

Sumari

SUMARI	1
A. GRÀFICS DE CONSUMS	3
A.1. Barcelona.....	5
A.1.1. Orientació Sud	5
A.1.2. Orientació Est.....	7
A.1.3. Orientació Nord	9
A.1.4. Orientació Oest	11
A.2. Sevilla.....	13
A.2.1. Orientació Sud	13
A.2.2. Orientació Est.....	15
A.2.3. Orientació Nord	17
A.2.4. Orientació Oest	19
A.3. Burgos.....	21
A.3.1. Orientació Sud	21
A.3.2. Orientació Est.....	23
A.3.3. Orientació Nord	25
A.3.4. Orientació Oest	27
B. TAULES DE SUPORT	29
C. CÀLCULS PER OBTENIR ELS CONSUMS	35
D. FITXERS DE RESULTATS DELS PROGRAMES UTILITZATS	39
D.1. Lider	39
D.2. Calener GT	48
D.3. Radiance.....	60
E. RESULTATS DE L'ESTUDI DE LES OFICINES DE GRUPO JG	63
E.1. Electricitat consumida mensualment.....	63
E.1.1. Edifici amb vidres originals.....	63
E.1.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència.....	64
E.1.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria	65
E.2. Gas natural consumit mensualment.....	66
E.2.1. Edifici amb vidres originals.....	66
E.2.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència	67
E.2.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria.....	68
E.3. Consum energètic anual.....	69



E.3.1. Edifici amb vidres originals.....	69
E.3.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència.....	70
E.3.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria	71
E.4. Emissions de CO ₂ anuals	72
E.4.1. Edifici amb vidres originals.....	72
E.4.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència.....	73
E.4.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria	74
E.5. Qualificació energètica	75
E.5.1. Edifici amb vidres originals.....	75
E.4.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència.....	76
E.4.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria	77



A. Gràfics de consums

A continuació, ens les pàgines que segueixen, es mostra un recull dels gràfics utilitzats per a la realització de la Memòria. Aquests estan separats per localització geogràfica i per orientacions dels espais.

Per a cada orientació dels espais es mostren els consums per al sistema d'il·luminació, pel de refrigeració i pel de calefacció. Després d'aquests, es mostra un gràfic del consum unint els tres consums abans esmentats, obtenint així el consum total associat a aquella orientació. Aquests gràfics són els utilitzats per anar escollint les millors opcions per a trobar els vidres més eficients per cada cas. A cada gràfic s'analitzen diverses combinacions de les propietats dels vidres, les quals permeten obtenir els consums en cada cas.

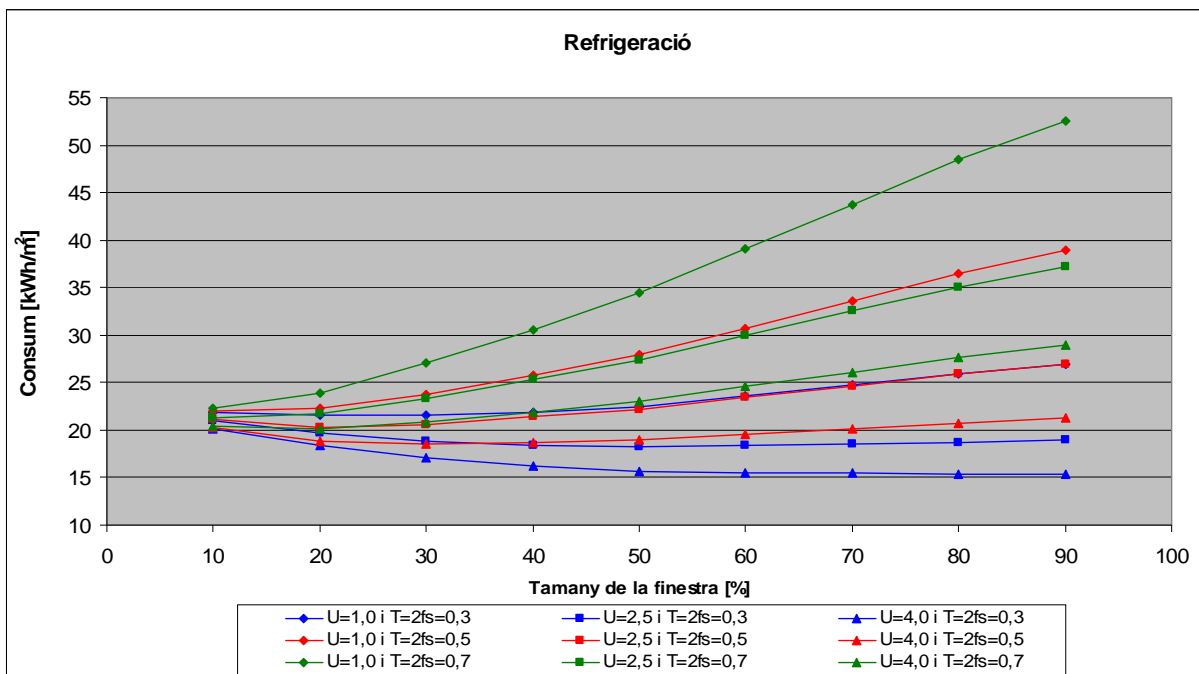
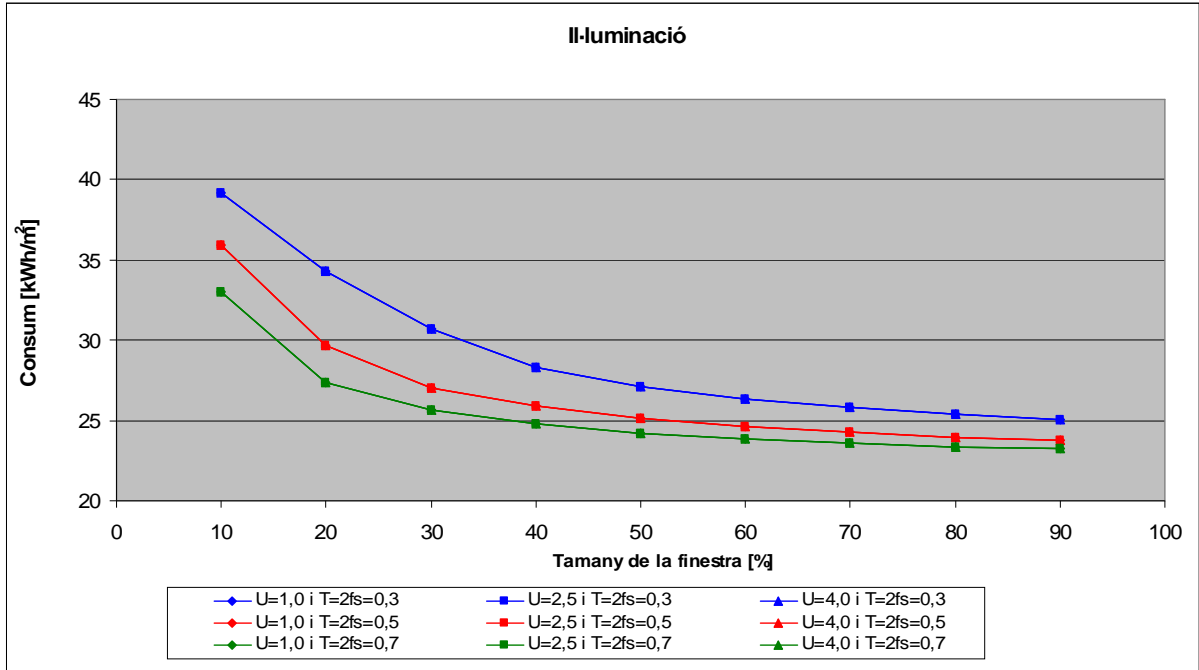
Les variables que s'estudien són la transmitància tèrmica (U), la transmissió lluminosa (T) i el factor solar (fs), les quals es relacionen amb el tamany de la finestra per a trobar un rang d'anàlisi. La posició vertical de la finestra respecte la façana no s'estudia ja que a la Memòria ja s'ha demostrat que no afectava significativament als resultats. Cal recordar que els valors del factor solar i la transmissió lluminosa estan directament relacionats pel concepte de selectivitat dels vidres. A més, tal i com s'ha comentat a la Memòria, degut a que els vidres selectius són més eficients, es tracten directament aquests (els vidres no selectius ofereixen consums proporcionals als mostrats a continuació però lleugerament superiors).

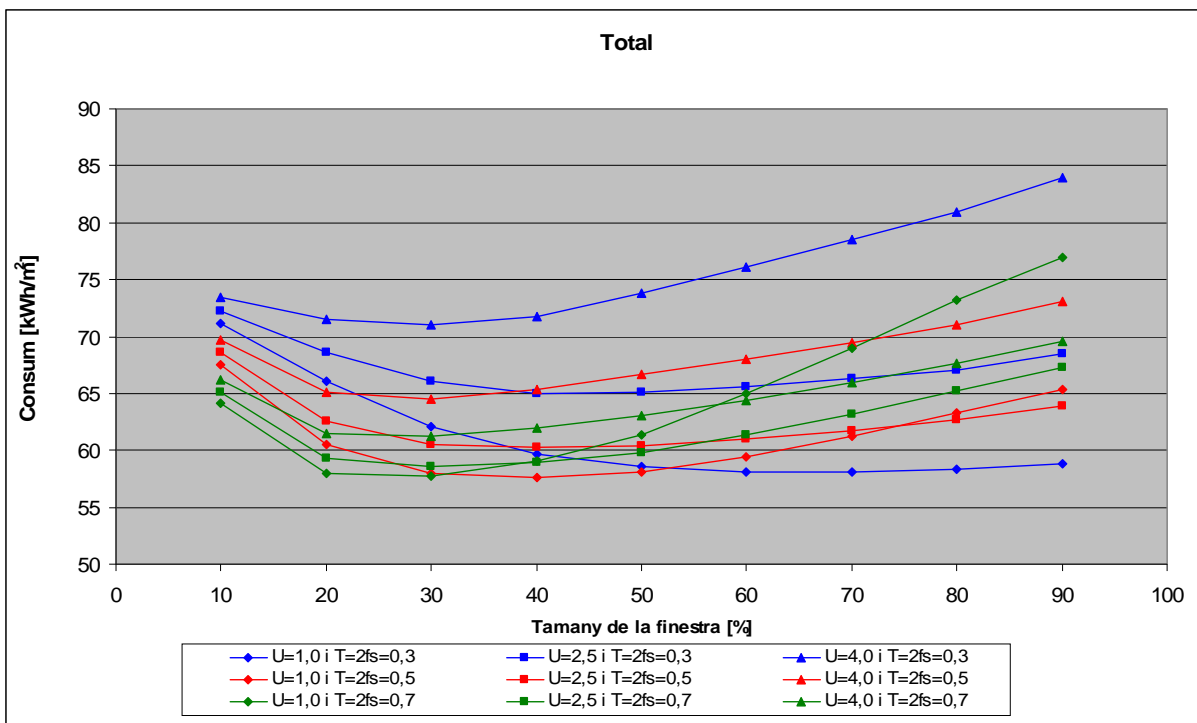
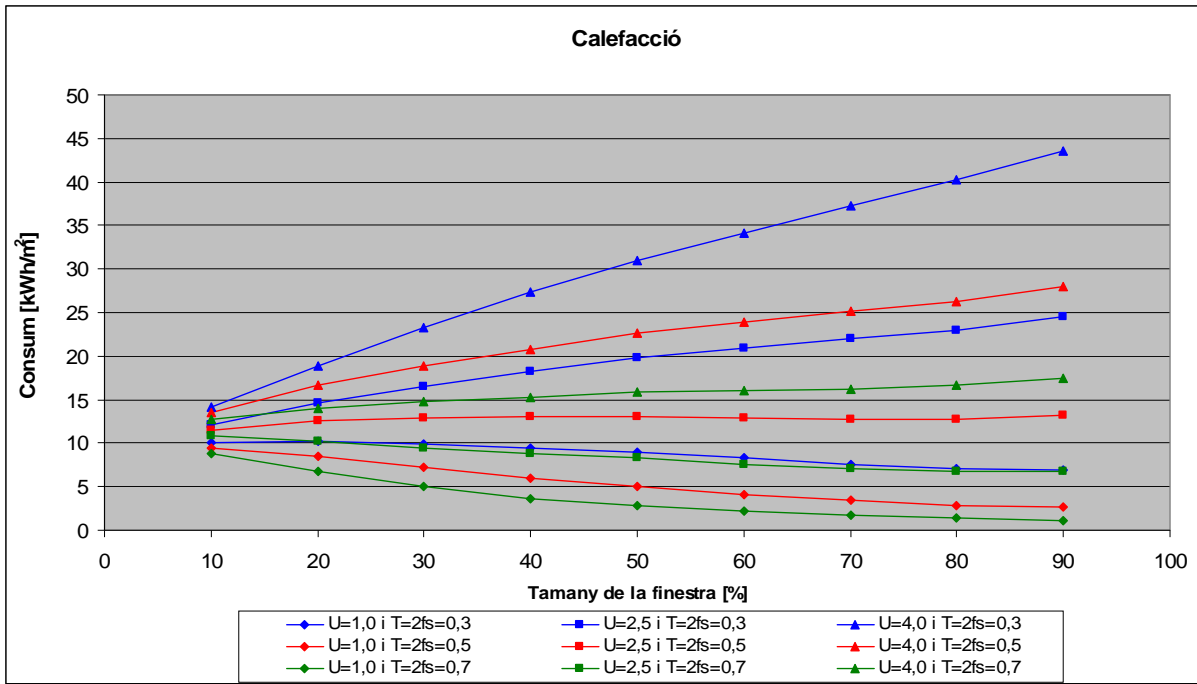




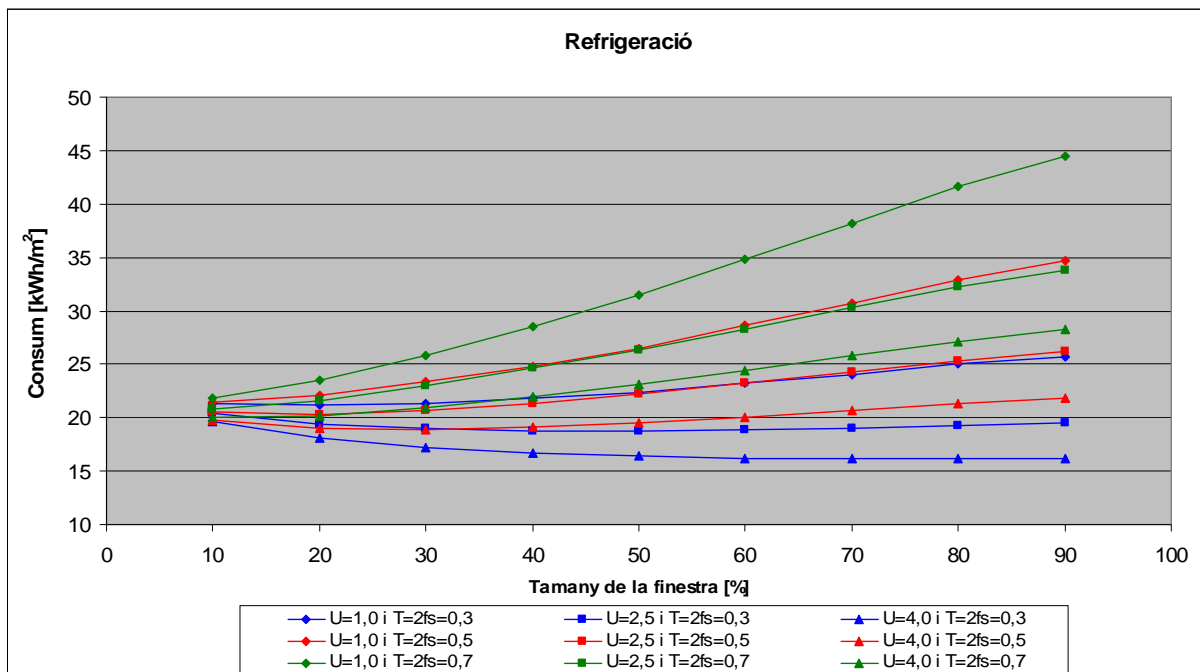
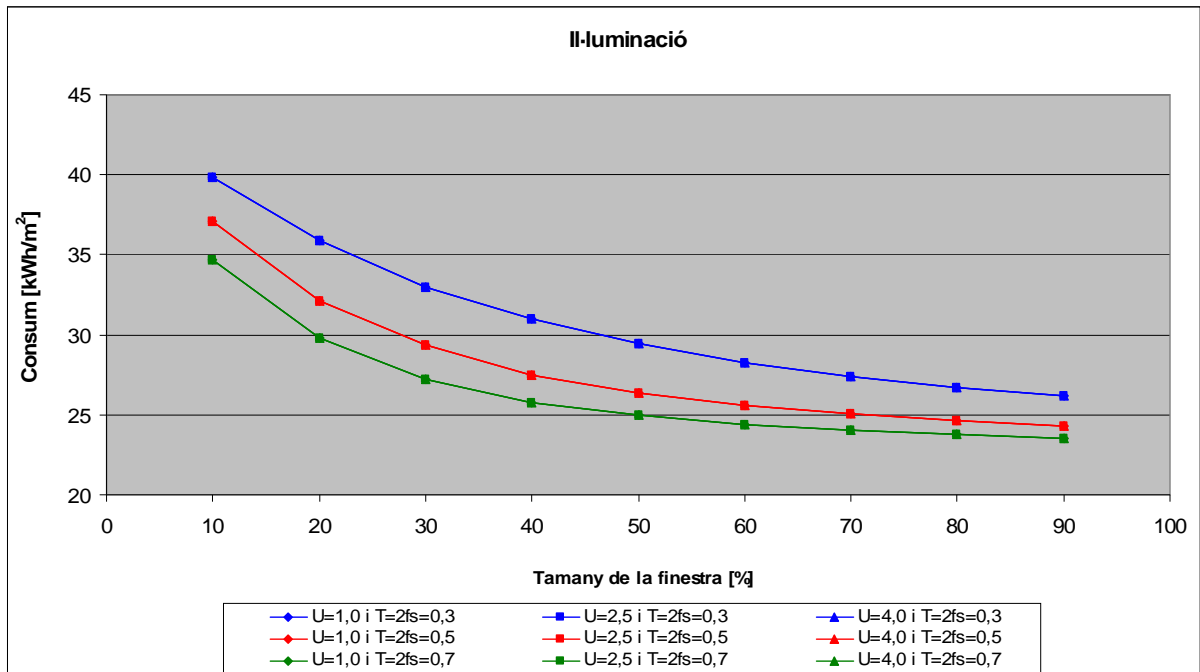
A.1. Barcelona

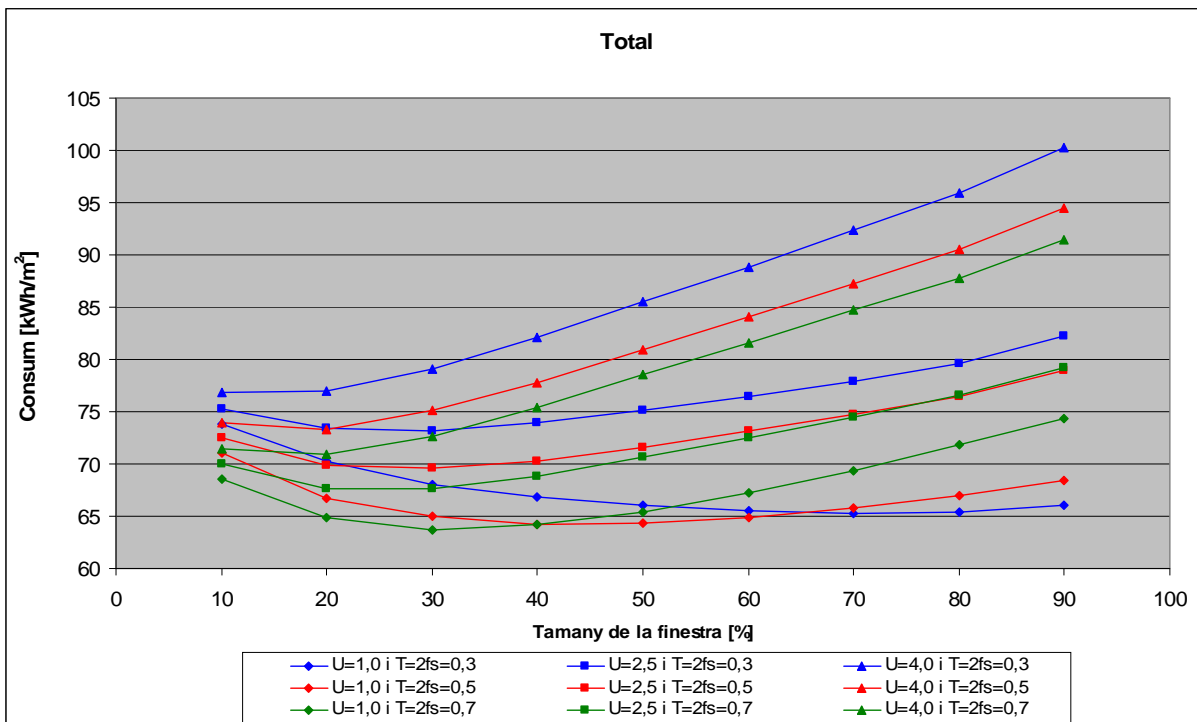
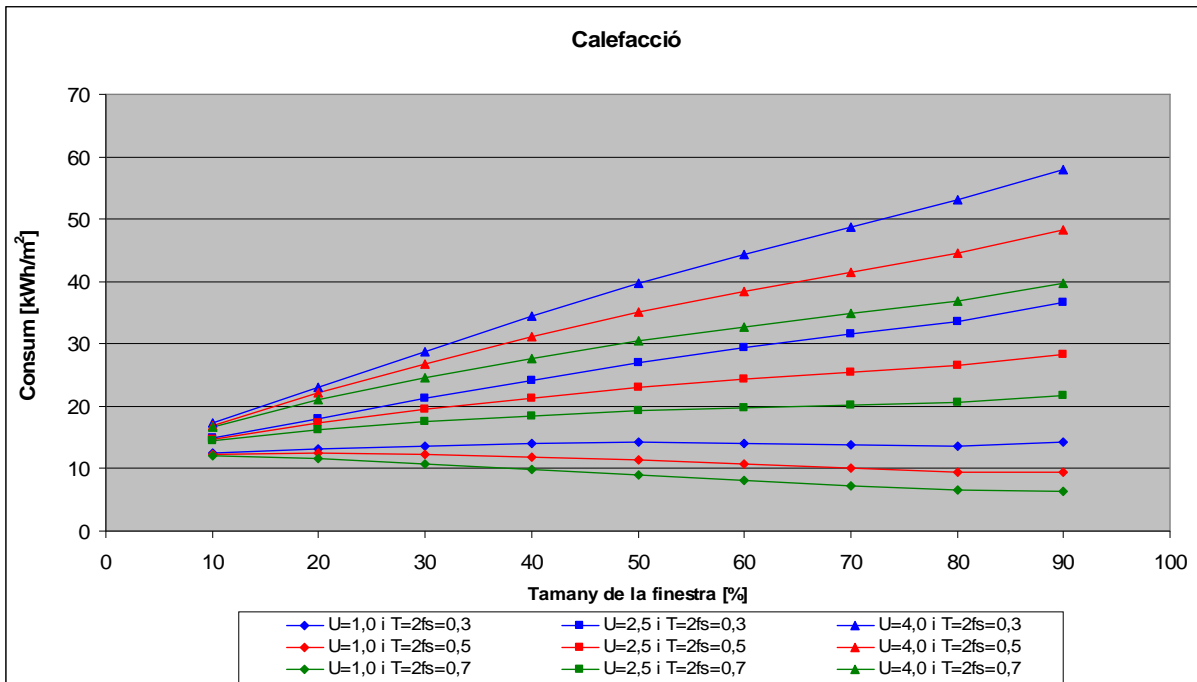
A.1.1. Orientació Sud



