

INFORME SOBRE LA NECESIDAD DE LA CALEFACCIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA

Este informe ha sido realizado por



por encargo de

BAXIROCA



el almacén del *instalador*, s.a.

www.eadi.es

www.elalmacendelinstalador.com

info@elalmacendelinstalador.com

Índice de contenido

1. Introducción y objeto	4
2. Grados días de calefacción.....	5
2.1. Datos de partida.....	5
2.2. Determinación de los grados días de calefacción.....	13
2.3. Conclusiones.....	16
3. Programa de simulación computacional.....	17
3.1. Datos de partida.....	17
3.2. Determinación de las demandas horarias de calefacción.....	21
3.3. Conclusiones.....	22
4. Conclusiones	23
5. Anexo: Datos horarios de temperatura exterior.....	24
6. Bibliografía.....	27

1. Introducción y objeto

El presente documento tiene como objetivo analizar las necesidades de calefacción de la región de Murcia.

Para ello se facilitan el número de horas reales que la temperatura exterior en ocho localidades de la Comunidad Autónoma de Murcia está dentro de un intervalo de temperaturas dado. Los intervalos de temperatura se dan con una amplitud de un grado. Se conoce generalmente como frecuencias de repetición en temperatura. Con ello se obtendrán los grados día de esa localidad para estimar las necesidades de calefacción.

Los datos de partida utilizados han sido adquiridos del Instituto Meteorológico Nacional, bien de la Guía de Eficiencia Energética *Frecuencias Horarias de repetición en Temperatura* [1] o solicitados directamente a la Agencia Estatal de Meteorología, y pertenecen a todas las estaciones meteorológicas que han podido facilitar registros horarios de temperatura ambiente con una antigüedad mínima de 10 años (periodo 1998-2007). La bondad de dichas medidas quedan garantizadas por dicho organismo, mediante su sistema de control y calibración de los equipos de medida.

Las localidades para la determinación de los grados días han sido:

- AGUILAS (P. BOMBEROS AUT.)
- CARTAGENA (CIUDAD)
- MURCIA/SAN JAVIER
- CIEZA (P. BOMBEROS)
- MURCIA
- LORCA (C.C.A.)
- YECLA (OOP. FRUTAS)
- LA CARAVACA, FUENTES DEL MARQUÉS (situada a 1 km de distancia de la localidad de Carvaca de la Cruz, Murcia)¹



¹ Los datos de esta estación son solo de los años 2010, 2012, 2013 y 2014

Para la estimación de la demanda de calefacción o funcionamientos no continuos es muy discutible seguir el procedimiento de los grados días, ya que no se están teniendo en cuenta el propio comportamiento del edificio frente a la demanda energética, inercias y ocupación del edificio.

Evidentemente es siempre mejor utilizar cualquier programa de simulación energética para estimar las necesidades medias de calefacción.

Por ello, para completar el estudio de los grados día de calefacción, se realiza la simulación energética de varios edificios de viviendas, unifamiliares y en bloque, en el programa CERMA con la versión actualizada al Documento Básico de Ahorro de Energía modificado en la Orden Foral 1635/2013.

2. Grados días de calefacción

2.1. Datos de partida

Hay que considerar que en cada estación se tiene un número de años (en general 10) con valores de temperatura de forma horaria. Cada año es climáticamente diferente, por lo tanto el número de horas en que la temperatura está dentro de un intervalo es diferente. Existen pequeñas ausencias de datos por fallos en los registros, distribuidos de forma muy aleatoria, tanto por estaciones meteorológicas como por periodos de tiempo

Lo que se ha obtenido es un valor medio de la estación, que represente la distribución de temperaturas más representativa, y en la que evidentemente el número de horas que la temperatura se da en un intervalo sea un número entero y “sume” el periodo total considerado (en este caso 24 x número de días del mes).

A continuación se facilita para las ocho estaciones anteriores dicha distribución [1].

Estación 1

AGUILAS (P. BOMBEROS AUT.)

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<0	1												1
>=0 y <1													
>=1 y <2	1	1											2
>=2 y <3	3	2	1										6
>=3 y <4	4	3	1								1	1	10
>=4 y <5	10	6	3								1	7	27
>=5 y <6	25	17	3								4	19	68
>=6 y <7	50	30	9								6	29	124
>=7 y <8	55	41	15	2							11	41	165
>=8 y <9	60	44	27	5							19	48	203
>=9 y <10	67	51	32	11							30	62	253
>=10 y <11	69	60	48	23	2						41	65	308
>=11 y <12	69	69	61	34	3					2	55	70	363
>=12 y <13	63	69	65	44	9					6	56	67	379
>=13 y <14	63	68	78	58	17	1				16	64	77	442
>=14 y <15	63	63	83	66	33	1			1	26	67	71	474
>=15 y <16	54	51	80	77	43	2			2	42	71	61	483
>=16 y <17	41	41	75	87	60	7			5	56	77	50	499
>=17 y <18	21	24	61	85	74	14			12	63	59	34	447
>=18 y <19	13	13	45	75	85	26	2	1	21	70	53	22	426
>=19 y <20	6	9	25	60	85	43	6	3	42	82	44	10	415
>=20 y <21	3	4	17	38	86	58	22	11	57	90	32	7	425
>=21 y <22	2	3	7	26	79	73	44	29	73	81	18	2	437
>=22 y <23	1	2	3	14	63	82	65	49	76	73	6	1	435
>=23 y <24		1	3	9	46	93	73	60	87	65	3		440
>=24 y <25			1	4	26	94	92	88	93	36	1		435
>=25 y <26			1	1	16	82	92	101	87	19	1		400
>=26 y <27				1	9	61	115	104	74	11			375
>=27 y <28					5	39	98	111	49	4			306
>=28 y <29					3	20	68	92	25	1			209
>=29 y <30						11	34	49	9	1			104
>=30 y <31						7	18	25	4				54
>=31 y <32						3	9	13	2				27
>=32 y <33						2	4	5	1				12
>=33 y <34						1	1	2					4
>=34							1	1					2

Estación 2

CARTAGENA (CIUDAD)

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<3	1												1
>=3 y <4	2												2
>=4 y <5	5	2	1									3	11
>=5 y <6	10	4	2								1	5	22
>=6 y <7	19	8	4								3	11	45
>=7 y <8	26	17	4								7	18	72
>=8 y <9	44	22	8	1							8	36	119
>=9 y <10	57	27	13	2							14	46	159
>=10 y <11	58	46	21	6							23	60	214
>=11 y <12	61	56	28	12							35	64	256
>=12 y <13	69	70	50	23	2					2	46	66	328
>=13 y <14	76	81	56	34	6					3	58	81	395
>=14 y <15	87	96	88	48	10	1				7	61	78	476
>=15 y <16	86	97	102	67	19	1			1	19	70	85	547
>=16 y <17	59	71	116	92	38	1			2	29	83	83	574
>=17 y <18	42	39	99	113	59	4			2	49	89	54	550
>=18 y <19	21	18	67	113	82	5			6	64	80	30	486
>=19 y <20	12	9	39	87	107	21			18	83	56	14	446
>=20 y <21	5	5	23	62	115	41	2	3	33	105	45	5	444
>=21 y <22	3	2	10	29	99	73	11	10	54	113	23	3	430
>=22 y <23	1	1	7	15	75	90	33	22	86	98	12	1	441
>=23 y <24		1	4	7	49	107	58	40	102	80	4	1	453
>=24 y <25			1	5	29	93	96	79	108	47	2		460
>=25 y <26			1	3	20	82	117	108	99	23			453
>=26 y <27				1	15	68	111	116	85	11			407
>=27 y <28					9	56	99	119	56	6			345
>=28 y <29					6	34	77	94	35	4			250
>=29 y <30					3	17	55	64	20	1			160
>=30 y <31					1	11	39	39	9				99
>=31 y <32						8	25	25	3				61
>=32 y <33						4	14	16	1				35
>=33 y <34						1	5	7					13
>=34 y <35						1	2	2					5
>=35						1							1

