	10,3
Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ventilación	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Control de humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Iluminación	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad (Sistema de sustitución)	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Refrigeración	--	--	--	--	--	18,5	85,5	151,0	--	--	--	--	255,0	0,1
DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cef _{total}	51776,7	50029,2	43224,1	23571,3	15632,0	13449,2	13963,9	14029,4	13430,7	30901,7	42713,4	51754,8	364476,6	154,2

donde:

S_u : Superficie habitable incluida en la envolvente térmica, m².

$C_{ef,total}$ Consumo de energía en el punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

:

Clase energética del edificio: Mejora 1.

Zona climática (eq.)	E1	Uso	Residencial privado
----------------------	----	-----	---------------------

1. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
 23,58 C	CALEFACCIÓN	Aguas calientes sanitarias
	Emisiones de calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones de ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	13,86	9,68
	A	C
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ⁽¹⁾	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Emisiones de refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones de iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0,00	-
	A	-

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como resultado de su consumo energético.

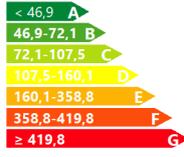
	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones de CO ₂ procedentes del consumo eléctrico	3,45	8147,96
Emisiones de CO ₂ procedentes de otros combustibles	20,1	47580,45

3. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

3.

La energía primaria no renovable se refiere a la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión o transformación.

4.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
 107,69 D	CALEFACCIÓN	Aguas sanitarias
	Energía primaria para calefacción [kWh/m ² ·año]	ACS Energía primaria [kWh/m ² ·año]
	65,49	42
	A	E
Consumo mundial de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ⁽¹⁾	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Energía primaria para refrigeración [kWh/m ² ·año]	Energía primaria para iluminación [kWh/m ² ·año]
	0,21	-
	A	-

CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética para calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones de confort interior del edificio.

5.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	No cualificable
6. Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

1 El indicador global es el resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador de consumo auxiliar, si lo hay (solo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc.). La electricidad autoconsumida solo se deduce del indicador global, no de los valores parciales.

- caso 3: Mejora 2: capa aislante de 25 cm en fachadas + ventanas de triple acristalamiento de baja emisividad con gas argón U= 0,8 + sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor



Consumo energético del edificio: Mejora 2.

Consumo energético de los servicios técnicos del edificio

EDIFICIO ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	119584,90	50,59	170980,28	72,33	92 224,49	39,02
Refrigeración	433,93	0,18	1028,24	0,44	848,59	0,36
DHW	163 407,09	69,13	212 428,82	89,87	99268,50	42,00
Ventilación	10956,42	4,64	25944,64	10,98	21408,58	9,06
	294 382,35	124,54	410 381,98	173,61	213 750,17	90,43

donde:

S_u : Superficie habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en el punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo total de energía primaria.

:

EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

:

Consumo final de energía del edificio. Resultados mensuales.

		Enero	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
EDIFICIO ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)															
Demanda energética	Calefacción	24288,4	24134,4	17534,5	3449,2	125,8	--	--	--	--	9397,8	18295,8	24 482,1	121707,9	51,5
	Refrigeración	--	--	--	--	--	55,3	444,8	631,7	--	--	--	--	1131,8	0,5
	DHW	13878,4	12535,3	13878,4	13430,7	13878,4	430,7	878,4	878,4	430,7	13878,4	430,7	13878,4	407,2	69,1
	TOTAL	38166,8	36669,7	31412,9	16 879,9	14004,2	13 486,0	14 323,2	14 510,1	13 430,7	23 276,2	31726,5	38 360,5	286 246,8	121,1



		Enero	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Red 1 (Roja 1)	Calefacción	21224,8	21106,8	15060,6	2564,8	41,7	--	--	--	--	7743,8	15879,6	21 412,8	105 034,9	44,4
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	13878,4	12535,3	13878,4	13 430,7	13878,4	13 430,7	13 878,4	13 878,4	13 430,7	13878,4	13 430,7	13878,4	163 407,2	69,1
Electricidad	Calefacción	2780,9	2777,0	2186,8	572,3	37,8	--	--	--	--	1250,5	2137,8	2790,4	14533,5	6,1
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad	Ventilación	1036,0	935,8	1036,0	1002,6	1036,0	697,2	720,4	720,4	697,2	1036,0	1002,6	1036,0	10 956,4	4,6
	Control de humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Iluminación	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad (Sistema de sustitución)	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	21,3	170,0	242,7	--	--	--	--	433,9	0,2
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C_{ef,total}		38920,2	37362,5	32161,8	17570,4	14994,0	14 149,2	14 768,8	14 841,6	14 127,9	23 917,6	32 450,7	39 117,7	294 382,3	124,5

donde:

S_u : Superficie habitable incluida en la envolvente térmica, m².