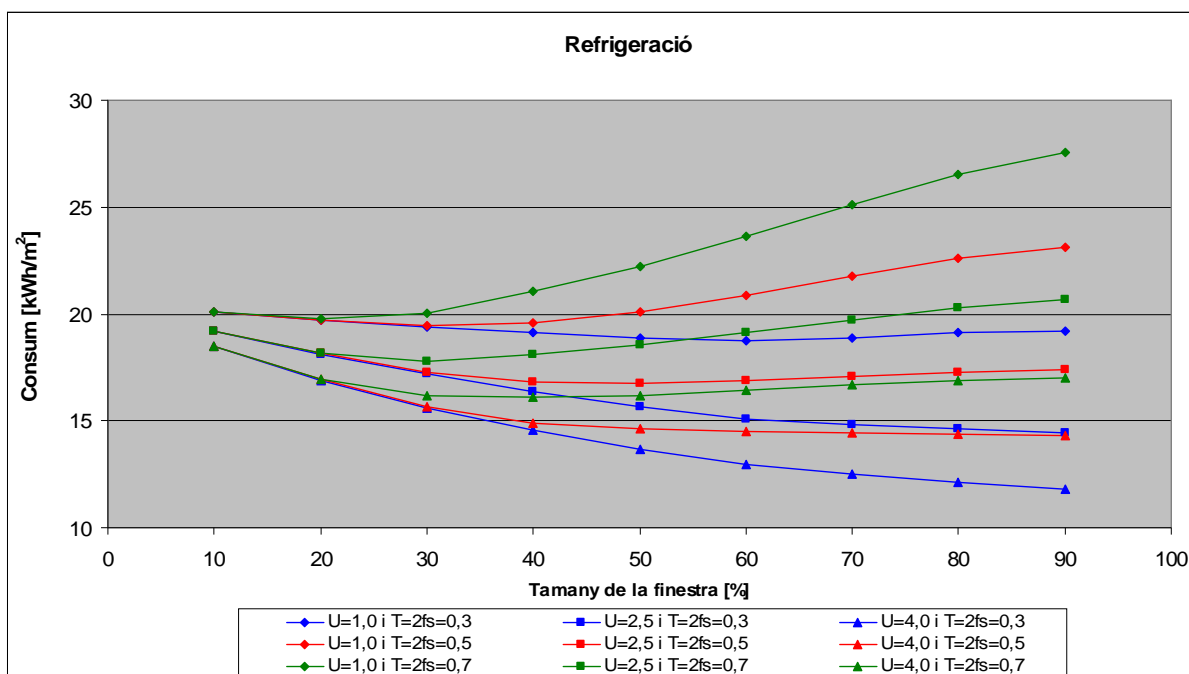
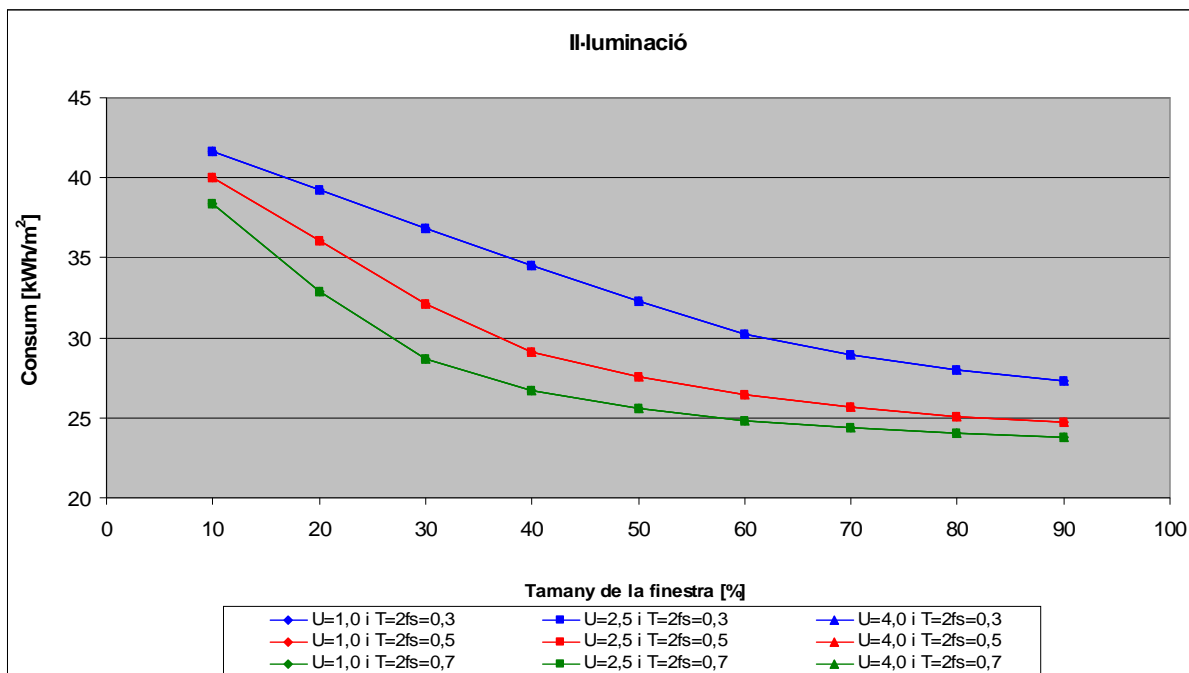


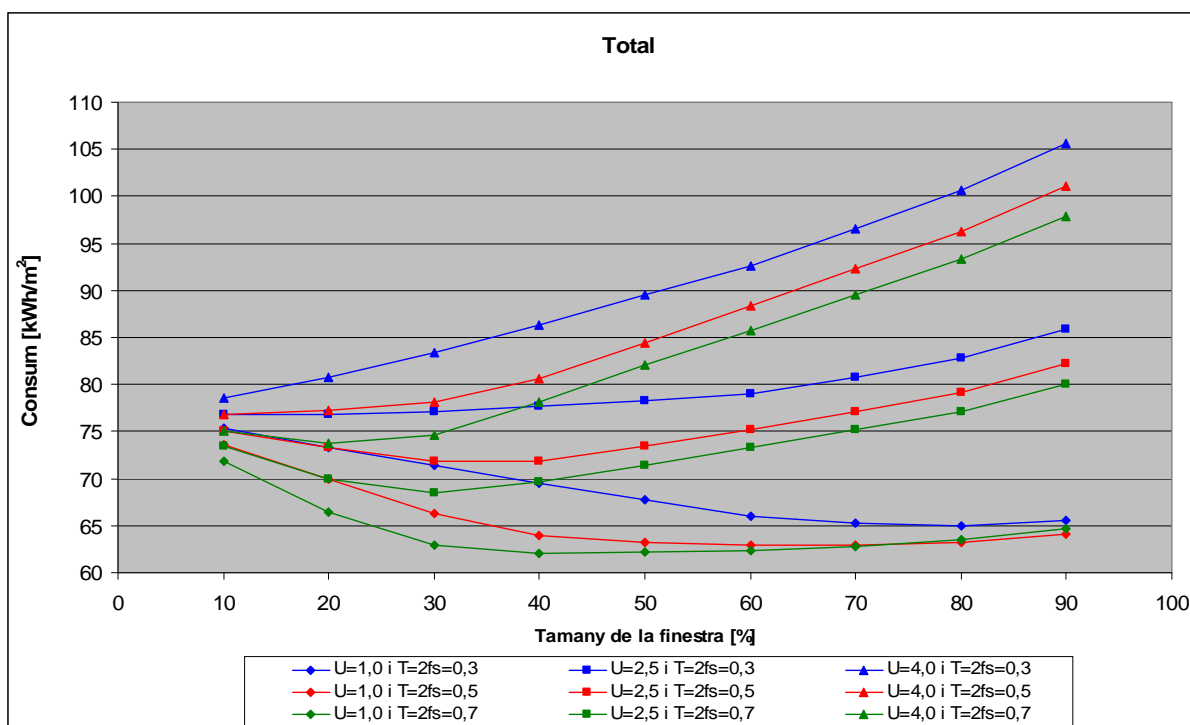
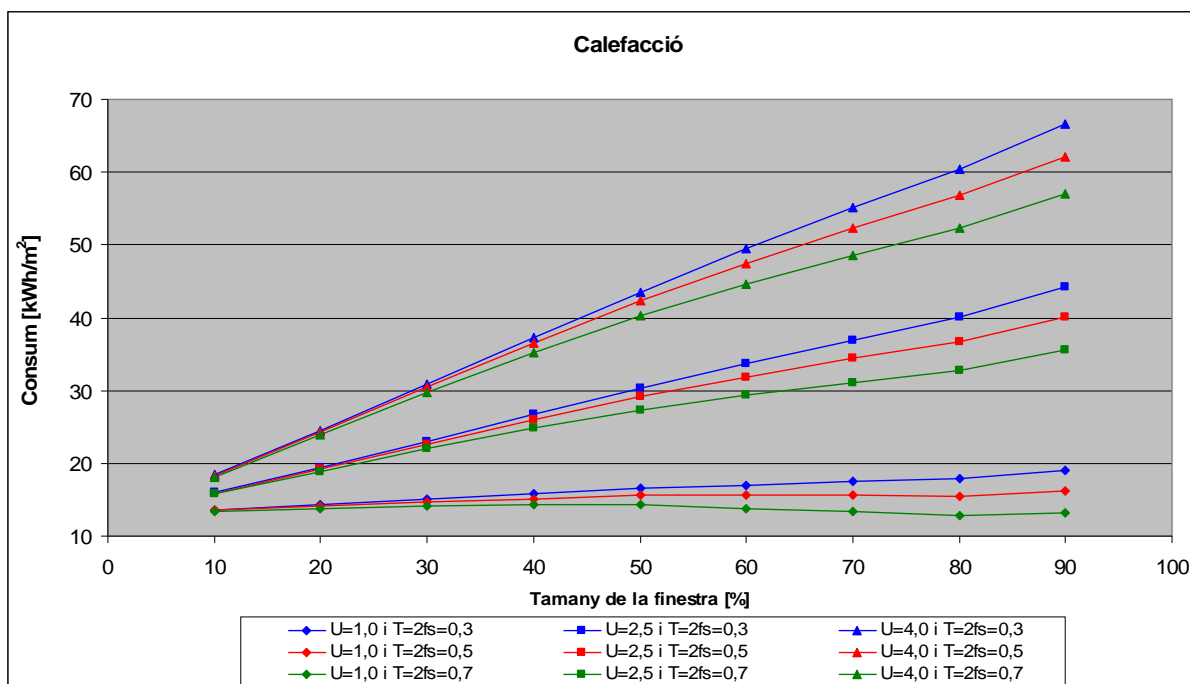
A.1.2. Orientació Est



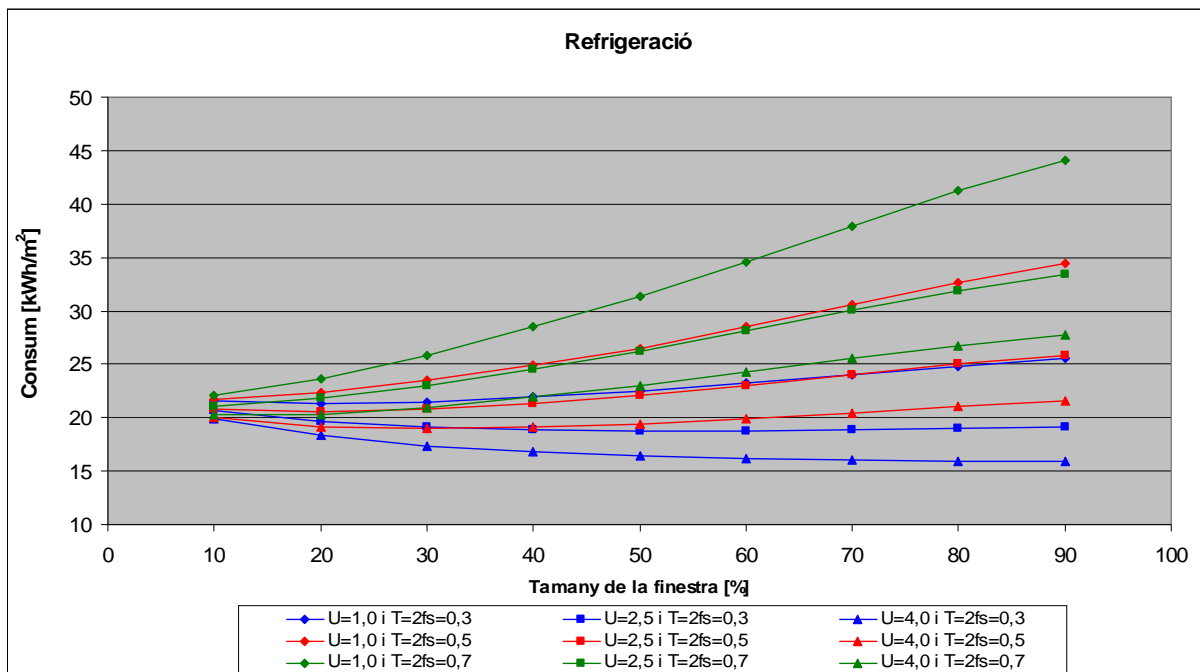
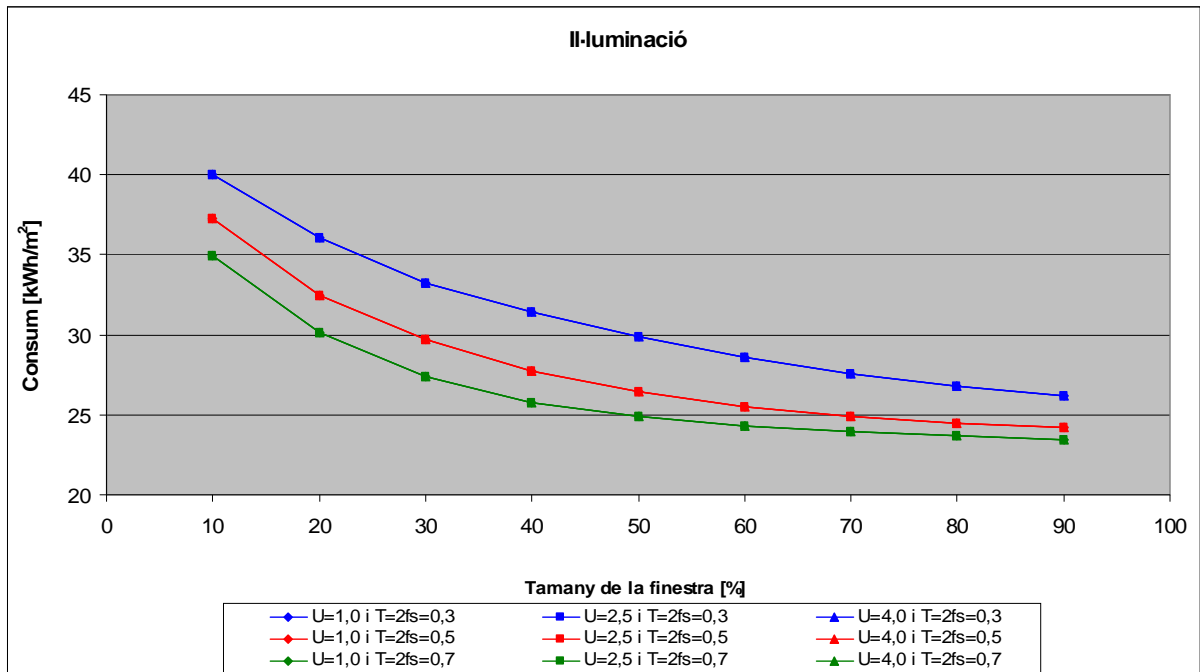


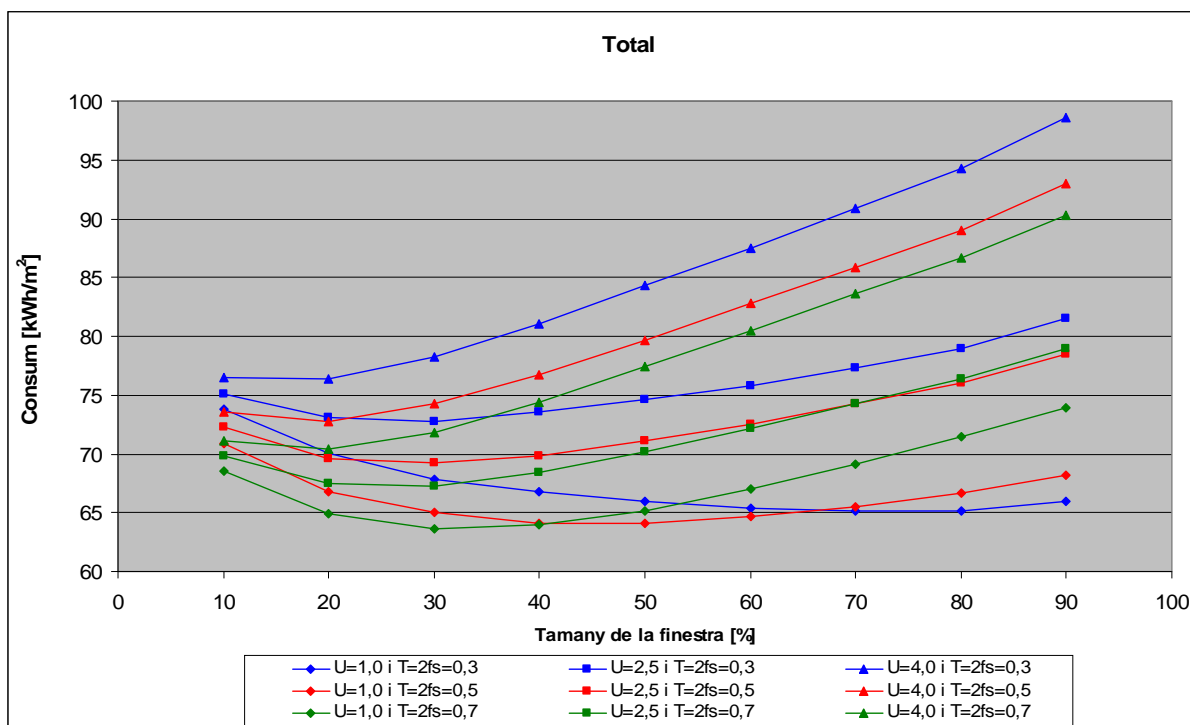
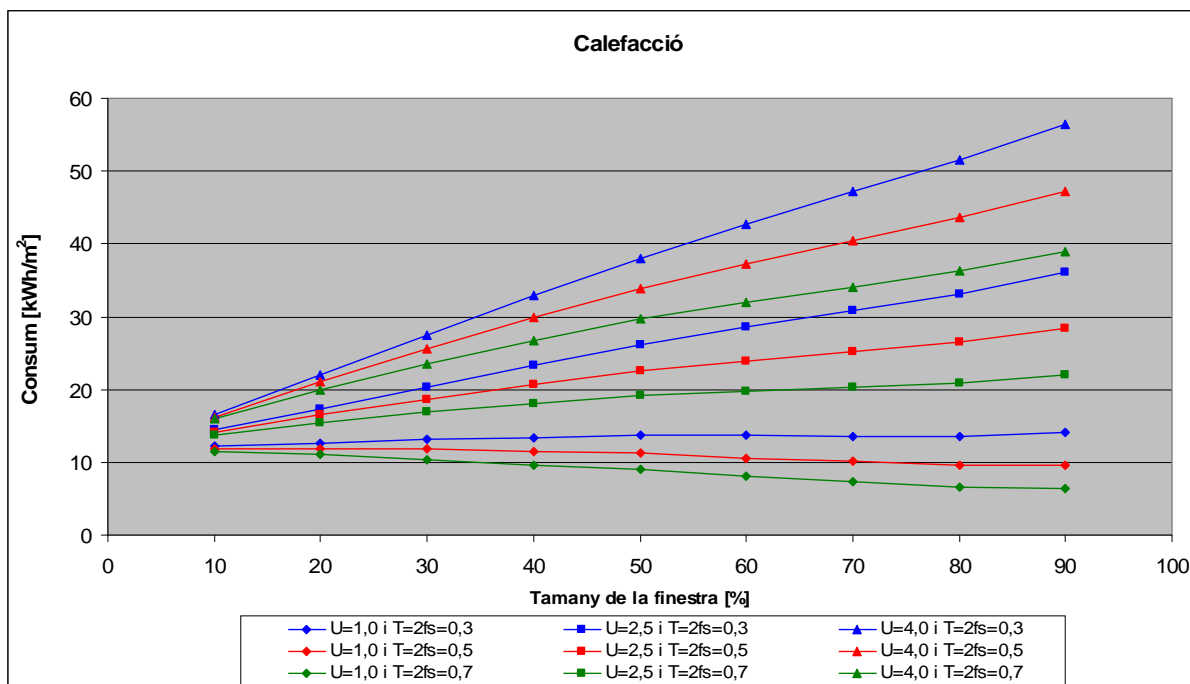
A.1.3. Orientació Nord





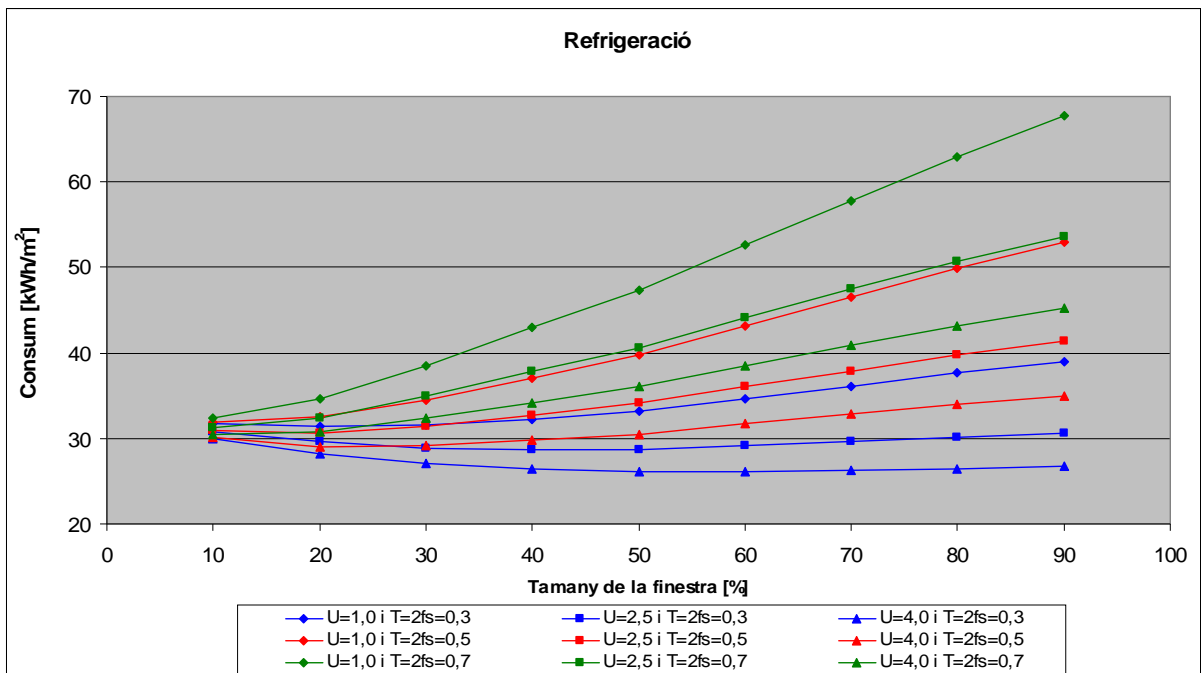
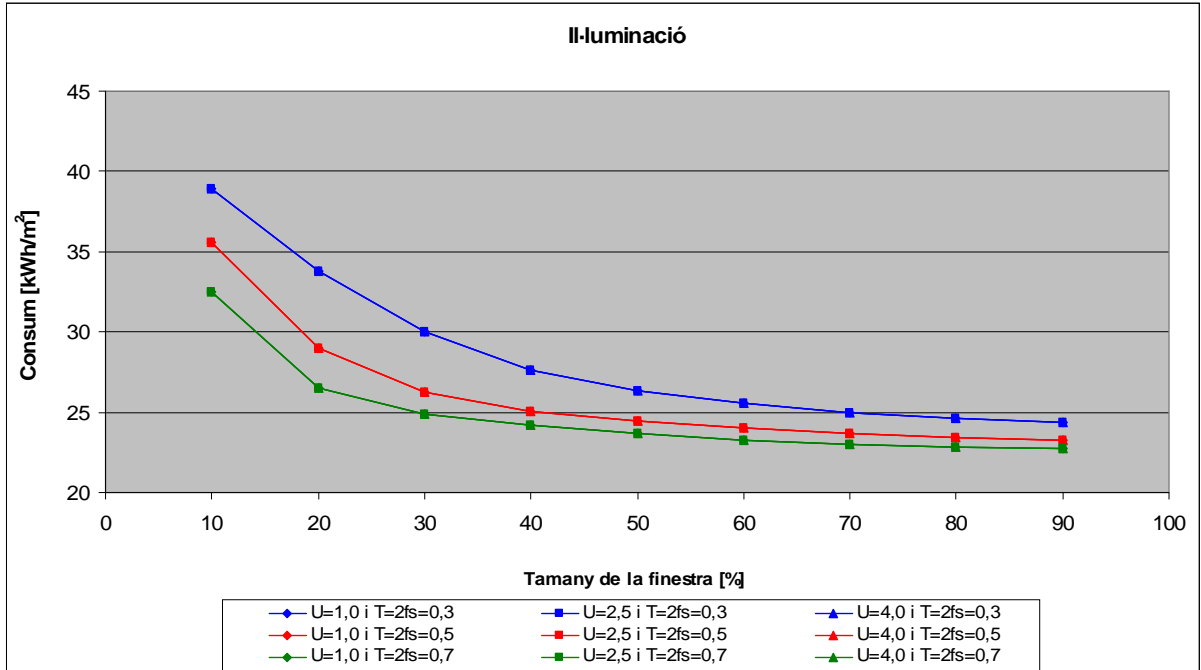
A.1.4. Orientació Oest