Estación 3

MURCIA/SAN JAVIER

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<0	1												1
≥0 y <1	2	1										1	4
≥1 y <2	7	2	1								1	4	15
≥2 y <3	13	5	1								3	8	30
≥3 y <4	15	8	2								3	11	39
≥4 y <5	20	15	5								4	17	61
≥5 y <6	32	22	7	1							7	23	92
≥6 y <7	35	27	14	2							12	29	119
≥7 y <8	44	35	18	6							19	40	162
≥8 y <9	53	40	21	9						1	23	49	196
≥9 y <10	64	43	32	18	1					1	33	58	250
≥10 y <11	65	55	46	23	4					3	40	58	294
≥11 y <12	67	65	50	31	7					7	51	69	347
≥12 y <13	72	67	53	46	12					13	50	73	386
≥13 y <14	74	80	70	52	21				1	22	58	79	457
≥14 y <15	67	79	95	60	28	1			2	31	65	67	495
≥15 y <16	45	44	97	68	33	2			5	41	67	63	465
≥16 y <17	26	27	72	79	53	6			9	54	65	42	433
≥17 y <18	16	21	44	88	66	14	1	2	16	57	59	24	408
≥18 y <19	11	12	34	74	81	23	3	2	27	59	53	15	394
≥19 y <20	6	8	24	56	92	38	9	8	32	65	48	8	394
≥20 y <21	4	8	19	42	94	46	22	12	47	81	26	3	404
≥21 y <22	3	4	14	28	91	74	29	25	53	93	14	3	431
≥22 y <23	1	3	10	17	59	102	49	39	64	81	9		434
≥23 y <24	1	1	8	9	37	114	63	51	87	62	5		438
≥24 y <25			4	6	28	101	85	73	93	33	3		426
≥25 y <26			2	4	15	73	108	93	96	20	1		412
≥26 y <27			1	1	10	51	122	125	82	11			403
≥27 y <28					5	32	107	130	54	4	1		333
≥28 y <29					4	20	75	94	31	4			228
≥29 y <30					1	10	37	45	10	1			104
≥30 y <31					1	6	20	23	5				55
≥31 y <32					1	4	8	10	4				27
≥32 y <33						1	4	8	2				15
≥33 y <34						2	1	3					6
≥34							1	1					2

Estación 5
MURCIA

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<-1	2												2
>=-1 y <0	1	2											3
>=0 y <1	3	2										1	6
>=1 y <2	6	3	2								1	5	17
>=2 y <3	13	5	2								3	10	33
>=3 y <4	20	9	2								3	16	50
>=4 y <5	31	16	5								7	27	86
>=5 y <6	42	24	9	1							12	38	126
>=6 y <7	48	32	13	2							15	43	153
>=7 y <8	56	42	23	6							26	53	206
>=8 y <9	63	46	30	9						1	31	55	235
>=9 y <10	67	53	37	18	2					1	39	55	272
>=10 y <11	66	62	52	30	4					5	50	64	333
>=11 y <12	58	63	59	40	11					9	53	63	356
>=12 y <13	47	57	65	52	17					15	55	69	377
>=13 y <14	47	48	63	64	26	1			1	23	65	52	390
>=14 y <15	39	43	59	58	36	2			2	38	66	52	395
>=15 y <16	40	38	48	57	46	4			4	48	62	38	385
>=16 y <17	30	27	44	52	59	8			10	59	52	32	373
>=17 y <18	23	26	42	47	61	17	1	1	22	74	47	27	388
>=18 y <19	14	19	37	44	61	32	3	3	34	71	35	18	371
>=19 y <20	10	15	32	41	53	46	7	9	47	69	26	13	368
>=20 y <21	8	13	29	41	50	57	23	17	62	60	23	7	390
>=21 y <22	4	9	23	37	44	56	42	29	64	50	16	4	378
>=22 y <23	3	8	20	32	44	57	62	50	64	45	11	2	398
>=23 y <24	2	6	14	25	40	53	70	76	64	43	9		402
>=24 y <25	1	2	11	22	36	43	71	79	57	37	6		365
>=25 y <26		1	9	16	37	44	58	72	50	33	4		324
>=26 y <27		1	5	11	32	45	46	57	44	22	2		265
>=27 y <28			3	6	25	46	43	44	47	15	1		230
>=28 y <29			3	5	21	43	42	41	42	11			208
>=29 y <30			1	3	16	37	44	43	35	7			186
>=30 y <31			1	1	9	33	42	45	27	5			163
>=31 y <32			1		7	29	47	46	19	2			151
>=32 y <33					4	22	45	40	12	1			124
>=33 y <34					2	19	36	30	6				93
>=34 y <35					1	10	28	27	3				69
>=35 y <36						7	18	18	2				45
>=36 y <37						4	8	9	1				22
>=37 y <38						3	4	5	1				13
>=38 y <39						1	2	2					5
>=39 y <40							1	1					2
>=40						1	1						2

Estación 6
LORCA (C.C.A.)

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
<-2	2	1											3
>=-2 y <-1	2	2	1									1	6
>=-1 y <0	4	3									1	2	10
>=0 y <1	8	4	1								2	7	22
>=1 y <2	15	9	3								4	12	43
>=2 y <3	25	12	5								5	18	65
>=3 y <4	37	19	9	1							7	25	98
>=4 y <5	43	32	14	2							11	31	133
>=5 y <6	55	35	20	5							16	43	174
>=6 y <7	56	40	24	8						1	25	51	205
>=7 y <8	62	54	33	17	1					2	36	61	266
>=8 y <9	62	63	43	28	4					4	48	62	314
>=9 y <10	71	62	53	36	9					6	53	63	353
>=10 y <11	56	64	60	45	14					14	55	60	368
>=11 y <12	44	49	66	56	25	1			1	22	56	62	382
>=12 y <13	42	40	64	60	32	2			2	31	63	51	387
>=13 y <14	38	38	51	51	48	5			4	41	63	51	390
>=14 y <15	32	35	46	54	48	9			8	56	57	41	386
>=15 y <16	27	25	44	51	55	15	1	1	20	62	51	32	384
>=16 y <17	19	20	40	46	55	27	4	4	31	66	46	24	382
>=17 y <18	13	18	36	47	55	40	9	8	49	71	34	18	398
>=18 y <19	11	14	30	40	55	48	24	14	58	65	24	13	396
>=19 y <20	9	11	28	38	46	49	42	29	62	56	18	8	396
>=20 y <21	5	9	22	33	42	50	53	45	64	47	15	5	390
>=21 y <22	3	7	15	28	39	48	55	60	60	42	11	2	370
>=22 y <23	2	3	11	22	34	49	58	65	60	39	8	1	352
>=23 y <24	1	2	9	18	37	41	52	65	45	33	5		308
>=24 y <25		1	6	15	35	38	45	56	41	26	3		266
>=25 y <26			4	11	28	37	41	46	43	20	1		231
>=26 y <27			2	5	27	42	39	41	39	15	1		211
>=27 y <28			3	2	19	44	37	41	37	10	1		194
>=28 y <29			1	1	12	41	41	40	31	7			174
>=29 y <30					10	35	43	40	24	4			156
>=30 y <31					7	29	46	41	16	2			141
>=31 y <32					3	25	41	38	11	1			119
>=32 y <33					3	20	32	39	6	1			101
>=33 y <34					1	14	30	30	5				80
>=34 y <35						5	21	22	2				50
>=35 y <36						4	12	9	1				26
>=36 y <37						1	10	5					16
>=37 y <38						1	5	3					9
>=38 y <39							2	1					3
>=39							1	1					2

