



proyecto para la construcción de centro de educación infantil y primaria en el barrio de Villamar de burgos

EXPT: A2018/000418

ARQUITECTO: LORENZO MUÑOZ VICENTE
ARQUITECTO TECNICO JOSÉ LUIS MUÑOZ VICENTE
INGENIERO TECNICO OSCAR GONZÁLEZ SÁNCHEZ
INDUSTRIAL
PROPIEDAD:



JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN.

EMPLAZAMIENTO:

PARCELA QL1-B UNIDAD DE ACTUACION U.E.51.01
CAMINO DE LA PLATA SGR. DE 5605801 BURGOS (BURGOS).

CTE-DB-HE-AHORRO DE ENERGÍA



PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DE CENTRO DE EDUCACIÓN INFÁNTIL Y PRIMARIA EN EL BARRIO DE VILLIMAR DE BURGOS

EXPTE: A2018/000418

CTE-DB-HE EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

ÍNDICE

Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica



PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DE CENTRO DE EDUCACIÓN INFÁNTIL Y PRIMARIA EN EL BARRIO DE VILLIMAR DE BURGOS

EXPT: A2018/000418

CTE-DB-HE EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. (Artículo 15 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de "Ahorro de energía" en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 4 exigencias básicas HE y de la Guía de aplicación del CTE DAV-HE (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda). En el caso de la exigencia básica HE 2, se acredita mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Por ello, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de ahorro de energía.

HE 0 Limitación del consumo energético

"La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2.013, de 5 de Abril".

La calificación energética del edificio objeto para el consumo energético de energía primaria total es clase B, igual a la exigida.

Se adjunta los resultados obtenidos utilizando el programa reconocido.

HE 1 Limitación de la demanda energética

EXIGENCIA BÁSICA HE 1: Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

1. Ámbito de aplicación

El edificio objeto del presente Proyecto es una edificación nuevo de uso colegio con una superficie útil mayor de 50 m², que queda dentro del ámbito de aplicación de este requisito básico.

Definición y cuantificación de exigencias

Demanda energética

Valores máximos de transmitancia térmica de los elementos de la envolvente térmica U (zona climática E):

Transmitancia de muros de fachada y elementos en contacto con el terreno: $U=0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire: $U = 0,35 \text{ W / m}^2\text{K}$



Transmitancia térmica de huecos:
Permeabilidad al aire de huecos:

$U = 2,50 \text{ W / m}^2\text{K}$
 $< 27 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$

Valores límite de los parámetros característicos medios de las diferentes categorías de paramentos que definen la envolvente térmica (zona climática E1 para Burgos capital, E1 para localidades con diferencia de altura >200m):

- Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno: $U_{Mlim} = 0,57 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de suelos: $U_{Slim} = 0,48 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de cubierta: $U_{Clim} = 0,35 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de huecos (% huecos 11%-20%): N $U_{Hlim} = 3,10 \text{ W / m}^2\text{K}$
E/O $U_{Hlim} = 3,10 \text{ W / m}^2\text{K}$
S/SE/SO $U_{Hlim} = 3,10 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Factor solar modificado límite de lucernarios en cubierta: $F_{Llim} = 0,36 \text{ W / m}^2\text{K}$
- Factor solar modificado límite de huecos en fachada (% huecos 21%-30%): Sin valor límite

Permeabilidad al aire

Valor límite de permeabilidad de las carpinterías de los huecos de fachadas y lucernarios: $27 \text{ m}^3 / \text{h m}^2$

Condensaciones

Condensaciones superficiales. El valor límite de la humedad relativa media mensual de cualquiera de sus puntos de un cerramiento será menor de 80%. Que equivale a que el factor de temperatura de la superficie interior de cada cerramiento y puente térmico (f_{Rsi}) sea superior al factor mínimo de temperatura de la superficie interior ($f_{Rsi \text{ min}}$).

Condensaciones intersticiales. La presión de vapor de la superficie de cada capa sea inferior a la Presión de saturación, en las condiciones más crudas (Enero).

Datos previos y cálculo de limitación de la demanda energética

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (64.6 - 34.2) / 64.6 = 47.1 \% \quad \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$



donde:

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento "Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER".

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{Fi} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		$\%AD$
				(kWh /año)	(kWh/ (m ² ·a))	(kWh /año)	(kWh/ (m ² ·a))	
PLANTA PRIMERA AULAS	615.23	8 h, Baja	2.4	14347.8	23.3	32146.2	52.3	55.4
PLANTA PRIMERA OTROS	265.24	8 h, Baja	2.4	8872.7	33.5	17675.5	66.6	49.8
GIMNASIO	273.85	8 h, Baja	2.4	18320.4	66.9	28779.4	105.1	36.3
PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA	679.93	8 h, Baja	2.4	20000.1	29.4	37910.1	55.8	47.2
PLANTA BAJA OTROS	885.29	8 h, Baja	2.4	33137.6	37.4	61506.4	69.5	46.1
PLANTA BAJA AULAS INFANTIL	406.68	8 h, Baja	2.4	12149.9	29.9	23911.8	58.8	49.2
	3126.22		2.4	106828.4	34.2	201929.4	64.6	47.1

donde:



S_{ij} : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

C_{Fi} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m^2 .

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{C,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_C = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

$D_{C,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

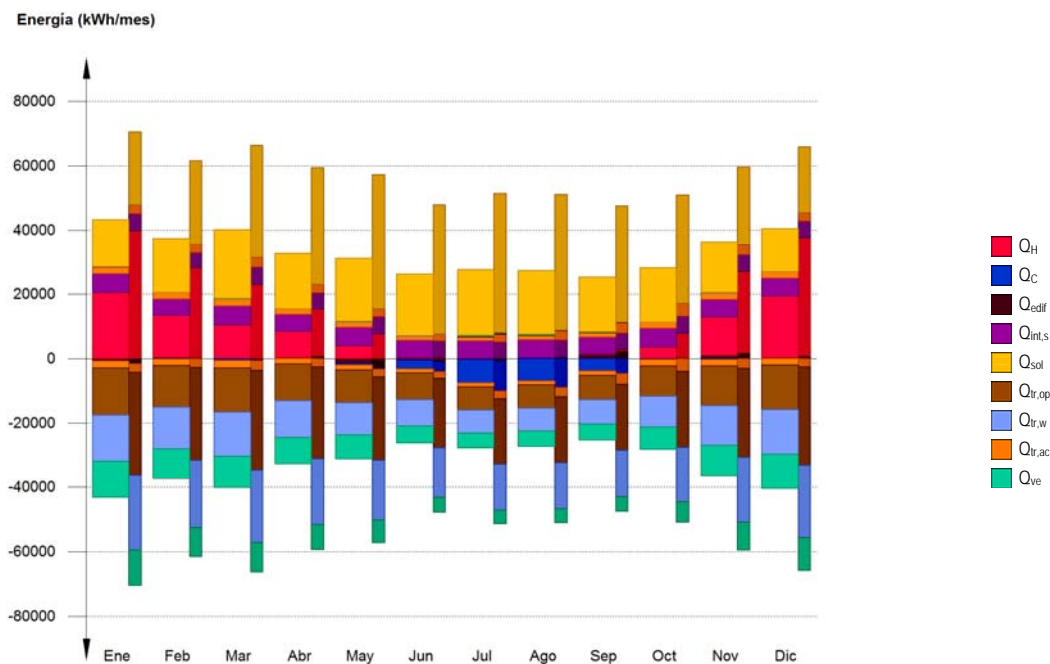
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{Fi,edif} = 2.4 W/m^2$), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ($Q_{tr,ac}$), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	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/($m^2 \cdot a$))
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	5.2	12.6	22.7	20.4	51.8	61.2	190.6	131.5	77.3	31.3	12.5	7.2	-128470.9	-41.1
$Q_{tr,w}$	-14494.3	-12958.7	-13779.3	-11475.3	-10153.1	-8230.6	-7311.1	-7288.0	-7630.9	-9489.2	-12406.9	-13877.7	-127333.3	-40.7
$Q_{tr,ac}$	2147.3	2038.2	2243.3	1635.7	1597.2	1296.0	1177.1	1213.6	1360.8	1877.6	2029.4	2006.3	-2147.3	-2038.2



	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 ·a))
Q_{ve}	12.1	30.6	57.1	51.7	113.5	116.1	281.9	203.9	127.9	62.2	31.4	17.5	-91512.7	-29.3
$Q_{int,s}$	5739.7	5102.0	5739.7	5314.6	5739.7	5527.2	5527.2	5739.7	5314.6	5739.7	5527.2	5527.2	66196.3	21.2
Q_{sol}	14978.9	17085.5	21771.2	17344.3	19822.1	19219.2	20592.0	20005.3	17139.9	16984.4	16038.5	13572.6	212188.4	67.9
Q_{edif}	-832.1	240.0	-190.4	326.4	-1463.8	-407.5	-351.4	161.9	1294.9	-82.4	1000.8	303.6		
Q_H	20543.4	13120.3	10543.3	8109.4	4034.5	129.7	6.2	--	108.6	3610.7	11856.4	19161.7	91224.1	29.2
Q_C	-0.7	-119.2	-418.3	-8.1	-483.8	-2828.9	-7173.3	-6883.7	-3836.0	-287.5	-249.7	-2.5	-22291.9	-7.1
Q_{HC}	20544.1	13239.5	10961.6	8117.5	4518.3	2958.6	7179.4	6883.7	3944.6	3898.2	12106.1	19164.2	113516.0	36.3

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

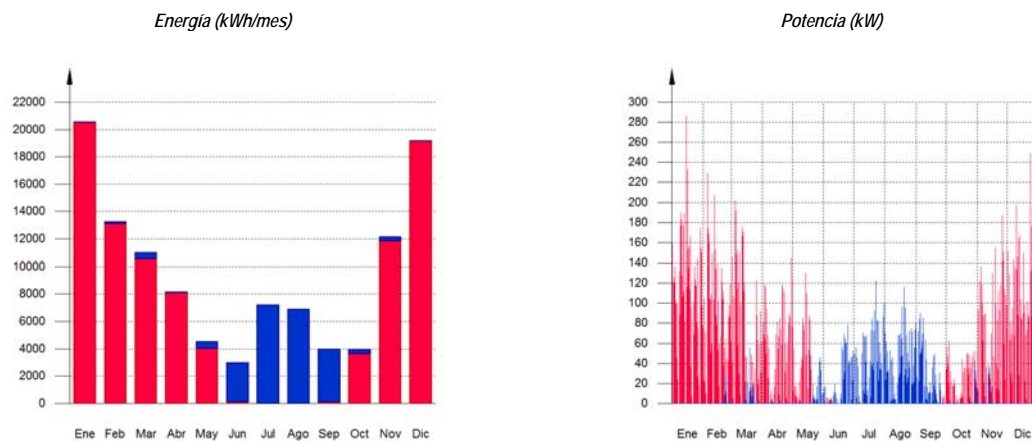
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

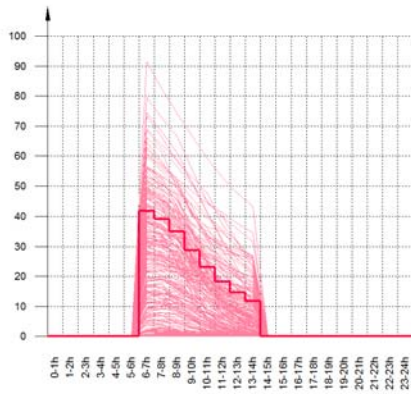
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



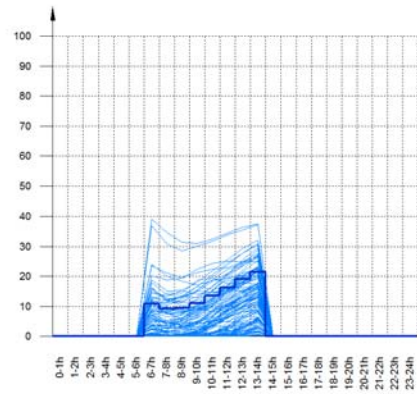
A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:



Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

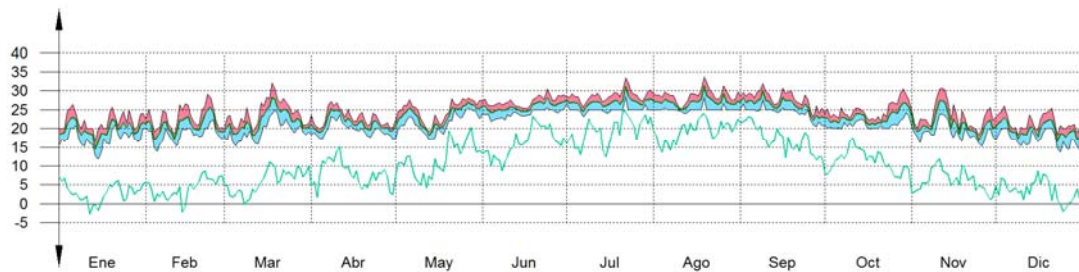
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Calefacción	220	219	1656	7	17.62	0.1332
Refrigeración	142	134	759	5	9.39	0.0532

1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

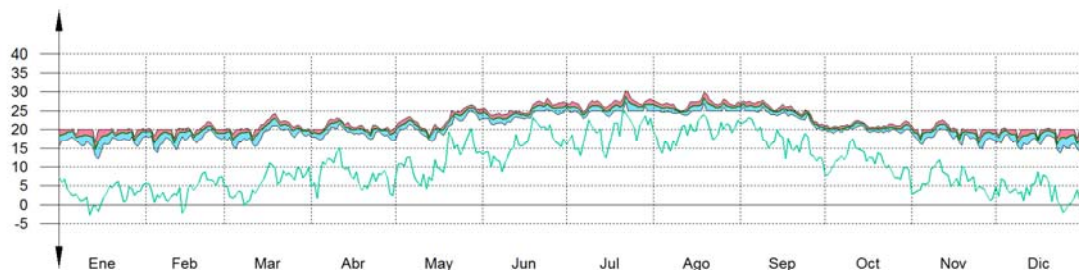
PLANTA PRIMERA AULAS

Temperatura (°C)



PLANTA PRIMERA OTROS

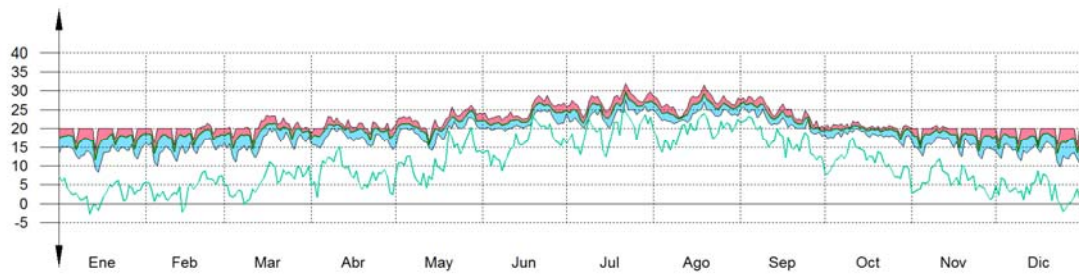
Temperatura (°C)



GIMNASIO

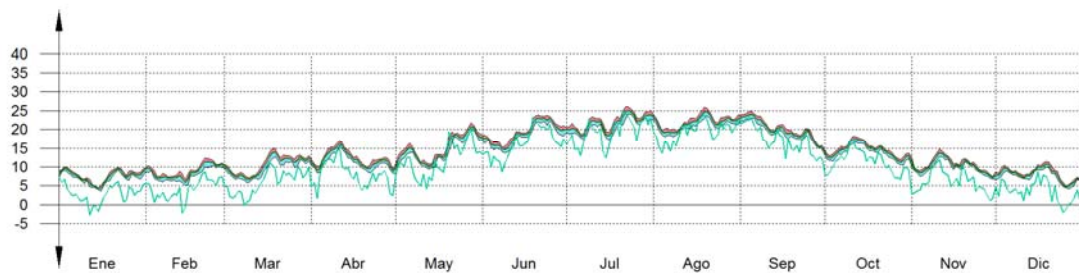


Temperatura (°C)



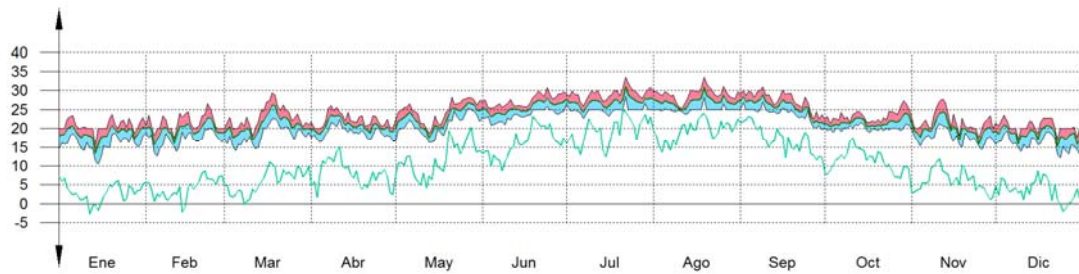
ESPACIOS NO ACONDICIONADOS

Temperatura (°C)



PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA

Temperatura (°C)



PLANTA BAJA OTROS

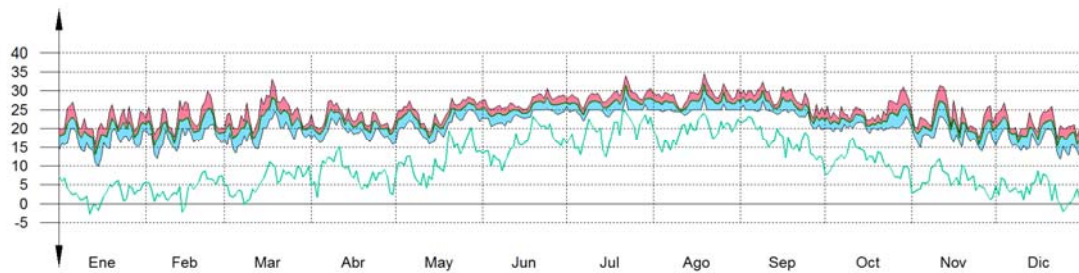
Temperatura (°C)



PLANTA BAJA AULAS INFANTIL



Temperatura (°C)



1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	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) (kWh/m ² -a)	
PLANTA PRIMERA AULAS ($A_i = 615.23 \text{ m}^2$; $V = 1792.94 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 2532.13 \text{ m}^2$; $C_m = 117649.126 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1340.74 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	0.0	1.6	10.4	3.8	2.9	0.1	--	--	-22516.1	-36.6
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	--	1.3	9.6	2.1	2.6	--	--	--	-25603.1	-41.6
$Q_{tr,ac}$	3.6	0.2	0.6	0.6	1.9	7.1	13.2	8.1	3.3	--	0.2	2.0	-4028.4	-6.5
Q_{ve}	--	--	--	--	--	2.0	15.7	9.5	5.7	--	--	--	-15339.9	-24.9
$Q_{int,s}$	1129.6	1004.1	1129.6	1045.9	1129.6	1087.7	1087.7	1129.6	1045.9	1129.6	1087.7	1087.7	13029.2	21.2
Q_{sol}	4140.9	4561.4	5360.1	3897.2	4227.5	3932.0	4331.2	4439.7	4063.4	4544.5	4463.3	3805.6	51250.2	83.3
Q_{edif}	-194.4	103.7	-34.3	45.6	-261.8	-52.3	-47.8	20.3	166.2	-47.6	233.9	68.6		
Q_H	2547.6	1270.7	1119.3	887.1	419.5	--	--	--	--	86.8	1126.0	2303.8	9760.8	15.9
Q_C	--	-54.1	-216.6	-4.4	-187.6	-758.1	-1857.9	-1946.7	-1234.6	-160.3	-132.4	--	-6552.8	-10.7
Q_{HC}	2547.6	1324.8	1336.0	891.6	607.1	758.1	1857.9	1946.7	1234.6	247.1	1258.4	2303.8	16313.7	26.5

PLANTA PRIMERA OTROS ($A_i = 265.24 \text{ m}^2$; $V = 778.10 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 1427.15 \text{ m}^2$; $C_m = 64636.107 \text{ kJ/K}$; $A_m = 748.65 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	1.1	2.4	12.9	9.4	4.0	0.7	--	--	-8966.8	-33.8
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	0.7	1.6	9.5	6.8	2.9	0.5	--	--	-7592.0	-28.6
$Q_{tr,ac}$	171.6	212.8	255.8	156.9	164.5	140.3	129.1	148.9	182.5	291.8	239.3	160.3	-837.2	-3.2
Q_{ve}	--	--	--	--	0.0	0.9	6.9	4.2	2.5	0.0	--	--	-6319.5	-23.8
$Q_{int,s}$	487.0	432.9	487.0	450.9	487.0	468.9	468.9	487.0	450.9	487.0	468.9	468.9	5628.3	21.2
Q_{sol}	703.4	820.0	1123.7	999.1	1229.7	1244.6	1320.2	1190.0	931.1	815.1	753.6	626.3	11685.7	44.1
Q_{edif}	-50.5	9.0	-11.7	20.4	-120.0	-34.4	-19.5	14.1	112.9	-4.2	62.0	22.0		
Q_H	1792.0	1183.8	909.1	680.6	319.4	--	--	--	--	269.9	1018.8	1681.5	7855.1	29.6



	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 ·a))
Q_C	--	--	--	--	-16.9	-196.7	-543.8	-477.6	-218.7	--	--	--	-1453.7	-5.5
Q_{HC}	1792.0	1183.8	909.1	680.6	336.3	196.7	543.8	477.6	218.7	269.9	1018.8	1681.5	9308.8	35.1

GIMNASIO ($A_f = 273.85 \text{ m}^2$; $V = 1516.49 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 1288.27 \text{ m}^2$; $C_m = 55900.031 \text{ kJ/K}$; $A_m = 691.24 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	2.8	6.7	29.6	21.1	13.9	2.4	--	--	-18482.8	-67.5
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	0.8	2.2	10.8	7.6	4.6	0.8	--	--	-9079.6	-33.2
$Q_{tr,ac}$	51.8	43.2	37.0	26.4	33.1	43.5	24.3	23.4	39.2	29.6	44.8	52.2	422.4	1.5
Q_{ve}	--	--	--	--	0.1	1.7	13.3	8.1	5.1	0.0	--	--	-11765.1	-43.0
$Q_{int,s}$	502.8	446.9	502.8	465.5	502.8	484.2	484.2	502.8	465.5	502.8	484.2	484.2	5802.4	21.2
Q_{sol}	852.6	1037.8	1607.3	1463.8	1722.1	1700.9	1843.5	1723.6	1385.9	1067.3	876.8	736.3	15873.6	58.0
Q_{edif}	-54.4	2.0	-13.1	29.8	-104.7	-42.4	-46.3	22.4	123.7	9.2	54.9	18.8		
Q_H	3408.3	2551.6	2172.4	1676.6	977.4	129.7	6.2	--	92.1	1212.9	2412.9	3230.8	17871.0	65.3
Q_C	--	--	--	--	-0.2	-86.6	-259.2	-193.7	-102.3	--	--	--	-642.0	-2.3
Q_{HC}	3408.3	2551.6	2172.4	1676.6	977.6	216.3	265.3	193.7	194.4	1212.9	2412.9	3230.8	18512.9	67.6