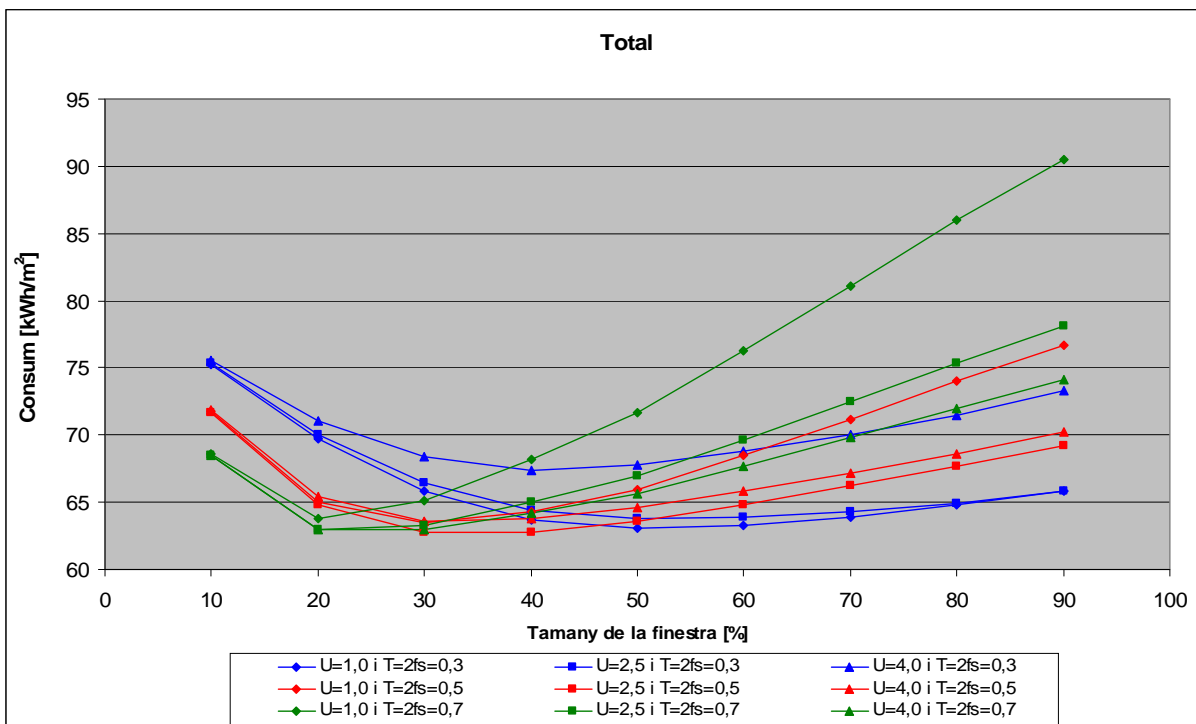
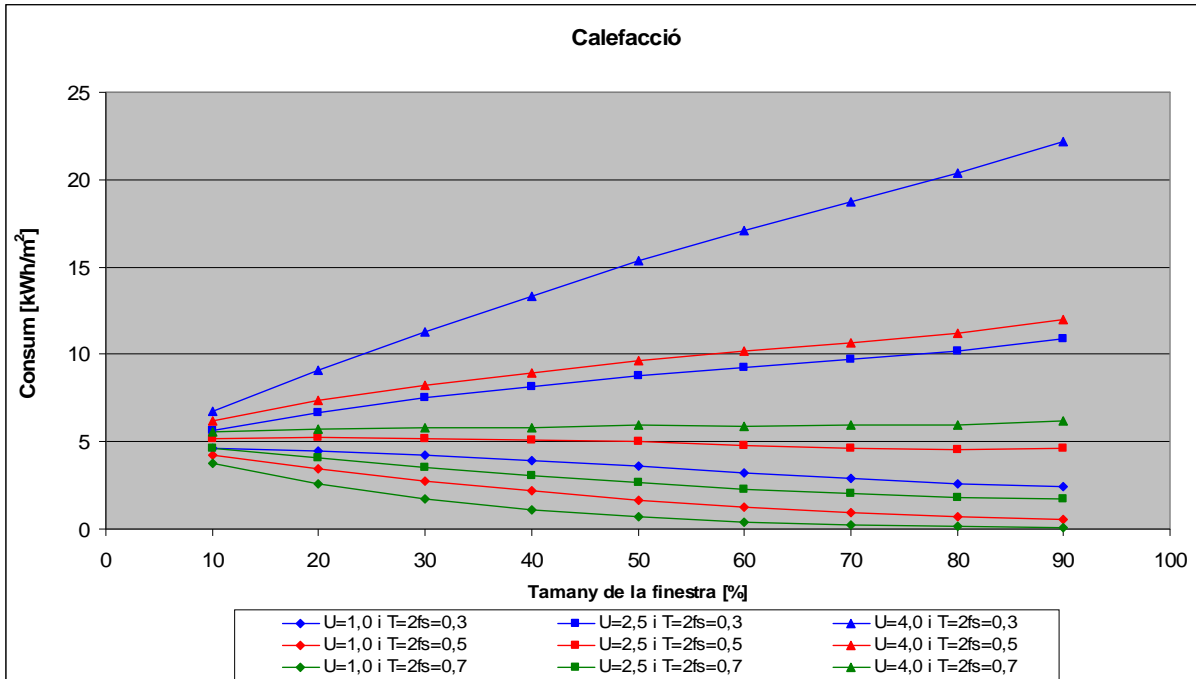




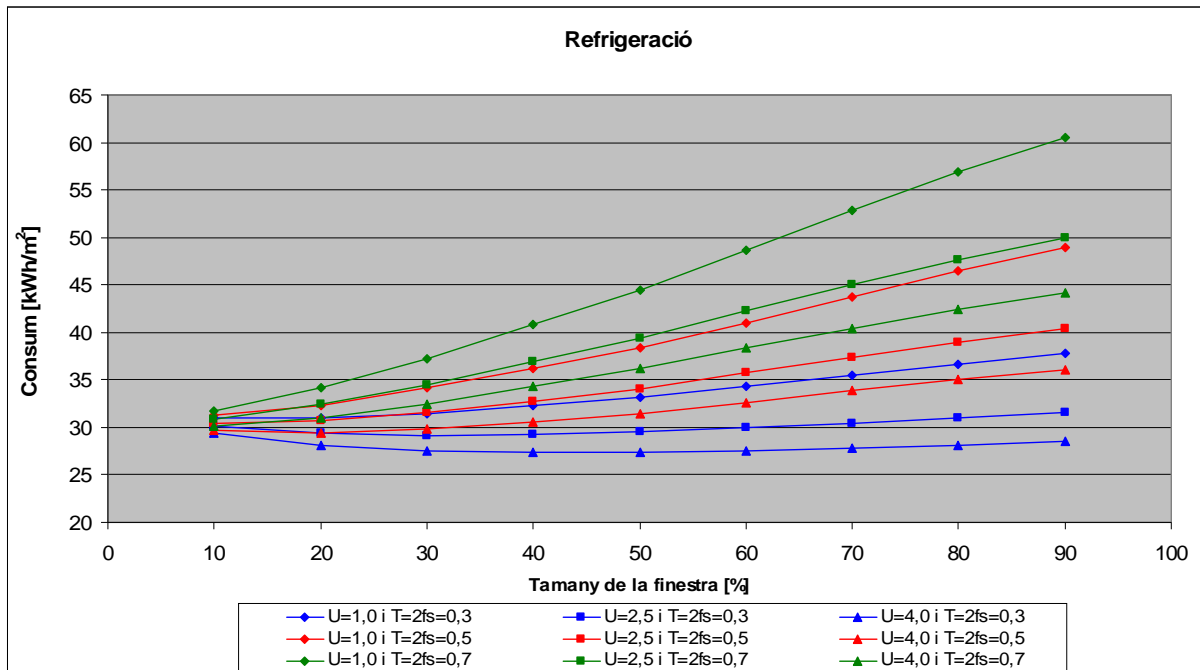
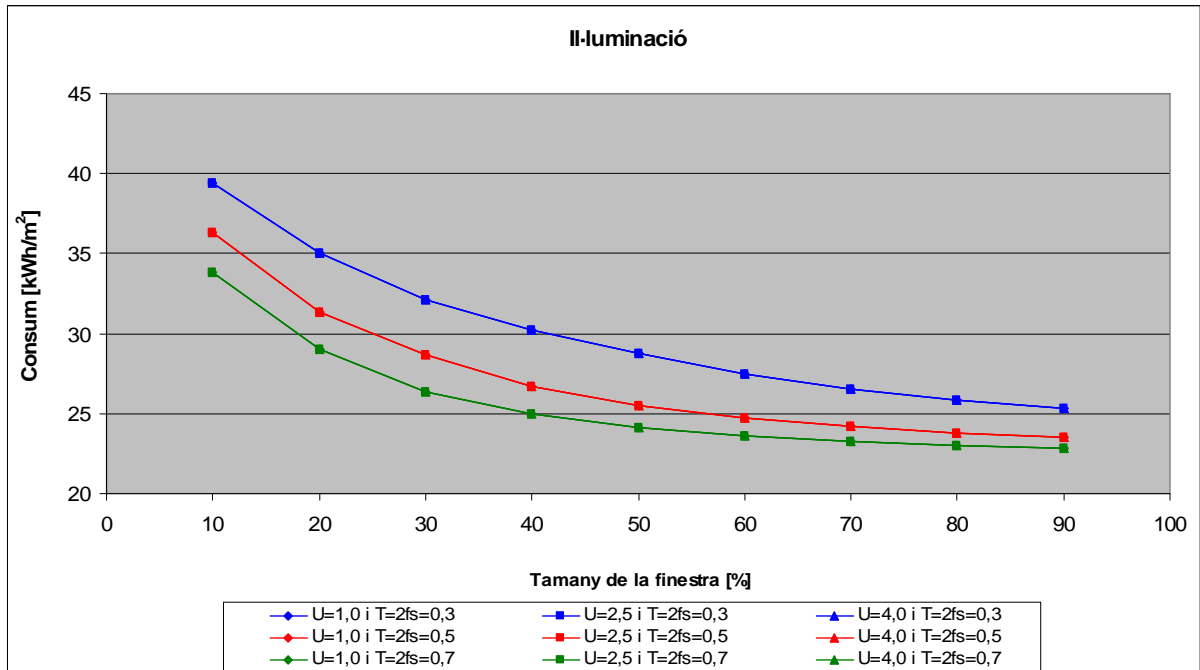
A.2. Sevilla

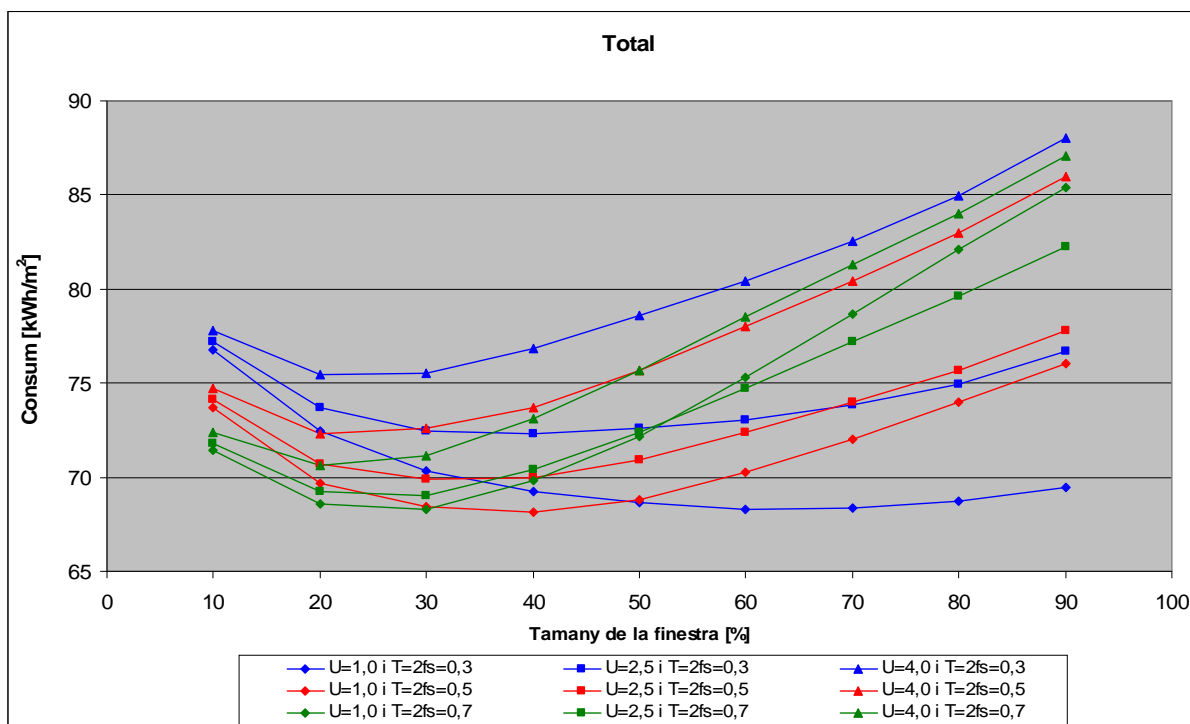
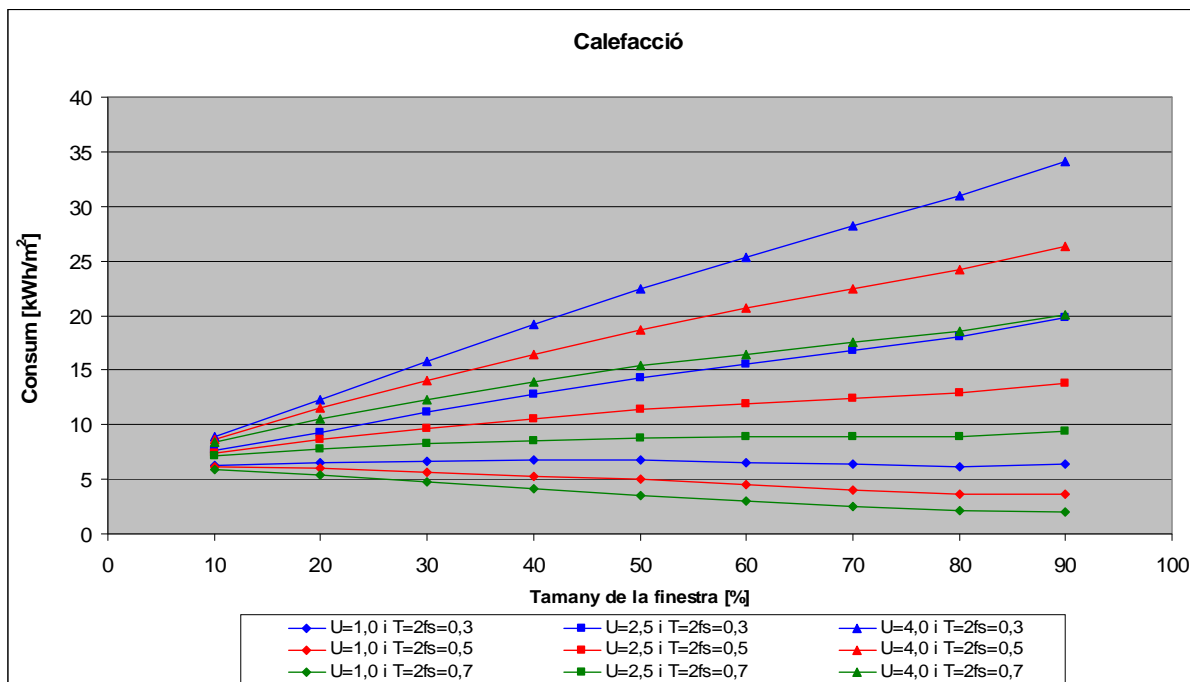
A.2.1. Orientació Sud



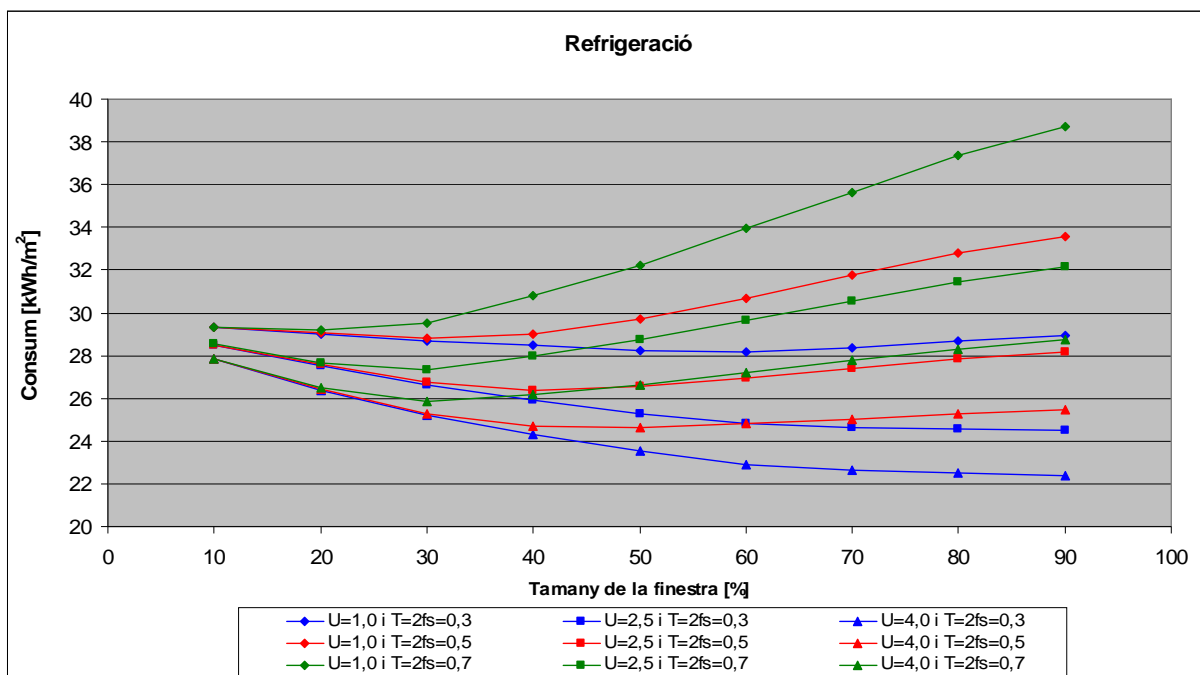
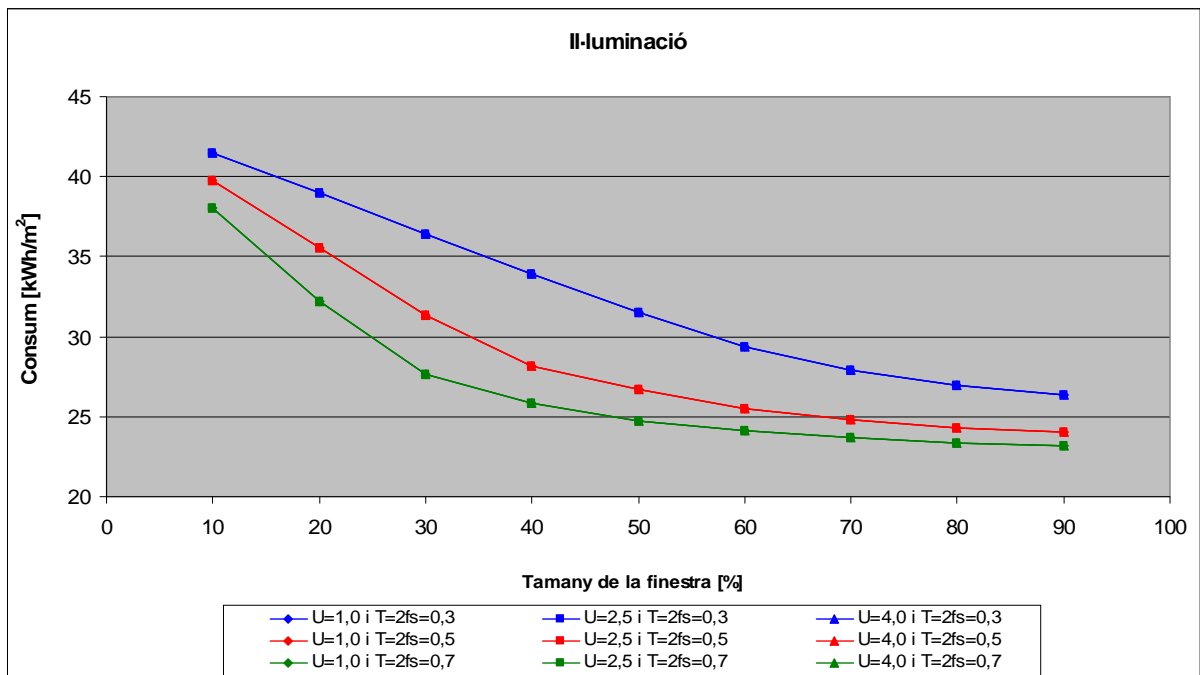


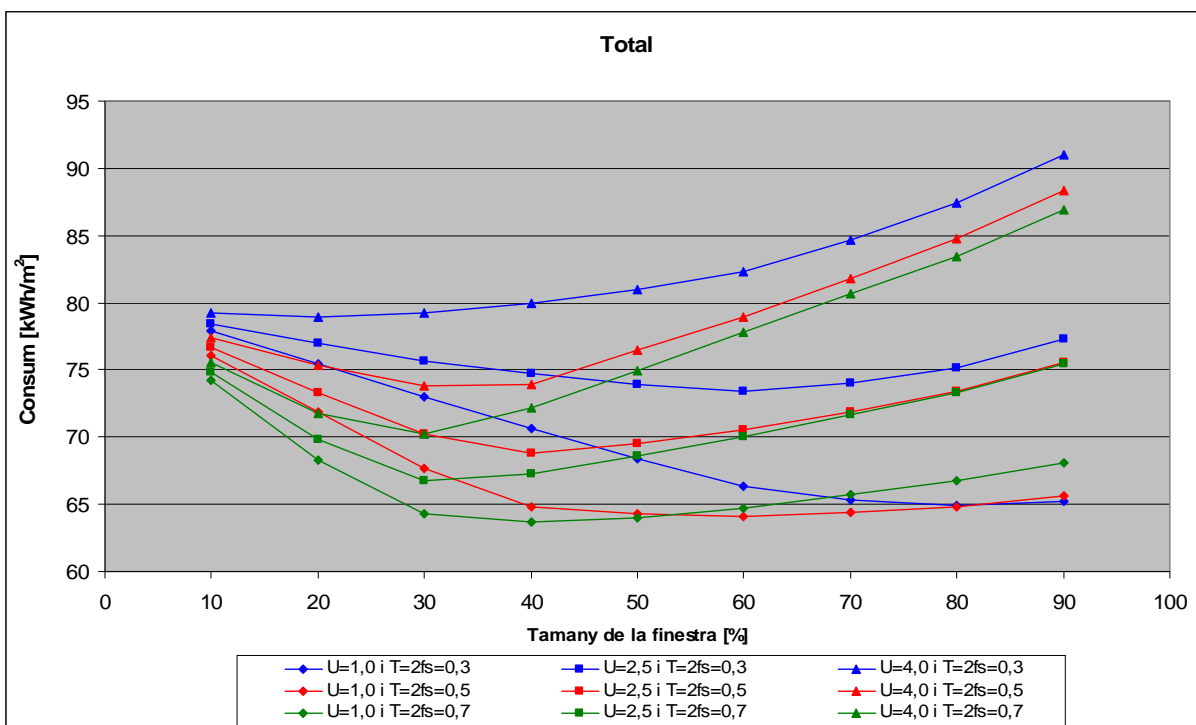
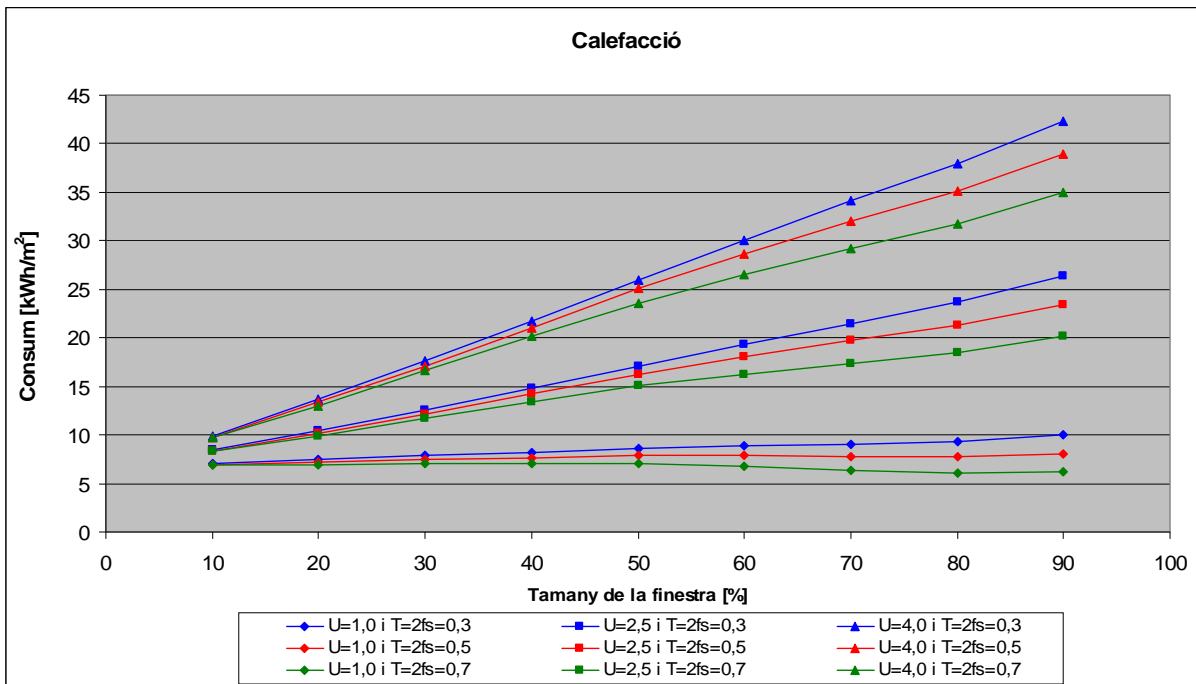
A.2.2. Orientació Est



