

ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Fecha: Febrero 2014

Autor: Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad de la Universidad de Valladolid.

Vicerrectorado de Patrimonio e Infraestructuras.



Universidad de Valladolid

**Vicerrectorado de
Infraestructuras**



INDICE:

1.- NECESIDAD Y PROBLEMÁTICA.	1
2.- ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES.	3
EQUIPOS DE CALEFACCIÓN:	3
EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN:	4
3.- EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS.	7
4.- EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS ELÉCTRICOS.	11
CAMPUS ESGUEVA Y AVDA. DE SALAMANCA	11
CAMPUS MIGUEL DELIBES.....	14
RESIDENCIAS, COLEGIOS MAYORES Y APARTAMENTOS	16
RESTO DE EDIFICIOS DEL CAMPUS DE VALLADOLID	17
CAMPUS DE PALENCIA, SORIA Y SEGOVIA	21
5.- EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS TÉRMICOS.	23
CAMPUS ESGUEVA Y AVDA. DE SALAMANCA	23
CAMPUS MIGUEL DELIBES.....	26
RESIDENCIAS, COLEGIOS MAYORES Y APARTAMENTOS	27
RESTO DE EDIFICIOS DEL CAMPUS DE VALLADOLID	28
CAMPUS DE PALENCIA, SORIA Y SEGOVIA	30
6.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES SEGÚN SU CONSUMO (RANKING DE CONSUMOS).	33
CONSUMO ELÉCTRICO.....	33
CONSUMO TÉRMICO.....	35
7.- ESTUDIO DE LOS CONSUMOS DEL PERIODO P6 (AGOSTO, NOCHES, FESTIVOS Y FINES DE SEMANA) EN LOS CONTRATOS CON TARIFA 6.1	37
8.- MONITORIZACIÓN Y MEDIDA DE LOS PARÁMETROS ENERGÉTICOS EN LA EE II (Sede Paseo del Cauce).	45
ANEXO I. EVOLUCIÓN DE CONSUMOS EDIFICIO POR EDIFICIO.	49
ANEXO II. PROPUESTA DE INFORMACIÓN EN CENTROS.	90

1.- NECESIDAD Y PROBLEMÁTICA.

El coste de la factura energética al que debe hacer frente la Universidad de Valladolid es uno de los principales gastos a afrontar cada año, el importe de esta factura energética solamente se ve superado por la partida presupuestaria destinada al pago de los salarios del personal de la Universidad.

La Universidad de Valladolid, a través del Vicerrectorado de Patrimonio e Infraestructuras y sus áreas dependientes, lleva a cabo de forma continua actuaciones para intentar posicionarse a la cabeza de las “Universidades Sostenibles”, esto implica no solo mejorar el aspecto económico intentando reducir esa factura energética, sino también mejorar el aspecto social y medioambiental. La mejora de la eficiencia mediante la reducción de consumo y la implantación de tecnologías que empleen energías renovables, tanto en los edificios de nueva construcción como en los existentes, permiten disminuir las emisiones de CO₂ a la atmosfera.

En este reto que se afronta desde la Universidad es necesaria una concienciación de toda la comunidad universitaria al respecto. Los hábitos y costumbres de los estudiantes y trabajadores de la Universidad son muy influyentes en el balance definitivo, desde la forma de desplazarse hasta los diferentes centros hasta el uso que se hace de las instalaciones en los mismos. Este aspecto se potencia con programas como el sistema de “coche compartido”, “el préstamo gratuito de bicicletas”, cursos de conducción eficiente y diferentes jornadas y campañas orientadas a mejorar los hábitos y conductas de los miembros de la comunidad universitaria.

A la hora de afrontar nuevas iniciativas de intervención para mejorar la eficiencia de las instalaciones se hace necesario conocer cuáles de estas instalaciones son más eficientes y cuales suponen un mayor gasto energético, una vez conocidas éstas, se estudiarán las posibilidades de intervención de mejora de la eficiencia de las mismas, debiendo actuar sobre aquellas que presentan un mayor potencial de ahorro teniendo en cuenta diversas variables como la antigüedad de la instalación, la vida útil, la inversión a realizar, el periodo de amortización y otras particulares de cada caso.

El motivo de redacción de este informe es conocer la evolución del consumo energético de los diferentes centros. Hay que tener en cuenta que el estudio se realiza a partir de las facturaciones que las compañías suministradoras facilitan a los Servicios de la Universidad, dándose en algunas ocasiones singularidades en las evoluciones que no son provocadas por una variación en el consumo, sino por incidencias en la facturación, las cuales se trataran de identificar.

Se presentan estas evoluciones de los consumos en dos grandes bloques, por un lado la evolución del consumo eléctrico, y por otro, la evolución del consumo térmico. En cuanto al consumo eléctrico destacar que la principal suministradora de electricidad a la Universidad es la compañía Iberdrola, siendo en las instalaciones situadas en Segovia la suministradora Unión Fenosa. Las instalaciones térmicas pueden estar alimentadas por gas natural, suministrado por

la compañía Gas Natural Fenosa, por gasóleo, proporcionado por diferentes suministradoras, o por biomasa.

2.- ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES.**EQUIPOS DE CALEFACCIÓN:**

Nº	Edificio	Nº Salas	Nº Calderas	Comb	Cald.1 Kcal/h	Cald.2 Kcal/h	Cald.3 Kcal/h	Cald. ACS Kcal/h	Total Potencia
1	APART. CARDENAL MENDOZA	2	4	Gas	412.000	512.800	35.200	412.000	1.372.000
2	PALACIO CONG. CONDE ANSUREZ	1	1	Gasóleo	260.000				260.000
3	CENTRO DE IDIOMAS	1	1	Gas	280.000				280.000
4	EDIFICIO IOBA	1	2	Gas	35.000	35.000			70.000
5	EDIF. FUND. DUQUES DE SORIA	1	3	Gasóleo	300.000	300.000		70.000	670.000
6	EDIFICIO ALFONSO VIII	1	3	Gasóleo	2.000.000	2.000.000		250.000	4.250.000
7	COLEGIO M. M. STA. CRUZ	2	3	Gas	320.000	320.000	24.000		664.000
8	COLEGIO M. F. STA CRUZ	1	2	Gas	308.000	308.000			616.000
9	RES. POSTGRADO REYES CATOLICOS	1	2	Gasóleo	200.000			70.000	270.000
10	APARTAMENTOS CÁRCEL CORONA	1	2	Gasóleo	130.000			70.000	200.000
11	VIVIENDAS SANZ Y FORES	1	1	Gas	280.000				280.000
12	PALACIO DE LOS ZUÑIGA	1	1	Gasóleo	125.000				125.000
13	GUARDERÍA	1	1	Eléctrica	30.000 W				30.000
14	PALACIO SANTA CRUZ	1	0						
15	CASA DEL ESTUDIANTE	1	2	Gasóleo	300.000	200.000			500.000
16	BIBLIOTECA REINA SOFIA	1	1	Gasóleo	200.000				200.000
17	INST DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	2	2	Gasóleo	700.000	55.000			755.000
18	INST DEPORTIVAS RUIZ HERNANDEZ	1	3	Gas	20.640	20.640	20.640		61.920
19	SERVICIO MANTENIMIENTO	1	1	Gasóleo	250.000				250.000
20	SANTA CRUZ Nº 5	1	1	Gas	170.000				170.000
21	EDIF RECTOR TEJERINA	1	0						
22	TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA	1	6	Gas	2x280.000	2x280.000	2x280.000		1.680.000
23	FACULTAD DE EDUCACIÓN Y T. SOCIAL	1	2	Gas	430.000	430.000			860.000
24	GIMNASIO FACULTAD DE EDUCACIÓN	1	1	Gas	436.000				436.000
25	NUEVA FACULTAD DE CIENCIAS	1	2	Gas	500.000	500.000			1.000.000
26	EDIFICIO I + D	1	2	Gas	345.000	345.000			690.000
27	EDIFICIO QUIFIMA	1	2	Gas	200.000	200.000			400.000
28	E.T.S.I. INDUSTRIALES	2	4	Gas	2x500.000	2x500.000			2.000.000
29	FACULTAD DE ECONOMICAS	1	2	Gas	690.000	690.000			1.380.000
30	AULARIO CAMPUS ESGUEVA	1	2	Gasóleo	200.000	150.000			350.000
31	FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS	1	2	Gas	400.000	400.000			800.000
32	E. U. EMPRESARIALES	1	3	Gasóleo	350.000	250.000	250.000		850.000
33	FACULTAD DE CIENCIAS	2	3	Gasóleo	1.250.000	800.000	650.000		2.700.000
34	EDIFICIO IBGM	1	2	Gas	200.000	200.000			400.000
35	EDIFICIO DE CIENCIAS DE LA SALUD	4	8	Gas	2x227.000	2x600.000	2x140.000	2x107.000	2.148.000
36	EDIF. CIENCIAS DE LA SALUD ANTIGUA IOBA	1	1	Eléctrica	36.000 W				36.000
37	FACULTAD DE DERECHO	1	3	Gas	800.000	800.000	800.000		2.400.000
38	E. T. S. ARQUITECTURA	2	3	Gasóleo	760.000	260.000	260.000		1.280.000
39	AULARIO ARQUITECTURA	1	1	Gas	200.000				200.000

EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIV. DE VALLADOLID

40	E. U. POLITECNICA	1	2	Gas	512.000	512.000			1.024.000
41	CAMPUS DUQUES DE SORIA	1	1	Biomasa	500.000				500.000
42	CAMPUS DUQUES DE SORIA	2	3	Gas	280.000	280.000	600.000		1.160.000
43	E. U. EDUCACIÓN - SEGOVIA	1	2	Gasóleo	500000	25.000			525.000
44	CASA LA TIERRA - SEGOVIA	1	2	Gasóleo	70.000	70.000			140.000
47	PALACIO MANSILLA - SEGOVIA	1	2	Gasóleo	400.000	400.000			800.000
45	ETS I. AGRARIAS - PALENCIA	1	3	Gasóleo	320.000	300.000	320.000		940.000
46	CAMPUS LA YUTERA - PALENCIA	5	6	Gas	700.900	430.000	2x300.000	2x24.000 35.000	1.813.900
TOTAL		61	106						37.536.820

EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN:

Nº	EDIFICIO	DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS				
		Tipo	Pot. (W)	Uds (*)	Telegestión	Clase
2	PALACIO CONG. CONDE ANSUREZ	Enfriadora agua-agua	90.000	1	Si	Frío
		Torre de refrigeración	85.000	1	Si	Frío
		Climatizadores		3	Si	Frío/Calor
		Fancoils		14	No	Frío/Calor
3	CENTRO DE IDIOMAS	Split B/C	12.500	2	No	Frío/Calor
4	EDIFICIO IOBA	Enfriadora aire-agua	80.000	1	Si	Frío
		Climatizadores		4	Si	Frío/Calor
		Condensadoras volumen vble	8+8 HP	3	No	Frío/Calor
		Condensadoras volumen vble	8+10 HP	2	No	Frío/Calor
		Condensadoras volumen vble	10 + 12 HP	1	No	Frío/Calor
	Interiores Volumen Vble		64	No	Frío/Calor	
6	EDIFICIO ALFONSO VIII (STIC INCLUIDO)	Climatizadores		8	Si	Calor
		Equipos especiales sala servidores	40.000	4	No	Frío/calor
		Split frío	Varias	2	No	Frío
16	BIBLIOTECA REINA SOFÍA	Enfriadora agua-agua	75.000	1	No	Frío
		Torre de refrigeración	70.000	1	No	Frío
		Climatizadores		9	No	Frío/Calor
		Fancoils		52	No	Frío/Calor
17	INST DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	Bomba de calor aire-aire	30.000	2	No	Frío/Calor
		Climatizadores		2	No	Calor
		Fancoils		10	No	Calor
20	SANTA CRUZ, 5	Split B/C	Varias	6	No	Frío/Calor
21	EDIF RECTOR TEJERINA	Enfriadora agua-agua	85.000	1	No	Frío
		Torre refrigeración	80.000	1	No	Frío
		Climatizadores		25	No	Frío/Calor
		Bomba de calor aire-aire		1	No	Frío/Calor
		Roof-Top B/C	70.000	1	No	Frío/Calor
		Split B/C	Varias	26	No	Frío/Calor
22	TELECOMUNICACIONES INFORMÁTICA E	Enfriadora aire-aire	Varias	9	No	Frío
		Enfriadora aire-aire	18.000	2	No	Frío
		Enfriadora aire-aire	36.600	1	No	Frío
		Enfriadora aire-aire	18.000	1	No	Frío
		Enfriadora aire-aire	18.000	1	No	Frío
		Enfriadora aire-aire	14.100	1	No	Frío
		Split B/C	Varias	19	No	Frío/Calor
23	FACULTAD DE EDUCACIÓN Y T. SOCIAL	Enfriadora aire-agua	150.000	1	No	Frío
		Split B/C	Varias	5	No	Frío/Calor
		Climatizadores		5	No	Frío/Calor

EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIV. DE VALLADOLID

24	GIMNASIO FACULTAD EDUCACION	Fancoils		10	No	Frío/Calor
25	NUEVA FACULTAD DE CIENCIAS	Enfriadora aire-agua	538.000	2	Si	Frío
		Split B/C	Varias	3	Si	F/C
		Climatizadores		12	Si	F/C
		Ventiladores		6	No	
		Fancoils		482	No	Frío/Calor
26	EDIFICIO I + D (L.T.I. INCLUIO)	Condensadoras volumen vble	10+10+10 HP	1	No	Frío/Calor
		Interiores Volumen Vble		14	No	Frío/Calor
		Split B/C	Varias	30	No	F/C
27	EDIFICIO QUIFIMA	Enfriadora aire-agua	129.000	2	Si	Frío
		Split B/C	Varias	4	No	Frío/Calor
		Climatizadores a.p.		4	Si	Frío/Calor
		Fancoils		47	No	Frío/Calor
		Ventiladores		50	No	
28	E.T.S.I. INDUSTRIALES	Bomba de calor aire-aire	45.000	1	No	Frío/Calor
		Climatizadores		19	No	Calor
		Split B/C	Varias	60	No	Frío/Calor
		Fancoils		89	No	Calor
29	FACULTAD DE ECONOMICAS	Enfriadora Aire-agua	150.000	1	SI	Frío
		Climatizadores		3	SI	Frío/Calor
		Climatizadores		14	SI	Calor
30	AULARIO CAMPUS ESGUEVA	Split B/C	25.000	5	No	Frío/Calor
31	FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS	Enfriadora aire-agua	70.000	1	Si	Frío
		Fancoils		84	No	Frío/Calor
32	E.U. EMPRESARIALES	Enfriadora aire-aire	11.300	4	No	Frío
		Enfriadora aire-aire	24.200	1	No	Frío
		Enfriadora aire-aire		1	No	Frío
		Enfriadora aire-aire	Varias	4	No	Frío
		Enfriadora aire-aire		1	No	Frío
		Split B/C	Varias	6	No	Frío/Calor
33	FACULTAD DE CIENCIAS	Enfriadora aire-agua	50.000	1	No	Frío
		Roof-top	85.000	1	No	Frío/Calor
		Bomba de calor aire-agua	30.000	1	No	Frío
		Fancoils		20	No	Frío/Calor
34	EDIFICIO IBGM	Enfriadora aire-agua	119.000	2	Si	Frío
		Climatizadores		2	Si	Frío/Calor
		Split B/C	Varias	10	No	Frío/Calor
		Fancoils		102	No	Frío/Calor
35	EDIFICIO CIENCIAS DE LA SALUD	Enfriadora aire-agua	150.000	1	No	Frío
		Bomba de calor aire-aire	50.000	1	No	Frío/Calor
		Split B/C - Exteriores	Varias	30	No	Frío/Calor
		Bomba de calor aire-aire	50.000	1	No	Frío/Calor
		Climatizadores		2	No	Frío/Calor
		Climatizadores		4	No	Frío
		Climatizadores		3	No	Frío
36	EDIF. CIENCIAS DE LA SALUD - ANTIGUA IOBA	Enfriadora aire-agua	31.820	1	No	Frío
		Climatizadores		2	No	Frío/Calor
37	FACULTAD DE DERECHO	Enfriadora aire-agua	356.000	1	Si	Frío
		Climatizadores		34	Si	Calor - F/C
		Enfriadora aire-aire		1	No	Frío
		Fancoils		192	No	Calor - F/C
38	E.T.S. ARQUITECTURA	Climatizadores		17	No	Calor
40	E.U. POLITÉCNICA	Bomba de calor aire-aire		1	No	Frío/Calor
47	PALACIO MANSILLA - SEGOVIA	Climatizador		1	No	Calor
		Split B/C		2	No	Frío/Calor
48	ESCUELA DE INFORMÁTICA - SEGOVIA	Bomba de calor aire-aire		2	No	Frío/Calor
		Split B/C		3	No	Frío/Calor

EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIV. DE VALLADOLID

		Climatizadores		9	No	Calor
49	MAHONÍAS - SEGOVIA	Equipos partidos con batería calor		14	No	Frío/Calor
46	CAMPUS LA YUTERA - PALENCIA	Bomba de calor aire-aire	30.000	1	Si	Frío/Calor
		Enfriadora aire-agua	122.980	1	Si	Frío
		Climatizador		1	Si	Frío/Calor
		Fancoils		15	No	Frío/Calor
		Fancoils		108	No	Calor
		Split B/C	Varias	8	No	Frío/Calor

(*) Nota.- El número en las unidades Split se refiere a las unidades exteriores

3.- EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS.

Se ha realizado el estudio de esta evolución desde al año 2007 hasta el año 2012 por ser los años con los que se cuentan los datos completos de facturación.

Se presentan agrupadas estas evoluciones para permitir una comparación visual entre las diferentes instalaciones. En algunos casos se hace un estudio particular para intentar determinar las posibles causas que dan lugar a singularidades en la evolución del consumo. También se señalan las repercusiones sobre el consumo que tienen algunas actuaciones llevadas a cabo en algún edificio encaminadas a disminuir ese consumo.

Con el fin de intentar dar una idea global del alcance, tanto económico como social y medioambiental, que tiene el consumo energético en el desarrollo de la actividad de cualquier organización se representa en la siguiente gráfica la evolución de los costes que suponen a la Universidad de Valladolid los suministros energéticos necesarios para desarrollar su actividad.

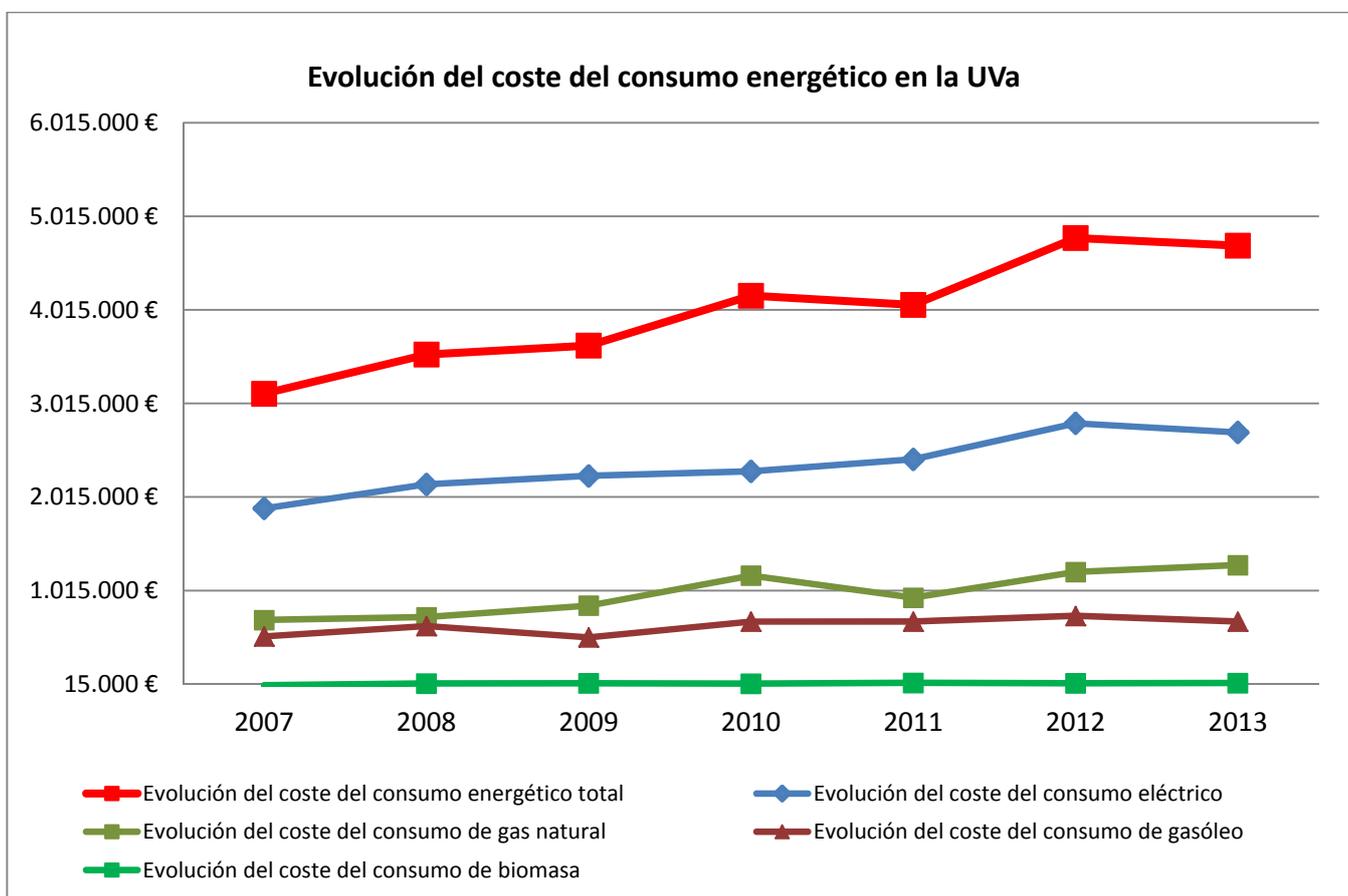


Gráfico 1.a- Evolución del coste económico del consumo energético.

Como se puede observar en el gráfico 1.a, el gasto económico anual que supone a la Universidad la factura energética está en la actualidad por encima de los 4,7 millones de euros. Estos 4,7 millones (en 2013) corresponderían a los consumos energéticos de electricidad, gas natural, gasóleo y biomasa. Siendo más del 50% de estos 4,77 millones debidos al consumo eléctrico (unos 2,7 millones de euros), en torno a 1,2 millones de euros al consumo de gas,

unos 683.429 euros aproximadamente al consumo de gasóleo y unos 26.000 euros a la biomasa que alimenta las calderas del Campus “Duques de Soria”. Esto se puede observar en el reparto de costes por suministro del año 2013, en el gráfico 1.b.

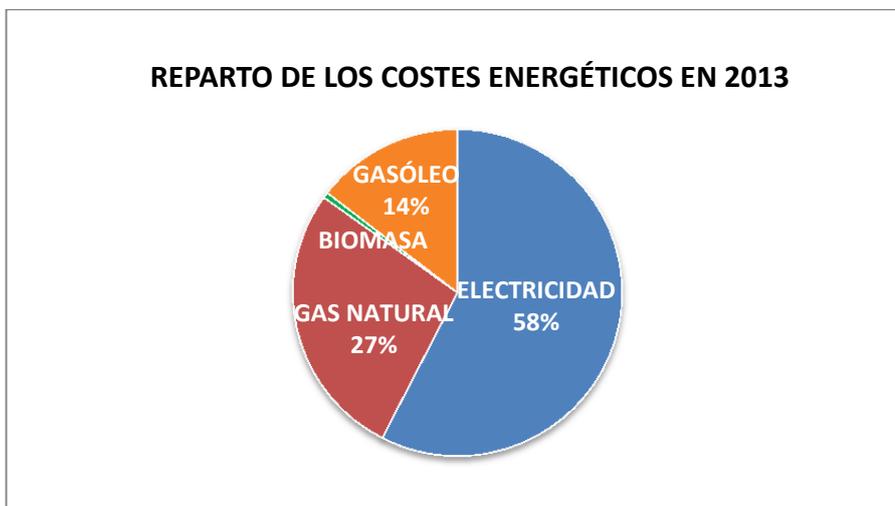


Gráfico 1.b- Reparto de los costes por suministro.

También se puede observar una tendencia de incremento del gasto energético a lo largo de los años, debido al aumento del precio de la energía y a la incorporación de nuevas instalaciones consumidoras de energía. Es importante destacar que este incremento del gasto no ha supuesto un incremento del consumo energético de todas las fuentes, ya que en el caso del consumo energético asociado a las instalaciones térmicas se ha visto disminuido, pero debido al aumento del precio de los combustibles (gas y gasóleo principalmente), el coste para la Universidad ha incrementado ligeramente en este aspecto.

En las siguientes gráficas se representa la evolución de los consumos por tipo de energía o suministro.

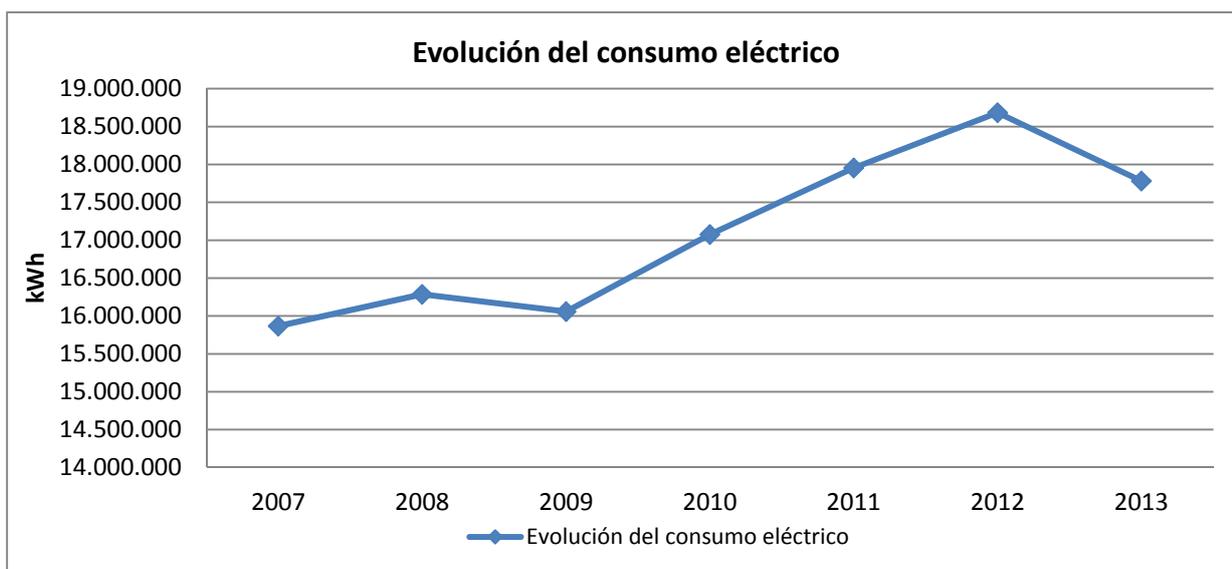


Gráfico 2.- Evolución del consumo eléctrico.

La tendencia alcista de esta evolución se debe a la incorporación de nuevas instalaciones consumidoras de electricidad. En los últimos años se han comenzado a utilizar nuevos centros, los más significativos en el Campus Miguel Delibes en Valladolid y en el Campus de Segovia, y aunque la incorporación de nuevos centros conlleva la desocupación de centros más antiguos existe un periodo de transición en el que se produce un consumo energético en ambos, como es el año 2012, mientras que en el año 2013, una vez desocupados esos centros por completo, o minimizado su uso, se consigue disminuir el consumo debido al abandono de esos centros con unas instalaciones menos eficientes y a la ocupación de las nuevas instalaciones. Más adelante se realiza un estudio más particularizado, en función del tipo de centro, en el que se analizará de forma detallada cada caso, donde se puede comprobar el ahorro que ha supuesto algunas de las medidas e intervenciones llevadas a cabo con el fin de conseguir unas instalaciones más eficientes.