Estación 7

YECLA (COOP. FRUTAS)

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<-7	1												1
>=-7 y <-6	1												1
>=-6 y <-5	1												1
>=-5 y <-4	1												1
>=-4 y <-3	1	1										1	3
>=-3 y <-2	3	3	1									2	9
>=-2 y <-1	6	5	2									2	15
>=-1 y <0	10	5	2								2	7	26
>=0 y <1	16	9	2								5	15	47
>=1 y <2	26	17	6								6	25	80
>=2 y <3	39	23	8	1							11	36	118
>=3 y <4	44	29	14	3							17	39	146
>=4 y <5	54	36	17	7							25	48	187
>=5 y <6	71	48	24	12	1					1	31	57	245
>=6 y <7	79	53	38	18	3					2	43	64	300
>=7 y <8	75	66	50	31	8					6	54	73	363
>=8 y <9	67	65	58	44	15					12	59	81	401
>=9 y <10	53	59	74	49	19				1	17	70	72	414
>=10 y <11	49	51	62	65	27	1			1	25	71	59	411
>=11 y <12	42	39	55	62	34	3			3	39	70	53	400
>=12 y <13	33	31	50	58	50	5			5	53	55	36	376
>=13 y <14	23	31	44	54	54	8	1	1	10	65	52	23	366
>=14 y <15	17	23	39	53	55	16	1	3	21	77	37	19	361
>=15 y <16	12	18	42	44	51	27	4	5	42	78	30	13	366
>=16 y <17	11	17	35	36	53	41	9	10	57	67	28	9	373
>=17 y <18	4	14	28	34	42	46	23	18	67	58	18	5	357
>=18 y <19	2	14	21	29	47	50	37	34	61	47	14	3	359
>=19 y <20	2	7	20	26	38	46	49	53	67	39	9	2	358
>=20 y <21	1	5	13	21	37	50	55	72	59	35	6		354
>=21 y <22		2	11	21	34	40	55	63	48	27	3		304
>=22 y <23		1	8	17	28	40	49	52	44	26	1		266
>=23 y <24			7	14	25	37	44	48	35	23	1		234
>=24 y <25			5	9	26	37	41	39	37	14	1		209
>=25 y <26			4	6	23	35	39	38	32	12	1		190
>=26 y <27			2	3	21	35	35	36	31	8			171
>=27 y <28			1	2	16	34	36	34	28	7			158
>=28 y <29			1	1	13	35	37	36	25	3			151
>=29 y <30					10	33	41	37	16	2			139
>=30 y <31					6	29	37	37	11	1			121
>=31 y <32					3	23	37	33	7				103
>=32 y <33					2	19	33	33	6				93
>=33 y <34					1	14	28	25	4				72
>=34 y <35					1	8	23	19	2				53
>=35 y <36					1	5	14	10					30
>=36 y <37						2	8	4					14
>=37 y <38						1	3	2					6
>=38 y <39							3	1					4
>=39 y <40							1	1					2
>=40							1						1

Estación 8

FUENTES DEL MARQUES

Fuente	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	TOTAL		
303<c3>	1	2	1	1	4	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	17		
303<y<2>	2	1	3	3	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	16		
302<2<1>	2	4	2	3	6	2	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	39		
303<1<0>	1	1	4	6	1	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	35		
304<1<1>	5	8	6	8	7	6	8	9	5	4	1	1	1	0	0	0	0	1	2	4	2	5	3	88		
303<1<2>	6	5	6	1	5	5	4	4	4	4	1	2	1	3	2	1	3	3	4	3	4	4	5	84		
302<1<1>	6	10	10	9	10	9	14	12	11	3	7	1	2	2	1	2	2	3	4	5	9	10	9	153		
303<1<4>	12	11	11	15	16	23	22	15	14	8	2	1	3	0	1	4	5	4	5	4	6	6	10	208		
304<1<5>	12	15	15	22	17	17	23	9	8	9	4	3	4	4	3	1	1	2	5	11	9	10	11	225		
305<1<6>	14	17	25	13	22	17	16	19	14	12	5	4	1	2	2	2	4	6	14	11	8	13	10	19	270	
306<1<7>	22	20	16	18	20	19	18	21	11	12	12	5	7	5	8	5	4	8	9	16	19	22	20	15	228	
307<1<8>	18	19	20	24	22	23	17	21	11	13	12	11	7	7	7	8	8	8	13	10	15	14	18	22	348	
308<1<9>	21	20	21	16	23	25	21	15	14	11	5	9	3	4	4	7	7	14	12	10	15	13	17	19	326	
309<1<10>	15	14	16	19	16	15	14	15	16	13	12	9	8	3	7	7	10	14	15	15	18	22	20	23	341	
310<1<11>	18	22	18	15	12	16	15	13	19	13	12	12	8	11	12	9	15	18	11	16	12	19	15	10	344	
311<1<12>	17	13	26	25	19	15	21	9	15	10	21	15	18	17	21	15	14	12	10	21	21	21	17	21	414	
312<1<13>	15	15	14	14	18	20	12	12	14	11	12	21	20	15	14	18	12	8	17	14	17	10	15	15	353	
313<1<14>	12	18	14	20	13	12	11	9	11	15	11	12	15	13	9	9	12	13	14	22	16	17	15	17	338	
314<1<15>	18	12	8	5	11	11	12	15	4	14	8	7	15	20	14	12	14	15	23	13	13	13	12	15	304	
315<1<16>	11	10	11	13	14	15	12	15	5	6	15	15	7	9	12	12	14	11	6	8	11	10	8	9	259	
316<1<17>	9	17	16	17	16	24	16	11	13	13	16	8	9	9	10	10	12	5	26	15	11	8	10	15	16	326
317<1<18>	11	8	16	17	22	0	21	11	14	11	9	20	11	10	14	8	15	12	8	8	10	10	13	13	293	
318<1<19>	12	18	19	21	13	0	12	9	15	11	16	10	16	13	8	11	16	9	7	9	16	17	17	11	306	
319<1<20>	16	21	14	12	9	0	14	12	14	16	9	15	18	20	16	18	21	7	5	10	9	15	11	13	315	
320<1<21>	16	11	13	5	6	0	7	13	8	9	8	11	12	12	14	14	10	6	9	13	17	8	11	14	247	
321<1<22>	12	10	4	5	3	0	3	13	11	11	18	10	11	11	15	12	5	12	13	9	9	14	12	9	236	
322<1<23>	7	5	3	1	0	0	2	18	11	11	12	9	10	10	14	11	5	8	13	10	7	11	14	11	203	
323<1<24>	4	2	0	0	0	0	0	10	12	17	14	15	9	16	5	5	10	18	11	9	13	12	9	9	200	
324<1<25>	3	0	1	0	1	0	0	8	7	11	12	14	11	9	12	8	11	7	7	13	13	11	8	1	169	
325<1<26>	2	1	0	0	0	0	1	1	20	15	10	6	13	11	11	10	10	13	12	13	10	7	5	3	174	
326<1<27>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8	14	16	5	13	12	12	8	8	10	7	10	4	4	2	142	
327<1<28>	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9	9	11	16	6	11	12	8	7	13	14	3	3	0	0	180	
328<1<29>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12	13	10	9	9	12	8	9	17	8	7	2	2	0	0	124	
329<1<30>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	15	13	12	12	10	10	11	11	7	4	2	1	0	0	122	
330<1<31>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	11	6	10	11	10	12	9	13	2	2	0	0	0	93	
331<1<32>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	7	7	9	9	10	9	3	2	0	0	0	0	71	
332<1<33>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	11	11	13	9	13	2	8	3	0	0	0	0	0	77	
333<1<34>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	5	10	12	7	8	4	2	1	0	0	0	0	56	
334<1<35>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	7	4	7	8	3	1	0	0	0	0	0	88	

2.2. Determinación de los grados días de calefacción

El uso de las frecuencias horarias de repetición en temperatura se utiliza para la determinación de potencia y energía consumida en la conocida metodología bin.