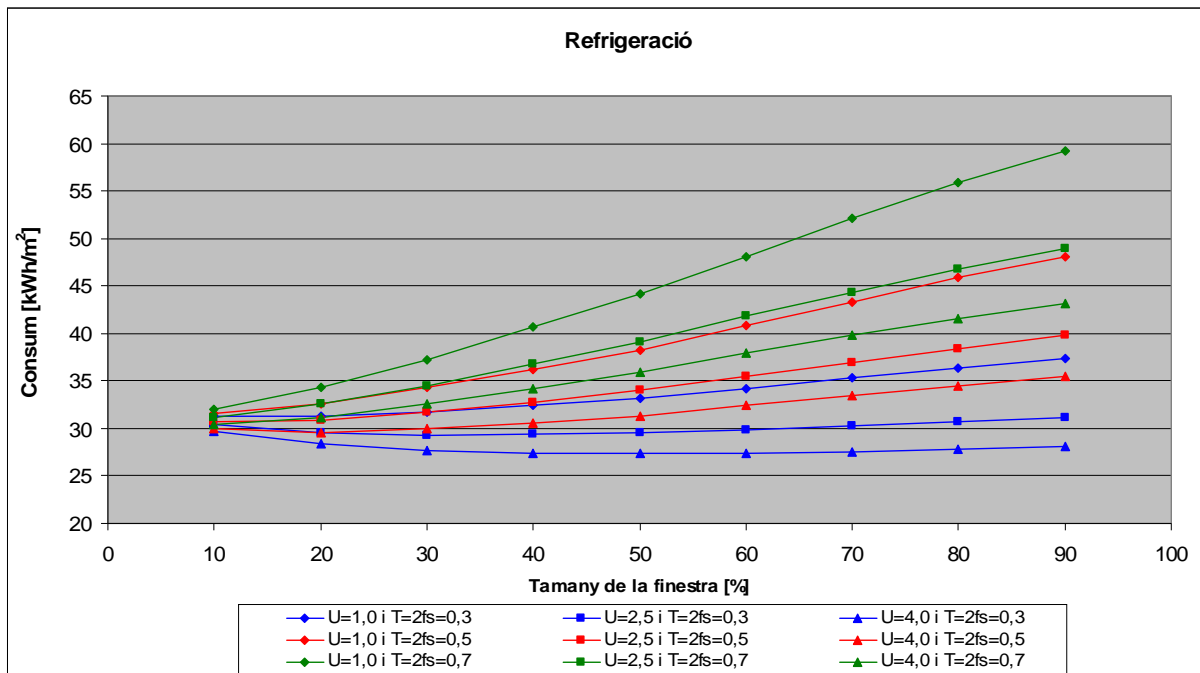
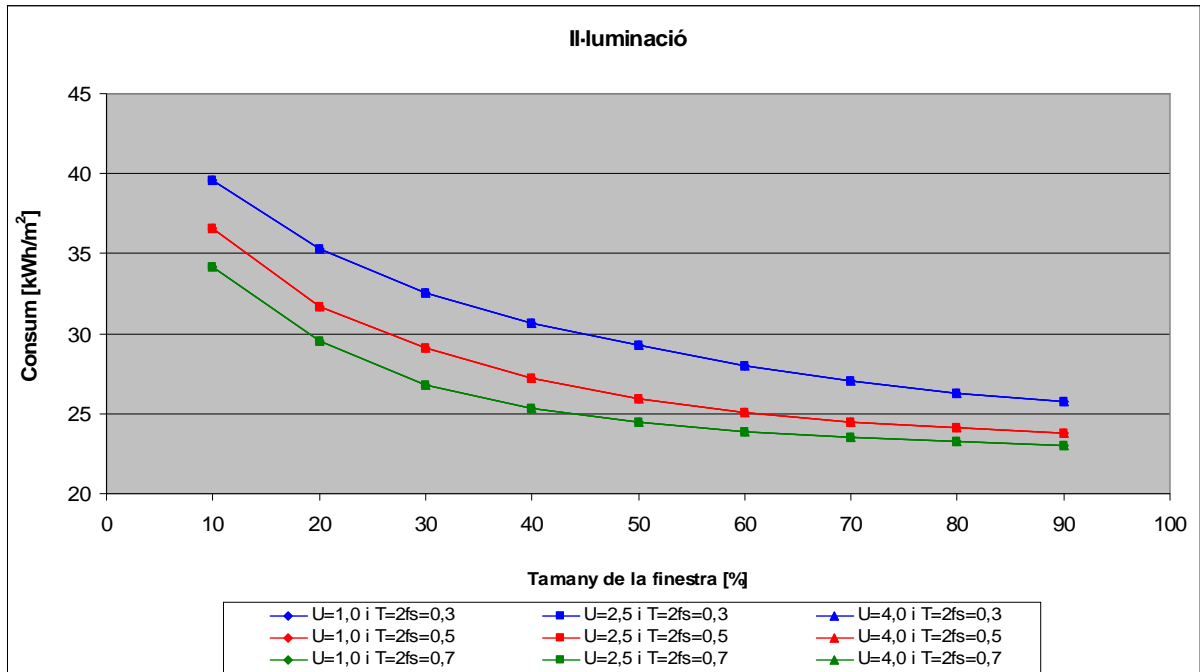


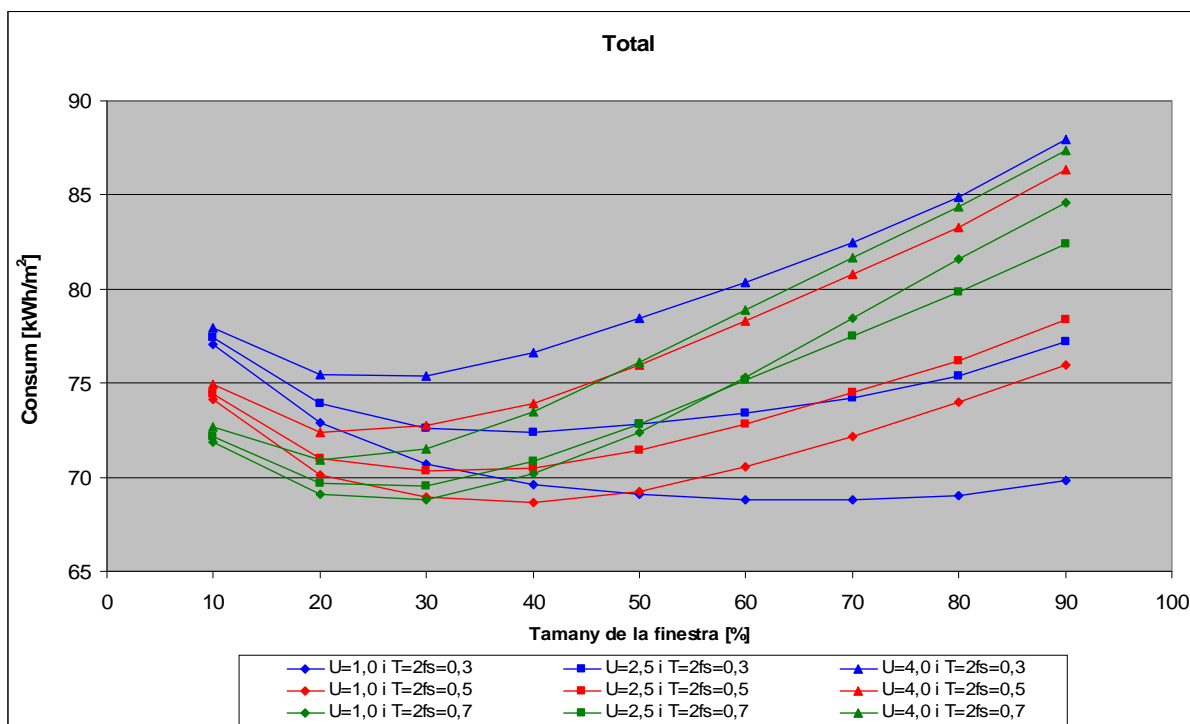
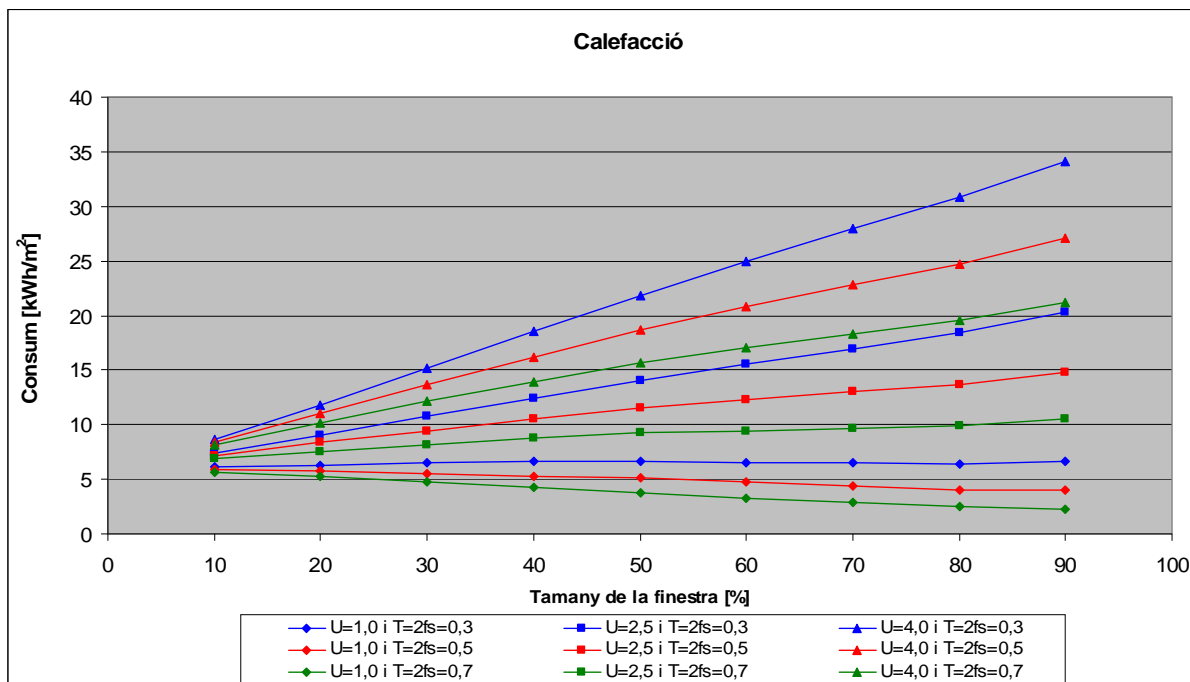
A.2.3. Orientació Nord





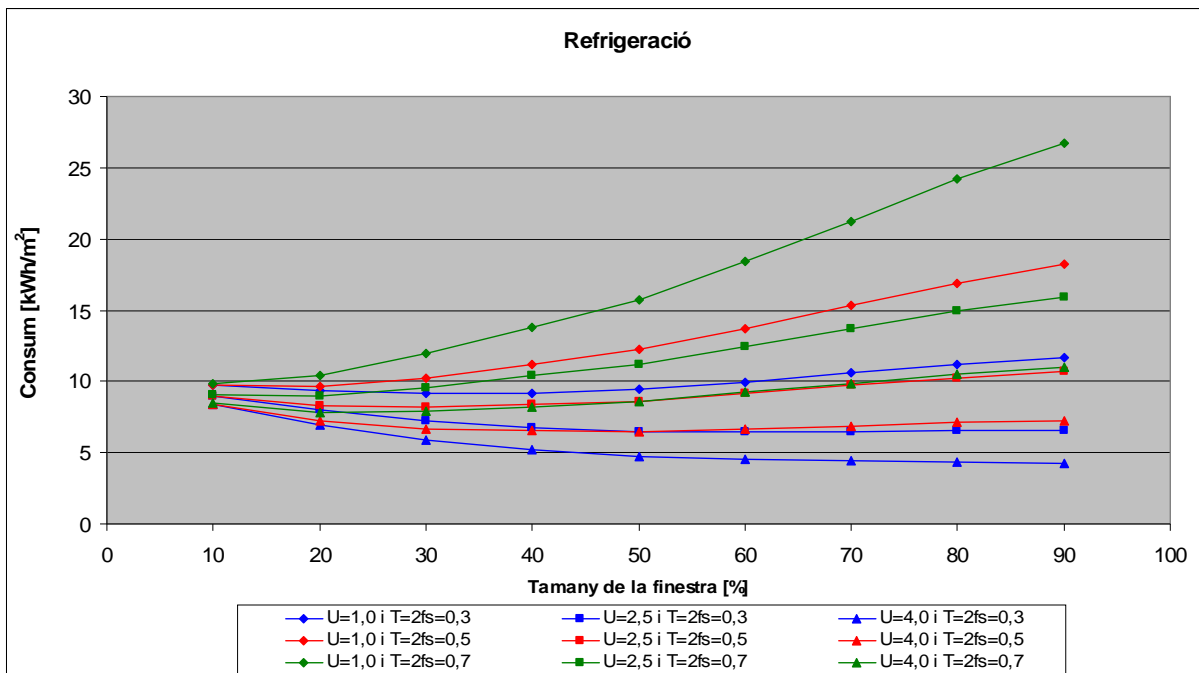
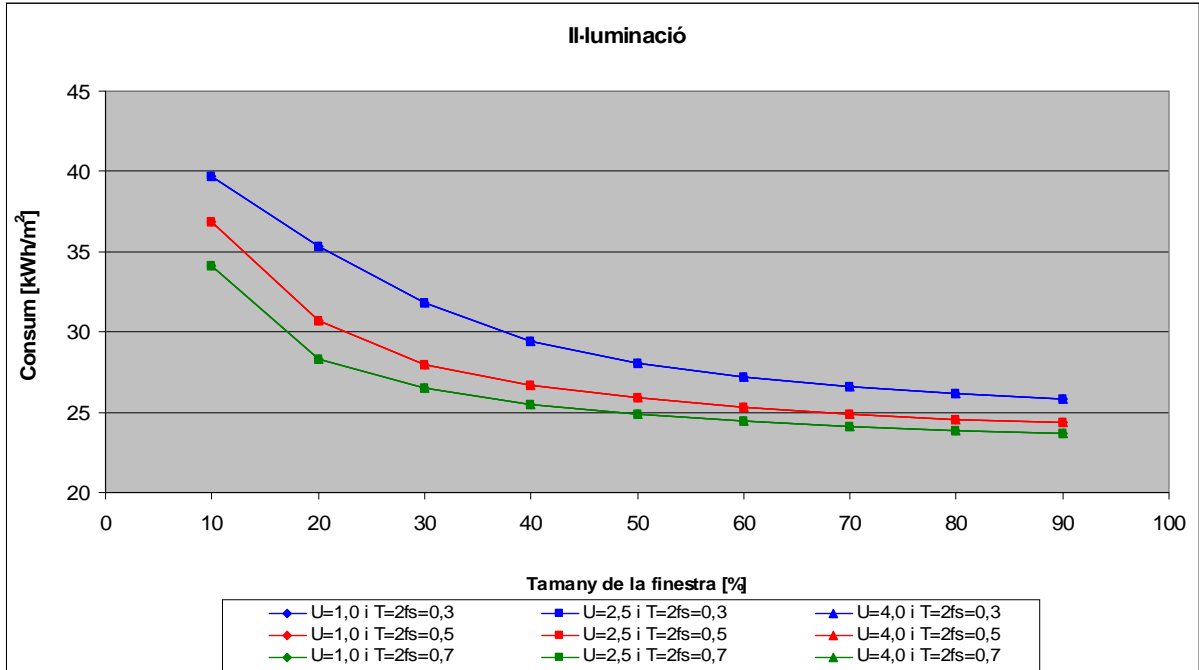
A.2.4. Orientació Oest

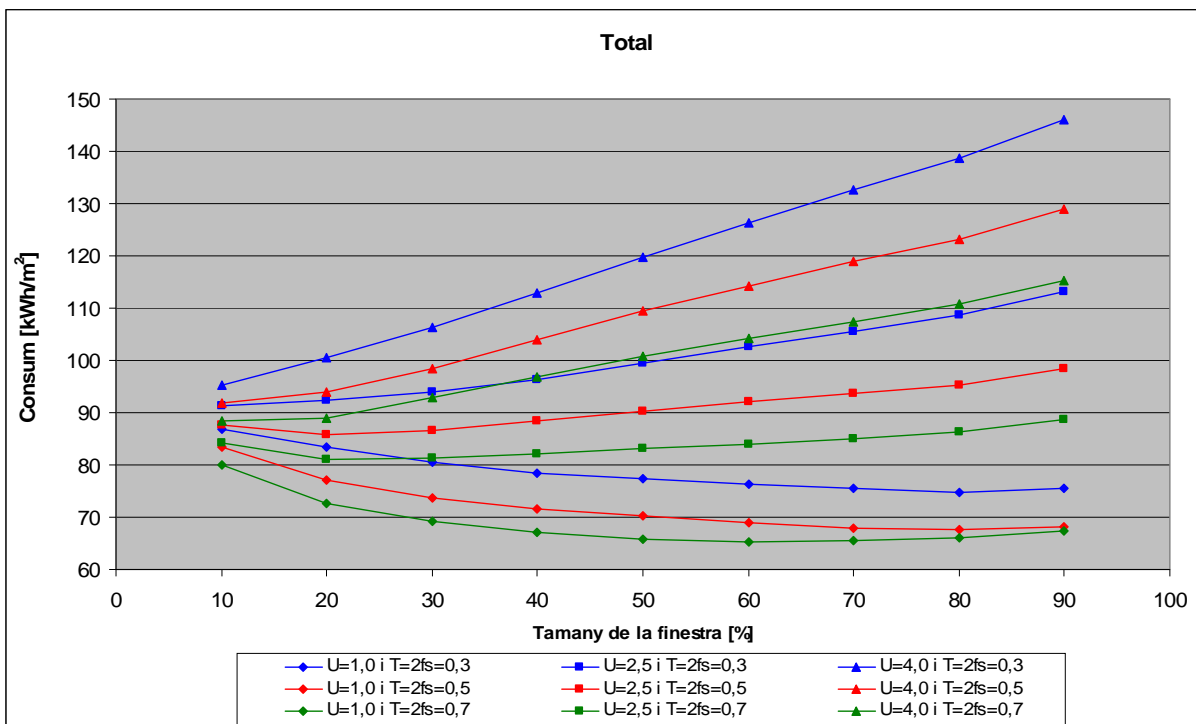
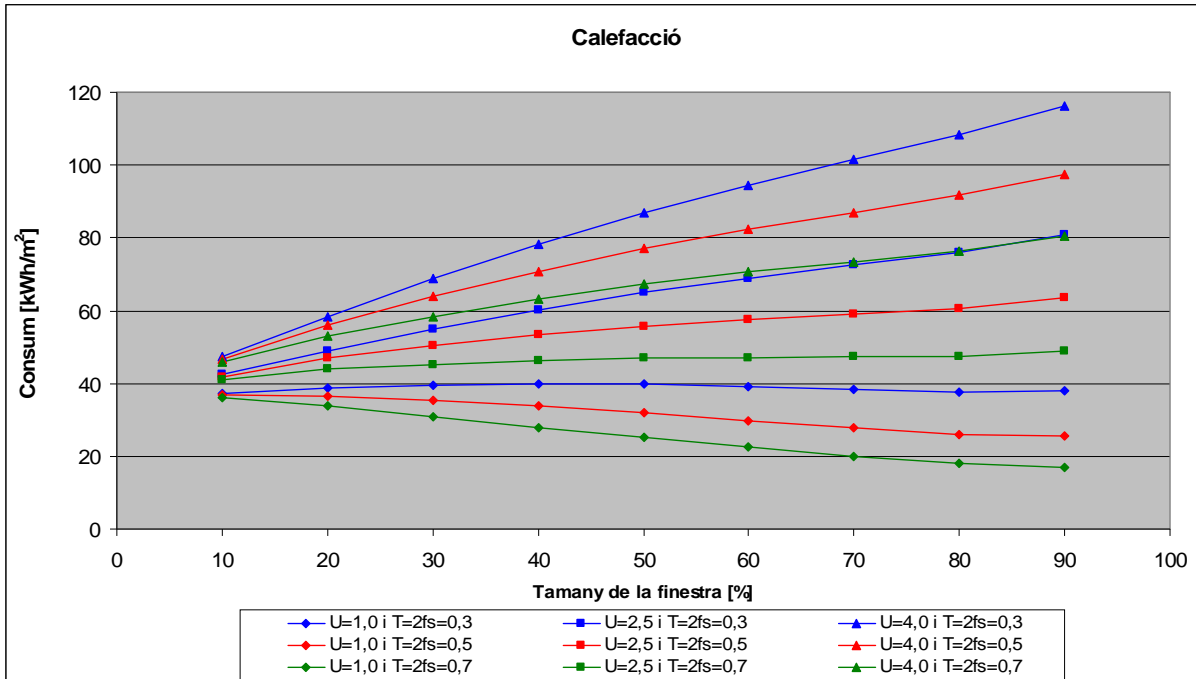




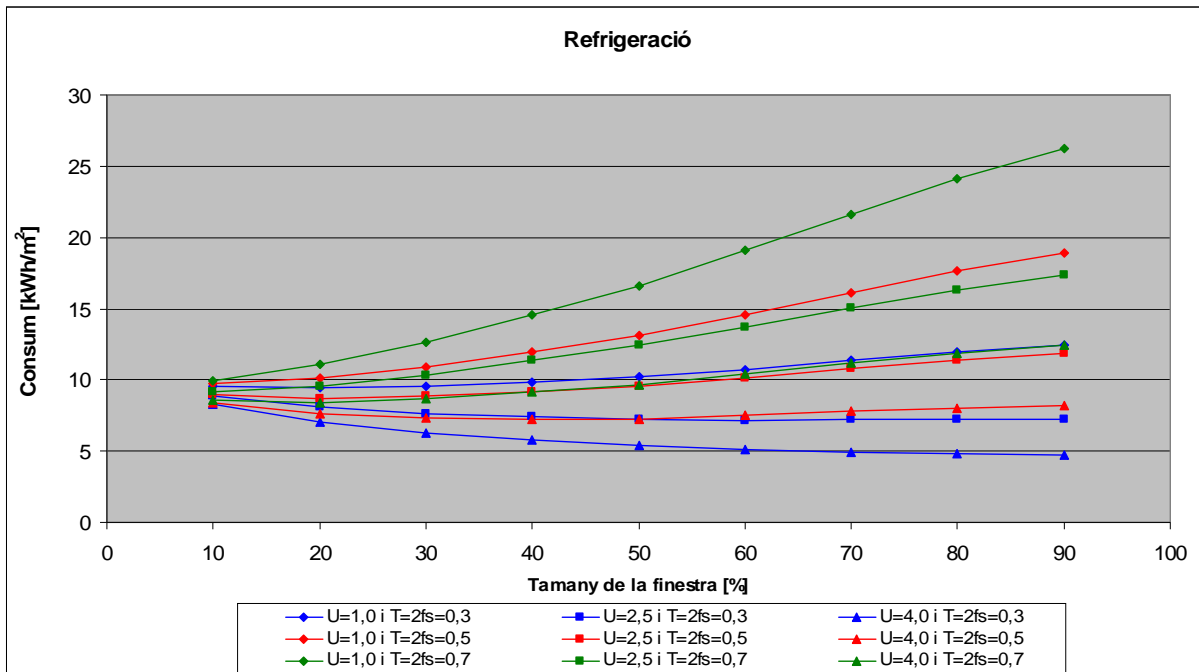
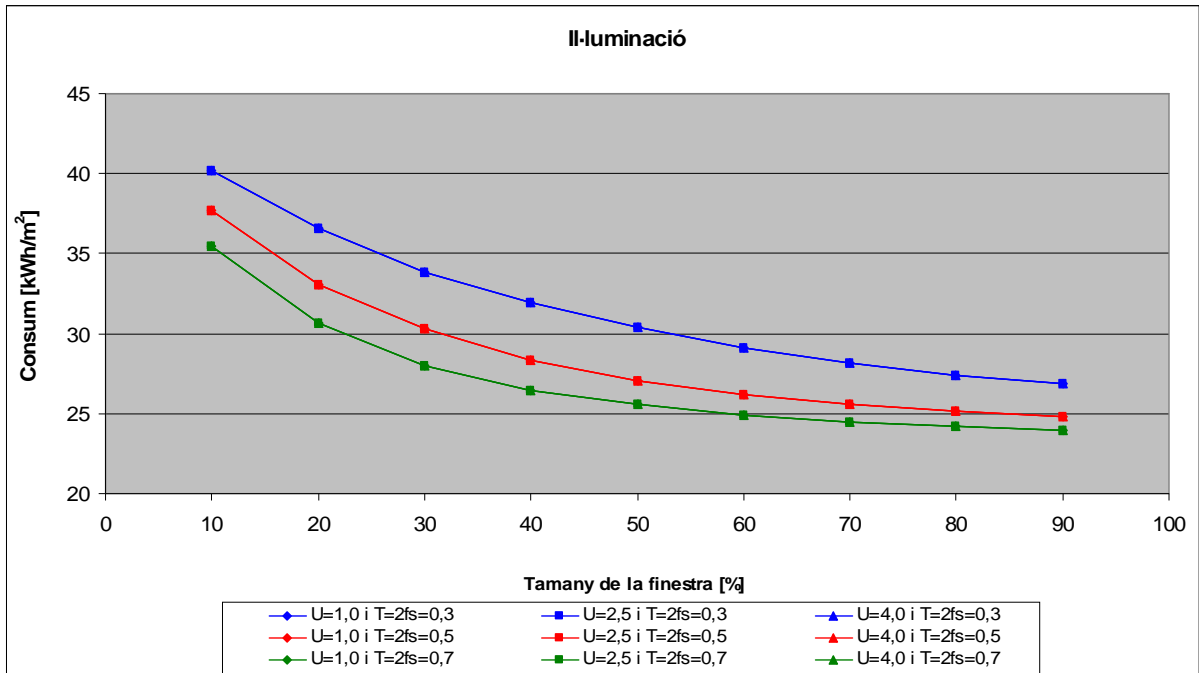
A.3. Burgos