ESPACIOS NO ACONDICIONADOS ($A_f = 169.15 \text{ m}^2$; $V = 535.83 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 1187.26 \text{ m}^2$; $C_m = 61324.521 \text{ kJ/K}$; $A_m = 768.21 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	5.2	12.6	22.7	20.4	43.3	40.2	71.5	55.9	35.7	24.2	12.5	7.2	-2931.9	-17.3
$Q_{tr,w}$	1.2	3.1	5.9	5.3	11.6	10.8	20.0	15.5	9.8	6.4	3.2	1.8	-896.2	-5.3
$Q_{tr,ac}$	1420.2	1233.6	1283.7	1042.4	974.8	746.6	636.9	611.9	620.3	828.5	1130.7	1343.2	11872.8	70.2
Q_{ve}	12.1	30.6	57.1	51.7	113.3	105.1	194.1	150.8	95.8	62.2	31.4	17.5	-8720.6	-51.6
Q_{sol}	12.9	26.8	49.2	68.8	99.7	106.4	109.9	87.0	55.8	35.4	15.6	10.3	676.0	4.0
Q_{edif}	-44.1	-27.7	-28.2	64.1	-162.2	-36.4	-67.8	18.4	139.6	34.7	98.8	10.7		

PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA ($A_f = 679.93 \text{ m}^2$; $V = 2122.66 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 2448.44 \text{ m}^2$; $C_m = 128391.835 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1260.14 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	--	1.8	14.0	7.5	3.8	0.7	--	--	-24674.7	-36.3
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	--	1.4	13.6	5.1	3.7	0.2	--	--	-33744.2	-49.6
$Q_{tr,ac}$	108.1	90.0	88.7	50.3	34.7	22.3	6.3	9.7	32.6	93.0	98.1	96.6	-2091.0	-3.1
Q_{ve}	--	--	--	--	--	2.3	18.6	11.3	6.7	0.0	--	--	-17980.0	-26.4
$Q_{int,s}$	1248.4	1109.6	1248.4	1155.9	1248.4	1202.1	1202.1	1248.4	1155.9	1248.4	1202.1	1202.1	14366.1	21.1
Q_{sol}	3765.8	4272.5	5299.8	4285.2	4871.1	4716.1	5101.5	4954.1	4254.7	4238.2	4056.2	3469.5	52507.3	77.2
Q_{edif}	-196.4	81.0	-38.3	51.4	-282.7	-84.9	-52.4	42.3	227.9	-35.2	215.3	72.0		
Q_H	3971.0	2359.4	1902.2	1452.1	670.3	--	--	--	3.4	455.4	2082.5	3651.8	16548.0	24.3
Q_C	--	--	-19.7	--	-107.0	-664.0	-1686.0	-1618.2	-836.5	-0.0	--	--	-4931.5	-7.3
Q_{HC}	3971.0	2359.4	1921.9	1452.1	777.3	664.0	1686.0	1618.2	839.9	455.4	2082.5	3651.8	21479.6	31.6



	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 ·a))
PLANTA BAJA OTROS ($A_t = 885.29 \text{ m}^2$; $V = 2598.70 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 4299.32 \text{ m}^2$; $C_m = 203067.497 \text{ kJ/K}$; $A_m = 2249.91 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	4.6	7.5	44.5	32.6	15.1	3.2	--	--	-29055.8	-32.8
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	3.5	5.7	38.2	27.8	12.8	2.7	--	--	-27979.9	-31.6
$Q_{tr,ac}$	372.4	452.6	572.7	355.7	385.0	335.8	366.6	411.3	481.6	634.6	511.1	337.2	-2475.2	-2.8
Q_{ve}	--	--	--	--	0.0	2.9	22.8	13.8	8.3	0.0	--	--	-20854.0	-23.6
$Q_{int,s}$	1625.4	1444.8	1625.4	1505.0	1625.4	1565.2	1565.2	1625.4	1505.0	1625.4	1565.2	1565.2	18769.9	21.2
Q_{sol}	1851.8	2340.6	3526.0	3224.0	4038.3	4175.9	4230.1	3782.4	2876.9	2301.4	1953.2	1610.7	35634.7	40.3
Q_{edif}	-147.5	3.1	-39.6	75.0	-355.4	-116.7	-72.6	37.6	394.7	-14.1	170.3	65.3		
Q_H	6607.0	4554.8	3443.3	2532.3	1220.7	--	--	--	9.8	1436.2	4137.9	6240.3	30182.2	34.1
Q_C	--	--	--	--	-56.3	-635.1	-1600.0	-1331.6	-598.9	--	--	--	-4222.0	-4.8
Q_{HC}	6607.0	4554.8	3443.3	2532.3	1277.0	635.1	1600.0	1331.6	608.6	1436.2	4137.9	6240.3	34404.2	38.9

PLANTA BAJA AULAS INFANTIL ($A_t = 406.68 \text{ m}^2$; $V = 1195.34 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 1771.41 \text{ m}^2$; $C_m = 78542.756 \text{ kJ/K}$; $A_m = 948.94 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	--	1.0	7.6	1.2	1.8	0.0	--	--	-21842.8	-53.7
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	--	0.7	6.3	0.6	1.5	--	--	--	-22438.5	-55.2
$Q_{tr,ac}$	19.6	5.7	4.8	3.4	3.2	0.5	0.7	0.1	1.2	0.1	5.1	14.9	-2863.4	-7.0
Q_{ve}	--	--	--	--	--	1.3	10.5	6.3	3.8	--	--	--	-10533.8	-25.9
$Q_{int,s}$	746.7	663.7	746.7	691.4	746.7	719.0	719.0	746.7	691.4	746.7	719.0	719.0	8600.4	21.1
Q_{sol}	3651.6	4026.4	4805.1	3406.1	3633.9	3343.2	3655.6	3828.5	3572.1	3982.5	3919.9	3313.9	44560.9	109.6
Q_{edif}	-144.7	68.8	-25.4	40.1	-176.9	-40.3	-45.0	6.8	130.0	-25.1	165.6	46.1		
Q_H	2217.4	1200.1	997.0	880.6	427.3	--	--	--	3.3	149.6	1078.3	2053.5	9007.0	22.1
Q_C	-0.7	-65.1	-181.9	-3.7	-115.7	-488.3	-1226.4	-1315.9	-845.1	-127.2	-117.3	-2.5	-4489.8	-11.0
Q_{HC}	2218.1	1265.2	1178.9	884.2	543.1	488.3	1226.4	1315.9	848.4	276.8	1195.6	2056.0	13496.9	33.2

donde:

A_t : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).



2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Burgos (provincia de Burgos)**, con una altura sobre el nivel del mar de **860 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **E1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m ²)	V (m ³)	b_{ve}	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ_{equip} (kWh /año)	ΣQ_{ilum} (kWh /año)	T' calef. media (°C)	T' refrig. media (°C)
PLANTA PRIMERA AULAS (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
B2.2 AULA	51.32	150.61	1.00	0.80	257.0	192.8	642.5	20.0	25.0
B2.3 AULA 2 CICLO	50.33	147.72	1.00	0.80	252.1	189.0	630.1	20.0	25.0
B2.1 AULA 2 CICLO	52.02	139.70	1.00	0.80	260.5	195.4	651.3	20.0	25.0
B2.4 AULA 2 CICLO	50.37	147.85	1.00	0.80	252.3	189.2	630.6	20.0	25.0
B3.1 AULA 3 CICLO	50.41	147.98	1.00	0.80	252.5	189.3	631.1	20.0	25.0
B3.2 AULA 3 CICLO	51.56	151.34	1.00	0.80	258.2	193.7	645.5	20.0	25.0
B3.3 AULA 3 CICLO	56.08	164.63	1.00	0.80	280.8	210.6	702.1	20.0	25.0
B3.4 AULA 3 CICLO	52.05	152.79	1.00	0.80	260.7	195.5	651.7	20.0	25.0
B5 AULA MUSICA	51.06	149.90	1.00	0.80	255.7	191.8	639.3	20.0	25.0
B7 AULA IDIOMAS	50.41	147.99	1.00	0.80	252.5	189.3	631.1	20.0	25.0
B6 AULA INFORMATICA	50.48	148.18	1.00	0.80	252.8	189.6	632.0	20.0	25.0
B4.3 AULA PEQ. GRUPO	24.57	72.13	1.00	0.80	123.0	92.3	307.6	20.0	25.0
B4.4 AULA PEQ. GRUPO	24.57	72.13	1.00	0.80	123.0	92.3	307.6	20.0	25.0
	615.23	1792.94	1.00	0.80/0.231'	3081.1	2310.8	7702.7	20.0	25.0

PLANTA PRIMERA OTROS (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)

F1.5 CIRCULACIONES	215.82	632.93	1.00	0.80	1080.8	810.6	2702.1	20.0	25.0
B11.3 ASEOS	19.25	56.54	1.00	0.80	96.4	72.3	241.0	20.0	25.0
B11.4 ASEOS	19.28	56.62	1.00	0.80	96.6	72.4	241.4	20.0	25.0
B11.3 ASEO ADAP	5.46	16.05	1.00	0.80	27.3	20.5	68.4	20.0	25.0
B11.4 ASEO ADAPT	5.43	15.96	1.00	0.80	27.2	20.4	68.0	20.0	25.0
	265.24	778.10	1.00	0.80/0.231'	1328.3	996.2	3320.8	20.0	25.0

GIMNASIO (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)

B12.1 GIMNASIO	203.37	824.73	1.00	0.80	1018.5	763.9	2546.2	20.0	25.0
B12.2 VESTUARIO 1	16.69	51.01	1.00	0.80	83.6	62.7	209.0	20.0	25.0
B12.2 VESTUARIO ADAPT	4.97	14.60	1.00	0.80	24.9	18.7	62.2	20.0	25.0
B12.3 VESTUARIO	16.36	50.00	1.00	0.80	81.9	61.4	204.8	20.0	25.0
B12.3 VESTUARIO ADAPT	4.92	15.68	1.00	0.80	24.6	18.5	61.6	20.0	25.0
B12.6 ASEO PROF.	5.08	14.91	1.00	0.80	25.4	19.1	63.6	20.0	25.0
B12.4 ALMACÉN	8.41	25.70	1.00	0.80	42.1	31.6	105.3	20.0	25.0
B12.5 DESPACHO PROF	5.35	16.98	1.00	0.80	26.8	20.1	67.0	20.0	25.0
B12.7 VESTIBULO	7.78	23.75	1.00	0.80	39.0	29.2	97.4	20.0	25.0
B12.1 GIMNASIO	0.92	479.11	1.00	0.80	4.6	3.5	11.5	20.0	25.0
	273.85	1516.49	1.00	0.80/0.232'	1371.4	1028.6	3428.6	20.0	25.0

ESPACIOS NO ACONDICIONADOS (Zona no habitable)

B10 ALMACEN RECURSOS	25.56	75.09	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre	
D8 CGD	5.69	16.72	1.00	1.00	--	--	--		
D9.2 TELECOMUNICACIONES	3.29	9.66	1.00	1.00	--	--	--		



	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{lum} (kWh /año)	T' calef. media (°C)	T' refrig. media (°C)
D1.3 ALMACEN	2.84	8.33	1.00	1.00	--	--	--		
B11.5 ASEO	0.14	9.69	1.00	1.00	--	--	--		
B11.6 ASEO	0.16	11.21	1.00	1.00	--	--	--		
D3.1 C. LIMPIEZA	4.29	12.59	1.00	0.50	--	--	--		
F1.7 VESTIBULO INDEP.	4.24	12.54	1.00	1.00	--	--	--		
D1.1 ALMACEN	34.31	101.41	1.00	1.00	--	--	--		
D4 CALDERA	28.81	85.15	1.00	3.00	--	--	--		
D7 GRUPO ELECTROGENO	11.19	33.08	1.00	3.00	--	--	--		
D6 PCI	5.56	16.43	1.00	3.00	--	--	--		
D5 ABASTECIMIENTO	9.01	26.64	1.00	1.00	--	--	--		
ASCENSOR	3.61	13.73	1.00	3.00	--	--	--		
ASCENSOR	0.02	13.73	1.00	3.00	--	--	--		
D10.2 PATINILLO	9.17	27.10	1.00	1.00	--	--	--		
F1.6 CIRCULACIONES	5.50	16.14	1.00	1.00	--	--	--		
D3.2 C. LIMPIEZA	6.59	19.47	1.00	0.50	--	--	--		
D1.2 ALMACEN	4.01	11.86	1.00	1.00	--	--	--		
D9.1 TELECO	5.16	15.25	1.00	1.00	--	--	--		
169.15	535.83	1.00	1.58	0.0	0.0	0.0			

PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)

B1.1-AULA 1 CICLO	49.83	146.25	1.00	0.80	249.5	187.2	623.9	20.0	25.0
B1.2 AULA 1 CICLO	49.92	146.50	1.00	0.80	250.0	187.5	625.0	20.0	25.0
B1.3 AULA 1 CICLO	49.92	146.50	1.00	0.80	250.0	187.5	625.0	20.0	25.0
B1.4 AULA 1 CICLO	50.09	147.02	1.00	0.80	250.9	188.1	627.1	20.0	25.0
B4.1 AULA PEQ GRUPO	24.72	72.41	1.00	0.80	123.8	92.8	309.5	20.0	25.0
B4.2 AULA PEQ GRUPO	24.36	71.36	1.00	0.80	122.0	91.5	305.0	20.0	25.0
B8 USOS MULTIPLES	121.58	399.79	1.00	0.80	608.9	456.7	1522.2	20.0	25.0
B9 BIBLIOTECA	68.13	199.96	1.00	0.80	341.2	255.9	853.0	20.0	25.0
E1 COMEDOR	241.38	792.89	1.00	0.80	1208.8	906.6	3022.1	20.0	25.0
679.93	2122.66	1.00	0.80/0.237'	3405.1	2553.8	8512.7	20.0	25.0	

PLANTA BAJA OTROS (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)

C1 D. DIRECCION	15.15	44.47	1.00	0.80	75.9	56.9	189.7	20.0	25.0
C2 D. JEFE DE ESTUDIOS	12.97	38.07	1.00	0.80	65.0	48.7	162.4	20.0	25.0
C3 D. SECRETARIADO	13.06	38.34	1.00	0.80	65.4	49.1	163.5	20.0	25.0
C4 D. ORIENTACION	18.02	52.90	1.00	0.80	90.2	67.7	225.6	20.0	25.0
C7 SALA DE PROFESORES	47.75	140.14	1.00	0.80	239.1	179.3	597.8	20.0	25.0
C6 SECRETARIA	31.15	91.42	1.00	0.80	156.0	117.0	390.0	20.0	25.0
C10 CONSERJERIA	16.56	48.61	1.00	0.80	82.9	62.2	207.3	20.0	25.0
C5 SALA DE VISITAS	15.31	44.92	1.00	0.80	76.7	57.5	191.7	20.0	25.0
C9 AMPA	21.79	63.96	1.00	0.80	109.1	81.8	272.8	20.0	25.0
B11.1 ASEOS	18.93	55.62	1.00	0.80	94.8	71.1	237.0	20.0	25.0
B11.2 ASEOS	18.97	55.71	1.00	0.80	95.0	71.3	237.5	20.0	25.0
B11.1 ASEO ADAP	5.43	15.97	1.00	0.80	27.2	20.4	68.0	20.0	25.0
B11.2 ASEO ADAP.	5.46	16.05	1.00	0.80	27.3	20.5	68.4	20.0	25.0
F1.1 CIRCULACIONES	342.79	1006.02	1.00	0.80	1716.7	1287.5	4291.7	20.0	25.0
F1.3 CIRCULACIONES	152.90	448.73	1.00	0.80	765.7	574.3	1914.3	20.0	25.0
F2.2 CORTAVIENTOS	6.02	17.67	1.00	0.80	30.1	22.6	75.4	20.0	25.0
F2.1 CORTAVIENTOS	8.71	25.57	1.00	0.80	43.6	32.7	109.0	20.0	25.0
F1.4 CIRCULACIONES	28.34	83.28	1.00	0.80	141.9	106.4	354.8	20.0	25.0
F2.3 CORTAVIENTOS	6.71	19.69	1.00	0.80	33.6	25.2	84.0	20.0	25.0
C8.2 ASEO PROF.	5.49	16.13	1.00	0.80	27.5	20.6	68.7	20.0	25.0
C8.1 ASEO PROF.	5.41	15.88	1.00	0.80	27.1	20.3	67.7	20.0	25.0
C8.3 ASEO PROF.	5.15	15.12	1.00	0.80	25.8	19.3	64.5	20.0	25.0
E2 COCINA	66.37	194.94	1.00	0.80	332.4	249.3	831.0	20.0	25.0



	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T ^o calef. media (°C)	T ^o refrig. media (°C)
E4 ALMACEN	5.42	15.92	1.00	0.80	27.1	20.4	67.9	20.0	25.0
D2.1 VESTUARIO	5.73	16.83	1.00	0.80	28.7	21.5	71.7	20.0	25.0
D2.2 VESTUARIO	5.70	16.76	1.00	0.80	28.5	21.4	71.4	20.0	25.0
	885.29	2598.70	1.00	0.80/0.239'	4433.5	3325.1	11083.8	20.0	25.0

PLANTA BAJA AULAS INFANTIL (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)

A1.1 AULA INFANTIL	50.91	149.69	1.00	0.80	255.0	191.2	637.4	20.0	25.0
A1.2 AULA INFANTIL	50.96	149.83	1.00	0.80	255.2	191.4	638.0	20.0	25.0
A1.3 AULA INFANTIL	51.57	151.63	1.00	0.80	258.3	193.7	645.7	20.0	25.0
A1.4 AULA INFANTIL	50.85	149.52	1.00	0.80	254.7	191.0	636.6	20.0	25.0
A1.5 AULA INFANTIL	50.85	149.52	1.00	0.80	254.7	191.0	636.6	20.0	25.0
A1.6 AULA INFANTIL	51.01	149.99	1.00	0.80	255.5	191.6	638.6	20.0	25.0
A2 USOS MULTIPLES INFANTIL	65.73	192.94	1.00	0.80	329.2	246.9	822.9	20.0	25.0
A3.1 ASEO INFANTIL	5.81	17.07	1.00	0.80	29.1	21.8	72.7	20.0	25.0
A3.2 ASEO INFANTIL	5.78	16.99	1.00	0.80	28.9	21.7	72.4	20.0	25.0
A3.3 ASEO INFANTIL	5.81	17.06	1.00	0.80	29.1	21.8	72.7	20.0	25.0
A3.4 ASEO INFANTIL	5.81	17.06	1.00	0.80	29.1	21.8	72.7	20.0	25.0
A3.5 ASEO INFANTIL	5.81	17.06	1.00	0.80	29.1	21.8	72.7	20.0	25.0
A3.6 ASEO INFANTIL	5.78	16.98	1.00	0.80	28.9	21.7	72.4	20.0	25.0
	406.68	1195.34	1.00	0.80/0.239'	2036.7	1527.5	5091.6	20.0	25.0

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot h_{ru})$, donde h_{ru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T^o calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T^o refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

T^o calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T^o refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

T^o calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

	Distribución horaria																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baja, 8 h (uso no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								



Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-29.9 kWh/(m²·año)) supone el **37.1%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-80.6 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m²)	c (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	âQ _{tr} (kWh/año)	a	l. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh/año)
PLANTA PRIMERA AULAS										
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		17.70	25.78	0.17	-352.4	0.4	V	O(-110.04)	0.60	18.7
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		14.85	25.78	0.17	-295.5	0.4	V	160	1.00	32.3
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		379.64	49.64	0.23	-1305.1	<i>Hacia 'PLANTA PRIMERA OTROS'</i>				
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		385.48	29.11							
Forjado unidireccional		48.79	128.98	0.23	-216.7	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		615.23	10.55	0.12	-8048.6	0.6	H		1.00	1755.5
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		42.78	25.78	0.17	-851.7	0.4	V	160	1.00	93.1
Forjado unidireccional		61.89	121.40	0.25	-298.8	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Forjado unidireccional		345.70	121.40	0.25	-646.2	<i>Hacia 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'</i>				
Forjado unidireccional+AISLAMIENTO		8.43	121.39	0.19	-179.7					
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		33.80	25.78	0.17	-672.9	0.4	V	O(-110.04)	1.00	59.8
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		15.19	25.78	0.17	-302.3	0.4	V	159.96	1.00	33.0
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		19.15	25.78	0.17	-381.2	0.4	V	69.96	0.71	14.8
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		14.89	25.78	0.17	-296.4	0.4	V	160	1.00	32.4
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		17.81	25.78	0.17	-354.6	0.4	V	69.96	0.82	15.8
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		17.81	25.78	0.17	-354.6	0.4	V	O(-110.04)	0.73	23.1
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		32.59	25.78	0.17	-648.8	0.4	V	159.96	1.00	70.9
Forjado unidireccional+AISLAMIENTO		100.41	121.39	0.19	-2197.8	0.6	H		0.17	83.4
Forjado unidireccional		1.78	125.73	0.72	-143.9					
Forjado unidireccional		8.39	121.45	0.30	-199.3	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>				
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		8.00	25.78	0.17	-159.2	0.4	V	N(-19.92)	0.57	1.7
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		24.11	25.78	0.17	-480.1	0.4	V	69.96	1.00	26.3
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		29.00	25.78	0.17	-577.2	0.4	V	-20.04	1.00	10.9
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		9.20	29.11	0.24	-251.2					
Forjado unidireccional		11.44	121.45	0.30	-66.2	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		43.81	25.78	0.17	-872.2	0.4	V	-20.04	1.00	16.4
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		13.88	29.11	0.24	-260.5	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>				



Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh /año)	I. a (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	6.67	38.49	0.24	-125.1		Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'		
				-17420.1	-3117.8*			2288.3

PLANTA PRIMERA OTROS

Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	2.98	46.25	0.17	-49.6	0.4	V	O(-110.04)	1.00	5.1
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	5.40	46.25	0.17	-89.8	0.4	V	S(160.05)	0.62	7.1
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	18.94	46.25	0.17	-314.9	0.4	V	-20.04	1.00	6.9
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	6.55	46.25	0.17	-109.0	0.4	V	159.96	0.69	9.5
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	3.48	46.25	0.17	-57.8	0.4	V	69.96	0.45	1.7
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	24.79	46.25	0.17	-412.2	0.4	V	69.96	0.25	6.6
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	10.24	46.25	0.17	-170.3	0.4	V	-20.04	0.57	2.1
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	2.37	46.25	0.17	-39.4	0.4	V	-20.04	0.99	0.9
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	379.64	29.28	0.23	1305.1			Desde 'PLANTA PRIMERA AULAS'		
Tabique PYL 100/600(70) LM	24.93	36.76							
Tabique PYL 100/600(70) LM	2.65	48.17	0.44	-74.0			Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'		
Tabique PYL 100/600(70) LM	55.30	27.22	0.46	-2460.8					
Tabique PYL 100/600(70) LM	15.94	27.22	0.46	-461.1			Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'		
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara	16.15	127.06	0.41	-415.9			Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'		
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	15.93	29.28	0.23	-39.7			Hacia 'GIMNASIO'		
Forjado unidireccional+AISLAMIENTO	22.11	129.01	0.17	-378.5	0.6	H		0.17	16.5
Forjado unidireccional	8.60	129.01	0.23	15.4			Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'		
Forjado unidireccional	178.22	129.01	0.23	-155.9			Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'		
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	215.52	10.55	0.12	-2424.2	0.6	H		1.00	615.0
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	21.25	35.02	0.17	-363.7	0.4	V	-20.04	1.00	8.0
Tabique PYL 100/600(70) LM	24.94	46.96							
Tabique PYL 100/600(70) LM	113.34	35.46							
Tabique PYL 100/600(70) LM	16.00	25.90	0.47	-478.2			Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'		
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara	7.87	126.46	0.42	-210.1			Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'		
Forjado unidireccional	48.73	129.02	0.27	-50.2			Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'		
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	49.42	13.04	0.13	-604.3	0.6	H		1.00	153.3
Tabique PYL 100/600(70) LM	17.47	46.96	0.46	-505.5			Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'		
Tabique PYL 100/600(70) LM	6.66	35.46	0.47	-198.9			Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'		
				-7474.5	-1269.0*				832.6