Esta metodología presenta el problema claro de la correcta consideración de la inercia del edificio y la radiación solar, y una simulación térmica de edificios proporcionará siempre una mejor aproximación al consumo final. Dicha metodología es la que se realiza en el siguiente apartado de este documento con una muestra de cuatro edificios tipo de viviendas.

Pensemos que el consumo del edificio cuando el exterior está a 14°C, por ejemplo, puede ser muy diferente si en las horas anteriores la temperatura exterior era superior, (noche de primavera), o inferior a dicha temperatura, (día de invierno), y más si consideramos la existencia o no de radiación solar, y todo esto no se contempla en dicha metodología.

Aun así se puede utilizar el concepto de grados hora para determinar la energía consumida en un periodo de calefacción en instalaciones donde la carga interna no sea muy elevada, la utilización 24h y la temperatura interna en torno a los 21°C.

La filosofía consiste en suponer que el aporte de calor interno mas la radiación solar introducida a través de los huecos es capaz de compensar las pérdidas de calor que se producen en el edificio cuando el ambiente exterior está a 15°C, y que el sistema de calefacción se pone en marcha cuando la temperatura exterior es inferior a 15°C.

Normalmente son conocidos simplemente como grados hora 15, (aunque con más precisión se deberían denominar como grados hora de calefacción 15/15), y se trata de estimar para la localidad en estudio la ecuación:

$$GHC_{15/15,mes} = \sum_{horas} (15 - T_{s,ext})^{<1.5}$$

Es decir, la diferencia respecto a 15°C cuando la temperatura exterior es inferior a 15°C. Se expone a continuación la forma de obtener $GHC_{15/15,mes}$ para la estación meteorológica de Murcia

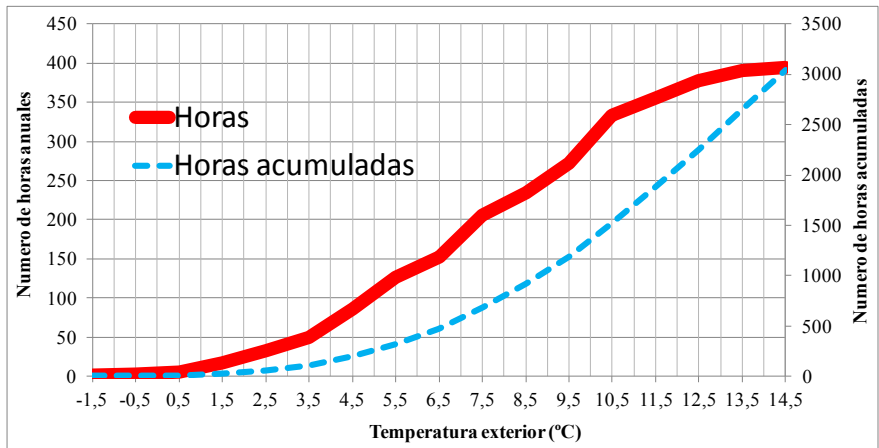
Se obtiene en primer lugar los datos de la estación con una temperatura inferior a 15°C.

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<-1	2												2
>=-1 y <0	1	2											3
>=0 y <1	3	2										1	6
>=1 y <2	6	3	2								1	5	17
>=2 y <3	13	5	2								3	10	33
>=3 y <4	20	9	2								3	16	50
>=4 y <5	31	16	5								7	27	86
>=5 y <6	42	24	9	1							12	38	126
>=6 y <7	48	32	13	2							15	43	153
>=7 y <8	56	42	23	6							26	53	206
>=8 y <9	63	46	30	9						1	31	55	235
>=9 y <10	67	53	37	18	2					1	39	55	272
>=10 y <11	66	62	52	30	4					5	50	64	333
>=11 y <12	58	63	59	40	11					9	53	63	356
>=12 y <13	47	57	65	52	17					15	55	69	377
>=13 y <14	47	48	63	64	26	1			1	23	65	52	390
>=14 y <15	39	43	59	58	36	2			2	38	66	52	395

A continuación suponemos que en cada intervalo tendremos una temperatura media igual a la mitad del intervalo, (esta aproximación en la práctica es válida debido al gran número de datos que se tienen en cada intervalo), es decir:

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
-1,5	2												2
-0,5	1	2											3
0,5	3	2										1	6
1,5	6	3	2								1	5	17
2,5	13	5	2								3	10	33
3,5	20	9	2								3	16	50
4,5	31	16	5								7	27	86
5,5	42	24	9	1							12	38	126
6,5	48	32	13	2							15	43	153
7,5	56	42	23	6							26	53	206
8,5	63	46	30	9						1	31	55	235
9,5	67	53	37	18	2					1	39	55	272
10,5	66	62	52	30	4					5	50	64	333
11,5	58	63	59	40	11					9	53	63	356
12,5	47	57	65	52	17					15	55	69	377
13,5	47	48	63	64	26	1			1	23	65	52	390
14,5	39	43	59	58	36	2			2	38	66	52	395
suma	609	507	421	280	96	3	0	0	3	92	426	603	3040

Y que podemos representar de forma gráfica el número de horas anuales como:



Multiplicando las horas (tabla anterior) por 15 menos la temperatura media se obtiene $GHC_{15/15,mes}$

GH	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
-1,5	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
-0,5	15,5	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,5
0,5	43,5	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,5	87
1,5	81	40,5	27	0	0	0	0	0	0	0	13,5	67,5	229,5
2,5	162,5	62,5	25	0	0	0	0	0	0	0	37,5	125	412,5
3,5	230	103,5	23	0	0	0	0	0	0	0	34,5	184	575
4,5	325,5	168	52,5	0	0	0	0	0	0	0	73,5	283,5	903
5,5	399	228	85,5	9,5	0	0	0	0	0	0	114	361	1197
6,5	408	272	110,5	17	0	0	0	0	0	0	127,5	365,5	1300,5
7,5	420	315	172,5	45	0	0	0	0	0	0	195	397,5	1545
8,5	409,5	299	195	58,5	0	0	0	0	0	6,5	201,5	357,5	1527,5
9,5	368,5	291,5	203,5	99	11	0	0	0	0	5,5	214,5	302,5	1496
10,5	297	279	234	135	18	0	0	0	0	22,5	225	288	1498,5
11,5	203	220,5	206,5	140	38,5	0	0	0	0	31,5	185,5	220,5	1246
12,5	117,5	142,5	162,5	130	42,5	0	0	0	0	37,5	137,5	172,5	942,5
13,5	70,5	72	94,5	96	39	1,5	0	0	1,5	34,5	97,5	78	585
14,5	19,5	21,5	29,5	29	18	1	0	0	1	19	33	26	197,5
$GHC_{15/15}$	3604	2576	1622	759	167	3	0	0	3	157	1690	3244	13822

Quizás por el hecho de que en muchas localidades no se tenía el dato de temperatura horaria, y si temperatura media diaria, o por la consideración de que realmente no ponemos en marcha el sistema de climatización a no ser que la temperatura media diaria sea inferior a 15°C se definen los grados día de calefacción como:

$$GDC_{15/15,mes} = \sum_{\text{días}} (15 - \overline{T_{s,ext,dia}})^{<15}$$

Es decir sólo se contabilizan valores cuando la temperatura media es menor de 15°C y se contabilizan grados de forma diaria.