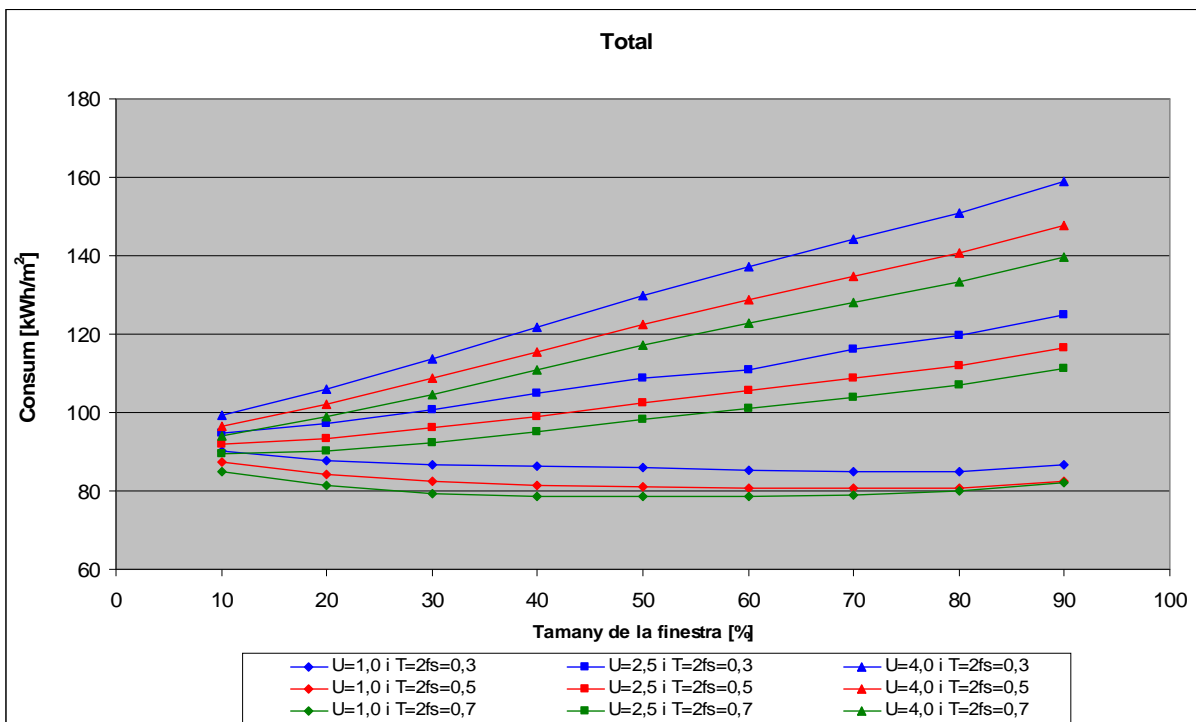
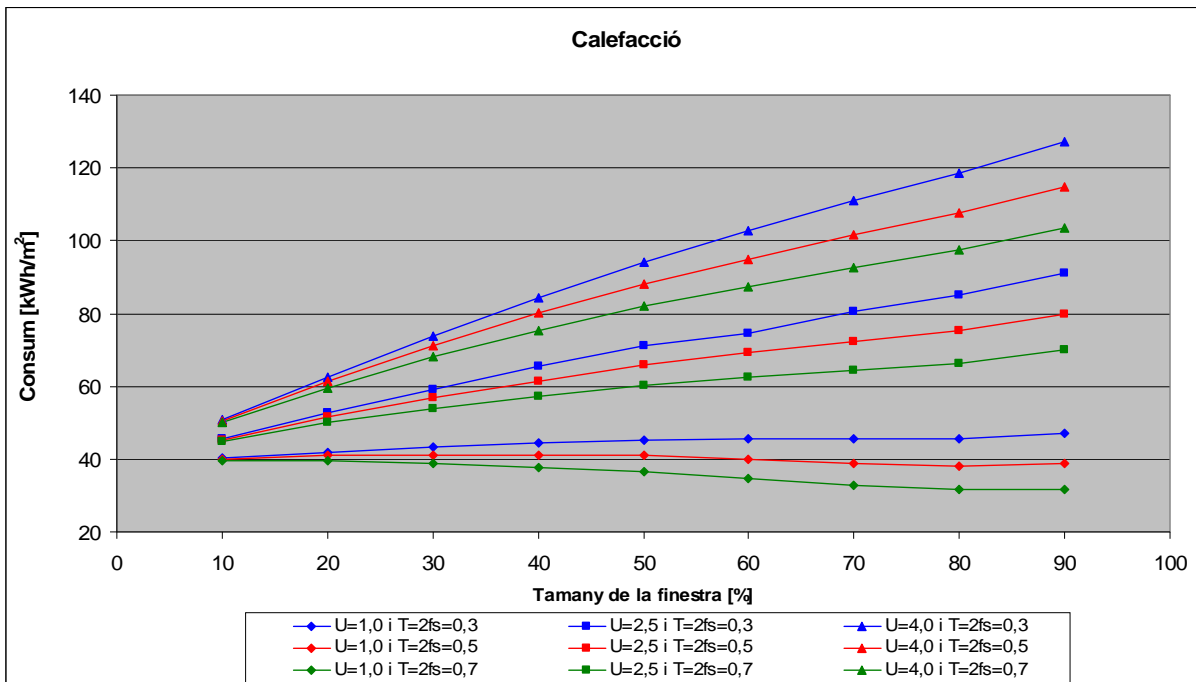
A.3.1. Orientació Sud



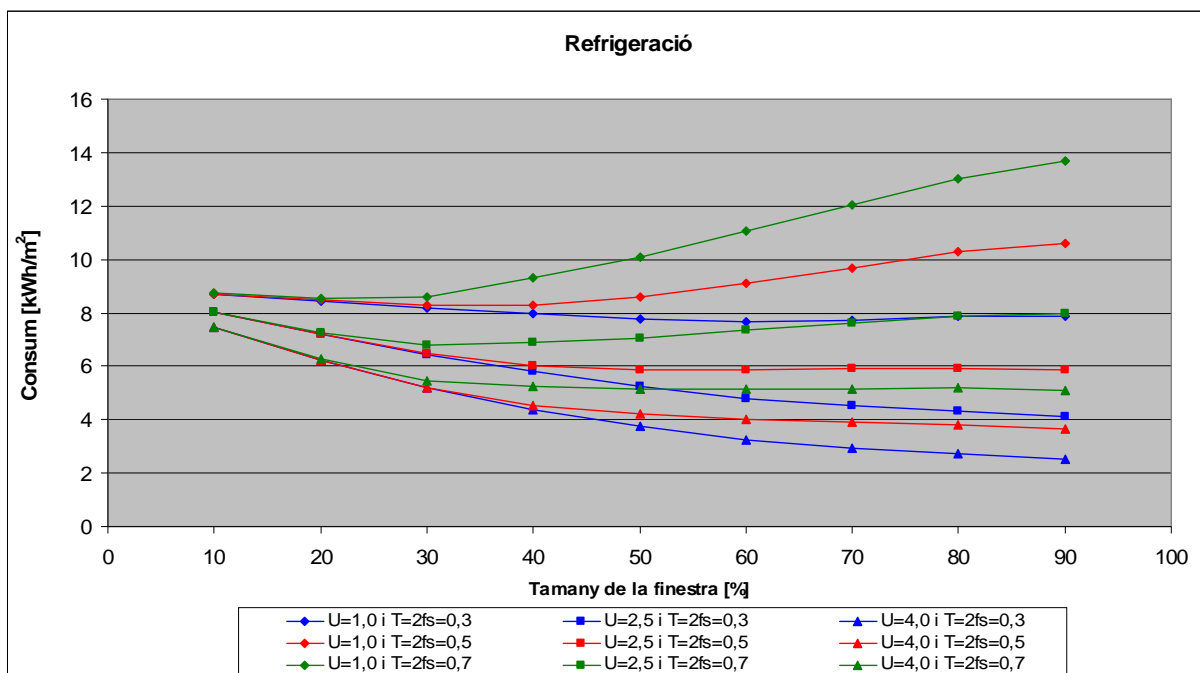
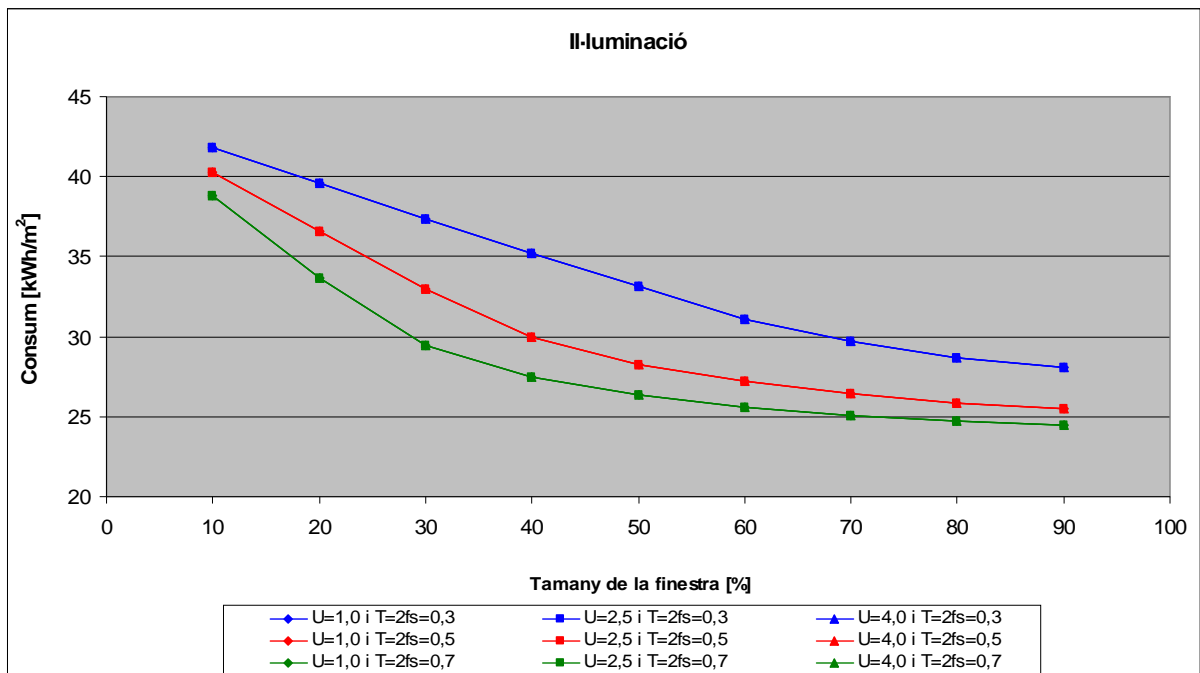


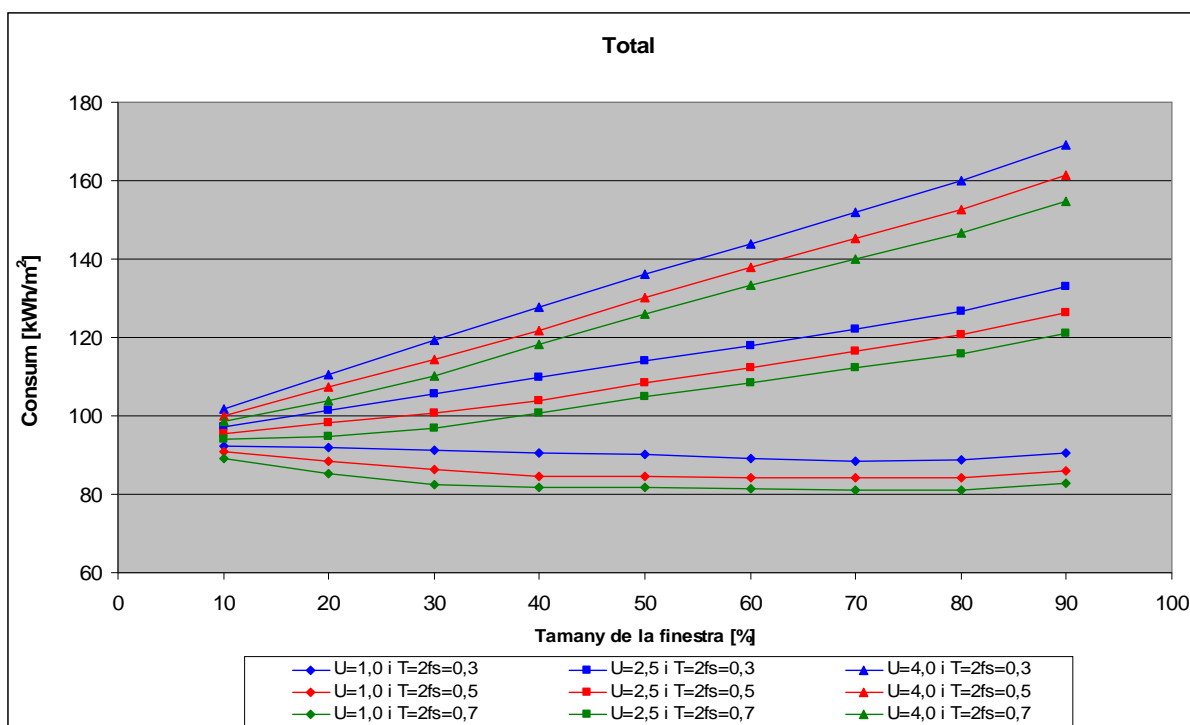
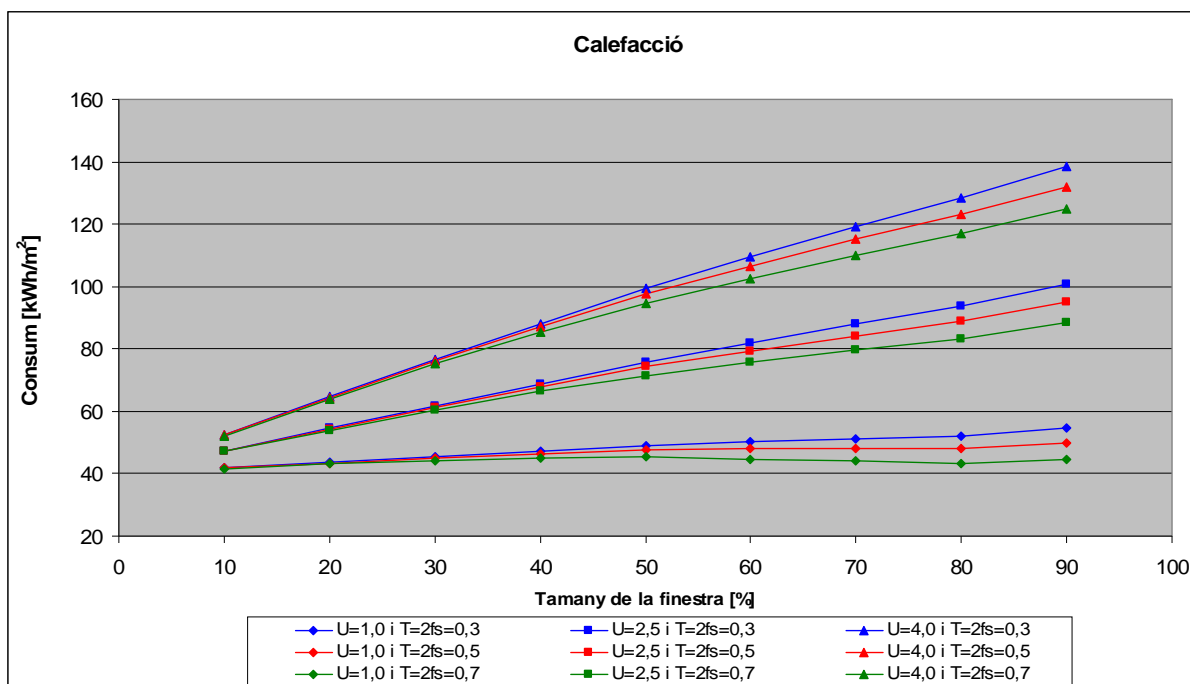
A.3.2. Orientació Est



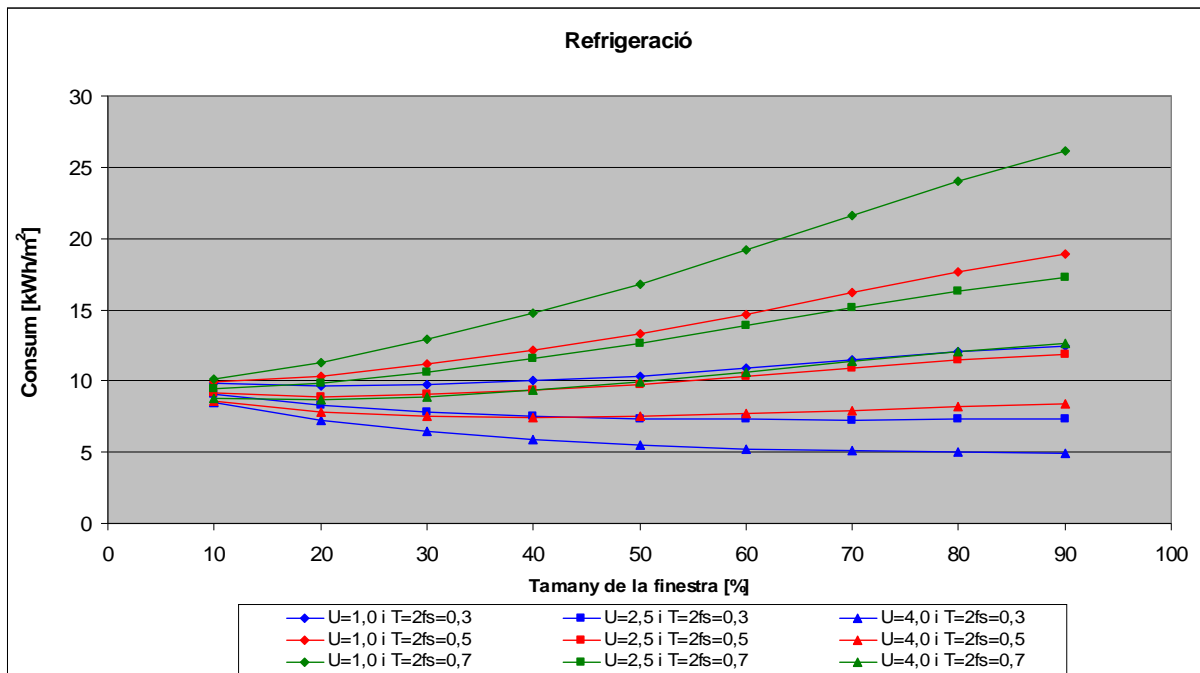
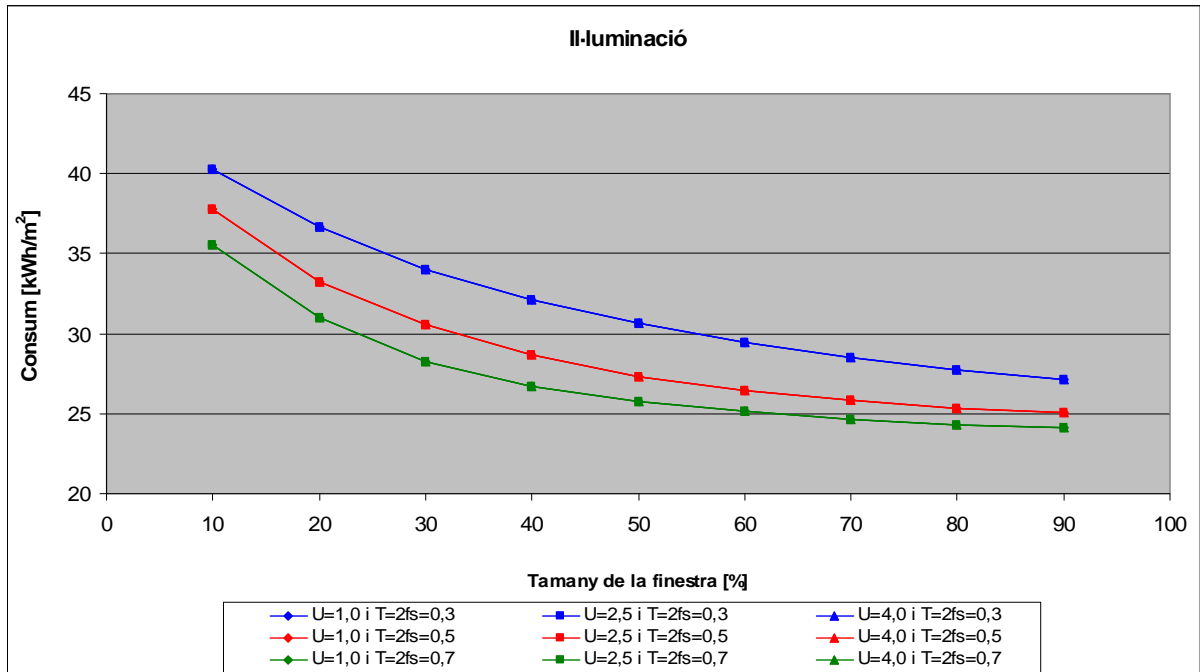