GIMNASIO

Fachada de panel de hormigón armado	88.31	27.65	0.18	-1394.3	0.4	V	-20.04	1.00	34.1
Fachada de panel de hormigón armado	116.07	27.65	0.18	-1832.6	0.4	V	69.96	1.00	130.2
Fachada de panel de hormigón armado	9.85	27.65	0.18	-155.5	0.4	V	159.96	0.19	4.1
Tabique PYL 100/600(70) LM	72.82	25.84							
Tabique PYL 100/600(70) LM	76.73	35.40							



Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
Solera ventilada+aislamiento superior	203.37	113.33	0.16	-2765.2					
Fachada de panel de hormigón armado	10.93	37.11	0.18	-172.6	0.4	V	O(-110.04)	0.85	17.0
Fachada de panel de hormigón armado	15.73	37.11	0.18	-248.3	0.4	V	-20.04	1.00	6.1
Tabique PYL 100/600(70) LM	76.73	25.90							
Tabique PYL 100/600(70) LM	72.78	35.46							
Solera ventilada+aislamiento superior	69.55	132.10	0.16	-945.7					
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	14.90	13.04	0.13	-163.4	0.6	H		0.80	37.0
Fachada de panel de hormigón armado	6.49	37.11	0.18	-102.4	0.4	V	O(-110.04)	0.75	8.9
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	4.97	13.04	0.13	-54.5	0.6	H		0.80	12.3
Fachada de panel de hormigón armado	10.65	37.11	0.18	-168.1	0.4	V	O(-110.04)	0.60	11.7
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	14.61	13.04	0.13	-160.2	0.6	H		0.65	29.3
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.83	13.04	0.13	-42.0	0.6	H		0.69	8.2
Tabique PYL 100/600(70) LM	9.49	46.96	0.46	29.0					Desde 'PLANTA BAJA OTROS'
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	5.08	13.04	0.13	-55.6	0.6	H		0.33	5.2
Tabique PYL 100/600(70) LM	16.93	46.90	0.46	51.8					Desde 'PLANTA BAJA OTROS'
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	6.38	13.04	0.13	-70.0	0.6	H		0.41	8.1
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.06	13.04	0.13	-33.6	0.6	H		0.36	3.4
Fachada de panel de hormigón armado	10.40	27.65	0.18	-164.1	0.4	V	159.96	0.19	4.4
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	6.20	10.55	0.12	-62.5	0.6	H		0.17	3.0
Fachada de panel de hormigón armado	35.81	27.65	0.18	-565.4	0.4	V	O(-110.04)	0.85	55.6
Fachada de panel de hormigón armado	5.74	27.65	0.18	-90.6	0.4	V	159.96	0.36	4.6
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior	1.81	25.78	0.17	-27.8	0.4	V	-20.04	1.00	0.7
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	15.93	49.64	0.23	39.7					Desde 'PLANTA PRIMERA OTROS'
CUBIERTA PANEL SANDWICH DE CHAPA	206.11	13.01	0.13	-2260.0	0.6	6	69.93	1.00	621.0
				-11534.5	+120.5*				1005.1

ESPACIOS NO ACONDICIONADOS

Fachada de panel de hormigón armado	14.48	27.65	0.18	-86.6	0.4	V	-20.04	0.96	5.4
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	10.66	49.64	0.23	149.6					Desde 'PLANTA BAJA OTROS'
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	20.30	29.11	0.24	344.3					Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'
Tabique PYL 100/600(70) LM	80.57	46.90	0.46	2188.7					Desde 'PLANTA BAJA OTROS'
Tabique PYL 100/600(70) LM	46.64	35.40	0.47	1308.7					Desde 'PLANTA BAJA OTROS'
Solera ventilada+aislamiento superior	32.69	132.10	0.16	-168.3					
Forjado unidireccional	5.50	13.15							
Forjado unidireccional	24.52	13.20							
Forjado unidireccional	2.04	15.19	0.41	-27.8					
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	29.76	29.11	0.24	426.4					Desde 'PLANTA BAJA OTROS'
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	7.36	38.49	0.24	105.4					Desde 'PLANTA BAJA OTROS'
Solera ventilada+aislamiento superior	8.98	126.64	0.17	-50.7					
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	5.70	13.04	0.13	-23.6	0.6	H		1.00	17.6



Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)	
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		3.29	13.04	0.13	-13.6	0.6	H	1.00	10.2	
Fachada de panel de hormigón armado		6.33	27.65	0.18	-37.8	0.4	V	O(-110.04)	0.19	2.2
Fachada de panel de hormigón armado		5.71	27.65	0.18	-34.2	0.4	V	NO(-29.68)	0.46	1.3
Tabique PYL 100/600(70) LM		5.39	25.84	0.47	191.4	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS INFANTIL'</i>				
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		8.34	10.55	0.12	-31.9	0.6	H	1.00	23.8	
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		3.79	109.24	0.63	-79.4	0.4	V	159.96	0.19	5.7
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		7.86	109.24	0.63	-164.4	0.4	V	69.96	0.31	9.4
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		16.92	26.09	0.14	167.5	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'</i>				
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		6.26	47.14	0.14	52.3	<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Forjado unidireccional		8.39	13.19	0.30	199.3	<i>Desde 'PLANTA PRIMERA AULAS'</i>				
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		5.53	109.24	0.63	-115.6	0.4	V	159.96	0.83	35.9
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		3.79	109.24	0.63	-79.4	0.4	V	-20.04	0.57	2.9
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		9.11	109.24	0.63	-190.5	0.4	V	69.96	0.43	15.3
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		0.51	13.04	0.13	-2.1	0.6	H	0.61	1.0	
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		5.63	29.12	0.24	95.6	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'</i>				
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		11.39	49.64	0.23	159.8	<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Tabique PYL 100/600(70) LM		3.50	46.96	0.46	94.9	<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Tabique PYL 100/600(70) LM		11.20	35.46	0.47	314.3	<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara		39.78	94.84	0.41	962.0	<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara		42.39	126.43							
Tabique de una hoja, con revestimiento		90.58	55.32							
Solera ventilada+aislamiento superior		93.14	108.96	0.17	-525.9					
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		4.24	13.04	0.13	-17.6	0.6	H	0.36	4.8	
Fachada de panel de hormigón armado		16.69	27.65	0.18	-99.8	0.4	V	NO(-30.04)	1.00	8.3
Fachada ventilada acabado tablero		7.56	25.80	0.17	-42.7	0.4	V	O(-110.04)	0.40	5.2
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara		42.39	29.29							
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		34.31	13.04	0.13	-142.5	0.6	H	0.86	91.4	
Fachada de panel de hormigón armado		20.80	27.65	0.18	-124.4	0.4	V	69.96	0.38	8.8
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		28.81	13.04	0.13	-119.6	0.6	H	0.71	63.8	
Fachada de panel de hormigón armado		12.87	27.65	0.18	-76.9	0.4	V	NO(-30.04)	1.00	6.4
Fachada de panel de hormigón armado		11.53	27.65	0.18	-68.9	0.4	V	69.96	0.74	9.6
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		11.20	13.04	0.13	-46.5	0.6	H	0.95	33.0	
Fachada de panel de hormigón armado		5.73	27.65	0.18	-34.3	0.4	V	NO(-30.04)	1.00	2.8
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		5.56	13.04	0.13	-23.1	0.6	H	0.94	16.2	
Fachada de panel de hormigón armado		6.10	27.65	0.18	-36.5	0.4	V	-20.04	0.57	1.3
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara		7.87	131.80	0.42	197.2	<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Solera ventilada+aislamiento superior		3.62	8.62	0.20	-24.0					
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara		16.15	49.73	0.41	415.9	<i>Desde 'PLANTA PRIMERA OTROS'</i>				
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara		7.87	38.66	0.42	210.1	<i>Desde 'PLANTA PRIMERA OTROS'</i>				
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		3.62	162.17	0.17	-20.1	0.6	H	1.00	14.9	
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		7.90	25.78	0.17	-45.9	0.4	V	-20.04	1.00	3.0



	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
Tabique PYL 100/600(70) LM		16.00	35.40	0.47	478.2					
Tabique PYL 100/600(70) LM		15.94	46.90	0.46	461.1					
Forjado unidireccional		24.52	105.05							
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		24.93	13.04	0.13	-103.5	0.6	H		1.00	77.3
Tabique PYL 100/600(70) LM		2.65	48.17	0.44	74.0					
Tabique PYL 100/600(70) LM		17.47	36.76	0.46	505.5					
Tabique PYL 100/600(70) LM		2.66	36.76							
Tabique PYL 100/600(70) LM		3.04	27.22	0.46	-46.0					
Tabique PYL 100/600(70) LM		10.54	27.22							
Forjado unidireccional		5.50	129.02							
Fachada revestida de mortero a con aislamiento por el exterior		14.02	35.02	0.17	-81.5	0.4	V	-20.04	1.00	5.3
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		6.67	29.12	0.24	125.1					
Tabique PYL 100/600(70) LM		6.66	35.46	0.47	198.9					
Tabique PYL 100/600(70) LM		2.66	46.96							
Tabique PYL 100/600(70) LM		9.47	25.90							
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		13.88	29.11	0.24	260.5					
Tabique PYL 100/600(70) LM		9.47	35.40							
Tabique PYL 100/600(70) LM		10.54	46.90							
Tabique PYL 100/600(70) LM		18.53	25.84							
Tabique PYL 100/600(70) LM		9.37	25.84	0.47	-146.3					
					-2931.9	+9686.8*				482.6

PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA

Fachada de panel de hormigón armado		11.10	27.65	0.18	-213.0	0.4	V	O(-110.04)	0.27	5.4
Fachada de panel de hormigón armado		14.07	27.65	0.18	-269.8	0.4	V	159.96	0.98	30.9
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		338.83	49.64	0.23	-875.0					
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		234.71	29.11							
Solera ventilada+aislamiento superior		509.27	132.10	0.16	-8413.7					
Forjado unidireccional		345.70	10.65	0.25	646.2					
Fachada de panel de hormigón armado		14.26	27.65	0.18	-273.5	0.4	V	159.96	1.00	31.8
Fachada de panel de hormigón armado		14.26	27.65	0.18	-273.5	0.4	V	159.96	1.00	31.9
Fachada de panel de hormigón armado		14.36	27.65	0.18	-275.4	0.4	V	159.96	1.00	32.1
Fachada ventilada acabado tablero		7.09	25.80	0.17	-128.5	0.4	V	69.96	0.25	1.9
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		16.92	35.49	0.14	-167.5					
Forjado unidireccional		8.60	10.62	0.23	-15.4					
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		16.47	10.55	0.12	-201.9	0.6	H		0.58	27.4
Fachada de panel de hormigón armado		6.96	27.65	0.18	-133.5	0.4	V	-20.04	0.57	1.5
Solera ventilada+aislamiento superior		49.08	132.89	0.16	-810.9					
Fachada de panel de hormigón armado		6.76	27.65	0.18	-129.8	0.4	V	-20.04	0.98	2.6
Fachada ventilada acabado tablero		5.46	25.80	0.17	-99.0	0.4	V	O(-110.04)	0.52	4.9
Fachada ventilada acabado tablero		16.27	25.80	0.17	-294.7	0.4	V	-20.04	0.99	5.9
Fachada ventilada acabado tablero		5.46	25.80	0.17	-99.0	0.4	V	69.96	0.25	1.4
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		20.30	29.11	0.24	-344.3					