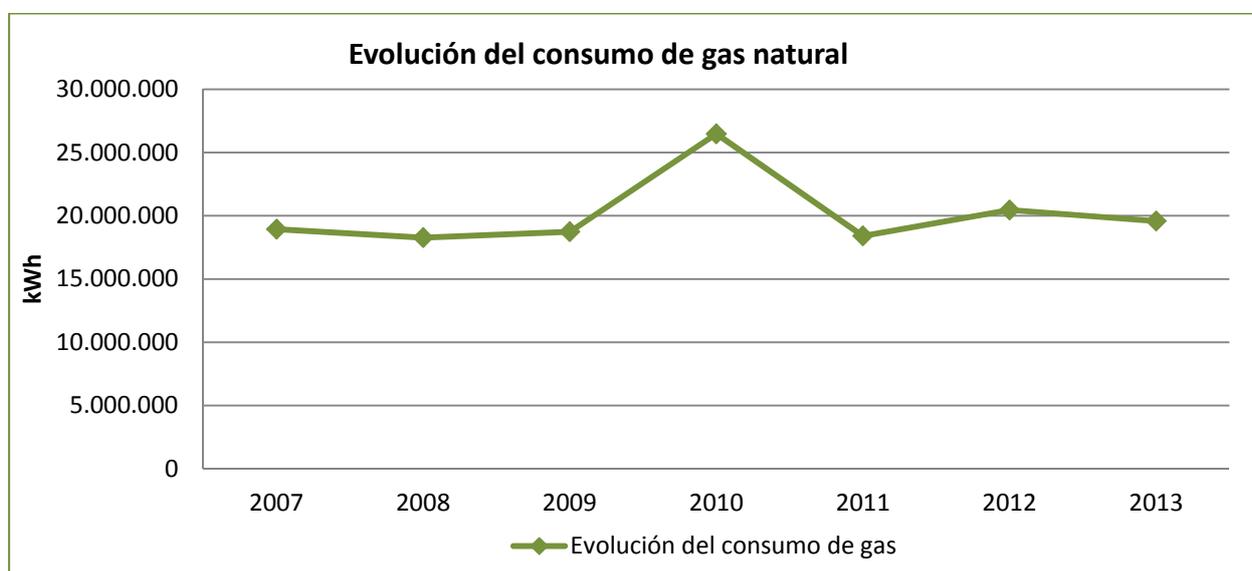


Gráfico 3.- Evolución del consumo de gas.

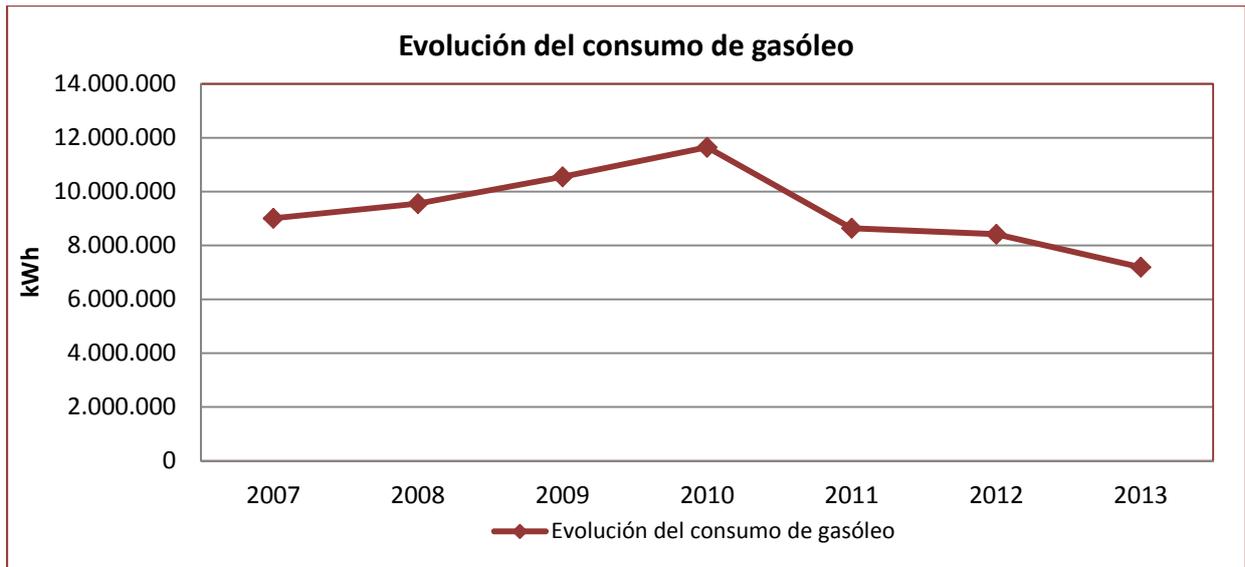


Gráfico 4.- Evolución del consumo de gasóleo.

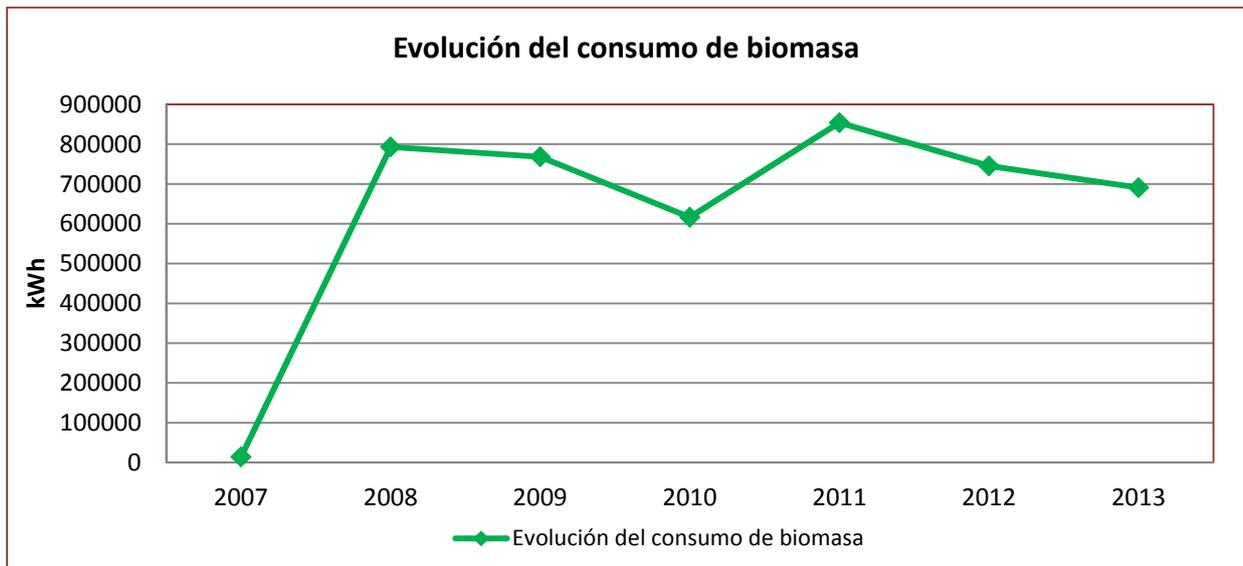


Gráfico 5.- Evolución del consumo de biomasa.

Las mejoras incorporadas en los nuevos edificios, las realizadas en las salas de calderas de algunos existentes y las medidas de control y gestión implementadas han permitido disminuir los consumos energéticos asociados a los sistemas de calefacción de los edificios de la Universidad. Los consumos de gas y gasóleo han disminuido durante los años 2011, 2012 y 2013, siendo el 2010 el año de mayor consumo de los estudiados, ya que este año se dieron unas condiciones climáticas más severas durante el invierno, lo que provocó este aumento de consumo de gas y gasóleo. En el caso de la biomasa, durante este año 2010, no se produce ese aumento debido a que las instalaciones del Campus Duques de Soria, que son las instalaciones que están alimentadas por biomasa, también lo están por otras calderas de gas de forma simultánea, dándose el aumento de consumo durante este año en el gas en el lugar de la biomasa.

4.- EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS ELÉCTRICOS.

Se ha realizado el estudio de esta evolución desde al año 2006 o 2007 hasta el año 2013 por ser los años con los que se cuentan los datos de facturación.

Se presentan agrupadas estas evoluciones para permitir una comparación visual entre las diferentes instalaciones. Para que esta comparativa sea adecuada se representan los consumos por m² de cada edificio, permitiéndonos así conocer que edificios son más eficientes y cuales tienen un ratio de consumo más elevado. Se realizaron agrupaciones en función del tipo de uso del edificio, intentando comparar edificios con un mismo perfil de uso en cuanto a horarios, ocupación y actividad.

También se señalaran las repercusiones sobre el consumo que tienen algunas actuaciones encaminadas a disminuir ese consumo eléctrico llevadas a cabo en algún edificio.

El consumo eléctrico medio del global de los edificios estudiados pertenecientes a la Universidad se encuentra entre los 40 y 45 kWh/m² año, incluso por debajo del ratio europeo que se encuentra en los 50 kWh/m² año (para edificios de oficinas). Si tomamos un año de referencia de estudio, por ejemplo el 2011, vemos que de los 27 edificios en los que se ha estudiado el consumo eléctrico, en 18 de ellos el ratio de consumo está por debajo de esos 50 kWh/m² año, en uno ese ratio es aproximadamente esos 50 kWh/m², y en 8 de ellos es superior.

Según el informe de Seguimientos Energéticos Sectoriales para Centros Educativos Universitarios llevado a cabo por el IDAE en Octubre de 2012, la media de consumo eléctrico medio por metro cuadrado y año de las Universidades españolas se sitúa en 65 kWh/m² año, siendo el ratio para las universidades en la zona climática continental, donde se encuentra la Universidad de Valladolid, de 61 kWh/m² año. Atendiendo a estos indicadores facilitados por el IDAE, observamos que la Universidad de Valladolid (con 43 kWh/m² año) se encuentra hasta un 30% por debajo de esos consumos globales eléctricos con respecto al resto de universidades de nuestro entorno.

CAMPUS ESGUEVA Y AVDA. DE SALAMANCA

El gráfico 6 representa los consumos eléctricos de los edificios del campus del Esgueva y los dos situados en el entorno de la Avenida de Salamanca. Estos edificios tienen características similares en cuanto a sus perfiles de uso, son edificios destinados a la docencia principalmente y con horarios de utilización similares. La antigüedad de los edificios es otro aspecto muy a tener en cuenta, la Antigua Facultad de Ciencias y la Escuela Politécnica se construyeron alrededor de 1970, la Escuela de Arquitectura se proyectó en 1976, la sede de Paseo del Cauce de la Escuela de Ingenieros Industriales, la Facultad de Económicas y la Escuela de Estudios Empresariales datan de los primeros años de los 80, y la Facultad de Filosofía y Letras de finales de los 80.

Las dos instalaciones con un mayor consumo son las dos sedes de la Escuela de Ingenierías Industriales situadas en el campus del Esgueva, la sede de Paseo del Cauce y la de Doctor Mergelina, hay que destacar que en estas dos instalaciones además de las tareas propias de docencia se lleva a cabo una importante carga de tareas de investigación, siendo precisamente en estas áreas de la Ingeniería tareas que llevan aparejadas un importante consumo energético asociados a equipos y maquinaria de investigación. De más a menos consumidores el orden sería: EE II Paseo del Cauce, EE II Doctor Mergelina, Filosofía y Letras, Ciencias de la Salud (Medicina), Empresariales, Económicas- Aulario, Arquitectura y la EE II Francisco Mendizábal.

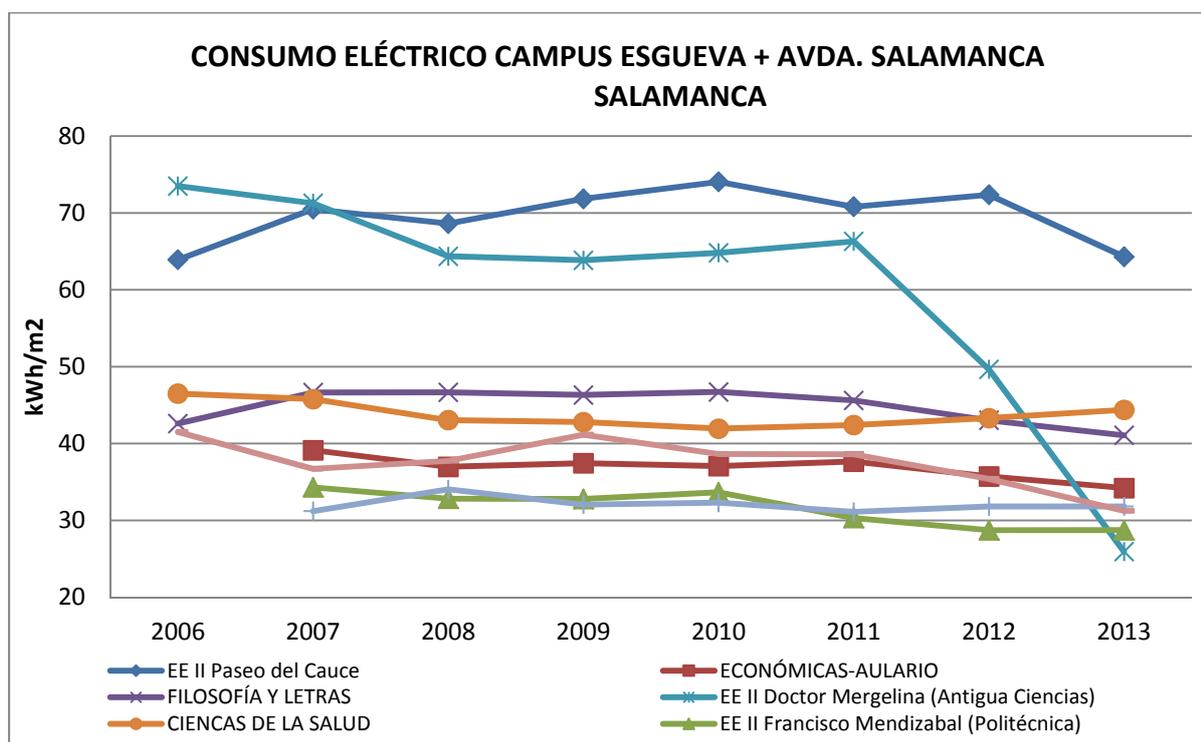


Gráfico 6.- Evolución del consumo eléctrico en Campus Esgueva y Avda. Salamanca.