$C_{ef,total}$ Consumo de energía en el punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

:



Clasificación energética del edificio: Edificio con mejora 2.

Zona climática (eq.)	E1	Uso	Residencial privado
-----------------------------	----	------------	---------------------

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

1.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	Aguas calientes sanitarias
	Emisiones de calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones de ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	8,26	9,68
	A	C
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ⁽¹⁾	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Emisiones de refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones de iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0,00	-
	A	-

2.

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como resultado de su consumo energético.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones de CO ₂ procedentes del consumo eléctrico	3,63	8580,79
Emisiones de CO ₂ procedentes de otros combustibles	15,9	37586,01

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

3.

La energía primaria no renovable es la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión o transformación.

4.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	Aguas sanitarias
	Energía primaria para calefacción [kWh/m ² ·año]	ACS Energía primaria [kWh/m ² ·año]
	39,02	42
	A	E
Consumo mundial de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ⁽¹⁾	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Energía primaria para refrigeración [kWh/m ² ·año]	Energía primaria para iluminación [kWh/m ² ·año]
	0,36	-
	A	-

CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética para calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones de confort interior del edificio.

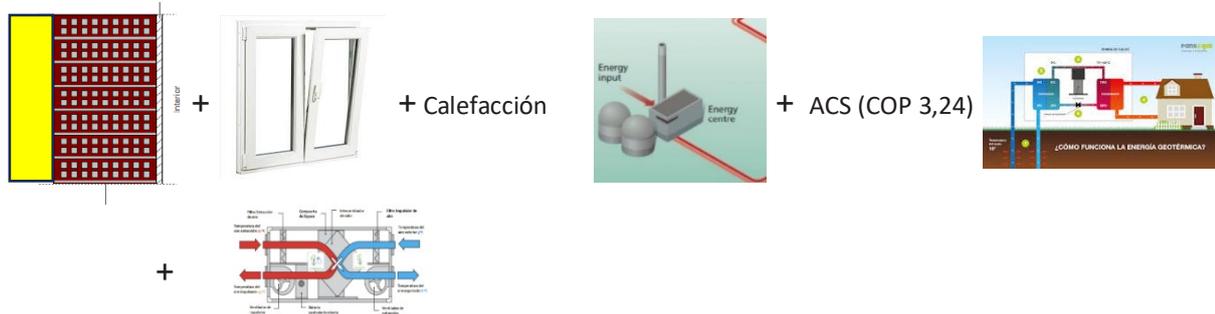
5.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	No cualificable
Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

6.

¹ El indicador global es el resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador de consumo auxiliar, si lo hay (solo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc.). La electricidad autoconsumida solo se deduce del indicador global, no de los valores parciales.

- **Caso 4: Mejora 3: ACS con bomba de calor geotérmica (COP 3,24) + capa aislante de 25 cm en fachadas + ventanas de triple acristalamiento de baja emisividad con gas argón U= 0,8 + sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor.**



Consumo energético del edificio: Mejora 3.
Consumo energético de los servicios técnicos del edificio

EDIFICIO ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	119614,32	50,60	171037,01	72,36	92267,04	39,03
Refrigeración	434,13	0,18	1028,24	0,44	848,59	0,36
DHW	114707,05	48,53	170 904,64	72,30	80270,95	33,96
Ventilación	10956,42	4,64	25944,64	10,98	21408,58	9,06
	245 711,93	103,95	368 914,52	156,07	194 795,17	82,41

donde:

S_u : Superficie habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en el punto de consumo.

EP_{tot} Consumo total de energía primaria.

:

EP_{nren} Consumo de energía primaria de origen no renovable.

:

Consumo final de energía del edificio. Resultados mensuales.