	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
Solera ventilada+aislamiento superior		121.58	126.64	0.17	-2203.0					
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		23.15	10.55	0.15	-370.0	0.6	H		0.33	28.4
Fachada ventilada acabado tablero		8.32	25.80	0.17	-150.8	0.4	V	O(-110.04)	0.51	7.2
Fachada ventilada acabado tablero		4.88	25.80	0.17	-88.5	0.4	V	159.96	0.20	2.1
Fachada ventilada acabado tablero		4.88	25.80	0.17	-88.5	0.4	V	-20.1	0.72	1.3
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		68.14	10.55	0.12	-835.2	0.6	H		1.00	194.4
Fachada de panel de hormigón armado		5.16	27.65	0.18	-99.0	0.4	V	SE(144.96)	0.18	2.0
Fachada de panel de hormigón armado		11.78	27.65	0.18	-226.0	0.4	V	-115.04	1.00	22.2
Fachada de panel de hormigón armado		1.31	27.65	0.18	-25.1	0.4	V	SO(-122.83)	1.00	2.6
Fachada de panel de hormigón armado		1.46	27.65	0.18	-27.9	0.4	V	SO(-145.57)	1.00	3.2
Fachada de panel de hormigón armado		2.22	27.65	0.18	-42.6	0.4	V	S(-171.75)	0.87	4.4
Fachada de panel de hormigón armado		16.51	27.65	0.18	-316.8	0.4	V	S(174.68)	0.30	11.2
Fachada de panel de hormigón armado		5.95	27.65	0.18	-114.2	0.4	V	156.96	0.19	2.5
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		5.63	38.49	0.24	-95.6					<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		14.47	38.49	0.24	-38.2					<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>
Tabique PYL 100/600(70) LM		44.79	35.40	0.47	-231.3					<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>
Tabique PYL 100/600(70) LM		7.06	46.90	0.46	-35.3					<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		181.66	10.55	0.12	-2226.7	0.6	H		0.90	465.6
					-18430.6	-1156.4*			924.7	

PLANTA BAJA OTROS

Fachada de panel de hormigón armado		2.54	27.65	0.18	-43.1	0.4	V	69.96	0.96	2.7
Tabique PYL 100/600(70) LM		157.37	46.90							
Tabique PYL 100/600(70) LM		201.23	25.84							
Solera ventilada+aislamiento superior		885.33	132.10	0.16	-12902.6					
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		15.15	10.55	0.12	-163.9	0.6	H		1.00	43.1
Fachada de panel de hormigón armado		2.58	27.65	0.18	-43.6	0.4	V	69.96	0.93	2.7
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		29.76	29.11	0.24	-426.4					<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		26.04	10.55	0.12	-281.5	0.6	H		1.00	74.1
Fachada de panel de hormigón armado		2.69	27.65	0.18	-45.6	0.4	V	69.96	0.83	2.5
Fachada de panel de hormigón armado		4.34	27.65	0.18	-73.5	0.4	V	69.96	0.53	2.6
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		321.07	10.55	0.12	-3471.7	0.6	H		1.00	916.2
Fachada de panel de hormigón armado		4.18	27.65	0.18	-70.7	0.4	V	69.96	0.50	2.3
Fachada ventilada acabado tablero		4.88	25.80	0.17	-78.1	0.4	V	O(-110.04)	0.24	2.0
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		42.06	49.64							
Forjado unidireccional		48.79	10.62	0.23	216.7					<i>Desde 'PLANTA PRIMERA AULAS'</i>
Fachada de panel de hormigón armado		5.58	27.65	0.18	-94.4	0.4	V	69.96	0.98	6.2
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		29.52	10.55	0.12	-319.2	0.6	H		0.98	82.5
Fachada ventilada acabado tablero		4.99	25.80	0.17	-79.8	0.4	V	159.96	0.18	1.9
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		9.90	38.49							
Fachada ventilada acabado tablero		12.59	25.80	0.17	-201.2	0.4	V	-20.04	0.57	2.6



	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		14.79	10.55	0.12	-159.9	0.6	H		0.96	40.4
Tabique PYL 100/600(70) LM		7.36	35.40							
Fachada de panel de hormigón armado		10.59	37.11	0.18	-179.2	0.4	V	-20.04	0.67	2.7
Tabique PYL 100/600(70) LM		85.77	46.96							
Tabique PYL 100/600(70) LM		183.61	35.46							
Tabique PYL 100/600(70) LM		46.64	25.90	0.47	-1308.7					Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara		7.87	29.29	0.42	-197.2					Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'
Forjado unidireccional		48.73	13.15	0.27	50.2					Desde 'PLANTA PRIMERA OTROS'
Fachada de panel de hormigón armado		10.63	37.11	0.18	-179.8	0.4	V	-20.04	0.87	3.6
Fachada de panel de hormigón armado		18.59	48.90	0.17	-306.0	0.4	V	-20.04	1.00	7.0
Fachada de panel de hormigón armado		2.36	48.90	0.17	-38.7	0.4	V	69.96	0.29	0.7
Fachada de panel de hormigón armado		2.24	48.90	0.17	-36.9	0.4	V	159.65	0.20	1.0
Fachada ventilada acabado tablero		2.81	46.27	0.17	-44.8	0.4	V	O(-110.04)	0.23	1.1
Fachada ventilada acabado tablero		3.51	46.27	0.17	-56.1	0.4	V	E(74.93)	0.24	1.0
Fachada ventilada acabado tablero		5.33	46.27	0.17	-85.1	0.4	V	69.96	0.33	1.9
Fachada ventilada acabado tablero		5.09	46.27	0.17	-81.4	0.4	V	159.96	0.34	3.6
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		338.84	29.28	0.23	875.0					Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		10.66	29.28	0.23	-149.6					Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'
Tabique PYL 100/600(70) LM		85.77	36.76							
Tabique PYL 100/600(70) LM		80.57	27.22	0.46	-2188.7					Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'
Tabique PYL 100/600(70) LM		16.93	27.22	0.46	-51.8					Hacia 'GIMNASIO'
Tabique PYL 100/600(70) LM		9.49	36.76	0.46	-29.0					Hacia 'GIMNASIO'
Tabique de una pantalla de hormigón, con trasdosado en una cara		39.78	28.61	0.41	-962.0					Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		42.06	29.28							
Tabique PYL 100/600(70) LM		157.37	27.22							
Tabique PYL 100/600(70) LM		40.40	48.17							
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		11.39	38.64	0.23	-159.8					Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		51.17	49.72							
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		6.26	35.46	0.14	-52.3					Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'
Forjado unidireccional		178.22	10.62	0.23	155.9					Desde 'PLANTA PRIMERA OTROS'
Forjado unidireccional		61.89	10.65	0.25	298.8					Desde 'PLANTA PRIMERA AULAS'
Forjado unidireccional		3.88	12.18	0.33	-118.7					
Fachada de panel de hormigón armado		3.60	48.90	0.17	-59.2	0.4	V	159.96	0.18	1.4
Fachada de panel de hormigón armado		19.19	48.90	0.17	-315.8	0.4	V	69.96	0.87	18.2
Fachada de panel de hormigón armado		27.14	48.90	0.17	-446.6	0.4	V	-20.04	0.85	8.7
Fachada de panel de hormigón armado		2.15	48.90	0.17	-35.3	0.4	V	69.96	0.41	1.0
Fachada de panel de hormigón armado		5.50	48.90	0.17	-90.5	0.4	V	O(-110.04)	0.19	1.8
Fachada ventilada acabado tablero		3.93	46.27	0.17	-62.8	0.4	V	O(-110.04)	0.23	1.5
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		135.63	29.28	0.23	505.7					Desde 'PLANTA BAJA AULAS INFANTIL'
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		59.61	38.64	0.23	222.2					Desde 'PLANTA BAJA AULAS INFANTIL'
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar		6.87	38.64							



Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
Fachada ventilada acabado tablero	2.01	46.27	0.17	-32.1	0.4	V	O(-110.04)	0.26	0.9
Fachada ventilada acabado tablero	1.77	46.27	0.17	-28.3	0.4	V	159.96	0.18	0.7
Fachada ventilada acabado tablero	3.02	46.27	0.17	-48.4	0.4	V	O(-110.04)	0.27	1.4
Fachada ventilada acabado tablero	1.69	46.27	0.17	-26.9	0.4	V	-20.04	0.58	0.4
Fachada de panel de hormigón armado	2.48	48.90	0.17	-40.8	0.4	V	-20.03	0.81	0.8
Tabique PYL 100/600(70) LM	3.50	36.76	0.46	-94.9	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>				
Tabique PYL 100/600(70) LM	7.06	27.22	0.46	35.3	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'</i>				
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	16.91	10.55	0.12	-182.8	0.6	H		0.72	34.8
Fachada de panel de hormigón armado	3.67	48.90	0.17	-60.3	0.4	V	159.96	0.28	2.2
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	7.36	29.12	0.24	-105.4	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>				
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	9.90	29.12							
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	5.49	13.04	0.13	-64.5	0.6	H		1.00	17.0
Fachada ventilada acabado tablero	10.09	35.03	0.17	-161.3	0.4	V	O(-110.04)	0.19	3.3
Tabique PYL 100/600(70) LM	7.36	25.90							
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	10.56	13.04	0.13	-124.1	0.6	H		1.00	32.7
Fachada de panel de hormigón armado	8.45	37.11	0.18	-142.9	0.4	V	O(-110.04)	0.19	2.9
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	6.87	49.64							
Tabique PYL 100/600(70) LM	9.55	25.90	0.47	71.3	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS INFANTIL'</i>				
Fachada de panel de hormigón armado	6.32	37.11	0.18	-107.0	0.4	V	-113.6	1.00	11.8
Fachada de panel de hormigón armado	3.89	37.11	0.18	-65.8	0.4	V	-115.05	1.00	7.3
Fachada de panel de hormigón armado	5.71	37.11	0.18	-96.7	0.4	V	O(-95.26)	1.00	9.1
Fachada de panel de hormigón armado	5.59	37.11	0.18	-94.5	0.4	V	O(-71.07)	1.00	6.5
Fachada de panel de hormigón armado	6.96	37.11	0.18	-117.9	0.4	V	NO(-44.76)	1.00	4.9
Fachada de panel de hormigón armado	10.52	37.11	0.18	-178.0	0.4	V	-20.03	0.99	4.0
Fachada de panel de hormigón armado	11.88	37.11	0.18	-201.0	0.4	V	-20.03	0.90	4.1
Tabique PYL 100/600(70) LM	44.79	25.90	0.47	231.3	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'</i>				
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	66.36	13.04	0.13	-780.0	0.6	H		0.96	197.0
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	5.10	13.04	0.13	-59.9	0.6	H		0.72	11.4
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	14.47	29.12	0.24	38.2	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'</i>				
Forjado unidireccional	11.44	13.19	0.30	66.2	<i>Desde 'PLANTA PRIMERA AULAS'</i>				
Tabique PYL 100/600(70) LM	11.20	35.46	0.47	-314.3	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>				
				-22779.0	-3273.4*				1590.2

PLANTA BAJA AULAS INFANTIL

Fachada de panel de hormigón armado	28.74	27.65	0.18	-578.2	0.4	V	O(-110.04)	0.19	9.8
Fachada de panel de hormigón armado	17.77	27.65	0.18	-357.6	0.4	V	159.96	1.00	39.8
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	135.63	49.64	0.23	-505.7	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>				
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	164.88	29.11							
Tabique PYL 100/600(70) LM	89.77	35.40							
Solera ventilada+aislamiento superior	340.92	113.33	0.16	-5905.8					