Al respecto de las evoluciones de los consumos eléctricos de las dos instalaciones más consumidoras reseñar:

- EE II sede Doctor Mergelina (Antigua Facultad de Ciencias): estas instalaciones durante los últimos años (de 2008 a 2011) habían estabilizado su consumo en un valor de unos 65 kWh/m², situándose en el año 2012 en 50 kWh/m² y ya en el 2013 en torno a los 25 kWh/m². Este edificio al finalizar el curso 2011/2012 comienza a desocuparse ya que se produce el traslado de esta Facultad de Ciencias a su nueva sede en el campus Miguel Delibes, esto provoca que el edificio quede prácticamente desocupado, a excepción de una zona de éste que sigue siendo ocupada por la EE II, esta desocupación es el motivo de ese descenso en el consumo eléctrico. Destacar que este descenso (desde los 65 a los 50 kWh/m²) no es más pronunciado en este 2012 porque el edificio ha

estado funcionando en las condiciones normales hasta aproximadamente el mes de septiembre de este año, siendo este descenso en el consumo mucho más relevante en el año 2013, reduciéndose a menos de la mitad que en 2012. Esto se puede observar en el gráfico 7, comparativo entre los primeros meses de este curso 2012/2013 y los anteriores.

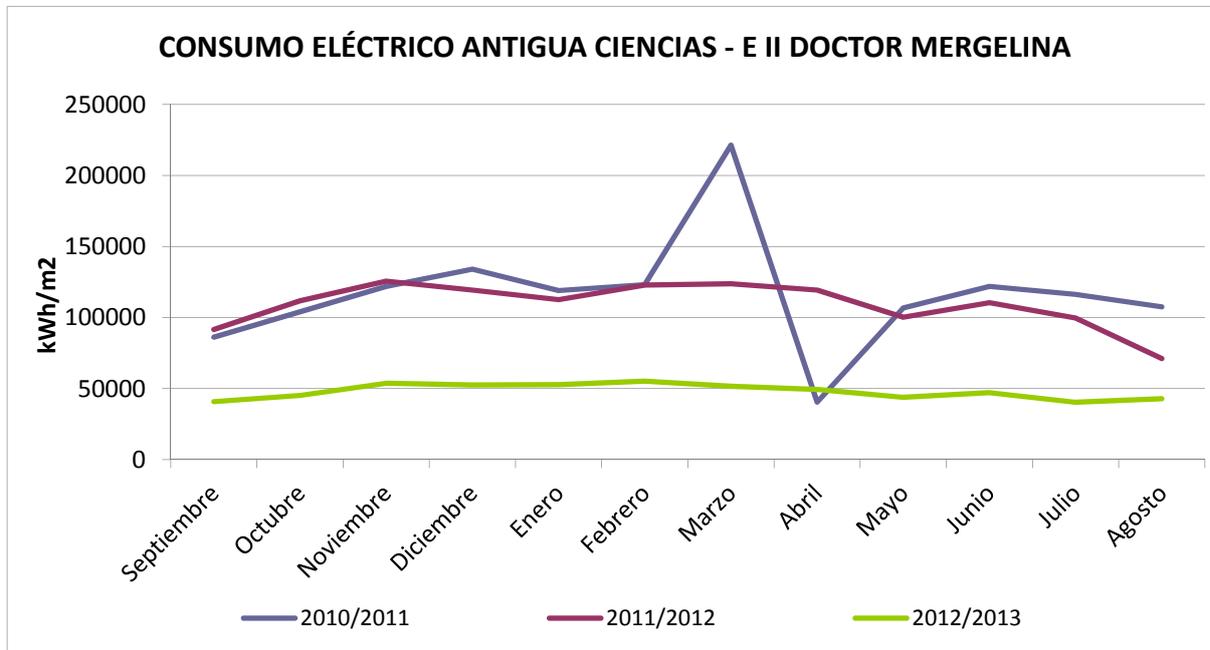


Gráfico 7.- Evolución del consumo eléctrico en la antigua facultad de Ciencias.

Durante este curso 2012/2013 el consumo eléctrico se ha reducido a menos de la mitad de los dos anteriores cursos, de unos 120000 ó 130000 kWh cada mes a unos 50000 kWh. Reseñar que la disminución de consumo no es proporcional a la superficie que se ha dejado de ocupar, esta reducción de consumo debería haber sido mayor.

- EE II sede Paso del Cauce: se trata de la instalación más consumidora de las estudiadas en la Universidad de Valladolid. Hay que reseñar, como ya se ha hecho con anterioridad, que es una de las instalaciones con mayor actividad, además de la docencia existe una importante actividad investigadora en la que se emplean numerosos equipos consumidores de energía eléctrica, y en muchas ocasiones de grandes potencias. El consumo anual de esta instalación ha estado por encima de los 70 kWh/m² durante los años 2009, 2010, 2011 y 2012. Desde el Vicerrectorado de Patrimonio e Infraestructuras, a través de algunas de sus áreas dependientes como la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad y el Servicio de Mantenimiento, se comenzaron a tomar medidas para conseguir disminuir el consumo de estas instalaciones desde el pasado año 2012. En el año 2012 se instalaron varios dispositivos para disminuir el consumo de gas y aumentar el confort térmico de los ocupantes, en el apartado de consumos térmicos se analizarán los ahorros conseguidos con la implantación de esas medidas. En este año 2013, se está llevando a cabo la sustitución de las

luminarias de las zonas comunes (pasillos y baños) por luminarias de una mayor eficiencia energética que permitirá junto con otras medidas reducir el consumo eléctrico. También en este 2013, bajo el marco del Proyecto “Smart Campus” llevado a cabo en colaboración entre la Universidad de Valladolid (a través del Vicerrectorado de Patrimonio e Infraestructuras mediante la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad) y el Grupo Tecopy, se están implantando en este edificio diferentes herramientas de medida y monitorización de los consumos energéticos y la calidad ambiental que permitirán localizar los consumos, estudiar el confort de los ocupantes y sentar las bases para acometer medidas de ahorro energético, tanto en el control de las instalaciones como en los equipos de las mismas. Ya se puede observar que en el 2013 se ha conseguido reducir el consumo de los 72 kWh/m² a 64 kWh/m².

El resto de instalaciones estudiadas en este campus Esgueva más los dos edificios de la zona de la Avenida de Salamanca mantienen estable el consumo eléctrico durante estos últimos años. La Facultad de Filosofía y Letras y la Facultad de Ciencias de la Salud tienen un consumo aproximado de unos 45 kWh/m² al año, la Escuela de Empresariales y la Facultad de Económicas consumen unos 37 kWh/m² al año, mientras que la Escuela de Arquitectura y la sede de Francisco Mendizabal de la EE II tienen un consumo medio de entre 30 y 35 kWh/m² al año. Todas estas instalaciones se encuentran dentro del baremo de consumo medio anual del resto de edificios de la Universidad de Valladolid.

CAMPUS MIGUEL DELIBES

En el caso de este campus no podemos disgregar el consumo por edificio ya que no se dispone de contador eléctrico en cada uno de ellos, este hecho va a ser solventado durante las próximas fechas al instalarse contadores eléctricos adquiridos por la propia Universidad en cada uno de los edificios.

Los edificios que están incluidos dentro de este consumo son:

- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y de Ingenieros de Telecomunicación.
- I+D.
- Facultad de Educación y Trabajo Social.
- IOBA.
- QUIFIMA.
- Gimnasio.
- Facultad de Ciencias (desde el año 2012).
- Aulario – Biblioteca (desde el año 2012).

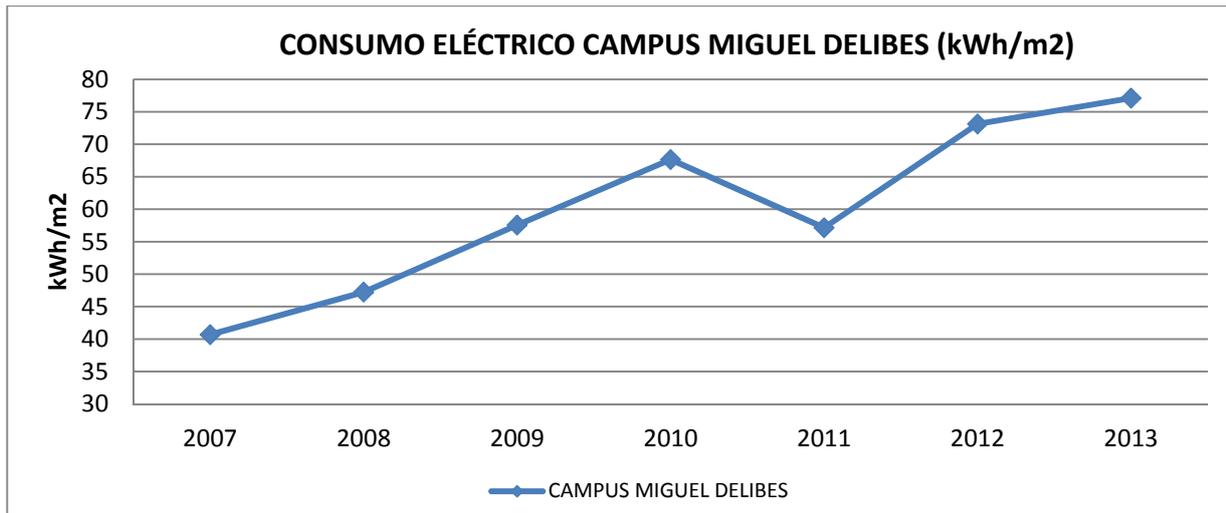


Gráfico 8.- Evolución del consumo eléctrico por metro cuadrado en los edificios del Campus Miguel Delibes.

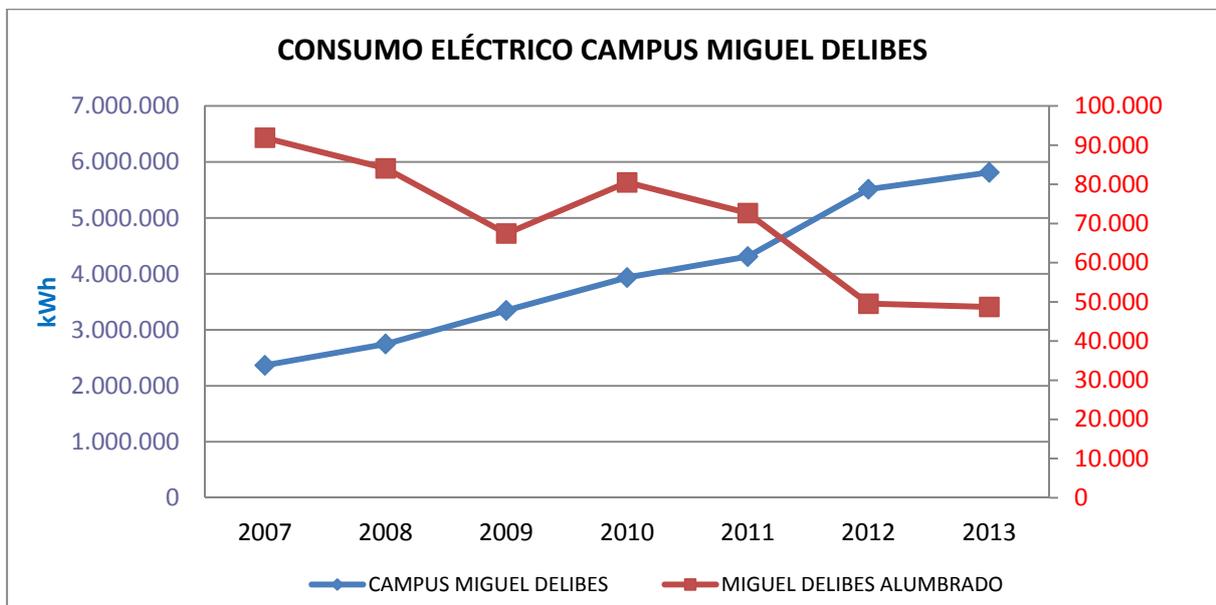


Gráfico 9.- Evolución del consumo eléctrico en el Campus Miguel Delibes.

La tendencia de la evolución de los consumos eléctricos indica que durante el periodo 2007- 2011 el consumo sigue una tendencia ascendente constante como se desprende de la pendiente de la recta. Si comparamos las líneas de tendencia del consumo por m² (kWh/m², gráfico 8) y del consumo total (kWh, gráfico 9) vemos que mientras que el consumo global del campus sigue una tendencia alcista prácticamente constante a lo largo de este periodo (aproximadamente aumenta en unos 700000 kWh cada año), el consumo eléctrico por metro cuadrado también evoluciona al alza pero en una proporción mucho menor que el consumo global. Hay varios aspectos a los que se puede atribuir este aumento progresivo en el consumo por unidad de superficie, algunos de ellos pueden ser: La incorporación de nuevos equipamientos a los diferentes edificios que provocan un aumento en el consumo de cada uno de ellos; la existencia durante todo este periodo de estudio de obras de construcción de

nuevos edificios que se han ido incorporando al campus, estas obras disponían de la maquinaria necesaria para la ejecución de las obras conectada a la red eléctrica del campus, lo que conlleva que ese consumo se vea reflejado en la facturación eléctrica del mismo.

Una vez se encuentren instalados esos contadores individuales para cada edificio se dispondrá de la información necesaria para estudiar posibles particularidades de este consumo, ya que se podrá disgregar ese consumo y localizar los principales consumidores, determinando si este consumo se ajusta a una demanda proporcional y lógica. Las instalaciones situadas en este campus son de las más modernas de la Universidad en Valladolid, y por lo tanto, si comparáramos estos ratios con los de otros edificios de su misma tipología y uso deberían tener unos valores más óptimos. La no disponibilidad de un dato de consumo particular de cada edificio no permite apenas extraer conclusiones de los valores y tendencias de consumos, si bien es cierto que el consumo medio por metro y cuadrado y año se encuentra por encima de la media del consumo del resto de edificios de la Universidad, la gran diversidad de actividades que se llevan a cabo en este campus puede llegar a justificar ese dato. Existen edificios dedicados a investigación, con las equipaciones instrumentales que llevan asociadas, que pueden provocar grandes demandas de energía, y otros destinados únicamente a docencia con demandas eléctricas menores.