La relación entre los grados día horarios y diarios no es exactamente su división por 24, pero de forma aproximada tenemos:

$$GDC_{15/15,mes} \approx \frac{GHC_{15/15,mes}}{24}$$

Por lo que dividiendo por 24 horas obtenemos los grados día aproximados:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
$GDC_{15/15,mes}$	150	107	68	32	7	0	0	0	0	7	70	135	576

Evidentemente si se quieren los grados día de un periodo de calefacción (5 meses de noviembre a marzo), no hay más que considerar sólo estos meses:

$$GDC_{15/15,mes,calefacción} = 70 + 135 + 150 + 107 + 68 = 530 (\text{grados día calefacción}_{15/15} / \text{periodo calefacción})$$

Operando de igual forma [2] se obtiene los $GDC_{15/15,mes,calefacción}$ para las ocho estaciones mencionadas.

Estación	Leyenda	asm (m)	$GDC_{15/15,mes,calefacción}$
AGUILAS (P. BOMBEROS AUT.)	1	26	352
CARTAGENA (CIUDAD)	2	17	209
MURCIA/SAN JAVIER	3	2	399
CIEZA (P. BOMBEROS)	4	265	639
MURCIA	5	62	530
LORCA (C.C.A.)	6	320	607
YECLA (COOP. FRUTAS)	7	590	845
FUENTES DEL MARQUÉS	8	643	1.015

2.3. Conclusiones

Para analizar de forma relativa los datos de las necesidades de calefacción de la región de Murcia, se comparan los grados días de calefacción de las ocho estaciones meteorológicas de Murcia con dos localidades representativas de España donde las necesidades de calefacción son evidentes por ser regiones muy frías, Oviedo (D1), Burgos (E1) y Barcelona (C2).

Los valores horarios de estas estaciones están recogidos en uno de los anexos de este documento.

Al realizar este estudio relativo los datos obtenidos son por tanto:

Leyenda	asm	MURCIA	BURGOS	OVIEDO	BARCELONA	MURCIA/ BURGOS	MURCIA/ OVIEDO	MURCIA/ BARCELONA
	m	$GDC_{15/15,mes,calefacción}$						
1	26	352	1518	893	659	23%	39%	53%
2	17	209	1518	893	659	14%	23%	32%
3	2	399	1518	893	659	26%	45%	61%
4	265	639	1518	893	659	42%	72%	97%
5	62	530	1518	893	659	35%	59%	80%
6	320	607	1518	893	659	40%	68%	92%
7	590	845	1518	893	659	56%	95%	128%
8	643	1015	1518	893	659	67%	114%	154%

En este estudio se observa como hay zonas en Murcia (Cieza, Lorca, Yecla) donde las necesidades de calefacción se asemejan a las de la ciudad de Oviedo, donde nadie cuestiona la necesidad del uso de la calefacción. Otras zonas como Fuentes del Marqués las necesidades de calefacción son superiores a las de Oviedo.

En el resto de localidades el número de horas con necesidades de calefacción es inferior. Hace falta usar calefacción, pero durante menos horas al año.

3. Programa de simulación computacional

La simulación energética se realiza con el programa CERMA [3].

CERMA es una aplicación que permite la obtención de la calificación de la eficiencia energética en edificios de viviendas para todo el territorio español, ofreciendo un estudio detallado para mejorar la calificación obtenida. El programa además realiza para la obtención de la certificación energética una simulación horaria.

3.1. Datos de partida

Se parte para el estudio de la simulación computacional de tres edificios tipo, dos unifamiliares y un bloque de viviendas, cuya arquitectura es la siguiente:

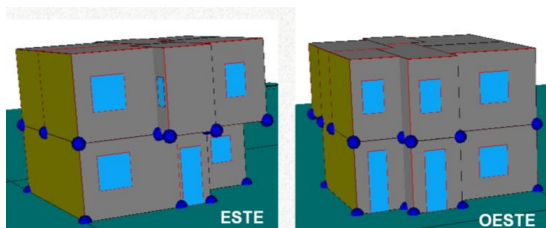


Imagen 3.1: Edificios unifamiliar 1

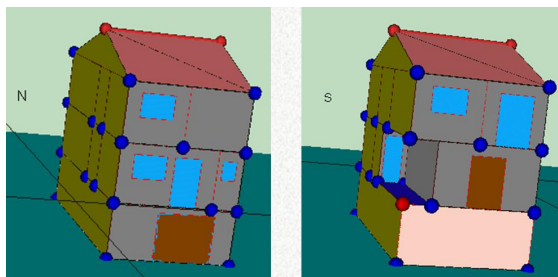


Imagen 3.2: Edificios unifamiliar 2

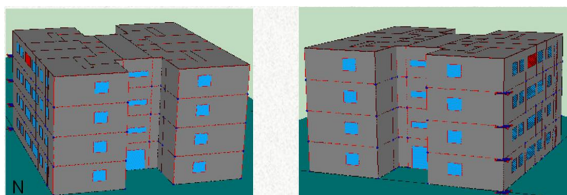


Imagen 3.3: Edificios bloque 1

La envolvente térmica del edificio se caracteriza con los valores actuales de la Orden FOM/1635/2013 que están recogidos en el Apéndice E Valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica en función de la zona climática establecida en el Apéndice B zonas climáticas de la Sección HE-1 de la anterior Orden y que a continuación se detallan:

TRANSMITANCIA DEL ELEMENTO [W/m ² K]						
Transmitancia del elemento W/m ² K	Zona climática					
	α	A	B	C	D	E
U_C	0,5	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
U_M	0,94	0,5	0,38	0,29	0,27	0,25
U_S	0,53		0,46	0,36	0,34	0,31
U_M : Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno						
U_S : Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)						
U_C : Transmitancia térmica de cubiertas						

U_H W/m ² K	α	A	B	C	D	E	
Captación solar	Alta	5,5-5,7	2,6-3,5	2,1-2,7	1,9-2,1	1,8-2,1	1,9-2,0
	Media	5,1-5,7	2,3-3,1	1,8-2,3	1,6-2,0	1,6-1,8	1,6-1,7
	Baja	4,7-5,7	1,8-2,6	1,4-2,0	1,2-1,6	1,2-1,4	1,2-1,3
% de huecos respecto a la superficie útil entre el 15% (nivel inferior) y el 10% (nivel superior). Las U_H deberían reducirse en caso de tener relaciones mayores.							

FH	1		2		3		4	
	S/SE/SO	E/O	S/SE/SO	E/O	S/SE/SO	E/O	S/SE/SO	E/O
							0,57	0,55
% total de huecos respecto a la superficie útil entre el 15%. Las FH deberían reducirse en caso de tener relaciones mayores.								

Lo valores de los Coeficientes Ocupacionales y Funcionales para el uso de viviendas son los recogidos en el Apéndice C Perfiles de Uso de la sección HE-1 de la Orden FOM/1635/2013.