Tipo	S (m ²)	c (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh/año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh/año)
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	341.72	10.55	0.12	-4391.9	0.6	H		1.00	975.1
Fachada de panel de hormigón armado	22.34	27.65	0.18	-449.5	0.4	V	69.96	1.00	25.1
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	24.62	38.49							
Fachada de panel de hormigón armado	9.19	27.65	0.18	-184.8	0.4	V	159.96	0.93	19.2
Fachada de panel de hormigón armado	8.84	27.65	0.18	-177.8	0.4	V	159.96	0.99	19.6
Fachada de panel de hormigón armado	8.84	27.65	0.18	-177.8	0.4	V	159.96	1.00	19.7
Fachada de panel de hormigón armado	8.94	27.65	0.18	-179.7	0.4	V	159.96	1.00	20.0
Fachada de panel de hormigón armado	22.34	27.65	0.18	-449.4	0.4	V	69.98	1.00	25.1
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	51.01	10.55	0.12	-655.6	0.6	H		1.00	145.5
Fachada de panel de hormigón armado	5.93	27.65	0.18	-119.4	0.4	V	NO(-35.04)	0.91	3.0
Fachada de panel de hormigón armado	2.19	27.65	0.18	-44.2	0.4	V	SO(-119.68)	0.18	0.8
Fachada de panel de hormigón armado	3.07	27.65	0.18	-61.8	0.4	V	NO(-25.59)	0.62	0.8
Fachada de panel de hormigón armado	6.10	27.65	0.18	-122.7	0.4	V	N(-2.82)	0.78	1.4
Tabique PYL 100/600(70) LM	5.39	25.84	0.47	-191.4			Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'		
Tabique PYL 100/600(70) LM	9.55	35.40	0.47	-71.3			Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'		
Solera ventilada+aislamiento superior	65.72	126.64	0.17	-1248.7					
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	59.61	49.64	0.23	-222.2			Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'		
Tabique PYL 215/600(70+15+70) 2LM, estructura sin arriostrar	24.62	29.12							
Tabique PYL 100/600(70) LM	89.77	25.90							
Fachada de panel de hormigón armado	8.95	37.11	0.18	-180.0	0.4	V	-20.14	0.57	2.0
Fachada de panel de hormigón armado	5.84	37.11	0.18	-117.4	0.4	V	69.96	1.00	6.5
Fachada de panel de hormigón armado	13.58	37.11	0.18	-273.2	0.4	V	-20.04	0.57	3.0
Fachada de panel de hormigón armado	5.84	37.11	0.18	-117.5	0.4	V	69.98	1.00	6.6
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	4.15	10.55	0.12	-53.3	0.6	H		1.00	11.8
-15846.4 -990.6*									1334.8

donde:

S: Superficie del elemento.

c: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

a: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-40.4 kWh/(m²·año)) supone el **50.2%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-80.6 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/(m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	14.40	1.10	0.20	2.33	-2156.5	0.43	0.8	V	160	0.86	1.00	4894.6
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	15.12		1.00	1.90	-420.3							Hacia 'PLANTA PRIMERA OTROS'
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	43.20	1.10	0.20	2.33	-6469.6	0.43	0.8	V	160	0.86	1.00	14683.8



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/(m ² ·K))	āQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	a	l. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	āQ _{sol} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	14.40	1.10	0.20	2.33	-2156.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	1.00	4894.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	14.40	1.10	0.20	2.33	-2156.5	0.43	0.8	V	160	0.86	1.00	4894.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	28.80	1.10	0.20	2.33	-4313.0	0.43	0.8	V	159.96	0.86	1.00	9788.6
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	2.52		1.00	1.90	-70.0							<i>Hacia 'PLANTA PRIMERA OTROS'</i>
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	2.52		1.00	1.90	-70.0							<i>Hacia 'PLANTA PRIMERA OTROS'</i>
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	14.40	1.10	0.20	2.33	-2156.5	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.91	1.00	4291.1
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	12.60		1.00	1.90	-350.2							<i>Hacia 'PLANTA PRIMERA OTROS'</i>
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	41.36	1.10	0.20	2.33	-6194.4	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	1.00	6031.3
-25603.1 -910.6*											49478.4	

PLANTA PRIMERA OTROS

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	4.32	1.10	0.20	2.33	-562.1	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.91	1.00	1287.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	7.20	1.10	0.20	2.33	-936.6	0.43	0.8	V	S(160.05)	0.86	0.65	1594.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	26.20	1.10	0.20	2.33	-3408.2	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	1.00	3819.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.60	1.10	0.20	2.33	-1248.8	0.43	0.8	V	159.96	1.00	0.73	2766.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.84	1.10	0.20	2.33	-499.8	0.43	0.8	V	69.96	0.87	0.68	538.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	7.20	1.10	0.20	2.33	-936.6	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.87	917.5
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	32.76		1.00	1.90	910.6							<i>Desde 'PLANTA PRIMERA AULAS'</i>
Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.73		1.00	1.90	-209.0							<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	18.90	1.10	0.20	2.33	-269.7							<i>Hacia 'GIMNASIO'</i>
-7592.0 +431.8*											10924.2	

GIMNASIO

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.90	1.10	0.20	2.33	-335.9	0.43	0.4	V	159.96	0.72	0.41	330.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	8.08	1.10	0.20	2.33	-935.7	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.41	1124.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	8.12	1.10	0.20	2.33	-940.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.41	1136.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	8.12	1.10	0.20	2.33	-940.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.42	1171.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.90	1.10	0.20	2.33	-335.9	0.43	0.4	V	159.96	0.72	0.41	334.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.90	1.10	0.20	2.33	-335.9	0.43	0.4	V	159.96	0.72	0.45	360.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	1.00	1.10	0.20	2.33	-115.8	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.61	0.84	171.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.60	1.10	0.20	2.33	-301.1	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.71	0.88	539.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.40	1.10	0.20	2.33	-278.0	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.71	0.80	449.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	1.00	1.10	0.20	2.33	-115.8	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.61	0.74	151.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.60	1.10	0.20	2.33	-301.1	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.71	0.67	410.9
CLARABOYA BIVALVA	2.76	2.70			-641.7	0.61	0.6	H		1.00	0.40	931.7
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	2.52		1.00	1.90	32.2							<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/(m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	a	l. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.08	1.10	0.20	2.33	-1167.3	0.43	0.8	V	O(-110.04)	1.00	0.58	1896.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.08	1.10	0.20	2.33	-1167.3	0.43	0.8	V	O(-110.04)	1.00	0.99	3246.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.08	1.10	0.20	2.33	-1167.3	0.43	0.8	V	O(-110.04)	1.00	0.84	2757.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	18.90	1.10	0.20	2.33	269.7	<i>Desde 'PLANTA PRIMERA OTROS'</i>						
					-9079.6	+301.9*				15012.6		

ESPACIOS NO ACONDICIONADOS

Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.74	1.00	1.90	233.0	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'</i>							
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	5.04	1.00	1.90	571.7	<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	5.40	1.00	2.25	727.0	<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>							
Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.73	1.00	1.90	248.4	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS INFANTIL'</i>							
Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.74	1.00	1.90	-109.2	0.6	V	159.96	0.00	0.33	22.8		
Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.74	1.00	1.90	-109.2	0.6	V	-20.04	0.00	0.75	13.8		
Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.74	1.00	1.90	196.8	<i>Desde 'PLANTA BAJA OTROS'</i>							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.25	-134.5	0.6	V	NO(-30.04)	0.00	1.00	26.3		
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.25	-134.5	0.6	V	69.96	0.00	0.65	31.1		
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.25	-134.5	0.6	V	69.96	0.00	0.72	34.2		
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.25	-134.5	0.6	V	NO(-30.04)	0.00	1.00	26.3		
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.25	-134.5	0.6	V	-20.04	0.00	0.75	17.0		
Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.73	1.00	1.90	209.0	<i>Desde 'PLANTA PRIMERA OTROS'</i>							
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	0.13	1.10	0.20	2.33	-5.6	0.54	0.8	V	-20.04	1.00	1.00	23.6
					-896.2	+2186.0*				195.1		

PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	159.96	0.74	0.96	1015.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	159.96	0.74	0.97	1033.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	159.96	0.74	0.99	1046.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	159.96	0.74	0.99	1049.0
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	10.08	1.00	1.90	-210.5	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>							
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	159.96	0.74	0.99	1051.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	159.96	0.74	0.99	1054.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.80	1.10	0.20	2.33	-1508.0	0.43	0.8	V	159.96	0.74	1.00	3174.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	7.20	1.10	0.20	2.33	-1005.4	0.43	0.8	V	159.96	0.74	1.00	2117.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	7.20	1.10	0.20	2.33	-1005.4	0.43	0.8	V	159.96	0.74	1.00	2117.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.80	1.10	0.20	2.33	-1508.0	0.43	0.8	V	159.96	0.74	1.00	3176.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.87	458.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.93	487.3
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	5.04	1.00	1.90	-105.2	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>							



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/(m ² ·K))	āQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	a	l. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	āQ _{sol} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.99	517.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-502.7	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	1.00	522.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.44	1.10	0.20	2.33	-1458.0	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	1.00	1515.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.44	1.10	0.20	2.33	-1458.0	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	1.00	1517.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	20.88	1.10	0.20	2.33	-2916.1	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	1.00	3038.8
Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.74		1.00	1.90	-233.0	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>						
Puerta de paso interior, de madera dos hojas	6.72		1.00	1.90	-140.3	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>						
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-971.6	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.91	0.79	1648.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	13.92	1.10	0.20	2.33	-1943.2	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.91	0.79	3294.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-971.6	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.91	0.77	1590.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.25	1.10	0.20	2.33	-314.2	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.81	0.75	451.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-971.6	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.42	1003.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-971.6	0.43	0.8	V	-20.1	1.00	0.96	975.0
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	5.04		1.00	1.90	-105.2	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>						
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	5.22	1.10	0.20	2.33	-729.0	0.43	0.4	V	-115.04	0.81	1.00	1394.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	34.80	1.10	0.20	2.33	-4861.2	0.43	0.8	V	-115.04	0.72	1.00	8527.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	0.66	1.10	0.20	2.33	-91.9	0.43	0.8	V	-115.04	0.51	1.00	117.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.79	1.10	0.20	2.33	-529.5	0.43	0.8	V	SO(-122.83)	0.72	1.00	967.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	0.80	1.10	0.20	2.33	-111.1	0.43	0.8	V	SO(-122.83)	0.51	1.00	146.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	0.97	1.10	0.20	2.33	-135.0	0.43	0.8	V	SO(-145.57)	0.51	1.00	192.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.32	1.10	0.20	2.33	-324.1	0.43	0.8	V	SO(-145.57)	0.72	1.00	642.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	1.83	1.10	0.20	2.33	-255.4	0.43	0.8	V	SO(-145.57)	0.72	0.99	502.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.16	1.10	0.20	2.33	-301.4	0.43	0.8	V	S(-171.75)	0.62	0.91	493.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.32	1.10	0.20	2.33	-324.1	0.43	0.8	V	S(-171.75)	0.62	0.90	525.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.32	1.10	0.20	2.33	-324.1	0.43	0.8	V	S(-171.75)	0.62	0.85	498.3
CLARABOYA BIVALVA	11.40	2.70			-3195.5	0.61	0.6	H		1.00	0.40	3848.4
CLARABOYA BIVALVA	1.90	2.70			-532.6	0.61	0.6	H		1.00	0.41	647.0
Puerta de paso interior, de madera dos hojas	6.72		1.00	1.90	-140.3	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>						
-33744.2 -934.6*											52359.9	

PLANTA BAJA OTROS

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-868.7	0.43	0.8	V	69.96	0.91	0.95	1416.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-868.7	0.43	0.8	V	69.96	0.91	0.92	1370.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.91	1.10	0.20	2.33	-862.0	0.43	0.8	V	69.96	0.87	0.85	1200.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-868.7	0.43	0.8	V	69.96	0.91	0.63	944.1