RESIDENCIAS, COLEGIOS MAYORES Y APARTAMENTOS

Este tipo de edificios necesitan un tratamiento diferenciado dado que sus perfiles de uso y ocupación son diferentes a los edificios destinados a docencia, investigación o uso administrativo. Las puntas de consumo de estos edificios se producen a primeras horas de la mañana y a últimas horas del día / primeras horas de la noche. La Universidad cuenta en Valladolid con los siguientes edificios destinados a uso residencial:

- Residencia ALFONSO VIII.
- Residencia SANTA CRUZ FEMENINO.
- Residencia REYES CATÓLICOS.
- Colegio Mayor SANTA CRUZ MASCULINO.
- Apartamentos Cardenal Mendoza.
- Apartamentos Cárcel Corona.
- Viviendas Sanz y Forés.

En el siguiente gráfico se puede observar la evolución de los consumos de algunos de estos edificios.

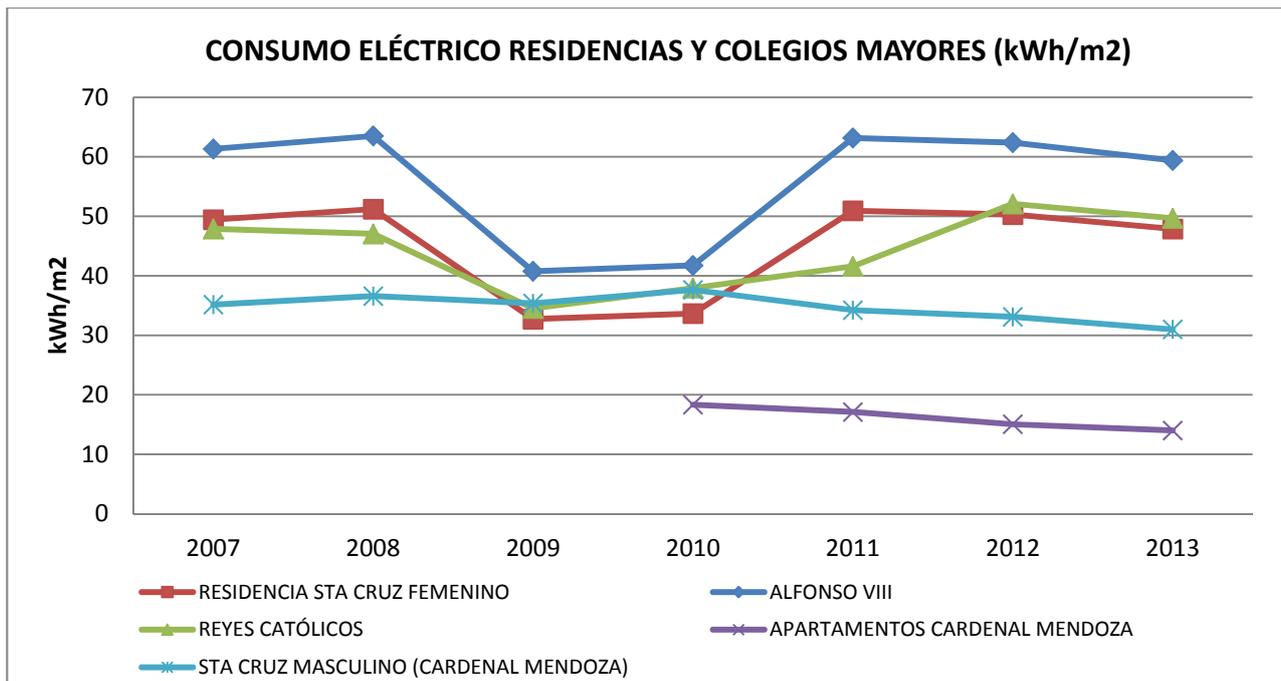


Gráfico 10.- Evolución del consumo eléctrico en las residencias y apartamentos.

En este apartado encontramos dos edificios con un consumo medio superior al resto, la residencia Santa Cruz Femenino y la residencia Alfonso VIII, cuyo consumo medio se encuentra en torno a los 65 kWh/m² al año (excepto en los años 2009 y 2010 en los que su consumo descendió hasta los 40 kWh/m²). Este consumo de 65 kWh/m² está por encima del consumo medio de los edificios de la Universidad, la antigüedad de ambas instalaciones y envolventes, unido al uso de elementos de calefacción eléctricos individuales por parte de los usuarios residentes para alcanzar el confort térmico son las causas más probables de estos ratios.

La Residencia de Posgrado Reyes Católicos y el Colegio Mayor Santa Cruz Masculino se encuentran en la media de los 40 kWh/m² al año, un ratio de consumo aceptable y por debajo de la media del resto de instalaciones.

RESTO DE EDIFICIOS DEL CAMPUS DE VALLADOLID

La Universidad de Valladolid cuenta con más instalaciones que no se pueden encajar dentro de las categorías anteriores, bien por su tipología de uso, por la antigüedad del edificio, o por su localización. Algunos de estos edificios son:

- La Facultad de Derecho, el Palacio de Santa Cruz y el Palacio de los Zuñiga. Se trata de edificios históricos con un carácter y protección especial. Las intervenciones en ellos están restringidas, pese a ello en las últimas fechas han sido objeto de obras de mejora.
- La Casa del Estudiante y el edificio "Rector Tejerina". Son edificios de uso administrativo principalmente, su mayor volumen de ocupación se da entre las ocho de la mañana y las cuatro de la tarde.

- Complejo deportivo “Fuente La Mora” e instalaciones deportivas “Ruiz Hernández”. En el caso de las instalaciones de Fuente La Mora constan de diferentes pabellones para la práctica de deportes, se trata de edificios de grandes volúmenes y de ocupaciones puntuales. Por otro lado, en Ruíz Hernández se ubican pistas deportivas y un pequeño edificio destinado a uso administrativo.
- Talleres / naves del Servicio de Mantenimiento. En estas instalaciones se ubican tanto los almacenes de materiales y herramientas como los despachos y oficinas ocupados por el personal del servicio de Mantenimiento.
- Biblioteca “Reina Sofía”.
- Instituto de Biología y Genética Molecular. IBGM
- Guardería. Se presenta la evolución del consumo eléctrico de la guardería por separado al presentar unos ratios muy elevados en comparación con el resto de edificios. En esta instalación se da la particularidad de que el sistema de calefacción con que se cuenta es eléctrico, lo que conlleva unos altos gastos eléctricos para cubrir la demanda térmica de esta instalación.

El consumo eléctrico de la Facultad de Derecho, del Edificio “Rector Tejerina” y del contiguo a éste último, el correspondiente a Santa Cruz 5, se contabiliza de forma conjunta al existir un único contador de energía eléctrica para los tres edificios.

En el gráfico 11 se puede observar la evolución de los consumos de estos edificios.

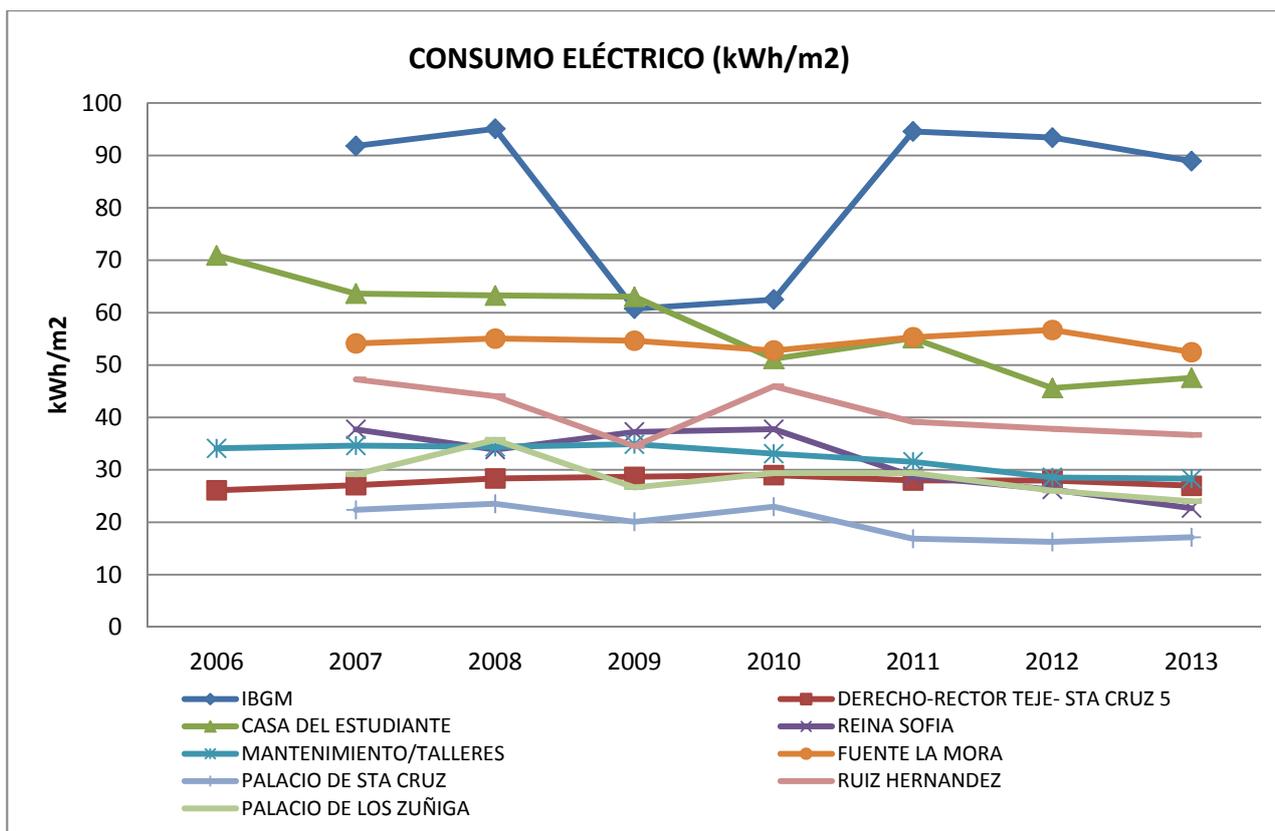


Gráfico 11.- Evolución del consumo eléctrico en varias instalaciones.

Del gráfico podemos extraer que a excepción de tres instalaciones, la Casa del Estudiante, las instalaciones deportivas de Fuente La Mora y el IBGM, los edificios estudiados

en este apartado se encuentran dentro del baremo de consumo medio de los edificios de la Universidad, entre los 20 y los 50 kWh/m² al año.

El conjunto de los edificios formado por la Facultad de Derecho, el edificio “Rector Tejerina” y el correspondiente a Santa Cruz 5 tienen un consumo constante anual ligeramente inferior a los 30 kWh/m² al año a lo largo de este periodo de seis años. Las instalaciones del Servicio de Mantenimiento también presentan un consumo en torno a los 30 kWh/m² al año bastante estable, habiéndose reducido ligeramente a esta cifra en los últimos dos años. El Palacio de los Zuñiga tiene una demanda anual constante de unos 27 kWh/m², encontrándose dentro de unos márgenes aceptables.

Las instalaciones deportivas de Ruiz Hernández y el complejo deportivo de Fuente La Mora son instalaciones con un importante ratio de consumo eléctrico. El consumo registrado en el complejo de Fuente La Mora es elevado y constante a lo largo de este periodo de cinco años estudiado, encontrándose en torno a los 55 kWh/m² al año. Hay que puntualizar que en las diferentes instalaciones se cuenta con sistemas de iluminación de alto consumo energético debido a las necesidades de iluminación de los diferentes pabellones y espacios deportivos, y a las que son atribuibles estos elevados consumos energéticos. No hay que olvidar a los sistemas de climatización por aire con que se cuenta en algún pabellón que debido a los grandes volúmenes de aire a trasegar producen un consumo elevado de ventiladores y bombas. En cuanto al consumo de las instalaciones de Ruiz Hernández reseñar que se trata de consumos elevados pero en menor medida que las anteriores, siendo el consumo más variable a lo largo del tiempo y encontrándose en torno a los 40 kWh/m². La existencia de sistemas de iluminación con grandes potencias en las pistas deportivas y la existencia de placas eléctricas y bombas de calor para atemperar las oficinas y despachos pueden justificar este excesivo consumo.

El caso del edificio IBGM es singular, como ya se ha comentado, la factura eléctrica de este edificio es conjunta a la Residencia Alfonso VIII y a la Santa Cruz Femenino, por lo que el reparto del consumo es estimado. Las actividades que se desarrollan en este edificio son exclusivamente investigadoras, el uso del edificio es continuo de mañana y tarde, y cuenta con una gran cantidad de equipos e instrumentación para el desempeño de estas actividades.

En el caso del Palacio de Santa Cruz y de la Biblioteca Reina Sofía es interesante reseñar algunos aspectos por lo que representaremos el consumo de estos dos por separado para poder visualizarlo mejor.

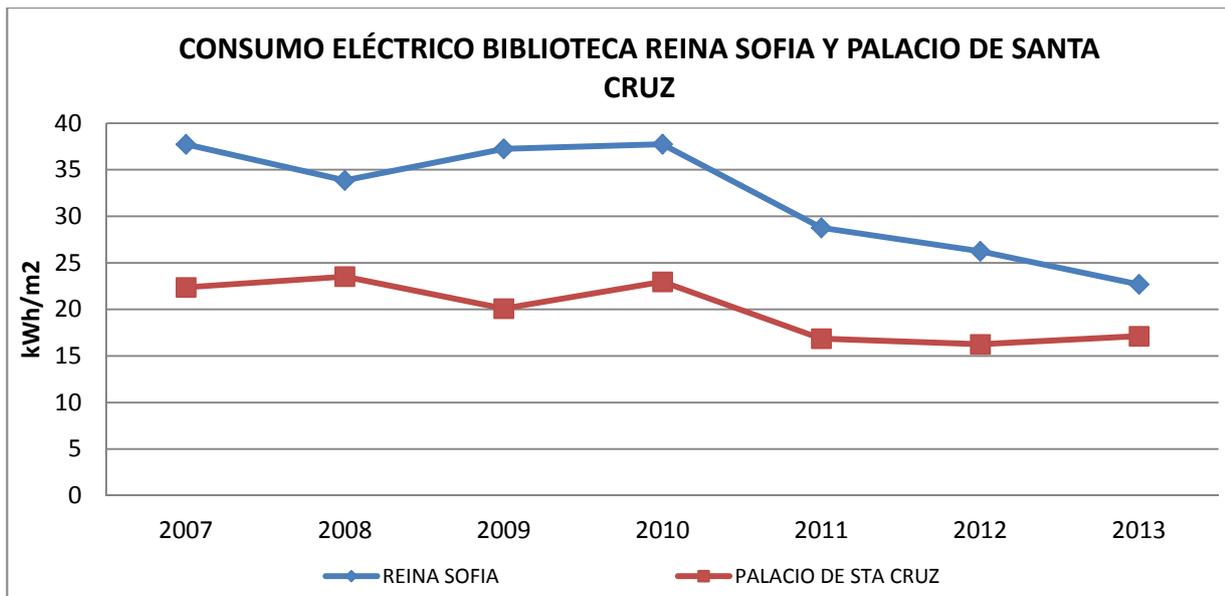


Gráfico 12.- Evolución del consumo eléctrico en Biblioteca Reina Sofía y Palacio de Santa Cruz.