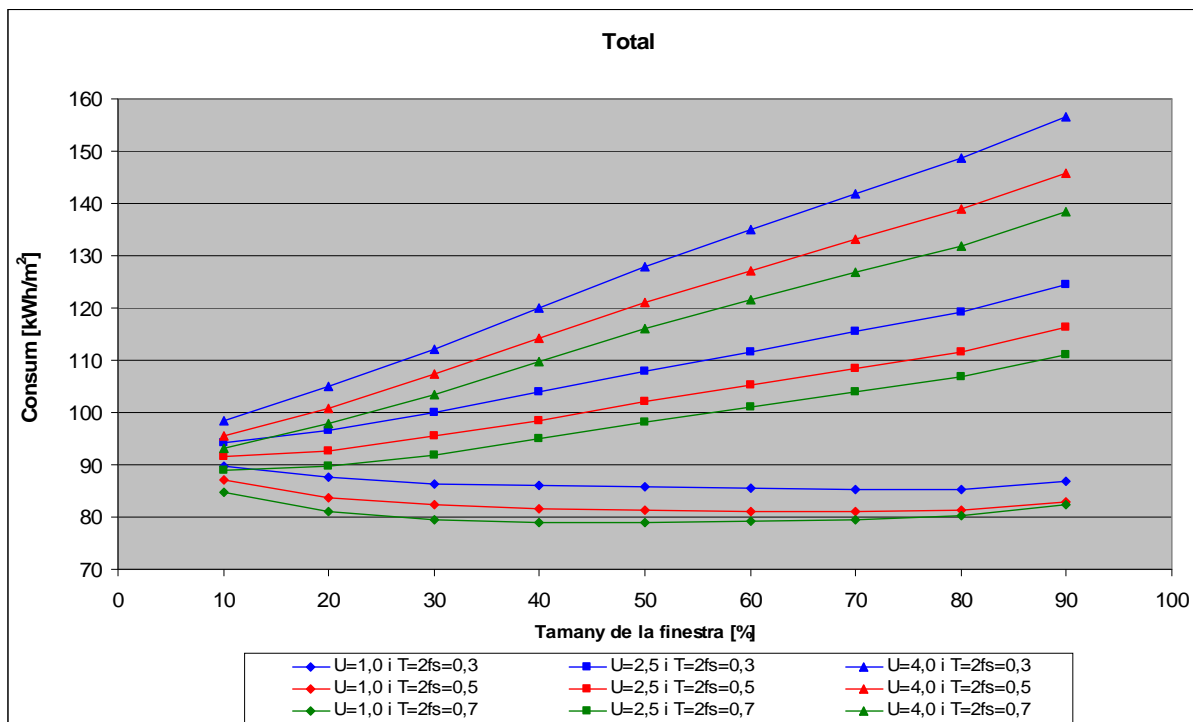
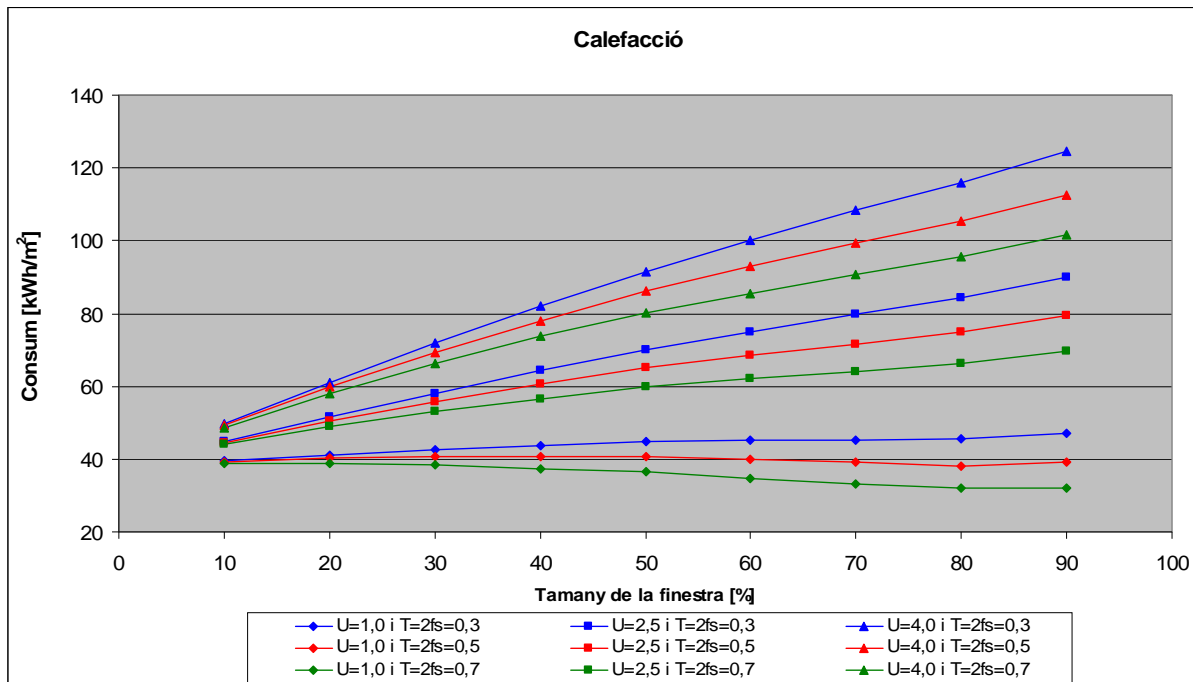
A.3.3. Orientació Nord





A.3.4. Orientació Oest





B. Taules de suport

En aquest annex s'aniran mostrant totes les taules a les quals s'han anat fent referència durant el projecte. La majoria d'aquestes s'han utilitzat per a consultar valors necessaris de constants a l'hora de modelar l'edifici amb els programes Lider i Calener.

La primera taula a la qual es fa referència a la Memòria és la que determina el Valor límit de L'Eficiència Energètica en la Il·luminació ($VEEI_{lim}$). A continuació es mostra la taula en qüestió:

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico ⁽⁴⁾	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios ⁽²⁾	4,0
	habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,5
	zonas comunes ⁽¹⁾	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	aparcamientos	5
	espacios deportivos ⁽⁵⁾	5
recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5	
2 zonas de representación	administrativo en general	6
	estaciones de transporte ⁽⁶⁾	6
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁹⁾	8
	hostelería y restauración ⁽⁸⁾	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁷⁾	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes ⁽¹⁾	10
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12	
recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10	

Taula B.1. Valor de la Eficiència Energètica de la Il·luminació [$W/m^2 \cdot 100lux$]
(CTE-DB-HE3, 2006, pàg.2)



A continuació es troba la taula on es determina la zona climàtica de l'edifici per a cada capital de província, i en el cas de que l'edifici no es trobi a la capital, la zona a la que correspon en funció del desnivell amb la mateixa.

Provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de gran canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitonia-Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

Taula B.2. Zones climàtiques
(CTE-DB-HE1, 2006, pàg.31)



Tot seguit, es mostra la taula que determina, en funció de la zona a la qual pertany l'edifici, els valors límits de transmitàncies tèrmiques pels elements constructius. Per al cas que ens afecta cal parar atenció a la columna remarcada de vermell. Aquests seran els valors límits que caldrà considerar a l'hora de dissenyar el model amb el programa Lider.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m² K

<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos ⁽²⁾	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

⁽²⁾ Las transmitancias térmicas de vidrios y marcos se compararán por separado.

Taula B.3. Transmitància tèrmica màxima de tancaments i particions interiors de l'envolvent tèrmica [W/m² K] (CTE-DB-HE1, 2006, pàg.31)



A sota es mostra una taula d'un document intern de Grupo JG d'on s'han extret els valors d'il·luminació i ocupació per un espai destinat a oficines (espai general).

Criterios de Diseño	Ocupación			Iluminación	Maquinaria	Requerimientos de Aire de Ventilación		
	Tipo de Edificio	Ocupación Media (m ² / pers)	Carga (22°C) (W/pers)			Carga (W / m ²)	Carga (W / m ²)	(l/s) (UNE 100011)
			Sensible	Latente	Por Persona			Por m ²
Almacenes		30,0	80	140	7	5		0,28
Archivos		15,0	65	30	15			0,28
Aseos								
Aseos individuales							15	
Aseos públicos							12,5	
Auditorios		2,0	65	30	15	5		8
Bancos		8,0	70	45				12,5
Halls						5		
Oficinas					20	10		
Area Pública					15			
Bibliotecas		12,0	65	30		5		12,5
General					15			
Estanterías					7			
Salas de Lectura					20			
Cafeterías y Restaurantes		1,5			10	20		8
Comedores			81*	51*				
Cafeterías / Bares			75	55				
Cocinas			80	140				
Edificios Comerciales						5		8
Tienda Pequeña		**			**			
Boutique			75	55				
Zapatería			75	55				
Gran Almacén		5,0			60	5		8
Planta Baja			75	55				
Pisos Superiores			75	55				
Supermercado		5,0	75	55	20	5		8
Galerías Comerciales		5,0	75	55	7	5		
Malls (paseos centro comercial)		10,0	75	55	30			
Enseñanza, Aularios		5,0	65	30	15	5		12,5
Guarderías							20	
Fábricas						**		30
Areas de Montaje		11,0	75	55				
Trabajo Ligero		14,0	80	140	20			
Trabajo Pesado		23,0	170	255	15			
Trabajo de Precisión			70	45	25			
Equipos Electrónicos								
Fiestas (salas de)		2,0	80	140	20	40		8
Hospitales		7,5	100	60	15	10 a 20		consultar UNE 100713
Habitaciones								
Areas de Visita / Espera								
Hoteles						5		
Recepción		6,0	70	45	15			12,5
Habitaciones		1 - 2 personas	70	45	5			8
Salones Sociales		1,8	65	30				12,5
Laboratorios		14,0	70	45	20	40 a 50		20
Museos		4,0	75	55		5-15		12,5
General					15			
Zonas sensitivas a la luz					7			
Talleres Restauración					20			
Oficinas					15			12,5
Despachos Individuales		15,0	70	45		5		
Espacios Generales		10,0	70	45		10		
Salas de Reunión		3,0	70	45				
Salas de Espera		5,0	65	30				
Polideportivos								
Zona Público		3,0	75	55	15			8
Zona Deporte		20,0	80	140	20			8
Piscinas		6,0	80	140	15			12,5
Gimnasios		5,0	80	140	15			8
Salones de Actos		1,8	65	30	15	5		8
Salones / Ferias de Muestras		3,0	75	55	**	10		8
Vestuarios		5,0	70	45	15			0,83
Viviendas		**	70	45	**	**		
Dormitorios							5	
Salas de estar y comedores							3	

Taula B.4. Criteris de diseny. (Grupo JG, GT COO CL, 2008)



Una altra taula consultada ha estat la que determina el rang de temperatures òptimes per als edificis, tant a l'estiu com al hivern. Aquest valor de temperatura s'ha utilitzat com a consigna del termòstat a l'hora de fer funcionar els equips de climatització.

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Taula B.5. *Condicions interiors de disseny*
(RITE-IT 1.1.4.1.2., 2007, pàg.32)





C. Càlculs per obtenir els consums

En aquest annex es pretén mostrar la metodologia de càlcul que s'ha utilitzat per obtenir els consums a partir de les dades facilitades pel Calener. Degut a que a la Memòria ja s'ha explicat el procediment teòricament, es procedeix a realitzar un exemple numèric per a una hipòtesi determinada. Es calcularan els consums per a l'espai orientat al sud de l'edifici situat a la ciutat de Barcelona, amb un tamany de finestra del 50% respecte la superfície de la façana, amb una transmitància tèrmica de 2'5W/m²K, un factor solar de 0,25 i una transmissió lluminosa de 0,5 (s'estudia el cas de vidres selectius).

El primer que s'ha de fer és obtenir els valors de les demandes de refrigeració i de calefacció de cada espai. Per a tal efecte, s'analitza un fitxer de resultats intern del programa, el qual presenta els valors de la següent manera [Fig. C.1.]:

DOE-2.2-42 4/18/2009 16:49:04 BDL RUN 5

REPORT- SS-C Zone Loads Summary for Z_SUR WEATHER FILE- barcelona.met

MONTH	C O O L I N G					H E A T I N G					E L E C	
	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELECTRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM EL EC LOAD (KW)
JAN	0.12560	5 16	66.F	52.F	8.298	-2.901	2 8	44.F	41.F	-72.165	1601.	8.306
FEB	0.25506	16 17	64.F	53.F	10.478	-1.347	5 8	38.F	38.F	-34.501	1447.	8.399
MAR	0.44720	23 16	67.F	53.F	13.359	-0.878	12 8	44.F	43.F	-32.788	1585.	8.578
APR	0.60851	5 17	70.F	57.F	14.344	-0.575	30 8	41.F	41.F	-30.441	1437.	7.714
MAY	2.07707	31 17	76.F	63.F	22.268	-0.212	7 8	45.F	45.F	-25.233	1748.	8.927
JUN	4.85926	15 17	80.F	66.F	28.485	0.000	30 1	70.F	62.F	0.000	1929.	8.543
JUL	8.37696	24 17	90.F	73.F	40.413	0.000	31 1	70.F	65.F	0.000	2318.	10.757
AUG	9.02322	28 17	89.F	72.F	44.142	0.000	31 1	67.F	62.F	0.000	2366.	10.332
SEP	7.47613	5 17	86.F	70.F	43.091	0.000	30 1	63.F	59.F	0.000	2107.	10.798
OCT	4.78216	25 16	78.F	64.F	35.590	-0.018	15 8	53.F	53.F	-9.986	2069.	10.120
NOV	1.07863	2 16	66.F	57.F	16.112	-0.368	26 8	45.F	44.F	-26.418	1680.	8.810
DEC	0.14957	14 18	59.F	50.F	9.017	-1.721	10 8	43.F	41.F	-44.715	1402.	8.407
TOTAL	39.259					-8.019					21688.	
MAX					44.142					-72.165		10.798

Fig. C.1. Demandes de refrigeració i calefacció per l'espai orientat al sud (fitxer de resultats de Calener GT)

Per exemple, per aquesta orientació (orientació sud), les demandes de refrigeració i calefacció són de 39,259MBTU i de 8,019MBTU respectivament. Es procedeix de manera anàloga per obtenir les demandes de les orientacions restants.



A continuació, es busca al mateix fitxer els consums en il·luminació per espais. Aquests es mostren de la següent manera [Fig. C.2.]:

DOE-2.2-42 4/18/2009 16:49:04 EDL RUN 5

REPORT- LS-K Space Input Fuels Summary PO1_E01 WEATHER FILE- barcelona.met

SPACE PO1_E01

MONTH	L I G H T I N G		E Q U I P M E N T	P R O C E S S		
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	555.56	826.85	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	468.41	751.68	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	475.35	826.85	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	394.89	751.68	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	423.70	826.85	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	381.77	789.26	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	416.39	826.85	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	411.63	826.85	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	402.34	751.68	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	494.40	826.85	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	518.33	789.26	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	488.76	714.10	0.00	0.0000	0.0000
ANNUAL	0.00	5431.47	9508.83	0.00	0.0000	0.0000

Fig. C.1. Consum d'il·luminació per l'espai orientat al sud (fitxer de resultats de Calener GT)

Per aquesta orientació, s'observa que el valor del consum d'il·luminació és de 5431,47kWh. Una vegada obtinguts aquests valors, ja es disposa de totes les dades per tal de poder determinar el consum energètic total de l'espai orientat al sud. Per tant, cal processar les dades per tal de poder-les comparar; primerament s'expressen els valors de les demandes de climatització obtingudes a la [Fig. C.1.] en unitats del Sistema Internacional i per unitat de superfície ([Eq. C.1.] i [Eq. C.2.]):

$$Demanda_refrigeració = 39,259MBTU \cdot 293,0711 \frac{kWh}{MBTU} \cdot \frac{1}{216m^2} = 53,27 \frac{kWh}{m^2} \quad [Eq. C.1.]$$



$$Demanda_calefacció = 8,019MBTU \cdot 293,0711 \frac{kWh}{MBTU} \cdot \frac{1}{216m^2} = 10,88 \frac{kWh}{m^2} \quad [Eq. C.2.]$$

Tot seguit, cal obtenir els consums vinculats a aquestes demandes. Tal i com s'explica a la Memòria, per al cas sistema de producció utilitzat al model es consideren uns rendiments per a la refrigeració i la calefacció de 2,40 i 0,83 respectivament. Aplicant aquets rendiments s'obté ([Eq. C.3.] i [Eq. C.4.]):

$$Consum_refrigeració = 53,27 \frac{kWh}{m^2} \cdot \frac{1}{2,40} = 22,20 \frac{kWh}{m^2} \quad [Eq. C.3.]$$

$$Consum_calefacció = 10,88 \frac{kWh}{m^2} \cdot \frac{1}{0,83} = 13,11 \frac{kWh}{m^2} \quad [Eq. C.4.]$$

Es procedeix de manera semblant per al consum d'il·luminació; s'expressa el valor del mateix per unitat de superfície [Eq. C.5.]:

$$Consum_d'il\cdot lu\ min\ ació = 5431,47kWh \cdot \frac{1}{216m^2} = 25,15 \frac{kWh}{m^2} \quad [Eq. C.5.]$$

Una vegada s'han calculat els consums del sistema de climatització i d'il·luminació per unitat de superfície, únicament cal sumar els valors per trobar el consum energètic total d'aquesta orientació. Per aquest cas concret:

$$Consum_total_orientació_sud = 22,2 + 13,11 + 25,15 = 60,45 \frac{kWh}{m^2} \quad [Eq. C.6.]$$

Ara si es consulta l'annex A, on es troben tots els gràfics separats per orientació i propietats dels vidres, es pot comprovar com el valor representat al gràfic del consum total per a l'orientació sud de l'edifici situat a la ciutat de Barcelona, per aquest tamany i aquestes propietats, correspon al trobat a la [Eq. C.6.].





D. Fitxers de resultats del programes utilitzats

En aquest capítol de l'annex es pretén mostrar els documents més importants que extreu cada programa per avaluar l'eficiència energètica de l'edifici. A continuació es mostren per ordre d'utilització en la Memòria.

D.1. Lider

Aquest programa, tot i únicament haver-se utilitzat per a definir la pell de l'edifici, determina si l'edifici en qüestió compleix amb els requisits establerts al CTE-DB-HE1. El resultat obtingut de la simulació és el que es mostra a la pàgina següent.

Cal destacar que l'edifici simulat no compliria amb els requisits del Codi Tècnic de l'Edificació. Aquest fet no s'ha considerat degut a que la modelització amb el Lider era únicament un pas previ i no es pot considerar com a opció verificable amb el programa Lider degut a que els vidres i els tancaments són els mínims que exigeix el DB-HE1. Per tant, aquest resultat és únicament orientatiu de com es comportarà l'edifici simulat en quant a demandes de refrigeració i calefacció.



Código Técnico de la Edificación



LIDER
DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA



IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía




DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: Estalvi energètic modificant propietats vidres

Fecha: 29/05/2009

Localidad: Barcelona

Comunidad: Catalunya

 HE-1 Opción General	Proyecto Estalvi energètic modificant propietats vidres	
	Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Estalvi energètic modificant propietats vidres	
Localidad Barcelona	Comunidad Autónoma Catalunya
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Rubén Martín Tort	
Autor de la Calificación PFC	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Terciario	


2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	179,0	54,5
Proporción relativa calefacción refrigeración	63,6	36,4



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto Estalvi energètic modificant propietats vidres	
	Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios


Nombre	Planta	Uso	Clase higrómetros	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Intensidad Media - 12h	3	216,00	3,50
P01_E02	P01	Intensidad Media - 12h	3	216,00	3,50
P01_E03	P01	Intensidad Media - 12h	3	216,00	3,50
P01_E04	P01	Intensidad Media - 12h	3	216,00	3,50
P01_E05	P01	Intensidad Baja - 8h	3	36,00	3,50

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30	
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	

3.2.2 Composición de Cerramientos

 HE-1 Opción General	Proyecto Estalvi energètic modificant propietats vidres	
	Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Paret exterior	0,90	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,013
Paret interior	2,36	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,013
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,013

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
Vidre	3,30	0,35	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	3,20	--

3.3.3 Huecos

Nombre	
	Finestra


 HE-1 Opción General	Proyecto Estalvi energètic modificant propietats vidres	
	Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

Acristamiento	Vidre
Marco	VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm
% Hueco	7,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,29
Factor solar	0,33
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:


	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,41	0,75
Encuentro suelo exterior-fachada	0,44	0,72
Encuentro cubierta-fachada	0,44	0,72
Esquina saliente	0,16	0,80
Hueco ventana	0,25	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,82
Pilar	0,80	0,62
Unión solera pared exterior	0,13	0,74

 HE-1 Opción General	Proyecto Estalvi energètic modificant propietats vidres	
	Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios


Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01	216,0	1	63,9	228,6	98,1	46,6
P01_E02	216,0	1	84,6	181,0	100,0	58,9
P01_E03	216,0	1	100,0	161,7	64,8	55,6
P01_E04	216,0	1	87,6	170,8	96,9	59,3

 HE-1 Opción General	Proyecto Estalvi energètic modificant propietats vidres	
	Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Acristalamiento	Vidre

 HE-1 Opción General	Proyecto Estalvi energètic modificant propietats vidres	
	Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

D.2. Calener GT

Aquest programa, al igual que el Lider, mostra un fitxer de resultats després de cada simulació a on es troben les principals conclusions de la simulació (qualificació energètica global i per instal·lacions) i els principals paràmetres del model. A continuació es mostra un exemple del document en qüestió (correspon per a una superfície de finestra del 50% de la façana, una transmitància tèrmica de $1\text{W/m}^2\text{K}$, un factor solar de 0,15 i una transmissió lluminosa de 0,3):



CALENER-GT




Informe Calificación Versión 3.0

Proyecto: Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres

Fecha: 29/05/09



 Calificación Energética de Edificios	Proyecto Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres	
	Comunidad Autónoma Cataluña	Localidad Barcelona

1. DATOS GENERALES

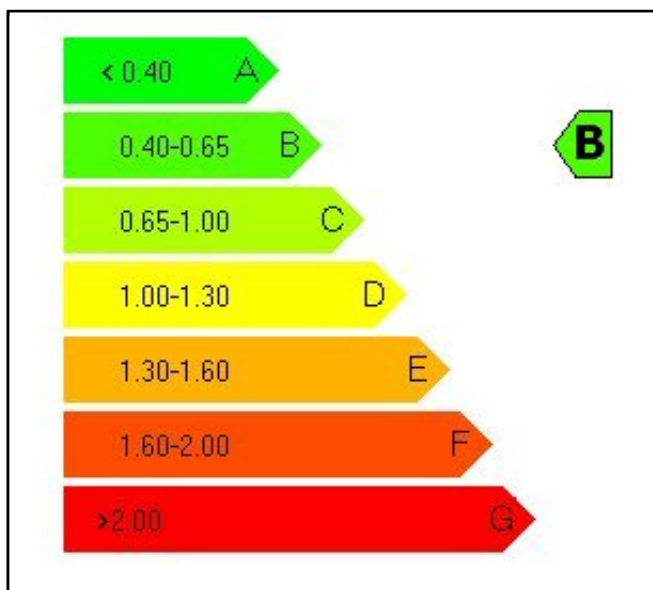
Nombre del Proyecto Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres		
Comunidad Autónoma Cataluña	Localidad Barcelona	
Dirección del Proyecto		
Autor del Proyecto Rubén Martín Tort		
Autor de la Calificación		
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)	
Tipo de edificio Oficinas	Cobertura solar mínima CTE-HE 4 (%) 0.0	Energía eléct. con renovables (kWh/año) 0.0

2. RESUMEN INDICADORES ENERGÉTICOS ANUALES


Indicador Energético	Edif. Objeto	Edif. Referencia	Índice	Calificación
Demanda Calef. (kW·h/m ²)	20.8	36.3	0.57	B
Demanda Refri. (kW·h/m ²)	95.1	163.4	0.58	B

Emisiones Climat. (kg CO ₂ /m ²)	23.0	40.8	0.56	B
Emisiones ACS (kg CO ₂ /m ²)	0.0	0.0	-1.00	-
Emisiones Ilum. (kg CO ₂ /m ²)	16.9	27.4	0.62	B
Emisiones Tot. (kg CO₂/m²)	39.9	68.2	0.59	B

3. ETIQUETA Y VALORES TOTALES



Concepto	Edif. Obj.	Edif. Ref.
Energía Final (kWh/(m ² ·año))	70.7	111.7
Emisiones (kg CO₂/(m²·año))	39.9	68.2

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres	
	Comunidad Autónoma Cataluña	Localidad Barcelona

4. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

4.1. Composición de cerramientos

Nombre	Tipo	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color
Paret exterior-C	Transitorio	0,90	300,25	0,70
I_Paret exterior-C	Transitorio	0,90	300,25	0,70
Forjat interior-C	Transitorio	3,12	646,88	0,70
I_Forjat interior-C	Transitorio	3,12	646,88	0,70
Paret interior-C	Transitorio	2,36	113,60	0,70
I_Paret interior-C	Transitorio	2,36	113,60	0,70

4.2. Acristalamientos

Nombre	Tipo	Localización	Factor solar	U (W/(m²K))	Tran. visible
Ventana	Prop. globales	Exterior	0,15	1,00	0,30

5. CERRAMIENTOS

5.1. Cerramientos exteriores

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P01_E01_PE001	Paret exterior-C	P01_E01	96,60	180,00
P01_E02_PE001	Paret exterior-C	P01_E02	96,60	90,00
P01_E03_PE001	Paret exterior-C	P01_E03	96,60	0,00
P01_E04_PE001	Paret exterior-C	P01_E04	96,60	-90,00

5.2. Cerramientos en contacto con el terreno


Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)

6. VENTANAS


6.1. Ventanas - Dimensiones y orientación

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
Ventana Sur	Ventana	P01_E01_PE001	77,00	180,00
Ventana Este	Ventana	P01_E02_PE001	77,00	90,00
Ventana Norte	Ventana	P01_E03_PE001	77,00	0,00
Ventana Oeste	Ventana	P01_E04_PE001	77,00	-90,00

6.2. Ventanas - Sombras y permeabilidad

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres	
	Comunidad Autónoma Cataluña	Localidad Barcelona

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
Ventana Sur	No	...	0,00	0,00	0,00	27,00
Ventana Este	No	...	0,00	0,00	0,00	27,00
Ventana Norte	No	...	0,00	0,00	0,00	27,00
Ventana Oeste	No	...	0,00	0,00	0,00	27,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres	
	Comunidad Autónoma	Localidad
	Cataluña	Barcelona

7. ESPACIOS

7.1. Espacios - Dimensiones y conexiones


Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	1	216,00	3,22
P01_E02	P01	1	216,00	3,22
P01_E03	P01	1	216,00	3,22
P01_E04	P01	1	216,00	3,22
P01_E05	P01	1	36,00	3,22

7.2. Espacios - Características ocupacionales y funcionales

Nombre	m ² ocup. (m ² /per)	Equipo (W/m ²)	Iluminación (W/m ²)	VEEI (W/m ² ·100lux)	VEEI lim. (W/m ² ·100lux)	Iluminación Natural
P01_E01	10,00	15,00	15,00	3,50	3,50	Sí
P01_E02	10,00	15,00	15,00	3,50	3,50	Sí
P01_E03	10,00	15,00	15,00	3,50	3,50	Sí
P01_E04	10,00	15,00	15,00	3,50	3,50	Sí
P01_E05	10,00	0,00	0,00	3,50	3,50	No

8. ELEMENTOS DE SOMBREAMIENTO

Nombre	Altura (m)	Anchura (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	Azimut (°)	Inclin. (°)
Sombra002	30,00	30,00	0,00	0,00	3,50	180,00	0,00
Sombra004	30,00	30,00	0,00	0,00	7,00	180,00	0,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres	
	Comunidad Autónoma Cataluña	Localidad Barcelona

9. SUBSISTEMAS PRIMARIOS

9.1. Bombas de circulación

Nombre	Tipo de control	Caudal (l/h)	Altura (m)	Potencia nominal (kW)	Rendimiento global
Bomba	Velocidad constante	9.030	15,0	0,60	0,62

9.2. Circuitos hidráulicos

Nombre	Tipo	Subtipo	Modo de operación	T. consigna calor (°C)	T. consigna frío (°C)
Circuito hidráulico	Agua caliente	Primario	Disp. demanda	80,0	-

9.3. Plantas Enfriadoras

Nombre	Tipo	Cap. N. Ref. (kW)	Cap. N. Cal. (kW)	EER Eléc.	COP	EER Térm.