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/(m ² ·K))	âQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	a	l. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-868.7	0.43	0.8	V	69.96	0.91	0.75	1114.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	13.34	1.10	0.20	2.33	-1665.8	0.43	0.8	V	O(-110.04)	1.00	0.46	2005.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-868.7	0.43	0.8	V	69.96	0.91	0.97	1453.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-868.7	0.43	0.8	V	69.96	0.91	0.99	1474.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.44	1.10	0.20	2.33	-1303.7	0.43	0.8	V	159.96	1.00	0.38	1569.3
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	5.40		1.00	2.25	-727.0	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>						
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	19.72	1.10	0.20	2.33	-2462.2	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.87	2512.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-449.5	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.89	466.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.60	1.10	0.20	2.33	-449.5	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.96	505.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.61	1.10	0.20	2.33	-325.6	0.43	0.4	V	O(-110.04)	0.87	0.51	371.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.90	1.10	0.20	2.33	-362.1	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.87	0.50	411.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-868.7	0.43	0.8	V	E(74.93)	0.91	0.55	861.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	13.34	1.10	0.20	2.33	-1665.8	0.43	0.8	V	69.96	1.00	0.61	1901.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1158.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.45	1428.5
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	20.16		1.00	1.90	420.9	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'</i>						
Puerta de paso interior, de madera dos hojas	13.44		1.00	1.90	280.6	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA'</i>						
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	5.04		1.00	1.90	-571.7	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>						
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	2.52		1.00	1.90	-32.2	<i>Hacia 'GIMNASIO'</i>						
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	5.22	1.10	0.20	2.33	-651.8	0.43	0.4	V	159.96	0.81	0.38	623.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	5.22	1.10	0.20	2.33	-651.8	0.43	0.4	V	69.96	0.87	0.68	715.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-868.7	0.43	0.8	V	69.96	0.91	0.93	1382.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	6.96	1.10	0.20	2.33	-868.7	0.43	0.8	V	69.96	0.91	0.97	1443.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.44	1.10	0.20	2.33	-1303.7	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.87	1330.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	10.44	1.10	0.20	2.33	-1303.7	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.93	1415.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.61	1.10	0.20	2.33	-325.6	0.43	0.4	V	O(-110.04)	0.87	0.47	341.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.48	1.10	0.20	2.33	-434.4	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.87	0.49	488.9
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	20.16		1.00	1.90	607.7	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS INFANTIL'</i>						
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", laminar 3+3/6/Float incoloro 4	20.01	3.30	0.10	2.33	1016.7	<i>Desde 'PLANTA BAJA AULAS INFANTIL'</i>						
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.07	1.10	0.20	2.33	-258.6	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.81	0.55	301.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.77	1.10	0.20	2.33	-346.0	0.43	0.8	V	159.96	0.81	0.40	352.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.61	1.10	0.20	2.33	-325.6	0.43	0.4	V	O(-110.04)	0.87	0.57	415.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.90	1.10	0.20	2.33	-362.1	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.87	0.57	469.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	2.86	1.10	0.20	2.33	-356.3	0.43	0.8	V	-20.04	1.00	0.88	367.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	4.06	1.10	0.20	2.33	-506.7	0.43	0.4	V	-20.03	1.00	0.98	570.3
Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.74		1.00	1.90	-196.8	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>						



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/(m ² ·K))	āQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	āQ _{sol} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	5.22	1.10	0.20	2.33	-651.8	0.43	0.4	V	159.96	0.81	0.48	780.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	3.48	1.10	0.20	2.33	-434.4	0.43	0.8	V	159.96	0.81	0.52	584.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	1.00	1.10	0.20	2.33	-124.9	0.43	0.8	V	O(-110.04)	0.61	0.44	88.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	4.06	1.10	0.20	2.33	-506.7	0.43	0.4	V	-20.03	1.00	0.99	576.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	7.31	1.10	0.20	2.33	-912.4	0.43	0.8	V	-20.03	1.00	1.00	1066.0
-27979.9 +798.3*											34321.2	

PLANTA BAJA AULAS INFANTIL

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	37.12	1.10	0.20	2.33	-5426.1	0.43	0.8	V	159.96	0.86	1.00	12617.8
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	15.12		1.00	1.90	-455.8	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>						
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", laminar 3+3/6/Float incoloro 4	5.93	3.30	0.10	2.33	-301.3	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>						
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1356.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.84	2641.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1356.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.95	3009.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1356.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.99	3109.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1356.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.99	3125.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1356.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	0.99	3135.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1356.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	1.00	3146.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1356.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	1.00	3150.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1356.5	0.43	0.8	V	159.96	0.86	1.00	3150.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.28	1.10	0.20	2.33	-1356.5	0.43	0.8	V	NO(-35.04)	1.00	1.00	1535.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	9.16	1.10	0.20	2.33	-1340.1	0.43	0.8	V	NO(-35.04)	1.00	0.93	1415.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S laminar 4+4/16/6+6 laminar	4.06	1.10	0.20	2.33	-593.3	0.43	0.4	V	SO(-119.68)	0.81	0.42	466.2
Puerta de paso interior, de madera hoja+mangueta	5.04		1.00	1.90	-151.9	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>						
Puerta de paso interior, de madera 1 hoja	1.73		1.00	1.90	-248.4	<i>Hacia 'ESPACIOS NO ACONDICIONADOS'</i>						
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", laminar 3+3/6/Float incoloro 4	14.08	3.30	0.10	2.33	-715.4	<i>Hacia 'PLANTA BAJA OTROS'</i>						
CLARABOYA BIVALVA	9.78	2.70			-2870.2	0.61	0.6	H		1.00	0.40	3301.4
-22438.5 -1872.8*											43804.2	

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

a: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.



2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-10.3 kWh/(m²·año)) supone el **12.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-80.6 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-40.2 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **25.5%**.

	Tipo	L (m)	y (W/(m·K))	âQ _{tr} (kWh/año)
PLANTA PRIMERA AULAS				
Esquina entrante		18.50	-0.085	178.1
Esquina saliente		29.60	0.048	-162.0
Frente de forjado		4.51	0.103	-52.7
Frente de forjado		3.11	2.244	-794.3
Cubierta plana		135.07	0.129	-1988.1
Frente de forjado		34.05	0.600	-2325.8
Frente de forjado		4.50	0.105	-53.9
Frente de forjado		0.71	0.239	-19.5
Frente de forjado		0.22	0.166	-4.1
Esquina entrante		18.50	-0.070	147.3
Esquina saliente		3.70	0.050	-21.0
				-5096.0

PLANTA PRIMERA OTROS				
Esquina entrante		18.47	-0.084	151.0
Esquina saliente		11.09	0.050	-54.3
Esquina entrante		6.53	0.031	-19.7
Esquina saliente		3.69	0.054	-19.4
Esquina entrante		3.69	-0.087	31.5
Esquina entrante		18.47	-0.070	126.5
Esquina entrante		14.78	-0.112	162.5
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		9.80	0.499	-477.8
Frente de forjado		3.13	0.101	-31.0
Frente de forjado		5.36	0.477	-250.4
Frente de forjado		4.75	0.516	-239.7
Cubierta plana		31.36	0.130	-399.8
Frente de forjado		7.69	0.533	-400.7
Cubierta plana		7.70	0.094	-71.1
				-1492.3

GIMNASIO				
Esquina saliente		17.17	0.029	-43.8
Suelo en contacto con el terreno		43.31	0.367	-1394.2
Esquina saliente		3.70	0.031	-10.0
Suelo en contacto con el terreno		14.26	0.367	-459.4
Cubierta plana		16.41	0.305	-438.3
Cubierta plana		13.81	0.272	-329.7



	Tipo	L (m)	y (W/(m·K))	âQ _r (kWh/año)
Esquina entrante		3.70	-0.066	21.4
Esquina entrante		3.58	-0.065	20.4
Cubierta plana		57.09	0.858	-4297.2
Esquina entrante		6.56	0.031	-17.7
				-6948.3

PLANTA BAJA AULAS PRIMARIA

Esquina entrante		3.58	-0.065	24.8
Esquina saliente		3.58	0.029	-11.1
Suelo en contacto con el terreno		68.31	0.367	-2671.5
Frente de forjado		34.05	0.168	-609.3
Esquina saliente		3.70	0.050	-19.7
Suelo en contacto con el terreno		18.29	0.376	-733.1
Cubierta plana		17.59	0.114	-213.7
Cubierta plana		29.53	0.305	-958.8
Esquina entrante		3.69	0.035	-13.7
Esquina saliente		14.80	0.048	-75.0
Esquina entrante		3.70	0.036	-14.2
Suelo en contacto con el terreno		18.64	0.381	-756.4
Cubierta plana		18.64	0.125	-247.7
Esquina entrante		7.40	-0.084	66.5
Esquina entrante		3.70	0.029	-11.3
				-6244.1

PLANTA BAJA OTROS

Suelo en contacto con el terreno		18.37	0.367	-633.7
Cubierta plana		15.46	0.305	-442.7
Esquina entrante		7.28	-0.065	44.5
Esquina entrante		29.60	-0.081	225.3
Suelo en contacto con el terreno		28.85	0.376	-1019.8
Frente de forjado		4.51	0.031	-13.3
Cubierta plana		5.82	0.114	-62.4
Esquina saliente		11.10	0.083	-86.8
Suelo en contacto con el terreno		26.01	0.367	-897.8
Frente de forjado		7.69	0.190	-137.6
Esquina entrante		11.10	-0.066	68.9
Esquina entrante		21.84	-0.065	132.9
Esquina entrante		3.58	0.288	-96.9
Esquina saliente		10.98	0.033	-33.6
Esquina entrante		7.40	0.029	-20.1
Esquina entrante		14.80	-0.087	120.9
Esquina entrante		25.90	-0.083	202.0
Suelo en contacto con el terreno		39.01	0.370	-1358.8
Suelo en contacto con el terreno		13.62	0.379	-485.7



	Tipo	L (m)	y (W/(m·K))	$\dot{a}Q_{tr}$ (kWh/año)
Cubierta plana		12.27	0.115	-132.7
Frente de forjado		3.13	0.033	-9.9
Frente de forjado		5.36	0.477	-240.7
Frente de forjado		4.75	0.194	-86.6
Frente de forjado		4.50	0.027	-11.3
Cubierta plana		28.74	0.305	-825.0
Esquina saliente		7.40	0.053	-36.6
Esquina saliente		3.70	0.081	-28.3
Esquina entrante		7.40	-0.083	57.8
Cubierta plana		18.33	0.272	-469.0
				-6276.8

PLANTA BAJA AULAS INFANTIL

Esquina entrante		7.41	-0.065	53.8
Esquina saliente		14.82	0.029	-48.1
Suelo en contacto con el terreno		63.86	0.367	-2619.0
Cubierta plana		72.41	0.305	-2464.8
Esquina entrante		3.70	0.029	-11.8
Suelo en contacto con el terreno		8.55	0.372	-355.7
Esquina entrante		7.41	-0.066	54.7
Esquina saliente		7.41	0.031	-25.5
Suelo en contacto con el terreno		8.25	0.367	-338.5
Cubierta plana		7.94	0.272	-241.5
				-5996.4

donde:

L : Longitud del puente térmico lineal.

y : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

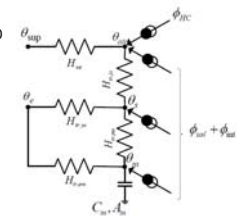
n : Número de puentes térmicos puntuales.

X : Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:
el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;

- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.



HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

EXIGENCIA BÁSICA HE 2: Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

La justificación del cumplimiento de esta exigencia básica se recoge en el documento generado por el programa informático HULC, y en la memoria de las instalaciones de climatización, calefacción y ventilación, que se adjunta al presente documento.

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

EXIGENCIA BÁSICA HE 3: Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

La justificación de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación se recoge en la Memoria de Instalación Eléctrica, que se adjunta al presente documento.

HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

EXIGENCIA BÁSICA HE 4: En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

La cuantificación de exigencias, datos de cálculo, cálculo de la demanda y cálculo de pérdidas, así como la descripción de las condiciones y características de la instalación, se recoge en la Memoria de Instalaciones de Fontanería, Dotaciones, Gas y Saneamiento.

HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

EXIGENCIA BÁSICA HE 5: En los edificios que así se establezca en este CTE, se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Los edificios de los usos indicados en la tabla 1.1 del DB HE 5, incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla:

Debido al carácter docente del edificio, el mismo queda fuera del ámbito de aplicación de la HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, por lo que queda exento de la necesidad de incorporar sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

Burgos en junio de 2019

Supervisado

El Arquitecto

JUNTA DE CASTILLA Y LEON
CONSEJERIA DE EDUCACION

LORENZO MUÑOZ VICENTE