En ambos edificios se han llevado a cabo obras de mejora y acondicionamiento por parte del Vicerrectorado de Patrimonio e Infraestructuras que han afectado a las instalaciones eléctricas, esto se puede ver reflejado en la evolución de los consumos de ambos edificios.

Por una parte, en la Biblioteca Reina Sofía se sustituyeron los sistemas de iluminación en todas sus estancias, colocando nuevas luminarias más eficientes y dispositivos de control de luz natural para una mejor regulación de las instalaciones permitiendo utilizar la luz artificial solo cuando el aporte de luz natural fuera insuficiente para un adecuado confort visual teniendo en cuenta los niveles de iluminación necesarios en este tipo de edificios. Estas mejoras fueron implementadas en el año 2010, si observamos en el gráfico la línea de tendencia de esta instalación podemos ver que el consumo eléctrico se ha visto drásticamente reducido, hemos pasado de consumir más de 37 kWh/m² durante 2009 a poco más de 20 kWh/m² durante 2013 prácticamente la mitad de lo que se consumía antes de la intervención.

En el Palacio de Santa Cruz se llevaron a cabo durante los años 2011 y 2012 obras para la mejora y acondicionamiento del mismo que también afectaron a las instalaciones eléctricas. Se sustituyeron las viejas luminarias por otros sistemas más eficientes y se incorporaron detectores de presencia en algunas estancias. Estas medidas han permitido rebajar el consumo eléctrico del Palacio, en este caso no es tan drástico el descenso debido a que tras las obras se ha habilitado algún espacio que conlleva consumos que antes no existían en tanta magnitud.

La Casa del Estudiante es el edificio de los estudiados en este apartado que más energía eléctrica consume. El edificio, exclusivamente ocupado por el personal de administración y servicios de la Universidad, es mayoritariamente usado desde las 7 u 8 de la mañana hasta las 4 de la tarde, aunque también existe una ocupación mínima puntual en las tardes fuera de ese horario. La densidad de ocupación es alta y los espacios en muchas ocasiones poco zonificados, estos factores junto con la existencia de gran cantidad de equipos ofimáticos, de sistemas de iluminación poco eficientes, de numerosas bombas de calor (equipos de aire acondicionado) y de numerosas placas o calentadores eléctricos son los causantes de este elevado consumo eléctrico.

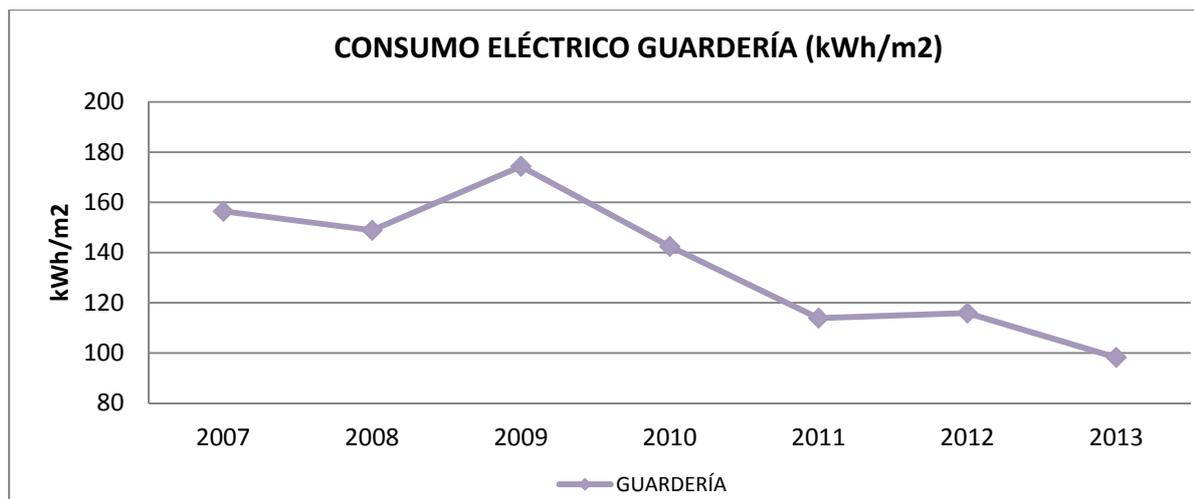


Gráfico 13.- Evolución del consumo eléctrico en la guardería.

Como ya se ha indicado el elevado consumo eléctrico de estas instalaciones de la guardería se debe a que cuenta con un sistema de calefacción eléctrica.

CAMPUS DE PALENCIA, SORIA Y SEGOVIA

En este último apartado vamos a estudiar los consumos eléctricos de las principales instalaciones que no se encuentran en Valladolid.

Las instalaciones que se estudian en este apartado son:

- La Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias en Palencia.
- El Campus de la Yutera en Palencia.
- El Campus “Duques de Soria” en Soria.
- La Escuela Universitaria de Magisterio en Segovia. En el caso de Segovia no se estudian más centros porque al inicio del curso 2012/2013 se ha producido el traslado de los diferentes centros que se ocupaban antes al nuevo Campus María Zambrano, quedando en la actualidad abiertos los edificios del nuevo Campus y la Escuela Universitaria de Magisterio que estudiamos.

En el gráfico 13 se representan las evoluciones de los consumos de los edificios que conforman los campus o instalaciones mencionadas.

Exceptuando la Escuela Universitaria de Magisterio de Segovia, el resto de instalaciones mantienen una tendencia de consumo constante a lo largo de los seis años de estudio. Las instalaciones del Campus Duques de Soria y del Campus de la Yutera en Palencia mantienen tendencias y valores de consumo muy similares, estando próximos a los 50 kWh/m² cada año y sin apenas variaciones a lo largo de los años. Este ratio de 50 kWh/m² es una cifra moderadamente elevada, encontrándose por encima del consumo eléctrico medio global de

las instalaciones de la Universidad. En ambos campus se lleva a cabo actividad docente, investigadora y administrativa, lo que puede justificar este alto ratio de consumo.

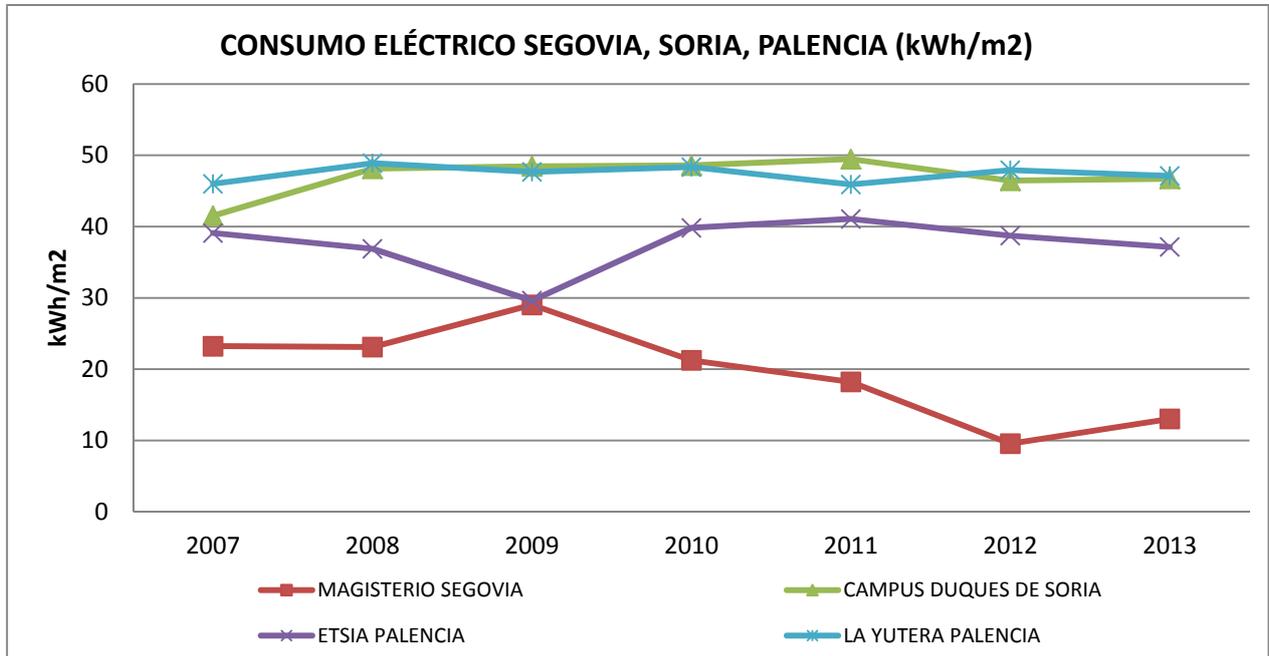


Gráfico 13.- Evolución del consumo eléctrico en los campus de Segovia, Soria y Palencia.

5.- EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS TÉRMICOS.

Se ha realizado el estudio de esta evolución desde al año 2006 o 2007 hasta el año 2013 por ser los años con los que se cuentan los datos de facturación. Destacar que el año 2010 tuvo el invierno más frío de estos últimos años como se podrá observar en los consumos térmicos de ese año para las diferentes instalaciones.

Se ha utilizado el ratio kWh/m² año para realizar la comparativa de las diferentes instalaciones, permitiéndonos agrupar todas las instalaciones, tanto las que emplean como combustible gas natural como las de gasóleo. Este ratio para el global de los edificios estudiados va desde los 70 a 110 kWh/m² año para las instalaciones que emplean gas natural (dependiendo del año de estudio, en el año 2010 fueron 104 kWh/m²), y desde los 77 a casi 96 kWh/m² año para las que emplean gasóleo como combustible (96 kWh/m² en el año 2010).

Se presentan agrupadas estas evoluciones para permitir una comparación visual entre las diferentes instalaciones. Para que esta comparativa sea adecuada se representan los consumos por m² de cada edificio, permitiéndonos así conocer que edificios son más eficientes y cuales tienen un ratio de consumo más elevado. Se realizaron agrupaciones en función del tipo de uso del edificio, intentando comparar edificios con un mismo perfil de uso en cuanto a horarios, ocupación y actividad.

La antigüedad de los edificios es otro aspecto muy a tener en cuenta, los niveles de aislamiento exigidos en las diferentes normativas edificatorias que se han ido dando a lo largo del tiempo en nuestro país son diferentes, a medida que se ha ido actualizando la legislación la exigencia de un mayor aislamiento térmico y acústico se ha incrementado. Por lo tanto, habitualmente los edificios más antiguos tienen una demanda térmica mayor.

También se señalarán las repercusiones sobre el consumo que tienen algunas actuaciones encaminadas a disminuir la factura eléctrica llevadas a cabo en algunos edificios.

CAMPUS ESGUEVA Y AVDA. DE SALAMANCA

Los consumos de gas y gasóleo asociados a las instalaciones térmicas de los edificios del campus del Esgueva y los dos situados en el entorno de la Avenida de Salamanca se pueden observar en el gráfico 14. Como ya se ha indicado en análisis eléctrico, estos edificios tienen características similares en cuanto a sus perfiles de uso, son edificios destinados a la docencia principalmente y con horarios de utilización similares. La antigüedad del edificio es importante, la Antigua Facultad de Ciencias y la Escuela Politécnica se construyeron alrededor de 1970, la Escuela de Arquitectura se proyectó en 1976, la sede de Paseo del Cauce de la Escuela de Ingenieros Industriales, la Facultad de Económicas y la Escuela de Estudios Empresariales datan de los primeros años de los 80, y la Facultad de Filosofía y Letras de finales de los 80.

Las instalaciones alimentadas por gas natural son: Las sedes de Paseo del Cauce y Francisco Mendizábal de la Escuela de Ingenierías Industriales, la Facultad de Ciencias

Económicas y Empresariales, la Facultad de Filosofía y Letras y la Facultad de Ciencias de la Salud. Mientras que las alimentadas por gasóleo son: la sede de Doctor Mergelina de la EE.II., el Aulario del Esgueva, la Escuela de Estudios Empresariales y la Escuela de Arquitectura.