		Enero	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
EDIFICIO ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)															
Demanda energética	Calefacción	24283,8	24129,9	17530,4	3447,0	125,6	--	--	--	--	9395,1	18292,1	24 477,7	121681,5	51,5
	Refrigeración	--	--	--	--	--	55,4	445,0	631,9	--	--	--	--	1132,3	0,5
	DHW	9742,2	8799,4	9742,2	9428,0	9742,2	9428,0	9742,2	9742,2	9428,0	9742,2	9428,0	9742,2	114707,0	48,5
	TOTAL	34026,0	32929,3	27 12	12 874,9	9867,8	9483,4	10 187,3	10 374,2	9428,0	19 137,3	27 720,0	34 220,0	237 520,8	100,5
Red 1 (Roja 1)	Calefacción	21267,3	21100,7	15054,9	2561,9	41,6	--	--	--	--	7740,1	15874,4	21 406,9	105 047,8	44,4
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad	Calefacción	2788,8	2778,9	2188,5	573,2	37,8	--	--	--	--	1251,5	2139,3	2792,1	14550,1	6,2
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	3489,0	3151,4	3489,0	3376,5	3489,0	3376,5	3489,0	3489,0	3376,5	3489,0	3376,5	3489,0	41080,5	17,4
	Ventilación	1036,0	935,8	1036,0	1002,6	1036,0	697,2	720,4	720,4	697,2	1036,0	1002,6	1036,0	10 956,4	4,6
	Control de humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad (Sistema de sustitución)	Iluminación	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	21,3	170,1	242,8	--	--	--	--	434,1	0,2
Medio ambiente	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		6253,2	5648,1	6253,2	6051,5	6253,2	6051,5	6253,2	6253,2	6051,5	6253,2	6051,5	6253,2	73626,5	31,1
	Cef,tot	34834,4	33622,4	28021,7	13565,6	10857,6	10 146,5	10 632,8	10 705,5	10 125,2	19 778,8	28 444,3	34 977,2	245 711,8	103,9

donde:

S_u : Superficie habitable incluida en la envolvente térmica, m².

C_{ef,tot} Consumo de energía en el punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

:



Clase energética del edificio: Edificio con mejora 3.

Zona climática (eq.)	E1	Uso	Residencial privado
-----------------------------	----	------------	---------------------

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

1.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	Aguas calientes sanitarias
	Emisiones de calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones de ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	8,26	5,75
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ⁽¹⁾	Emisiones de refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones de iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0,00	-

2.

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como resultado de su consumo energético.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones de CO ₂ procedentes del consumo eléctrico	9,39	22184,00
Emisiones de CO ₂ procedentes de otros combustibles	6,2	14710,82

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

3.

La energía primaria no renovable se refiere a la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión o transformación.

4.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	Aguas sanitarias
	Energía primaria para calefacción [kWh/m ² ·año]	Energía primaria para aguas sanitarias [kWh/m ² ·año]
	39,03	33,96
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
Consumo mundial de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ⁽¹⁾	Energía primaria para refrigeración [kWh/m ² ·año]	Energía primaria para iluminación [kWh/m ² ·año]
	0,36	-

CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética para calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones de confort interior del edificio.

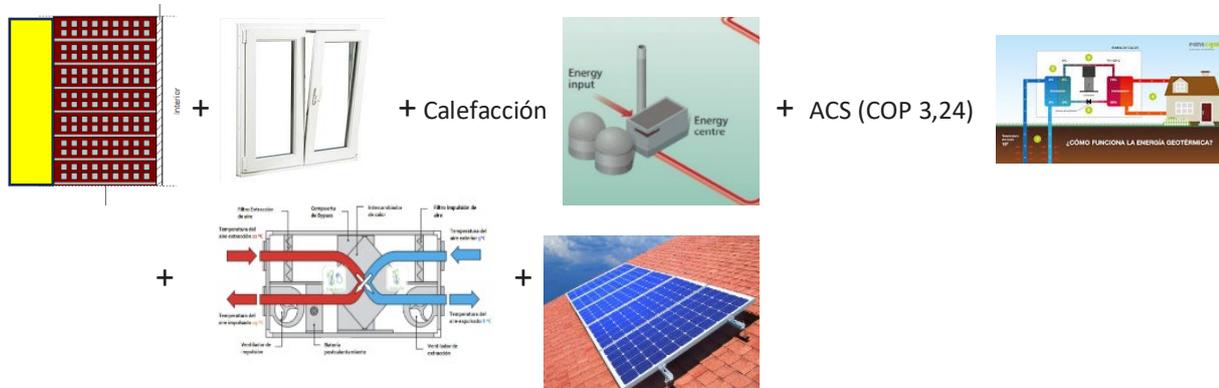
5.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	No cualificable
Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

6.

