

# Calificación Energética

---




**IDAE** Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: PFC**  
**Fecha: 13/01/2013**

---

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> PFC	
	<b>Localidad</b> Girona	<b>Comunidad</b> Catalunya

## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b> PFC	
<b>Localidad</b> Girona	<b>Comunidad Autónoma</b> Catalunya
<b>Dirección del Proyecto</b>	
<b>Autor del Proyecto</b> Marc Serra Barchín	
<b>Autor de la Calificación</b> UdG_Enginyers Industrials	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b> 000000000
<b>Tipo de edificio</b> Unifamiliar	

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

## 2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

### 2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	12,61	2,80
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	5,95	2,80
P01_E03	P01	Residencial	3	6,75	2,80
P01_E04	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	2,83	2,80
P01_E05	P01	Residencial	3	3,95	2,80
P01_E06	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	4,91	2,80
P01_E07	P01	Residencial	3	25,58	2,80
P01_E08	P01	Residencial	3	3,83	2,80
P01_E09	P01	Residencial	3	31,67	2,80
P02_E01	P02	Residencial	3	3,98	2,70
P02_E02	P02	Residencial	3	24,53	2,70
P02_E03	P02	Residencial	3	11,45	2,70
P02_E04	P02	Residencial	3	6,38	2,70
P02_E05	P02	Residencial	3	8,60	2,70
P02_E06	P02	Residencial	3	13,25	2,70
P02_E07	P02	Residencial	3	13,19	2,70
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	83,25	0,90

### 2.2. Cerramientos opacos

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

## 2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Terrazo	0,760	1700,00	1000,00	-	1
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1,900	2350,00	1000,00	-	20
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	1,323	1330,00	1000,00	-	80
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20
Hormigón en masa 2300 < d < 2600	2,000	2450,00	1000,00	-	80
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0,445	1000,00	1000,00	-	10
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,427	920,00	1000,00	-	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G < 10	0,512	900,00	1000,00	-	10
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50	0,991	2170,00	1000,00	-	10
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6

## 2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
--------	--------------	----------	----------------

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
FO_1	2,19	Gres calcáreo 2000 < d < 2700	0,020
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
SO_1	0,47	Plaqueta o baldosa de gres	0,015
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,030
		EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	0,060
		Hormigón en masa 2300 < d < 2600	0,300
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,300
CO_2	3,35	Teja de arcilla cocida	0,020
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,030
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,040
F_1	0,44	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,110
		EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	0,060
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,065
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
Enva	3,23	Enlucido de yeso d < 1000	0,010
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,040
		Enlucido de yeso d < 1000	0,010

## 2.3. Cerramientos semitransparentes

### 2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
--------	--------------	--------------

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_DC_4-6-4	3,30	0,75
VER_M_4	5,70	0,85

## 2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Madera de densidad media alta	2,20

## 2.3.3 Huecos

Nombre	V_2
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	25,00
U (W/m²K)	3,19
Factor solar	0,68

Nombre	Porta
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,20
Factor solar	0,06

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

### 3. Sistemas

<b>Nombre</b>	Sistema_Calefaccio_1aPlanta
<b>Tipo</b>	Climaticación multizona por expansión directa
<b>Nombre Equipo</b>	EQ_ED_UnidadExterior-Defecto_1aPlanta
<b>Tipo Equipo</b>	Unidad exterior en expansión directa
<b>Nombre unidad terminal</b>	c
<b>Zona asociada</b>	P01_E01
<b>Nombre unidad terminal</b>	p1
<b>Zona asociada</b>	P01_E03
<b>Nombre unidad terminal</b>	b1
<b>Zona asociada</b>	P01_E05
<b>Nombre unidad terminal</b>	s
<b>Zona asociada</b>	P01_E07
<b>Nombre unidad terminal</b>	m
<b>Zona asociada</b>	P01_E09
<b>Nombre unidad terminal</b>	e2
<b>Zona asociada</b>	P01_E08


<b>Nombre</b>	Sistema_Calefaccio_2aPlanta
<b>Tipo</b>	Climaticación multizona por expansión directa
<b>Nombre Equipo</b>	EQ_ED_UnidadExterior-Defecto_2aPlanta
<b>Tipo Equipo</b>	Unidad exterior en expansión directa
<b>Nombre unidad terminal</b>	e3

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>Zona asociada</b>	P02_E01
<b>Nombre unidad terminal</b>	d1
<b>Zona asociada</b>	P02_E02
<b>Nombre unidad terminal</b>	p2
<b>Zona asociada</b>	P02_E03
<b>Nombre unidad terminal</b>	b2
<b>Zona asociada</b>	P02_E04
<b>Nombre unidad terminal</b>	d4
<b>Zona asociada</b>	P02_E05
<b>Nombre unidad terminal</b>	d3
<b>Zona asociada</b>	P02_E06
<b>Nombre unidad terminal</b>	d2
<b>Zona asociada</b>	P02_E07

<b>Nombre</b>	ACS
<b>Tipo</b>	agua caliente sanitaria
<b>Nombre Equipo</b>	EQ_Caldera-Electrica-Defecto
<b>Tipo Equipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Nombre demanda ACS</b>	Habitatge
<b>Nombre equipo acumulador</b>	ninguno
<b>Porcentaje abastecido con energia solar</b>	50,00
<b>Temperatura impulsión (°C)</b>	60,0
<b>Multiplicador</b>	1