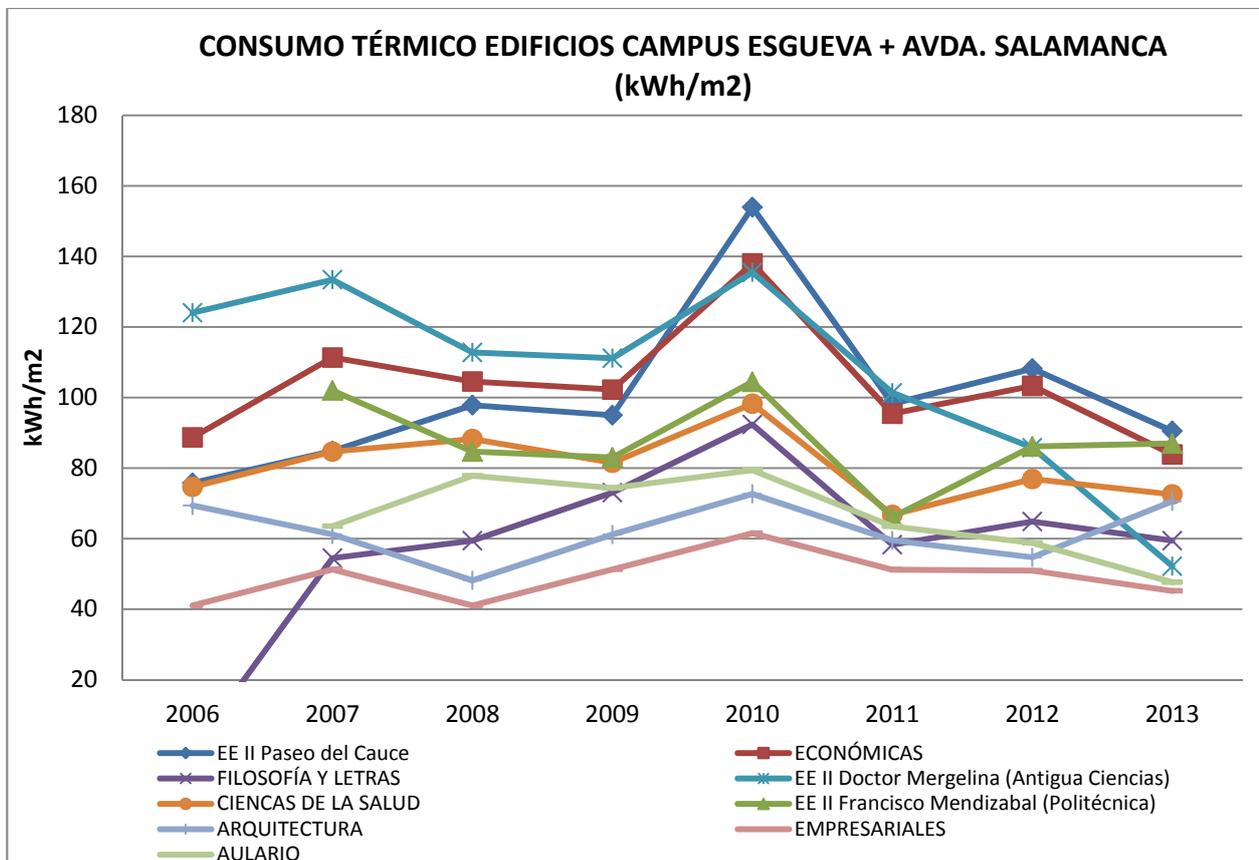


Gráfico 14.- Evolución del consumo térmico en Campus del Esgueva y Avenida de Salamanca.

Al igual que ocurría en el consumo eléctrico, las dos instalaciones con un mayor consumo térmico son las sedes de Doctor Mergelina y Paseo del Cauce de la Escuela de Ingenierías Industriales. En el mismo rango de consumos térmicos que estas dos instalaciones se encuentra la Facultad de Económicas, que se encuentran entre los 90 y 110 kWh/m² durante los tres últimos años de estudio. Destacar que ya se puede observar en la tendencia del consumo de la sede de Doctor Mergelina una disminución del consumo del 50% en el año 2013 respecto al 2011, último año en el que el centro funcionó a un régimen normal. En torno a los 80 kWh/m² en estos dos últimos años se encuentran la sede Francisco Mendizábal de la EEII y la Facultad de Ciencias de la Salud. El Aulario del Campus Esgueva, las instalaciones de Filosofía y Letras y la Escuela de Arquitectura mantienen durante 2011, 2012 y 2013 un consumo casi constante de unos 60 kWh/m². El único edificio que queda por debajo de estas cifras es la Escuela de Empresariales con un consumo medio en estos dos últimos años de unos 50 kWh/m².

Como ya se ha mencionado en la introducción de este apartado, en la gráfica se puede observar el pico de consumo en el año 2010 motivado por las temperaturas mucho más frías que se dieron durante ese invierno.

En aras de reducir este consumo térmico y de mejorar las instalaciones, desde el Vicerrectorado de Patrimonio e Infraestructuras se ha llevado a cabo una serie de intervenciones en algunas instalaciones como ya se ha explicado en el caso del consumo eléctrico. En el caso del térmico, se ha intervenido en la sede de Paseo del Cauce de la Escuela de Ingenieros Industriales mediante la instalación de una serie de equipos que han permitido disminuir la factura de gas natural y mejorar las condiciones de temperatura en diferentes espacios del edificio. Las mejoras introducidas a fecha de hoy han sido las siguientes:

- Instalación de cortina de aire pasiva en sótano.
- Instalación de cortina de aire activa en la entrada principal del edificio.
- Sellado de infiltraciones en fachada y huecos de carpinterías exteriores para evitar pérdidas de calor.



Imagen 1.- A la izqda., cortina de aire pasiva instalada en sótano. A la drcha., cortina de aire activa.

A continuación se presentan la estimación de los ahorros producidos debidos a estas mejoras durante el periodo de octubre de 2012 a febrero de 2013.

	Ahorro de Energía (kWh)	Ahorro económico (€)
oct-12	66.231,80	3.907,68
nov-12	35.442,80	2.091,13
dic-12	34.931,60	2.060,96
ene-13	85.335,00	5.034,77
feb-13	128.751,40	7.596,33
TOTAL AHORRO ECONÓMICO		20.690,86 €

Durante este periodo de uso de calefacción se han calculado unos ahorros de más de 20.500 euros en gas natural.

CAMPUS MIGUEL DELIBES

En el gráfico 15 se representan los consumos térmicos asociados a los edificios ubicados en el campus Miguel Delibes. Todas las instalaciones térmicas de estos edificios utilizan como combustible gas natural.

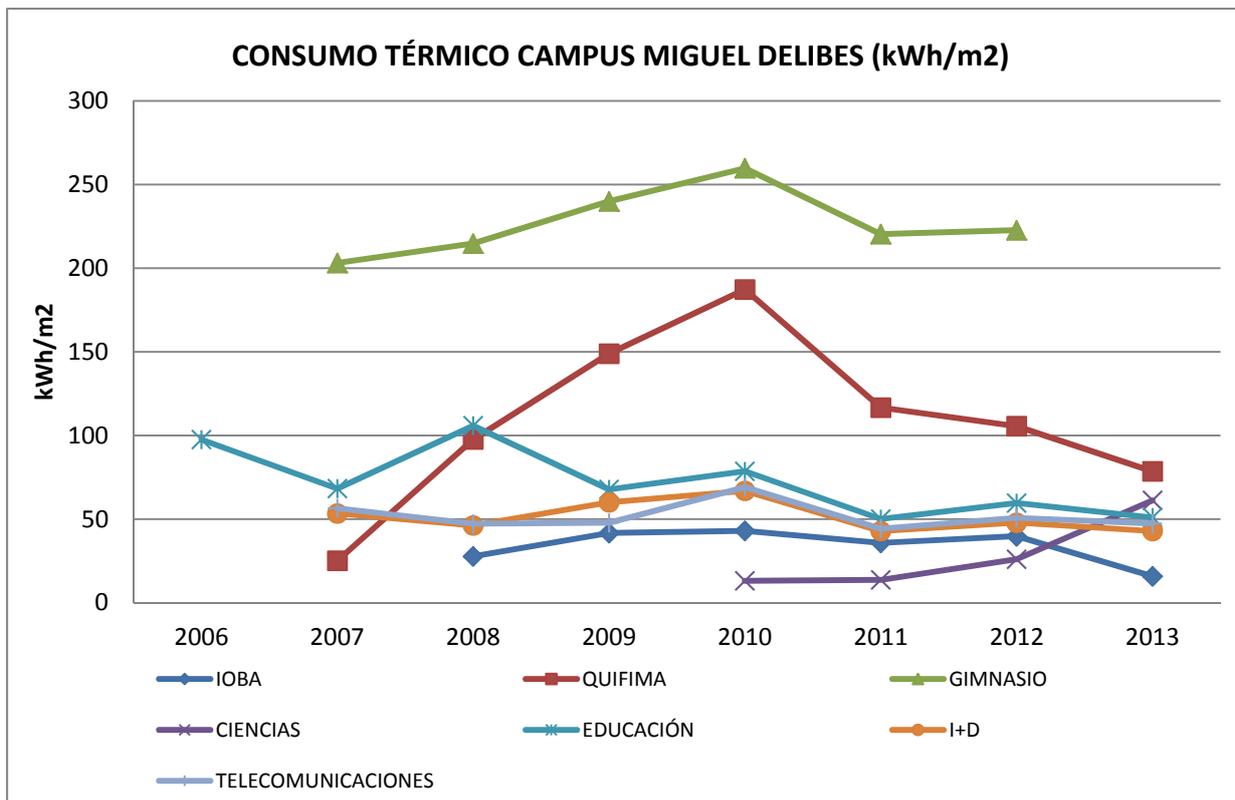


Gráfico 15.- Evolución del consumo térmico en el Campus Miguel Delibes.

Si analizamos los consumos nos encontramos con que los edificios destinados a docencia e investigación se encuentran en el mismo rango de consumos, en torno a los 50 kWh/m². Existen dos instalaciones que tienen un ratio de consumo muy elevado, el Gimnasio y el Quifima. En el caso del Gimnasio este ratio tan elevado es debido a que aunque la superficie a acondicionar es relativamente pequeña, el volumen a calentar es elevado, es decir, que el edificio en su mayor parte se distribuye en una única planta con una altura muy elevada. El edificio del Quifima, destinado exclusivamente a tareas de investigación cuenta con un consumo elevado ya que debido a las necesidades de las tareas que se llevan a cabo en estas instalaciones demandan acondicionamiento térmico la mayor parte del día y la noche. La nueva sede de la Facultad de Ciencias comenzó a ser utilizada en el curso académico 2012/2013, pese a esto, cuenta con consumos desde el año 2010 debido a las diferentes pruebas de las instalaciones. El resto de edificios del campus, el edificio del IOBA, la Escuela Técnica Superior de Informática y de Ingeniería de Telecomunicaciones, el edificio I+D y la Facultad de Educación y Trabajo Social tienen ratios de consumos similares, en torno a los 50 kWh/m² como ya se ha indicado, este ratio de consumo se encuentra dentro de un margen óptimo dentro de las características de uso y ocupación de estos edificios.

RESIDENCIAS, COLEGIOS MAYORES Y APARTAMENTOS

Este tipo de edificios necesitan un tratamiento diferenciado dado que sus perfiles de uso y ocupación son diferentes a los edificios destinados a docencia, investigación o uso administrativo.

Las instalaciones de los siguientes edificios de los estudiados en este apartado están alimentadas por gas natural:

- La Residencia Santa Cruz Femenino.
- El Colegio Mayor Santa Cruz Masculino, que al estar parte del edificio adosado/unido al Palacio de Santa Cruz comparten suministro e instalaciones térmicas.
- Los apartamentos Cardenal Mendoza situados en el campus Miguel Delibes.

Las instalaciones que utilizan gasóleo en sus calderas son:

- La Residencia Alfonso VIII.
- La Residencia de Posgrado Reyes Católicos.
- Los apartamentos Cardenal Mendoza.

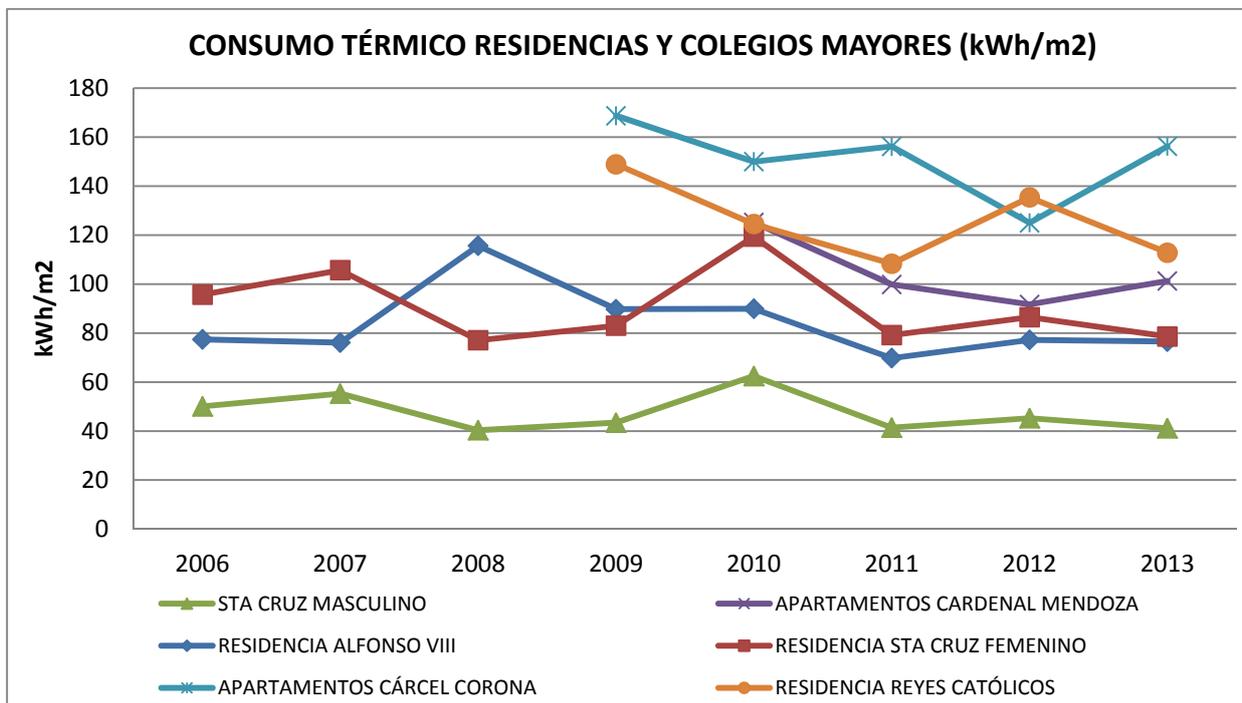


Gráfico 16.- Evolución del consumo térmico de Residencias y Colegios Mayores.

El ratio de consumo de este grupo de edificios es muy variable dependiendo del edificio a que nos refiramos. Por un lado tenemos a la Residencia Santa Cruz Femenino y la Residencia Alfonso VIII cuyos ratios están en torno a los 100 kWh/m² año. Los dos edificios que cuentan con un consumo más elevado entre los de esta tipología son los apartamentos Cárcel Corona y

la Residencia Reyes Católicos, por encima de los 120 kWh/m² año. El Colegio Mayor Santa Cruz Masculino cuenta con un consumo bastante estable de en torno a los 40 kWh/m², el de menos consumo de los edificios de esta tipología.