¹ El indicador global es el resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador de consumo auxiliar, si lo hay (solo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc.). La electricidad autoconsumida solo se deduce del indicador global, no de los valores parciales.

- **Caso 5: Mejora 4: Paneles fotovoltaicos (150 paneles de 480 W- 3 m2 unidad) → (71250 kWh año) + ACS con bomba de calor geotérmica + 25 cm de capa aislante en fachadas + ventanas de triple acristalamiento de baja emisividad con gas argón U= 0,8 + Sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor.**



Consumo energético del edificio: Mejora 4.
Consumo energético de los servicios técnicos del edificio

EDIFICIO ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	119958,96	50,75	157892,13	66,80	73054,39	30,91
Refrigeración	431,18	0,18	619,31	0,26	267,10	0,11
DHW	114707,05	48,53	132517,16	56,06	25438,79	10,76
Ventilación	10 956,42	4,64	15 704,83	6,64	6783,99	2,87
	246 053,61	104,09	306 733,43	129,77	105 544,29	44,65

donde:

- S_u : Superficie habitable incluida en la envolvente térmica, m².
- EF: Energía final consumida por el servicio técnico en el punto de consumo.
- EP_{tot}: Consumo total de energía primaria.
- EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

Consumo energético final del edificio. Resultados mensuales.

EDIFICIO ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)	Año												(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	
	Enero (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)			
Demanda energética	Calefacción	24351,2	24196,6	17591,8	3481,9	129,0	--	--	--	9437,9	18348,5	24543,5	122 080,3	51,6	
	Refrigeración	--	--	--	--	54,3	441,6	628,4	--	--	--	--	1124,3	0,5	
	DHW	9742,2	8799,4	9742,2	9428,0	9742,2	9428,0	9742,2	9428,0	9742,2	9428,0	9742,2	114707,0	48,5	
	TOTAL	34093,4	32 996,1	27334,0	12 909,9	9871,2	9482,2	10 183,9	10 370,6	9428,0	19180,1	27 776,4	34 285,7	237 911,5	100,6
Red 1 (Roja 1)	Calefacción	21279,0	21160,5	15109,8	2591,7	43,4	--	--	--	7777,7	15 924,7	21 466,0	105 352,8	44,6	
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Electricidad	Calefacción	2790,0	2786,0	2195,1	577,9	39,6	--	--	--	1256,3	2145,5	2799,4	14589,8	6,2	
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	DHW	3489,0	3151,4	3489,0	3376,5	3489,0	3376,5	3489,0	3489,0	3376,5	3489,0	3376,5	3489,0	41080,5	17,4
	Ventilación	1036,0	935,8	1036,0	1002,6	1036,0	697,2	720,4	720,4	697,2	1036,0	1002,6	1036,0	10 956,4	4,6
	Control de humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Iluminación	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Electricidad (Sistema de sustitución)	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Refrigeración	--	--	--	--	20,9	168,8	241,5	--	--	--	--	--	431,2	0,2
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Medio ambiente		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		6253,2	5648,1	6253,2	6051,5	6253,2	6051,5	6253,2	6051,5	6253,2	6051,5	6253,2	73626,5	31,1	
	Cef_{total}	34847,3	33689,2	28083,2	13600,1	10861,3	10 146,0	10 631,5	10 704,2	10125,2	19821,1	28 500,7	35043,7	246 053,5	104,1

donde:

S_u : Superficie habitable incluida en la envolvente térmica, m^2 .

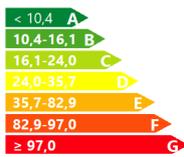
$C_{ef, total}$ Consumo de energía en el punto de consumo (energía final), $kWh/m^2 \cdot año$.

:

Clase energética del edificio: Edificio con mejora 4.