 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

## 4. Equipos

<b>Nombre</b>	EQ_Caldera-Electrica-Defecto
<b>Tipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Capacidad nominal (kW)</b>	6,00
<b>Rendimiento nominal</b>	0,90
<b>Capacidad en función de la temperatura de impulsión</b>	cap_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión</b>	ren_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia</b>	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Electrica-Defecto
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo</b>	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
<b>Tipo energía</b>	Electricidad

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>Nombre</b>	EQ_ED_UnidadExterior-Defecto_2aPlanta
<b>Tipo</b>	Unidad exterior en expansión directa
<b>Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	6,80
<b>Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)</b>	1,67
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	8,60
<b>Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)</b>	1,67
<b>Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura</b>	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración</b>	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas</b>	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura</b>	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial</b>	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura</b>	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial</b>	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Tipo energía</b>	Electricidad

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>Nombre</b>	EQ_ED_UnidadExterior-Defecto_1aPlanta
<b>Tipo</b>	Unidad exterior en expansión directa
<b>Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	6,80
<b>Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)</b>	1,67
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	8,60
<b>Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)</b>	1,67
<b>Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura</b>	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración</b>	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas</b>	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura</b>	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial</b>	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura</b>	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial</b>	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Tipo energía</b>	Electricidad

## 5. Unidades terminales

<b>Nombre</b>	s
<b>Tipo</b>	U.T. Unidad Interior
<b>Zona abastecida</b>	P01_E07
<b>Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	2,60
<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	342,00
<b>Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)</b>	0,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1,00

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>Nombre</b>	p2
<b>Tipo</b>	U.T. Unidad Interior
<b>Zona abastecida</b>	P02_E03
<b>Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	1,10
<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	342,00
<b>Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)</b>	0,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1,00

<b>Nombre</b>	p1
<b>Tipo</b>	U.T. Unidad Interior
<b>Zona abastecida</b>	P01_E03
<b>Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	0,70

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	342,00
<b>Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)</b>	0,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1,00

<b>Nombre</b>	m
<b>Tipo</b>	U.T. Unidad Interior
<b>Zona abastecida</b>	P01_E09
<b>Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	7,00
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	3,20
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	3,20
<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	342,00
<b>Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)</b>	0,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1,00

<b>Nombre</b>	e3
<b>Tipo</b>	U.T. Unidad Interior

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>Zona abastecida</b>	P02_E01
<b>Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	0,40
<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	342,00
<b>Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)</b>	0,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1,00

<b>Nombre</b>	e2
<b>Tipo</b>	U.T. Unidad Interior
<b>Zona abastecida</b>	P01_E08
<b>Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	0,40
<b>Caudal nominal de aire impulsado por</b>	342,00



 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

la unidad interior (m³/h)	
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	d4
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P02_E05
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	0,00
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	0,00
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	0,90
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	342,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	d3
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P02_E06
Capacidad total máxima	0,00

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	1,30
<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	342,00
<b>Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	0,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1,00

<b>Nombre</b>	d2
<b>Tipo</b>	U.T. Unidad Interior
<b>Zona abastecida</b>	P02_E07
<b>Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	1,30
<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	342,00
<b>Caudal de aire exterior</b>	0,00

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

impulsado por la unidad interior (m/h)	
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	d1
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P02_E02
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	0,00
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	0,00
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	2,50
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	342,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	c
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	0,00

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	1,30
<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	342,00
<b>Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)</b>	0,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1,00

<b>Nombre</b>	b2
<b>Tipo</b>	U.T. Unidad Interior
<b>Zona abastecida</b>	P02_E04
<b>Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	0,00
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	0,60
<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	342,00
<b>Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)</b>	0,00

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

Ancho de banda del termostato (°C)	1,00
------------------------------------	------

Nombre	b1
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P01_E05
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	0,00
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	0,00
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	0,40
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	342,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

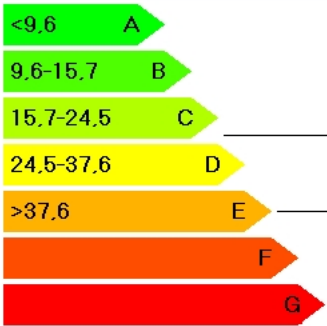
## 6. Justificación

### 6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	50,0	50,0

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto PFC	
	Localidad Girona	Comunidad Catalunya

## 7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	24,1 C			39,9 E		
	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año
Demanda calefacción	D	90,4	14984,6	E	109,5	18150,6
Demanda refrigeración	A	2,2	381,2	A	3,6	596,7
	Clase	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> /año	Clase	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> calefacción	C	18,0	2983,7	E	35,1	5818,1
Emisiones CO <sub>2</sub> refrigeración	B	0,9	149,2	B	1,4	232,1
Emisiones CO <sub>2</sub> ACS	E	5,2	861,9	D	3,4	563,6
Emisiones CO <sub>2</sub> totales			3994,8			6613,8

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	37,2	6169,9	164,6	27279,0
Consumo energía primaria (kWh)	96,9	16060,2	178,5	29585,6
Emisiones CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> )	24,1	3994,8	39,9	6613,8