Se reproducen a continuación gráficamente dichos valores:

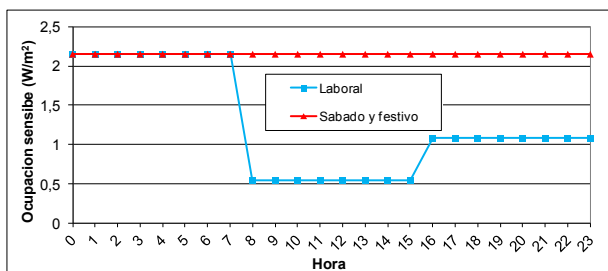


Imagen 3.4: Ocupación sensible viviendas. Umbrales 2,15, 1,08 (50%) y 0,54 (25%) W/m²

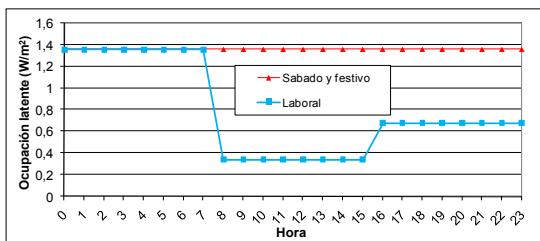


Imagen 3.5: Ocupación latente viviendas. Umbrales 1,36, 0,68 (50%) y 0,34 (25%) W/m².

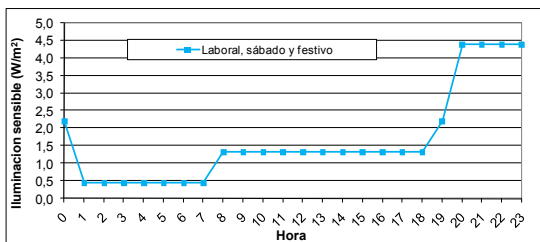


Imagen 3.6: Carga sensible viviendas iluminación. Toda la potencia térmica aquí representada es sensible (no hay latente). Los valores umbrales son 4,4, 2,2 (50%), 1,32 (30%) y 0,44 (10%) W/m²



Imagen 3.7: Carga sensible viviendas equipos. Toda la potencia térmica aquí representada es sensible (no hay latente). Los valores umbrales son 4,4, 2,2, 1,32 y 0,44 W/m².

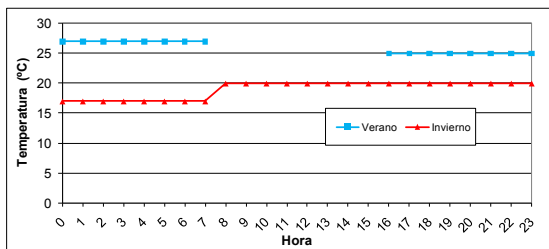


Imagen 3.8: Temperatura de consigna asumidos en viviendas

mo se puede ver en la imagen 3.9 durante el invierno (todos los meses menos junio, julio y septiembre) se especifica una temperatura de consigna baja a partir de la cua

empezaría a calcular la energía teórica necesaria para alcanzar dicha consigna (demanda de calefacción)

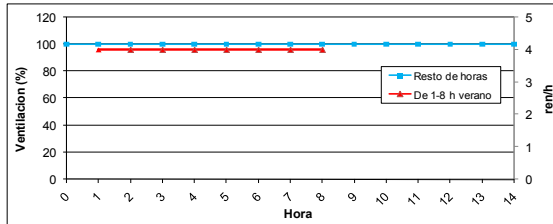


Imagen 3.9: Niveles de ventilación asumidos en viviendas

Según la imagen 3.6 en régimen de verano en viviendas (junio, julio, agosto y septiembre), durante el periodo comprendido entre la 24 y las 8 horas, ambas incluidas, se supondrá que los espacios habitables de los edificios destinados a vivienda presentan una infiltración originada por la apertura de ventanas de 4 renovaciones por hora. El resto del tiempo el número de renovaciones hora será constante e igual al impuesto por la nota informativa que acompaña a la publicación de la Herramienta Unificada Líder Calener que propone un valor de 0,63 ren/h.

En los programas se puede tener en cuenta la proyección en sombra que genere elementos temporales sobre los huecos, corrigiendo los factores de transmitancia térmica del hueco y su factor solar por un factor corrector.

Estos factores de corrección no son aplicables a las persianas integradas en los acristalamientos para los edificios de viviendas a fin de oscurecer el interior, las cuales son tenidas en cuenta de forma automática por el programa, tomando los siguientes valores:

HORARIO PERSIANAS CERRADAS	Modificación de la transmitancia térmica del hueco	Modificación del factor solar del hueco
Noche	$U_{\text{modificado}} = U_{\text{original}} * factor_{U_i}$	$g_{\text{modificado}} = g_{\text{original}} * factor_{g_s}$
Día	$factor_{U_i} = \frac{0,30}{1 + 0,165 * U_{\text{original}}} + 0,70$	No procede $factor_{g_s} = 0,70$

Se asume como horario nocturno (noche) desde la hora 1 hasta la hora 8 ambas inclusive.

Si se representa el caso de la corrección de la transmitancia se ve que para rangos habituales del factor de transmitancia térmica del hueco, la consideración de la persiana sería la de multiplicar por un factor entorno al 0,9:

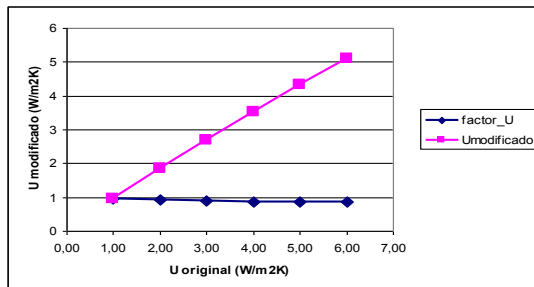


Imagen 3.10: Corrección de la transmitancia térmica debida a las persianas integradas en los acristalamientos

3.2. Determinación de las demandas horarias de calefacción

Murcia según la Sección DB HE-1 del Código Técnico de la Edificación es una zona climática B3. Recordar que las zonas climáticas de Invierno e España están clasificadas según su severidad climática, que va dese la letra A, que indica inviernos benignos, hasta la letra E, que indica inviernos muy duros.

Con estas consideraciones los valores de demanda de calefacción mensuales que se han obtenido para la capital de provincia de Murcia han sido:

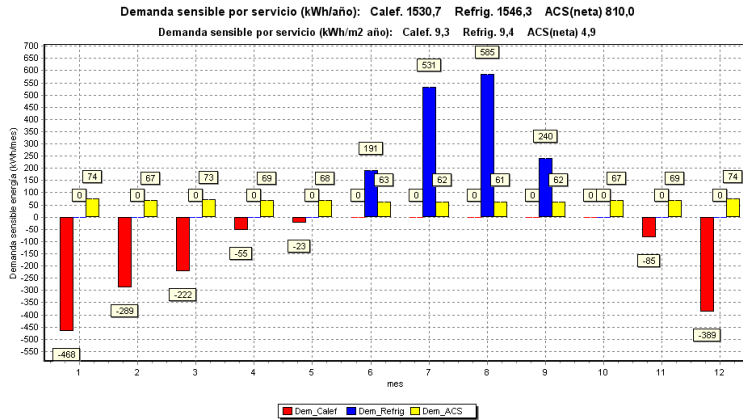


Imagen 3.11: Resultados CERMA Unifamiliar 1

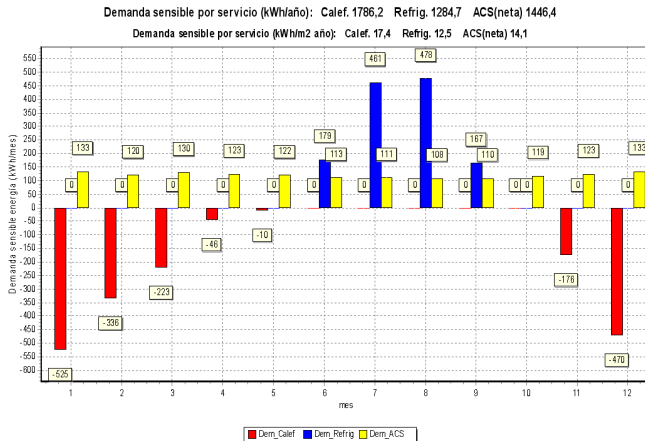


Imagen 3.12: Resultados CERMA Unifamiliar 2

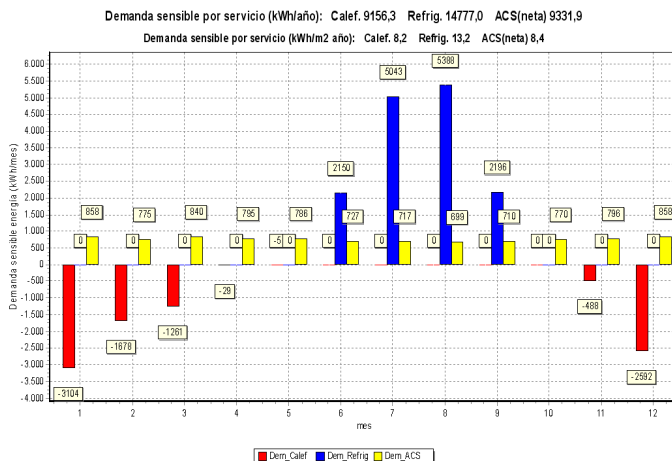


Imagen 3.13: Resultados CERMA Bloque 1

Se aprecia claramente en los anteriores gráficos, sobre todo en el caso de viviendas unifamiliares, como las necesidades de climatización son similares en invierno y verano. Lo que supone tener la necesidad tanto de refrigerar en verano como de calentar en invierno.

En la siguiente tabla se muestran los valores de demanda energética anual de calefacción por metro cuadrado de superficie útil para los cuatro edificios:

Edificio	Murcia (kWh/m ²)	m ²
Unifamiliar 1	9,3	164,4
Unifamiliar 2	17,4	102,4
Bloque 1	8,2	1.116,5

3.3. Conclusiones

Para analizar de forma relativa los datos de las necesidades de calefacción de la región de Murcia, se comparan los grados días de calefacción de las ocho estaciones meteorológicas de Murcia con dos localidades representativas de España donde las necesidades de calefacción son significativas por ser regiones muy frías, Oviedo (zona climática D1) y Burgos (zona climática E1).

Al realizar este estudio relativo los datos obtenidos son por tanto:

Tipo de edificios	Murcia	Burgos	Oviedo	Murcia/ Burgos	Murcia/ Oviedo
	kWh/año m ²				
Unifamiliar 1	9,3	49,3	37,4	19%	25%
Unifamiliar 2	17,4	58,9	49,5	30%	35%
Bloque 1	8,2	43,2	35,3	19%	23%

4. Conclusiones

Se ha valorado las necesidades de calefacción de viviendas nuevas, es decir, construidas bajo la modificación del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación regulado en la Orden FOM/1635/2013.

Para hacer estas valoración se han llevado dos líneas de comprobación, una primera basada en los grados día de calefacción en base 15/15, y otra a través de la simulación energética de una muestra de cuatro edificios de viviendas tipo, del parque edificatorio existente.

Los resultados mostrados han sido absolutos y relativos respecto a dos ciudades españolas con altas necesidades de calefacción como son Burgos (zona climática E1 según DB-HE1) y Oviedo (zona climática D1 según DB-HE1).

Mediante los grados días se ha determinado que existen localidades de la región de Murcia, Yecla, que necesitan casi las mismas necesidades de calefacción, 95%, que Oviedo y la mitad que Burgos. Incluso hay localidades de Murcia que necesitan más necesidades de calefacción que la ciudad de Oviedo (Fuentes del Marqués).

En valor medio se ha obtenido que las necesidades de calefacción con respecto a la ciudad de Oviedo sean del 64%, con respecto a la ciudad de Burgos de 38% y con respecto a Barcelona del 87%.

Los valores arrojados con las simulaciones energéticas de los cuatro edificios tipo muestran que existen algunas tipologías de viviendas unifamiliares que en Murcia (zona climática B3 según DB-HE1) demandarán un 35 % de energía durante el servicio de calefacción con respecto a lo que demandaría esa misma vivienda en Oviedo. En valor medio se ha obtenido que las necesidades de calefacción con respecto a la ciudad de Oviedo sean del 24% y con respecto a la ciudad de Burgos de 19%.

Finalmente se muestra el número de horas en los que la temperatura exterior está por debajo de 10 °C, en los que necesariamente debe de estar la calefacción encendida y el número de horas que está por debajo de 15 °C que probablemente también este encendida la calefacción, para las estaciones meteorológicas de Murcia.

Número de horas	Número horas $T_{ext}<10^{\circ}C$	Número horas $T_{ext}<15^{\circ}C$
Estación 1	859	2.825
Estación 2	431	2.100
Estación 3	969	2.948
Estación 4	1.754	3.664
Estación 5	1.189	3.040
Estación 6	1.692	3.605
Estación 7	2.358	4.272
Estación 8	2.822	4.482
Valore medio	1.509	3.367

Se puede observar que la estación 8, la de mas altura, existen 2.822 horas en los meses de calefacción en los que la temperatura exterior está por debajo de 15°C y 4.482 horas que está por debajo de 15°C.

Se comprueba que el valor medio para Murcia, existen 1.509 horas en los meses de calefacción en los que la temperatura exterior está por debajo de 10°C y 3.367 horas que está por debajo de 15°C

5. Anexo: Datos horarios de temperatura exterior

Se exponen a continuación los valores horarios de temperatura de las estaciones de Oviedo y Burgos.

Estación
OVIEDO (EL CRISTO)

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
<-2	1	1										2	4
>=-2 y <-1	2	1	2									5	10
>=-1 y <0	7	5	3								1	6	22
>=0 y <1	15	12	4									10	41
>=1 y <2	26	17	6	1							1	15	66
>=2 y <3	27	25	16	6							9	24	107
>=3 y <4	32	35	19	14	1						16	36	153
>=4 y <5	47	46	24	21	1						27	44	210
>=5 y <6	62	55	32	32	7					4	40	67	299
>=6 y <7	67	57	45	44	13				1	6	54	70	357
>=7 y <8	72	71	55	52	23	1			1	10	66	77	428
>=8 y <9	72	66	72	65	32	3			2	21	82	73	488
>=9 y <10	73	59	76	79	50	7	1		6	38	78	62	529
>=10 y <11	54	53	69	76	60	13	3	1	14	56	78	60	537
>=11 y <12	48	43	60	71	81	23	9	5	23	70	67	46	546
>=12 y <13	36	34	50	59	90	46	13	14	34	77	55	39	547
>=13 y <14	28	25	47	46	78	71	36	29	51	90	41	33	575
>=14 y <15	25	21	41	39	64	76	61	44	76	88	36	32	603
>=15 y <16	22	18	33	32	55	99	80	67	85	72	26	18	607
>=16 y <17	11	12	26	24	42	88	102	89	87	55	16	11	563
>=17 y <18	6	7	21	17	34	70	101	100	79	38	10	7	490
>=18 y <19	4	3	17	15	29	47	84	90	65	36	7	4	401
>=19 y <20	4	3	11	10	23	41	63	78	51	27	4	2	317
>=20 y <21	2	2	7	7	18	33	51	55	40	21	3	1	240
>=21 y <22	1	1	4	4	15	26	37	43	31	14	2		178
>=22 y <23			2	4	11	20	30	35	25	8	1		136
>=23 y <24			1	1	6	17	24	32	17	7			105
>=24 y <25			1	1	5	10	19	21	13	4			74
>=25 y <26					3	8	12	12	7	1			43
>=26 y <27					2	7	7	8	4	1			29
>=27 y <28					1	4	5	6	3				19
>=28 y <29						3	3	4	2				12
>=29 y <30						2	2	4	1				9
>=30 y <31						1	1	3	1				6
>=31 y <32						1		2	1				4
>=32 y <33						2		1					3
>=33 y <34						1							1
>=34								1					1