Zona climática (eq.)	E1	Uso	Residencial privado
----------------------	----	-----	---------------------

1. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
 9,22 A	CALEFACCIÓN		Aguas calientes sanitarias
	Emisiones de calefacción [$kgCO_2 / m^2 \cdot año$]	A	Emisiones de ACS [$kgCO_2 / m^2 \cdot año$]
	6,89		1,82
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Emisiones globales [$kgCO_2 / m^2 \cdot año$] ⁽¹⁾	Emisiones de refrigeración [$kgCO_2 / m^2 \cdot año$]	A	Emisiones de iluminación [$kgCO_2 / m^2 \cdot año$]
	0,00		-

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como resultado de su consumo energético.

	$kgCO_2 / m^2 \cdot año$	$kgCO_2 \cdot año$
Emisiones de CO2 procedentes del consumo eléctrico	2,98	7034,16
Emisiones de CO2 procedentes de otros combustibles	6,2	14753,51

3. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

La energía primaria no renovable es la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión o transformación.

4.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
 44,65 A	CALEFACCIÓN		Aguas sanitarias
	Energía primaria para calefacción [$kWh/m^2 \cdot año$]	A	ACS Energía primaria [$kWh/m^2 \cdot año$]
	30,91		10,76
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Consumo mundial de energía primaria no renovable [$kWh/m^2 \cdot año$] ⁽¹⁾	Energía primaria para refrigeración [$kWh/m^2 \cdot año$]	A	Energía primaria para iluminación [$kWh/m^2 \cdot año$]
	0,11		-

CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética para calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones de confort interior del edificio.

5.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	No cualificable
6. Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

1 El indicador global es el resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador de consumo auxiliar, si lo hubiera (solo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc.). La electricidad autoconsumida solo se deduce del indicador global, no de los valores parciales.

3.10. Análisis de los resultados. Emisiones, consumo energético y calificación energética de los casos

Comparación de resultados

Consumo energético final (kWh/m²·año)

Servicios técnicos	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
	Situación inicial	Imp 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
Calefacción	123,86	84,96	50,59	50,60	50,75
Refrigeración	0,01	0,11	0,18	0,18	0,18
DHW	69,13	69,13	69,13	48,53	48,53
Ventilación	--	--	4,64	4,64	4,64
	193,00	154,19	124,54	103,95	104,09

Leyenda

BIS: situación inicial del edificio

Imp 1 - Mejora 1: Mejora del cerramiento térmico + ventanas con triple acristalamiento

Imp 2 - Mejora 2: Ventilación mecánica con recuperación de calor

Imp 3 - Mejora 3: Bomba de calor geotérmica para agua caliente sanitaria

Imp 4 - Mejora 4: Paneles fotovoltaicos

Consumo total de energía primaria (kWh/m²·año)

Servicios técnicos	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
	Situación inicial	Imp 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
Calefacción	177,17	121,45	72,33	72,36	66,80
Refrigeración	0,03	0,26	0,44	0,44	0,26
DHW	89,87	89,87	89,87	72,30	56,06
Ventilación			10,98	10,98	6,64
	267,07	211,57	173,61	156,07	129,77

Consumo de energía primaria de origen no renovable (kWh/m²·año)

Servicios técnicos	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
	Situación inicial	Imp 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
Calefacción	95,61	65,49	39,02	39,03	30,91
Refrigeración	0,02	0,21	0,36	0,36	0,11
DHW	42,00	42,00	42,00	33,96	10,76
Ventilación			9,06	9,06	2,87
	137,63	107,69	90,43	82,41	44,65
Clasificación energética	D	D	C	C	A


Emisiones de los edificios (kgCO₂/m²·año)

Servicios técnicos	Caso 1 Situación inicial	Caso 2 Imp 1	Caso 3 Imp 1+Imp 2	Caso 4 Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Caso 5 Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
CO ₂ procedente de la electricidad	5,0	3,45	3,63	9,39	2,98
CO ₂ procedente de otros combustibles	24,90	20,13	15,90	6,22	6,2
	29,91	23,58	19,53	15,61	9,22
Clase energética	D	C	C	B	A

Legenda

BIS - Situación inicial del edificio

Imp 1 - Mejora 1: Mejora de la envolvente térmica + ventanas con triple acristalamiento

Imp 2 - Mejora 2: Ventilación mecánica con recuperación de calor

Imp 3 - Mejora 3: Bomba de calor geotérmica para agua caliente sanitaria

Imp 4 - Mejora 4: Paneles fotovoltaicos