9.4. Calderas

Nombre	Subtipo	Combustible	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal
Caldera	Convencional	Gas Natural	130,00	0,85

9.5. Generadores de A.C.S.


9.5.1. Propiedades Generales

Nombre	Tipo	Combustible	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal	Volumen depósito (l)

9.5.2. Panel Solar

Nombre	Panel Solar	Área (m ²)	Porcentaje demanda cubierta (%)


9.6. Sistemas de condensación

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres Comunidad Autónoma: Cataluña Localidad: Barcelona	

Nombre	Tipo	Nº celdas independientes	Potencia nominal (kW)	Potencia nom. ventilador (kW/celda)

9.7. Equipos de cogeneración

Nombre	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal	Combustible	Recuperación de energía

	Calificación	Proyecto	
	Energética de Edificios	Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres	
		Comunidad Autónoma	Localidad
		Cataluña	Barcelona

10. SUBSISTEMAS SECUNDARIOS


Nombre	Roof-top sur
Tipo	Aut. mediante unidades terminales
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	Por aire
EER	2,80
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	1,50
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	Roof-top est
Tipo	Aut. mediante unidades terminales
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	Por aire
EER	2,80
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	1,50
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-




Nombre	Roof-top nord
Tipo	Aut. mediante unidades terminales
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	Por aire
EER	2,80
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	1,50
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	Roof-top oest
Tipo	Aut. mediante unidades terminales
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	Por aire
EER	2,80
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	1,50
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres	
	Comunidad Autónoma	Localidad
	Cataluña	Barcelona

Nombre	Borrar
Tipo	Sólo ventilación
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	18
Potencia ventilador de impulsión (kW)	0,00
Control ventilador de impulsión	Caudal constante
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	Estalvi energètic modificant les propietats dels vidres	
	Comunidad Autónoma	Localidad
	Cataluña	Barcelona

11. ZONAS

11.1. Zonas - Especificaciones básicas

Nombre	Subsistema secundario	Unidad terminal	Fuente de calor
Z_SUR	Roof-top sur	Aut. Convencional	Agua caliente
Z_ESTE	Roof-top est	Aut. Convencional	Agua caliente
Z_NORTE	Roof-top nord	Aut. Convencional	Agua caliente
Z_OESTE	Roof-top oest	Aut. Convencional	Agua caliente
Z_INTERIOR	Borrar	-	-

11.2. Zonas - Caudales y potencias

Nombre	Caudal (m³/h)	Potencia frío (kW)	Potencia calor (kW)	Pot. Calef. aux. (kW)	Potencia vent. (kW)	EER	COP
Z_SUR	6.000	20,00	30,00	-	0,60	2,80	-
Z_ESTE	6.000	20,00	30,00	-	0,60	2,80	-
Z_NORTE	6.000	20,00	30,00	-	0,60	2,80	-
Z_OESTE	6.000	20,00	30,00	-	0,60	2,80	-
Z_INTERIOR	18	-	-	-	-	-	-

D.3. Radiance

Tot seguit es mostren els dos tipus de fitxers de resultats que extreu el programa Radiance al realitzar una simulació. El primer d'ells és quan es compleixen els requisits del crèdit 8.1. del certificat LEED i el segon és quan no s'assoleixen els nivells d'il·luminació necessaris.



[Fig. D.1.] Fitxer de resultats del programa Radiance quan el model compleix els requeriments del LEED

(Imatge extreta del programa Radiance)



1. Analysis Overview



Current Results

LEED requirement > 75% floor area above threshold

LEED NC 2.2 EQ Credit 8.1 Daylight & Views: **FAIL**

Total floor area (m ²)	216.000
Total floor area above threshold (m ²)	150.455
% floor area above threshold (%)	69.7
% External Window/Wall (building)	29

2. LEED NC 2.2 Credit 8.1 - Results



Results Interpretation

- The % floor area above threshold (25 fc) is colour coded based on two ranges to provide feedback on which rooms would be candidates for adjustments: <50% 50% - 75%
- The window area (interior window area included) is provided as a way to compare the amount of glazing to other rooms and to provide another parameter to consider when looking at the '% floor area above threshold'

Things to consider

- **increase** amount of **glazing** (assess **trade-off** with energy consumption)
- evaluate size and shape of glass (glass **above 2.3m (7'6")** has **greater impact**)
- select a **glass type** with a different **visible transmittance (Tvis)**
- **evaluate** other daylighting metrics such as **glare**

Calculation Data

Location: Barcelona/Airport, Spain(41.28 N, 357.93 W)

Calculated: miércoles, 13 de mayo de 2009 at 17:40

Sky Model: CIE Clear Sky on 21 Mar at 12:00

Working plane height: 0.762m

Grid Size: 0.610m

Illuminance Threshold (lux): 269.098

Light Penetration: With light penetration through internal windows

[Fig. D.2.] Fitxer de resultats del programa Radiance quan el model no compleix els requeriments del LEED (Imatge extreta del programa Radiance)





E. Resultats de l'estudi de les oficines de Grupo JG

Fent ús dels càlculs realitzats pel programa, es poden extreure resums en forma de taules o gràfics de consum d'energia final i d'emissions de CO₂ per l'edifici de Grupo JG. Els resultats es presenten per als tres casos estudiats per mesos i per tipus d'energia consumida, i, més endavant, per total anual.

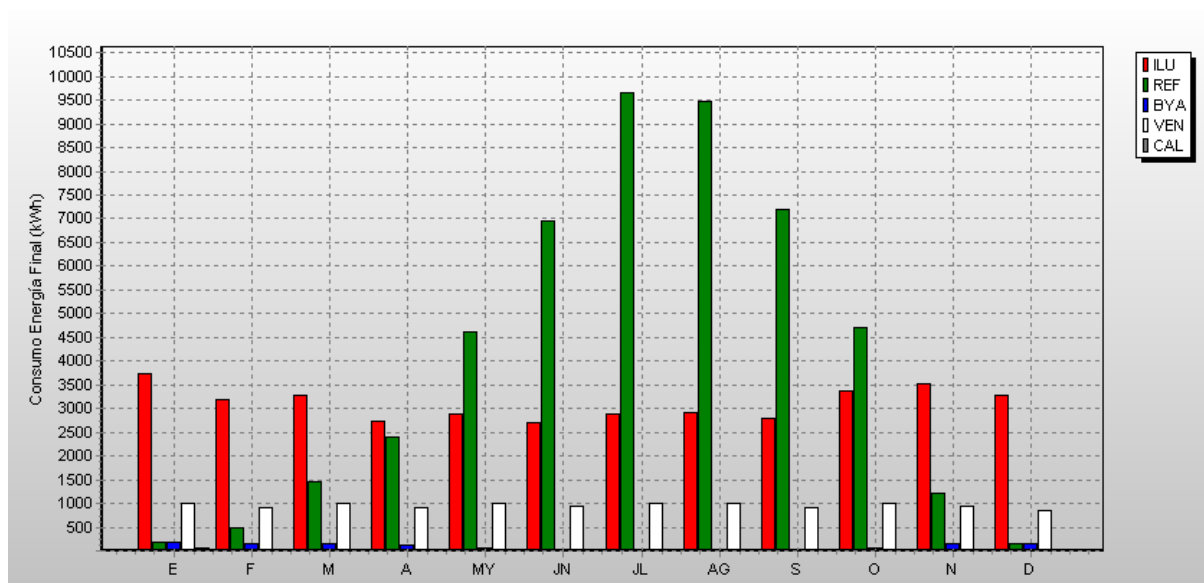
E.1. Electricitat consumida mensualment

Tots els elements o conceptes pels que es consumeix energia elèctrica es troben en la següent taula, amb el seu consum d'energia final segons el mes de l'any:

E.1.1. Edifici amb vidres originals

Consumo Energía Final (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	3746,3	3190,2	3293,4	2726,2	2893,5	2691,1	2880,0	2907,0	2793,7	3377,1	3527,0	3292,9	37318,5
Refrigeración	173,8	483,6	1449,8	2410,2	4628,7	6948,0	9661,5	9483,5	7185,0	4692,7	1204,2	165,7	48486,6
Bombas y Auxiliares	172,5	155,7	164,8	127,7	75,6	42,0	37,6	37,0	39,2	74,8	153,4	147,9	1228,2
Ventiladores	999,9	909,0	999,9	909,0	999,9	954,5	999,9	999,9	909,0	999,9	954,5	863,6	11498,9
Calefacción	48,9	35,0	27,4	11,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	18,9	39,0	185,0
TOTAL	5141,4	4773,6	5935,3	6184,9	8600,6	10635,6	13579,0	13427,4	10926,9	9145,7	5858,0	4509,0	98717,2

[Taula E.1.] Consum energia elèctrica final mensual (Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



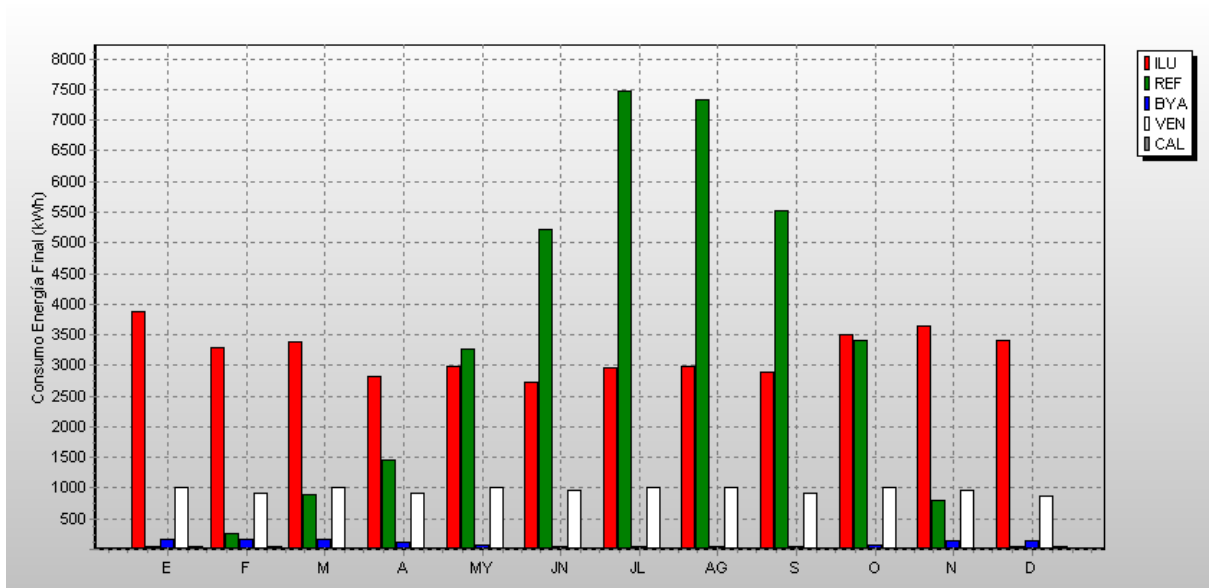
[Figura E.1.] Consum energia elèctrica final mensual (Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



E.1.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència

Consumo Energía Final (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	3872,0	3288,7	3389,7	2809,1	2994,0	2733,8	2951,0	2987,4	2892,7	3493,4	3644,6	3396,0	38452,2
Refrigeración	51,7	268,9	886,8	1466,8	3258,8	5219,9	7477,7	7329,0	5521,6	3417,7	795,8	57,8	35752,5
Bombas y Auxiliares	172,5	155,7	164,3	128,1	72,5	42,6	37,6	37,0	39,2	69,9	151,4	147,9	1218,6
Ventiladores	999,9	909,0	999,9	909,0	999,9	954,5	999,9	999,9	909,0	999,9	954,5	863,6	11498,9
Calefacción	49,4	37,8	30,6	15,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	20,8	39,5	199,8
TOTAL	5145,5	4660,0	5471,3	5328,6	7329,2	8950,8	11466,1	11353,3	9362,5	7983,0	5567,1	4504,6	87122,1

[Taula E.2.] Consum energia elèctrica final mensual (Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



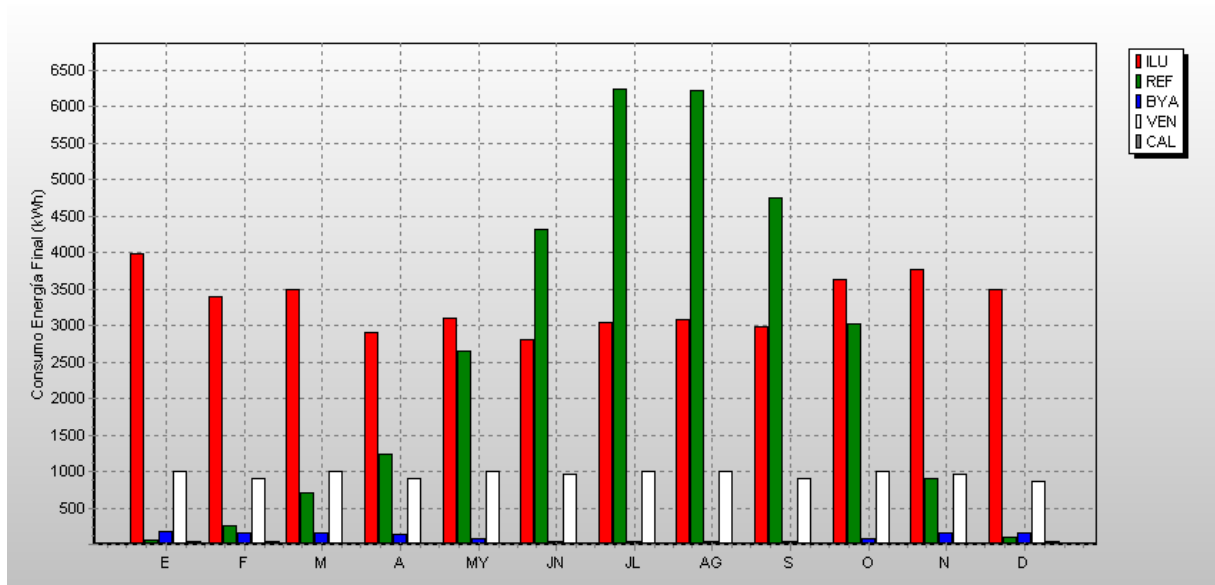
[Figura E.2.] Consum energia elèctrica final mensual (Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



E.1.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria

Consumo Energía Final (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	3978,8	3393,7	3487,1	2900,1	3095,6	2811,0	3046,7	3078,4	2985,6	3625,3	3758,3	3493,4	39654,1
Refrigeración	62,9	245,3	698,9	1234,6	2657,7	4321,4	6243,4	6210,6	4751,9	3029,9	911,3	94,8	30462,6
Bombas y Auxiliares	172,5	155,7	164,7	131,0	78,1	45,4	38,1	37,6	39,7	74,4	152,9	147,9	1237,9
Ventiladores	999,9	909,0	999,9	909,0	999,9	954,5	999,9	999,9	909,0	999,9	954,5	863,6	11498,9
Calefacción	47,0	34,3	27,6	14,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	16,7	36,3	180,7
TOTAL	5261,1	4738,0	5378,1	5188,8	6835,1	8132,1	10328,1	10326,5	8686,2	7730,5	5793,7	4635,9	83034,2

[Taula E.3.] Consum energia elèctrica final mensual (Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



[Figura E.3.] Consum energia elèctrica final mensual (Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



E.2. Gas natural consumit mensualment

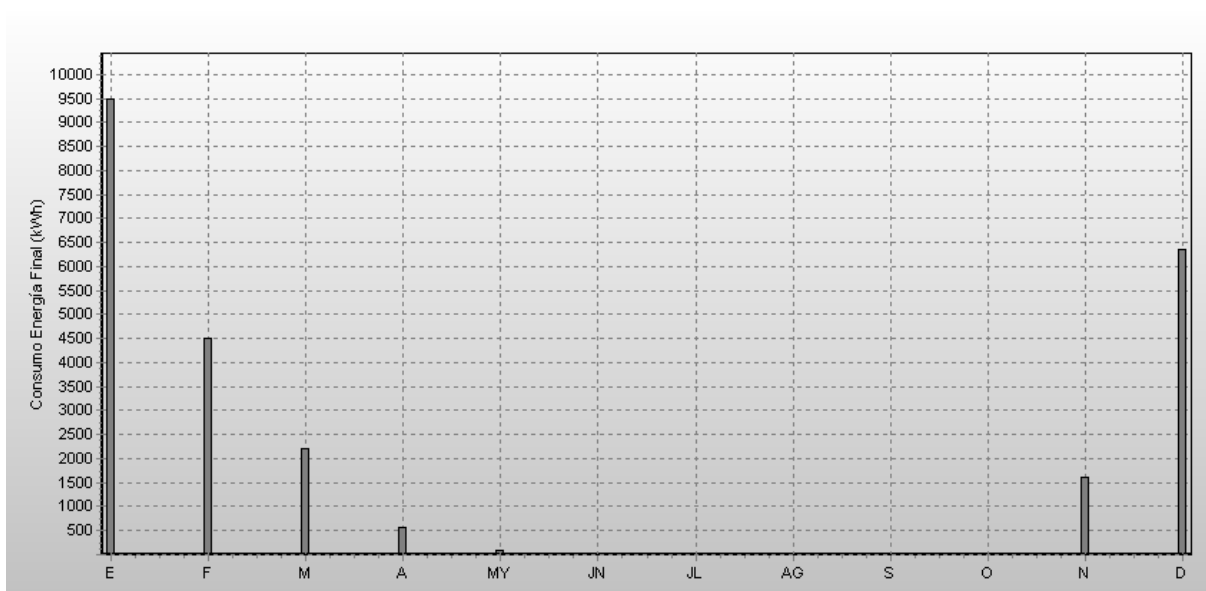
Tots els elements o conceptes pels que es consumeix gas natural es troben en la següent taula, amb el seu consum d'energia final segons el mes de l'any:

E.2.1. Edifici amb vidres originals

Consumo Energía Final (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Calefacción	9493,3	4490,8	2206,2	555,7	104,2	0,0	0,0	0,0	0,0	37,9	1614,8	6350,9	24853,7
TOTAL	9493,3	4490,8	2206,2	555,7	104,2	0,0	0,0	0,0	0,0	37,9	1614,8	6350,9	24853,7

[Taula E.4.] Consum de gas natural mensual per la calefacció

(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



[Figura E.4.] Consum de gas natural mensual per la calefacció

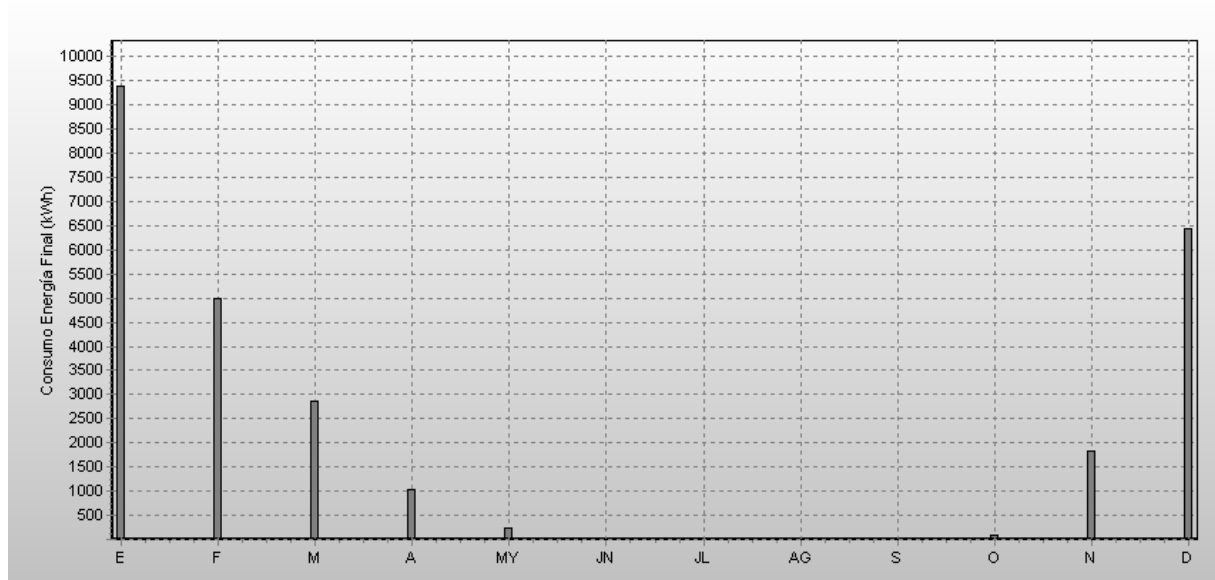
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



E.2.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència

Consumo Energía Final (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Calefacción	9394,2	4987,6	2859,7	1038,6	249,4	0,0	0,0	0,0	0,0	91,8	1825,1	6421,8	26868,1
TOTAL	9394,2	4987,6	2859,7	1038,6	249,4	0,0	0,0	0,0	0,0	91,8	1825,1	6421,8	26868,1

[Taula E.5.] Consum de gas natural mensual per la calefacció
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



[Figura E.5.] Consum de gas natural mensual per la calefacció
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)

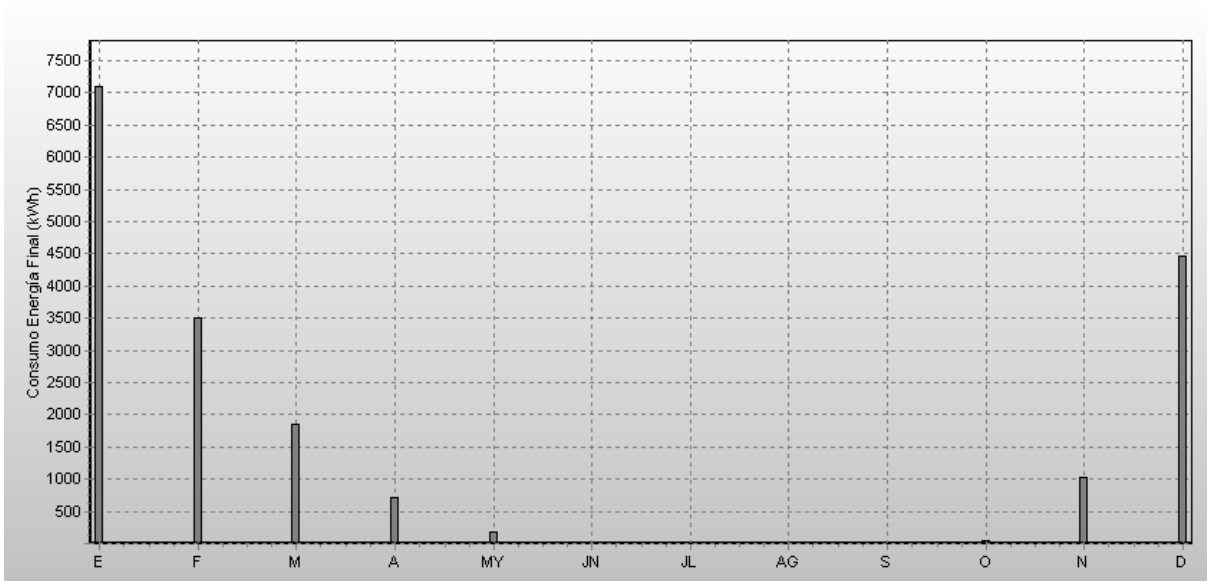


E.2.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria

Consumo Energía Final (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Calefacción	7101,5	3497,3	1859,2	715,1	176,2	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7	1022,7	4463,4	18877,2
TOTAL	7101,5	3497,3	1859,2	715,1	176,2	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7	1022,7	4463,4	18877,2