Estación
BURGOS (VILLAFRIA)

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<=-11												1	1
>=-11 y <-10												1	1
>=-10 y <-9												1	1
>=-9 y <-8			1	1								3	5
>=-8 y <-7	2	2	1								1	4	10
>=-7 y <-6	5	2	1								1	5	14
>=-6 y <-5	8	4	2								1	10	25
>=-5 y <-4	13	9	5								2	15	44
>=-4 y <-3	22	16	7								6	18	69
>=-3 y <-2	34	19	11	1							8	26	99
>=-2 y <-1	39	33	17	5	1						14	33	142
>=-1 y <0	51	51	21	11	1					2	24	34	195
>=0 y <1	57	47	27	16	2					4	32	48	233
>=1 y <2	64	57	31	23	4				1	8	39	62	289
>=2 y <3	74	52	37	28	7	1			2	8	49	63	321
>=3 y <4	74	52	43	37	13	1			4	13	56	77	370
>=4 y <5	70	58	51	43	22	3	1		6	21	67	71	413
>=5 y <6	53	54	59	58	28	6	1		8	29	71	69	436
>=6 y <7	58	47	63	61	39	10	3	1	10	40	64	62	458
>=7 y <8	40	45	61	54	42	14	5	5	16	45	62	47	436
>=8 y <9	31	38	55	63	49	19	9	7	26	58	59	34	448
>=9 y <10	23	24	48	60	54	23	14	15	31	62	45	25	424
>=10 y <11	14	22	40	47	56	32	23	26	46	62	38	19	425
>=11 y <12	5	11	35	41	50	38	31	34	49	72	31	10	407
>=12 y <13	3	10	27	31	52	47	40	41	56	66	19	4	396
>=13 y <14	1	7	23	30	47	51	49	52	64	56	14	1	395
>=14 y <15	1	5	20	22	40	51	51	52	51	52	7	1	353
>=15 y <16	1	2	14	19	37	46	57	58	44	34	5		317
>=16 y <17	1	2	14	18	33	40	49	49	40	28	3		277
>=17 y <18		1	8	11	26	36	37	42	35	21	1		218
>=18 y <19		1	8	11	24	31	41	38	32	19	1		206
>=19 y <20			6	8	21	32	32	33	27	12			171
>=20 y <21			5	8	18	27	28	30	24	9			149
>=21 y <22			2	5	18	27	31	31	25	8			147
>=22 y <23			1	3	14	27	28	30	22	4			129
>=23 y <24				3	12	22	27	27	21	5			117
>=24 y <25				2	11	21	26	26	18	2			106
>=25 y <26				1	7	22	23	24	17	2			96
>=26 y <27					5	21	21	22	15	1			85
>=27 y <28					4	18	20	17	10	1			70
>=28 y <29					3	15	21	17	7				63
>=29 y <30					1	12	18	17	4				52
>=30 y <31					1	9	17	16	3				46
>=31 y <32					1	7	18	10	2				38
>=32 y <33					1	4	9	6	2				22
>=33 y <34						4	8	7	1				20
>=34 y <35						2	4	5	1				12
>=35 y <36						1	2	4					7
>=36								2					2

Estación

AEROPORT DE BARCELONA (EL PRAT)

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<-2												1	1
>=-2 y <-1												2	2
>=-1 y <0	2										1	4	7
>=0 y <1	3	1									1	4	9
>=1 y <2	11	5	1								2	13	32
>=2 y <3	16	8	2								2	19	47
>=3 y <4	23	11	4								5	25	68
>=4 y <5	38	22	6								11	36	113
>=5 y <6	52	37	10	1							17	42	159
>=6 y <7	62	45	15	3							20	47	192
>=7 y <8	71	57	25	7	1						29	57	247
>=8 y <9	75	66	43	14	1						42	67	308
>=9 y <10	72	69	62	24	4					2	44	62	339
>=10 y <11	69	70	71	43	8					7	64	72	404
>=11 y <12	61	65	78	58	13				1	12	66	68	422
>=12 y <13	60	68	83	70	22	1			2	23	71	62	462
>=13 y <14	51	57	89	87	33	3			3	34	71	55	483
>=14 y <15	34	41	88	96	47	6		1	5	48	63	47	476
>=15 y <16	20	23	70	83	73	9	1	2	10	62	53	30	436
>=16 y <17	11	13	46	74	84	20	3	3	20	71	48	17	410
>=17 y <18	7	7	24	57	82	31	4	9	38	79	41	8	387
>=18 y <19	3	3	12	41	82	50	13	13	48	77	35	3	380
>=19 y <20	2	2	7	27	76	64	31	21	63	79	17	2	391
>=20 y <21	1	1	4	18	76	80	44	35	75	78	10	1	423
>=21 y <22		1	2	10	59	82	54	52	78	58	4		400
>=22 y <23			1	6	39	79	77	66	79	47	2		396
>=23 y <24			1	1	21	74	85	77	77	33	1		370
>=24 y <25					15	68	90	86	65	18			342
>=25 y <26					6	55	85	91	53	10			300
>=26 y <27					1	40	77	79	47	4			248
>=27 y <28					1	22	65	74	28	1			191
>=28 y <29						13	49	59	17	1			139
>=29 y <30						9	30	37	7				83
>=30 y <31						9	19	19	3				50
>=31 y <32						3	12	9	1				25
>=32 y <33						1	4	7					12
>=33 y <34						1	1	3					5
>=34								1					1

6. Bibliografía

- [1] Guías técnicas de ahorro y eficiencia energética en climatización nº 19
<http://www.idae.es/index.php/relcategoria.1030/id.430/reلمenu.347/mod.pags/mem.detalle>
- [2] Programa de cálculo de frecuencias horarias
<http://www.idae.es/index.php/relcategoria.1030/id.430/reلمenu.347/mod.pags/mem.detalle>
- [3] Programa CERMA (Certificación Energética Residencial Método Abreviado)
<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/ProcedimientosSimplificadosParaEdificiosdeViviendas.aspx>



el almacén del instalador, s.a.

FONTANERÍA - AEROTERMIA - SANITARIO - CALEFACCIÓN - AIRE ACONDICIONADO - GAS

MURCIA

Polígono Industrial Oeste
C/. Juan de la Cierva, 21/16
T. 968 88 19 29* - F. 968 88 24 04
M. 616 992 010
30169 MURCIA

ALBACETE

Polígono Industrial Campollano
C/. E, Parcela N.º 20
T. 967 21 72 74* - F. 967 52 36 37
M. 608 532 380
02006 ALBACETE

ALMERÍA

Polígono Industrial El Real
Calle Lugarico Viejo, Nave E-5
T. 950 459 306 - F. 950 459 307
M. 638 443 583
04628 ANTAS

GRANADA

Polígono Industrial La Marcoba
Avda. Ciudad de Guadix, 36
T. 958 665 221 - M. 648 116 742
18500 GUADIX

www.eadi.es

www.elalmacendelinstalador.com

info@elalmacendelinstalador.com