[Taula E.6.] Consum de gas natural mensual per la calefacció

(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



[Figura E.6.] Consum de gas natural mensual per la calefacció

(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



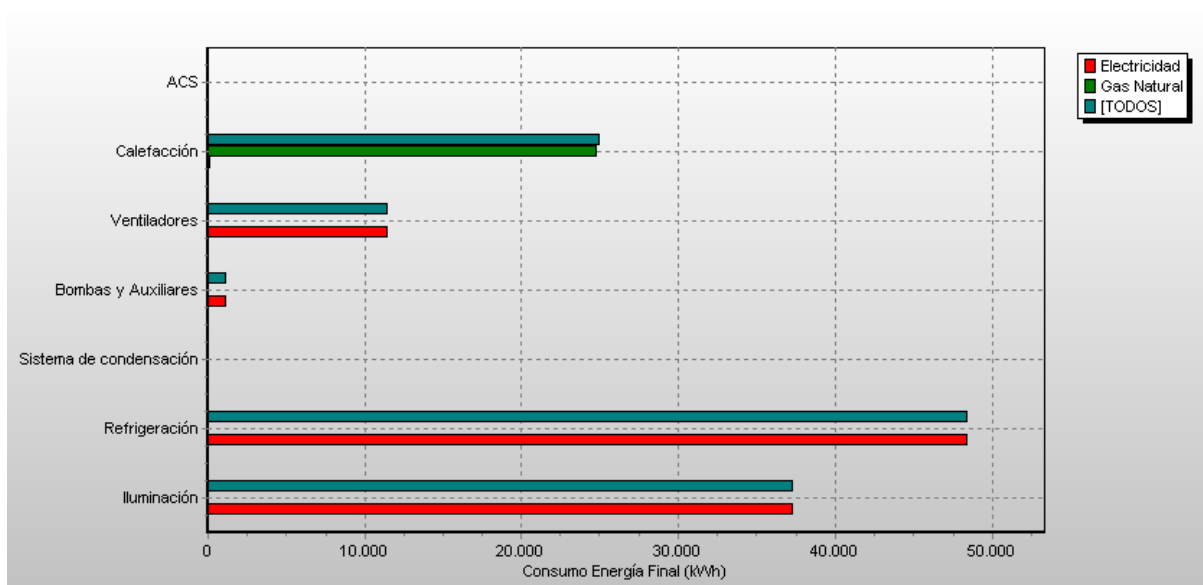
E.3. Consum energètic anual

Anualment, l'edifici presenta els següents consums d'energia final, agrupant tots els elements que consumeixen cada tipus d'energia:

E.3.1. Edifici amb vidres originals

Consumo Energía Final (kWh)			
	Electricidad	Gas Natural	[TODOS]
Iluminación	37318,5	0,0	37318,5
Refrigeración	48486,6	0,0	48486,6
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	1228,2	0,0	1228,2
Ventiladores	11498,9	0,0	11498,9
Calefacción	185,0	24853,7	25038,8
ACS	0,0	0,0	0,0
TOTAL	98717,2	24853,7	123570,9

[Taula E.7.] Consum total d'energia final anual
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



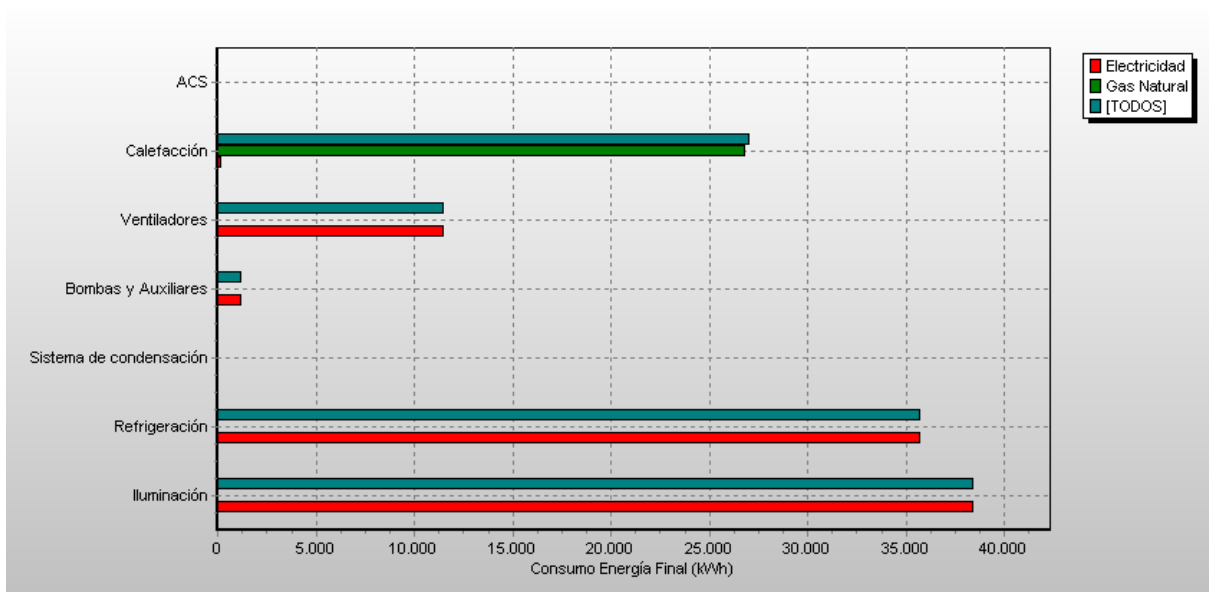
[Figura E.7.] Consum total d'energia final anual
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



E.3.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència

Consumo Energía Final (kWh)			
	Electricidad	Gas Natural	[TODOS]
Iluminación	38452,2	0,0	38452,2
Refrigeración	35752,5	0,0	35752,5
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	1218,6	0,0	1218,6
Ventiladores	11498,9	0,0	11498,9
Calefacción	199,8	26868,1	27067,9
ACS	0,0	0,0	0,0
TOTAL	87122,0	26868,1	113990,2

[Taula E.8.] Consum total d'energia final anual
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



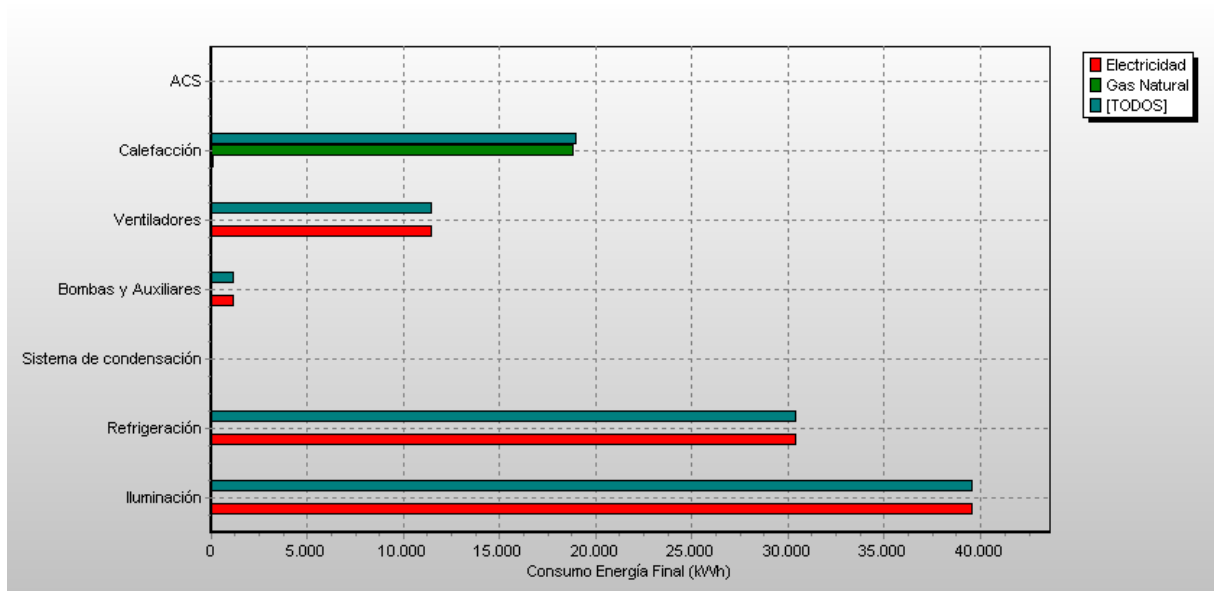
[Figura E.8.] Consum total d'energia final anual
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



E.3.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria

Consumo Energía Final (kWh)			
	Electricidad	Gas Natural	[TODOS]
Iluminación	39654,1	0,0	39654,1
Refrigeración	30462,6	0,0	30462,6
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	1237,9	0,0	1237,9
Ventiladores	11498,9	0,0	11498,9
Calefacción	180,7	18877,2	19057,8
ACS	0,0	0,0	0,0
TOTAL	83034,1	18877,2	101911,3

[Taula E.9.] Consum total d'energia final anual
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



[Figura E.9.] Consum total d'energia final anual
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



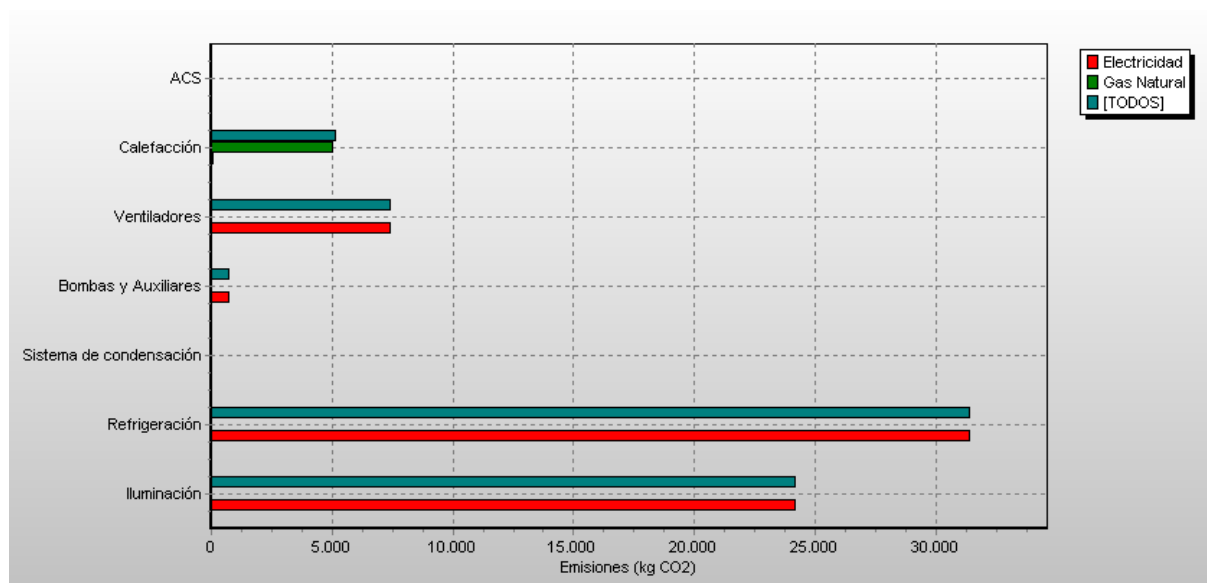
E.4. Emissions de CO₂ anuals

Els consums expressats anteriorment es poden traduir a emissions de CO₂ fent ús dels coeficients de pas que ja s'han presentat a la Memòria. L'edifici en estudi emet les següents quantitats de diòxid de carboni durant un any:

E.4.1. Edifici amb vidres originals

Emissions (kg CO ₂)			
	Electricidad	Gas Natural	[TODOS]
Iluminación	24219,7	0,0	24219,7
Refrigeración	31467,8	0,0	31467,8
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	797,1	0,0	797,1
Ventiladores	7462,8	0,0	7462,8
Calefacción	120,1	5070,2	5190,2
ACS	0,0	0,0	0,0
TOTAL	64067,4	5070,2	69137,6

[Taula E.10.] *Emissions totals de CO₂ anuals*
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



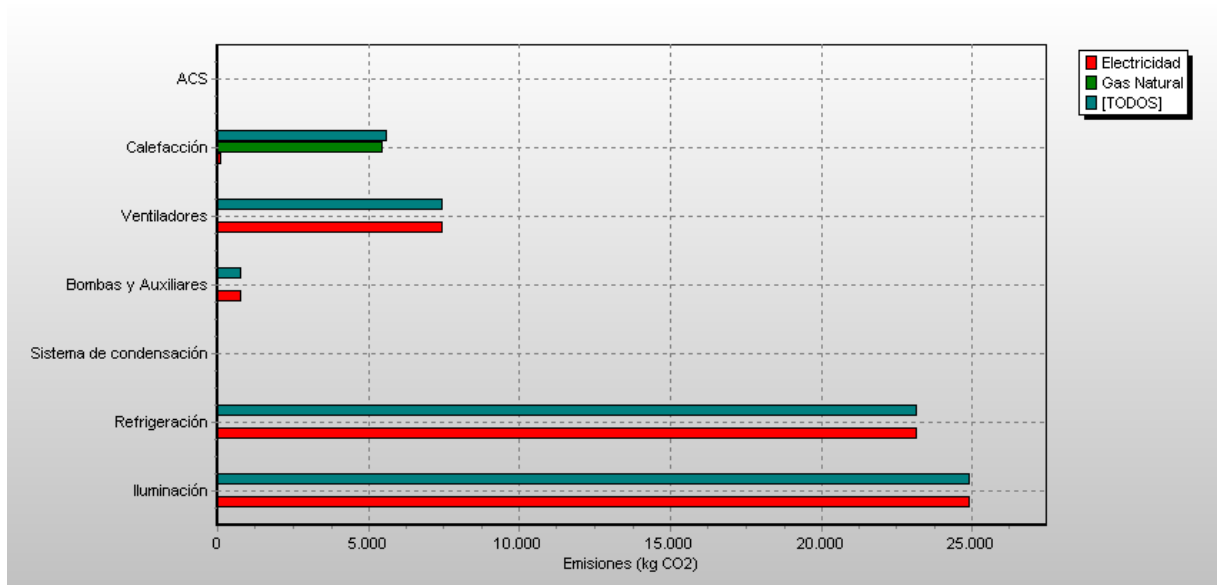
[Figura E.10.] *Emissions totals de CO₂ anuals*
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



E.4.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència

Emisiones (kg CO2)			
	Electricidad	Gas Natural	[TODOS]
Iluminación	24955,5	0,0	24955,5
Refrigeración	23203,4	0,0	23203,4
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	790,9	0,0	790,9
Ventiladores	7462,8	0,0	7462,8
Calefacción	129,7	5481,1	5610,8
ACS	0,0	0,0	0,0
TOTAL	56542,2	5481,1	62023,3

[Taula E.11.] *Emissions totals de CO₂ anuals*
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



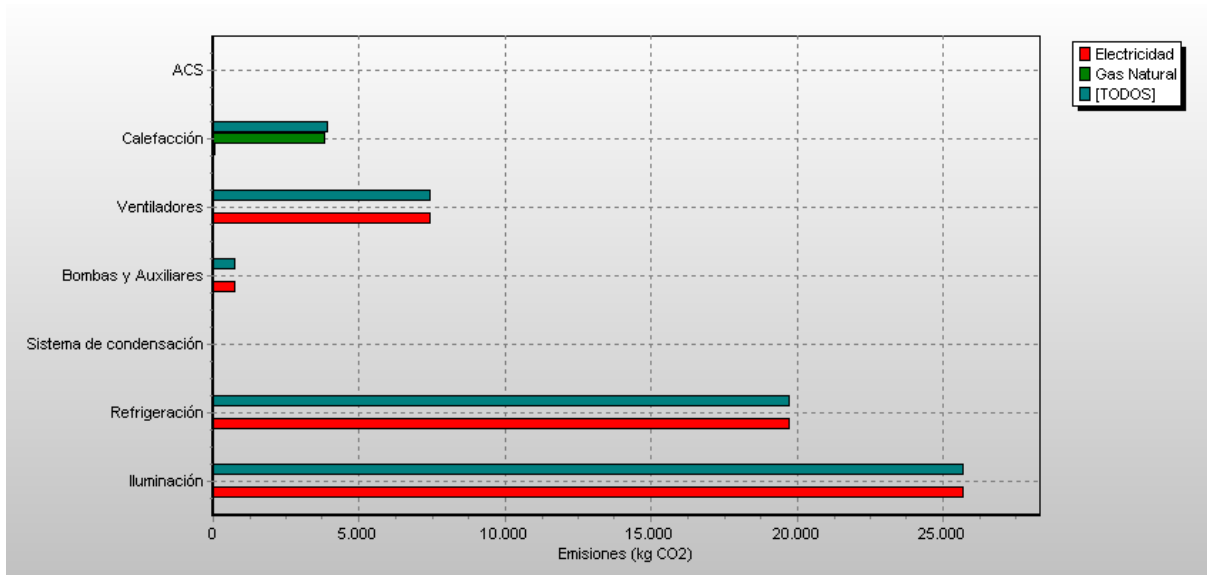
[Figura E.11.] *Emissions totals de CO₂ anuals*
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



E.4.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria

Emisiones (kg CO2)			
	Electricidad	Gas Natural	[TODOS]
Iluminación	25735,5	0,0	25735,5
Refrigeración	19770,2	0,0	19770,2
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	803,4	0,0	803,4
Ventiladores	7462,8	0,0	7462,8
Calefacción	117,3	3850,9	3968,2
ACS	0,0	0,0	0,0
TOTAL	53889,2	3850,9	57740,1

[Taula E.12.] *Emissions totals de CO₂ anuals*
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



[Figura E.12.] *Emissions totals de CO₂ anuals*
(Imatge extreta dels resultats de Calener GT)



E.5. Qualificació energètica

A continuació es mostra una part del fitxer de resultats del Calener GT, a on indica la qualificació energètica global que obté l'edifici en qüestió, en funció del vidres utilitzats. Tal i com es pot observar a les tres figures ([Fig. E.13.], [Fig. E.14.] i [Fig. E.15.]), a mesura que els edificis estan construïts amb vidres més eficients, les emissions globals disminueixen i la qualificació global augmenta fins aconseguir una qualificació energètica B per al darrer cas.

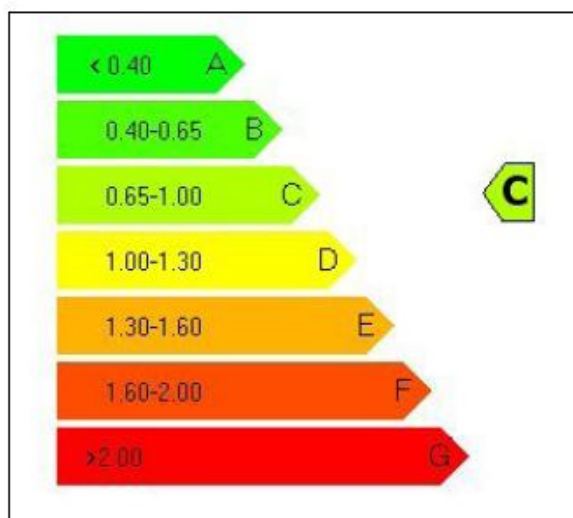
E.5.1. Edifici amb vidres originals

2. RESUMEN INDICADORES ENERGÉTICOS ANUALES

Indicador Energético	Edif. Objeto	Edif. Referencia	Índice	Calificación
Demanda Calef. (kW·h/m²)	20.1	31.3	0.64	B
Demanda Refri. (kW·h/m²)	150.6	143.6	1.05	D

Emisiones Climat. (kg CO2/m²)	26.4	34.3	0.77	C
Emisiones ACS (kg CO2/m²)	0.0	0.0	-1.00	-
Emisiones Ilum. (kg CO2/m²)	15.7	25.6	0.61	B
Emisiones Tot. (kg CO2/m²)	42.0	59.9	0.70	C

3. ETIQUETA Y VALORES TOTALES



Concepto	Edif. Obj.	Edif. Ref.
Energía Final (kWh/(m²año))	75.8	99.0
Emisiones (kg CO2/(m²año))	42.0	59.9

[Figura E.13.] Qualificació global i emissions de CO₂ de l'edifici amb els vidres originals
(imatge extreta del fitxer de resultats de Calener GT)



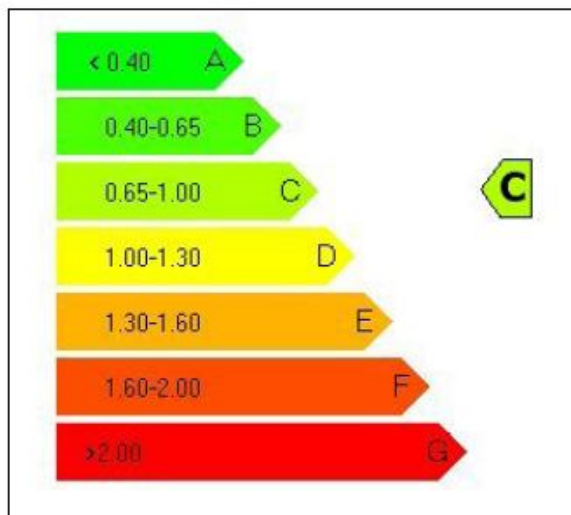
E.4.2. Edifici amb vidres que compleixen el DB-HE1 i el Decret d'Ecoeficiència

2. RESUMEN INDICADORES ENERGÉTICOS ANUALES

Indicador Energético	Edif. Objeto	Edif. Referencia	Índice	Calificación
Demanda Calef. (kW·h/m²)	20.9	31.3	0.67	C
Demanda Refri. (kW·h/m²)	115.3	143.6	0.80	C

Emisiones Climat. (kg CO2/m²)	23.2	34.3	0.68	C
Emisiones ACS (kg CO2/m²)	0.0	0.0	-1.00	-
Emisiones Ilum. (kg CO2/m²)	16.1	25.6	0.63	B
Emisiones Tot. (kg CO2/m²)	39.3	59.9	0.66	C

3. ETIQUETA Y VALORES TOTALES



Concepto	Edif. Obj.	Edif. Ref.
Energía Final (kWh/(m²·año))	72.5	99.0
Emisiones (kg CO2/(m²·año))	39.3	59.9

[Figura E.14.] Qualificació global i emissions de CO₂ de l'edifici amb els vidres que compleixen el DB-HE1 (Imatge extreta del fitxer de resultats de Calener GT)



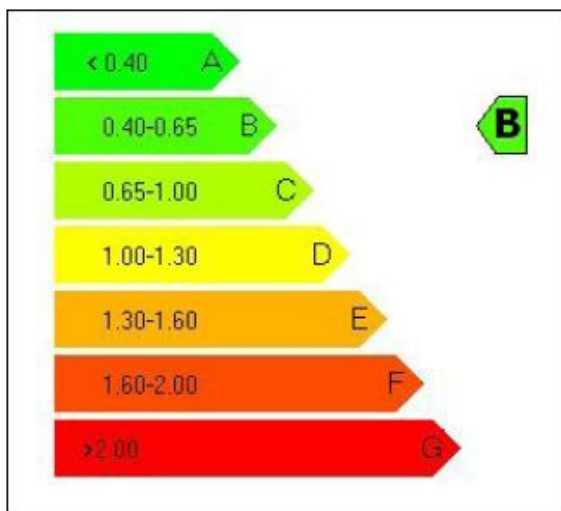
E.4.3. Edifici amb els vidres eficients escollits a l'apartat 9.5.5. de la Memòria

2. RESUMEN INDICADORES ENERGÉTICOS ANUALES

Indicador Energético	Edif. Objeto	Edif. Referencia	Índice	Calificación
Demanda Calef. (kW·h/m²)	16.7	31.3	0.53	B
Demanda Refri. (kW·h/m²)	98.3	143.6	0.68	C

Emisiones Climat. (kg CO2/m²)	20.7	34.3	0.60	B
Emisiones ACS (kg CO2/m²)	0.0	0.0	-1.00	-
Emisiones Ilum. (kg CO2/m²)	16.6	25.6	0.65	B
Emisiones Tot. (kg CO2/m²)	37.4	59.9	0.62	B

3. ETIQUETA Y VALORES TOTALES



Concepto	Edif. Obj.	Edif. Ref.
Energia Final (kWh/(m²año))	65.9	99.0
Emisiones (kg CO2/(m²año))	37.4	59.9

[Figura E.15.] Qualificació global i emissions de CO₂ de l'edifici amb els vidres proposats a l'apartat 9.5.5. de la Memòria (Imatge extreta del fitxer de resultats de Calener GT)