RESTO DE EDIFICIOS DEL CAMPUS DE VALLADOLID

Como ya se ha indicado con anterioridad, la Universidad de Valladolid cuenta con más instalaciones que no se pueden encajar dentro de las categorías anteriores, bien por su tipología de uso, por la antigüedad del edificio, o por su localización. Algunos de estos edificios son:

- La Facultad de Derecho, el Palacio de Santa Cruz y el Palacio de los Zuñiga. Se trata de edificios históricos con un carácter y protección especial. Las intervenciones en ellos están restringidas, pese a ello en las últimas fechas han sido objeto de obras de mejora.
- La Casa del Estudiante y el edificio “Rector Tejerina”. Son edificios de uso administrativo principalmente, su mayor volumen de ocupación se da entre las ocho de la mañana y las cuatro de la tarde, aunque en menor medida y de forma puntual también es utilizado por las tardes.
- Complejo deportivo “Fuente La Mora” e instalaciones deportivas “Ruiz Hernández”. En el caso de las instalaciones de Fuente La Mora constan de diferentes pabellones para la práctica de deportes, se trata de edificios de grandes volúmenes y de ocupaciones puntuales. Por otro lado, en Ruiz Hernández se ubican pistas deportivas y un pequeño edificio destinado a uso administrativo.
- Talleres / naves del Servicio de Mantenimiento. En estas instalaciones se ubican tanto los almacenes de materiales y herramientas como los despachos y oficinas ocupados por el personal del servicio de Mantenimiento.
- Biblioteca “Reina Sofía”.
- Instituto de Biología y Genética Molecular. IBGM

Las instalaciones que emplean como combustible gas natural son:

- Instituto de Biología y Genética Molecular. IBGM
- La Facultad de Derecho y el Edificio Rector Tejerina, que comparten equipos generadores, mismas salas de calderas.
- Palacio de Santa Cruz.
- Instalaciones deportivas Ruiz Hernández.

Y las que utilizan gasóleo como combustible:

- La Casa del Estudiante.
- La biblioteca Reina Sofía.
- Las instalaciones / talleres de Mantenimiento.
- Las instalaciones deportivas de Fuente La Mora.

En el gráfico 17 se puede observar la evolución de los consumos de estos edificios.

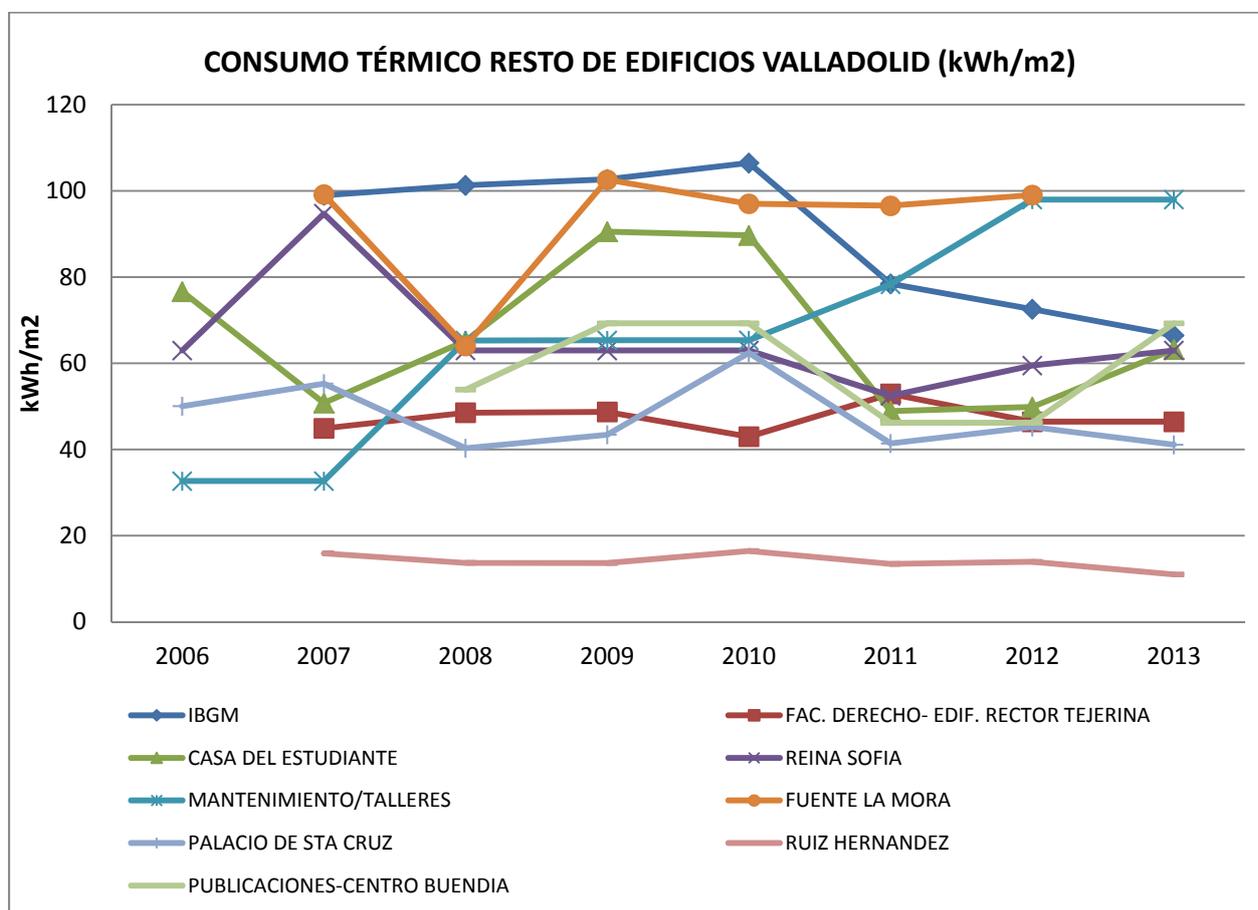


Gráfico 17.- Evolución del consumo térmico.

En este caso al realizarse la representación de la tendencia de los consumos de edificios que no guardan relación en cuanto a sus usos, situaciones u horarios no podemos observar ninguna evolución representativa, podemos intentar analizar esas tendencias de forma individual.

En el caso de las instalaciones deportivas de Ruiz Hernández el ratio de consumo anual por unidad de superficie se establece de forma estable en torno a los 14 kWh/m², es un consumo bajo, pero es importante destacar que se trata de un consumo destinado únicamente a la producción de agua caliente sanitaria, de ahí este valor. Nada que ver estos ratios de consumo con los que tienen las instalaciones deportivas de Fuente la Mora, que se sitúan en los 100 kWh/m² año, el importante volumen a acondicionar en los diferentes pabellones hacen que estos ratios sean elevados, este tipo de edificios para una misma superficie cuentan con mucho más volumen para acondicionar debido a las grandes alturas de los pabellones.

Las instalaciones más eficientes que nos encontramos en este apartado son las de la facultad de Derecho y el edificio Rector Tejerina, con ratio de consumo de 40 kWh/m² año. El

consumo es muy estable a lo largo de los años sin apenas fluctuaciones y con un ratio bastante bajo si tenemos en cuenta de que se trata de un edificio como la Facultad de Derecho de gran antigüedad. También ocurre algo parecido con el Palacio de los Zuñiga (sede del Centro Buendía), que durante los dos últimos años de estudio se encuentra en torno a los 40 kWh/m² año, buen ratio teniendo en cuenta de que se trata de un edificio histórico.

En la evolución del consumo de las instalaciones de la Casa del Estudiante se puede observar que en los dos últimos años se ha conseguido reducir el consumo a valores más que óptimos, teniendo en cuenta la ocupación y el horario de funcionamiento, de en torno los 40 kWh/m² año, también hay que reseñar que el consumo eléctrico de este edificio es elevado, y que parte de este se podría deber a que parte de esa demanda de calor se cubriera con radiadores y estufas eléctricas que hacen aumentar ese consumo.

El elevado consumo del Palacio de Santa Cruz, por encima de los 100 kWh/m² año, puede justificarse teniendo en cuenta, que además de que ese consumo es común al del Colegio Mayor Santa Cruz Masculino (con unos perfiles de uso más intensivos), los cerramientos de grandes espesores con que cuenta el Palacio provocan grandes inercias térmicas.

En la evolución del consumo de gas del edificio IBGM observamos que se ha conseguido disminuir el consumo en casi 40 kWh/m² año durante los dos últimos años de estudio, encontrándose en estos en torno a los 60 kWh/m² año, mientras que desde el año 2007 al 2010 se mantuvo estable en los 100 kWh/m². El caso opuesto es el de las instalaciones de Mantenimiento, las cuales han ido incrementando el consumo hasta alcanzar los 100 kWh/m² año en el 2012. Hay que destacar que estas instalaciones emplean como combustible gasóleo, lo que conlleva que no se realice una facturación mensual como en el caso del gas, en el caso del gasóleo se rellenan los depósitos cuando es necesario, puede ocurrir que se facture en periodos diferentes a los que se consume.

La biblioteca Reina Sofía mantiene su consumo estable durante el periodo de estudio en los 60 kWh/m² año, este ratio se puede considerar justificable teniendo en cuenta las características del edificio, un edificio histórico con ocupación muy variable y grandes espacios a acondicionar.

CAMPUS DE PALENCIA, SORIA Y SEGOVIA

En este último apartado vamos a estudiar los consumos térmicos de las principales instalaciones que no se encuentran en Valladolid.

Las instalaciones que se estudian en este apartado y emplean gas natural como combustible son:

- El Campus de la Yutera en Palencia.
- El Campus “Duques de Soria” en Soria, en este caso hay que destacar que existen cuatro equipos generadores, el principal es una caldera de **biomasa** que cuenta con el apoyo de otras tres calderas de gas de menor potencia. Estos equipos funcionan simultáneamente o de forma independiente según las necesidades.

Las instalaciones estudiadas que utilizan como combustible gasóleo son:

- La Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias en Palencia.
- La Escuela Universitaria de Magisterio en Segovia. En el caso de Segovia no se estudian más centros porque al inicio del curso 2012/2013 se ha producido el traslado de los diferentes centros que se ocupaban antes al nuevo Campus María Zambrano, quedando en la actualidad abiertos los edificios del nuevo Campus y la Escuela Universitaria de Magisterio que estudiamos.

En el gráfico 18 podemos observar la evolución de los consumos térmicos de estas instalaciones.

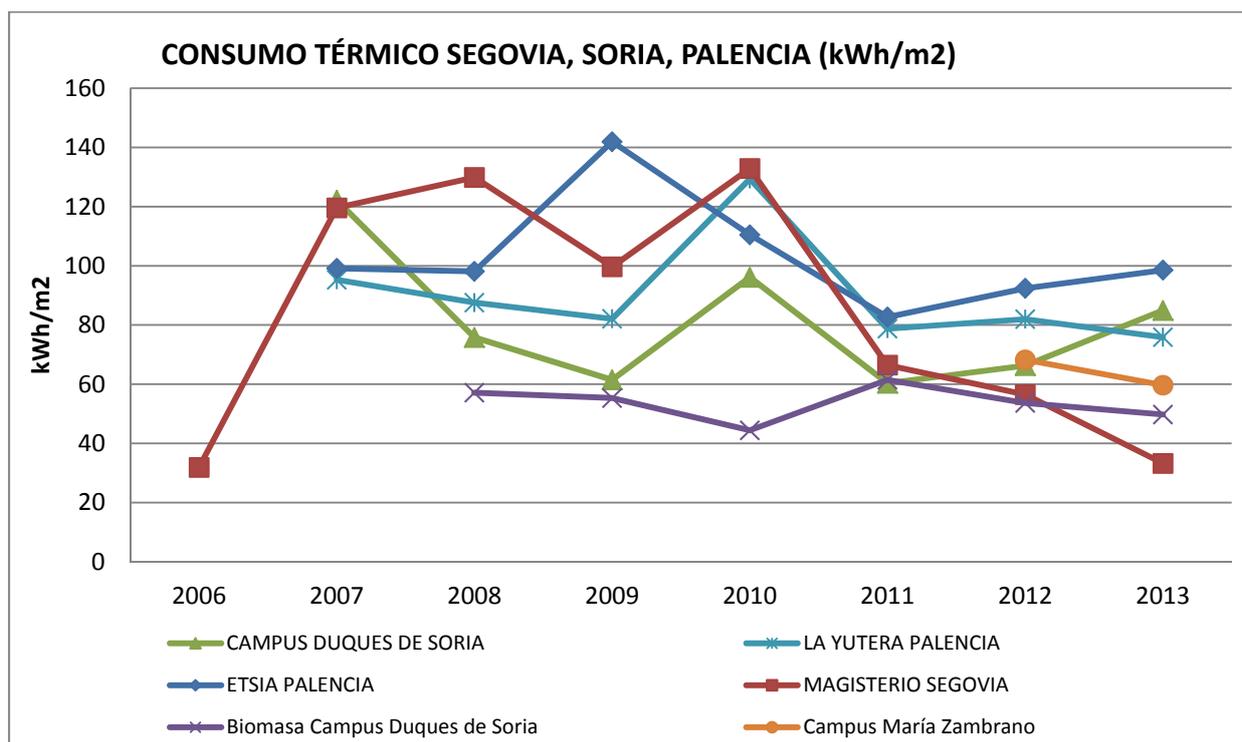


Gráfico 18.- Evolución del consumo térmico en Segovia, Soria y Palencia.

En todas las instalaciones se puede observar el pico de consumo en el año 2010 debido a la climatología más fría que se dio, como ya se ha comentado.

En el caso del Campus de Duques de Soria hay que estudiar de forma conjunta la evolución del consumo de biomasa con la de gas natural, como hemos indicado antes existen varios equipos generadores en estas instalaciones, los cuales se complementan para cubrir la demanda térmica de todo el campus. Así vemos que en el año 2007 (a finales del cual se incorporó la caldera de biomasa) toda la demanda era cubierta con los equipos de gas, situándose el consumo en 120 kWh/m², si nos fijamos en el siguiente año, 2008, ese consumo de gas disminuye hasta menos de 60 kWh/m², existiendo un consumo de 12 kg/m² de biomasa.

En cuanto a las instalaciones en Palencia, el Campus de la Yutera, a excepción del año 2010, el consumo se encuentra en torno a los 80 kWh/m² año, algo inferior al ratio de la ETSIA, que se encuentra en esos valores.

El consumo de la escuela de Magisterio de Segovia no sigue una tendencia definida, aunque si podemos afirmar que durante los dos últimos años el consumo ha disminuido significativamente hasta situarse en los 60 kWh/m² año, en este último curso este edificio solo tiene ocupación en cuanto a despachos, no se lleva a cabo ningún tipo de docencia. La docencia del campus de Segovia se imparte ahora en el nuevo Campus María Zambrano del que se representan sus consumos para los dos últimos años, encontrándose en el entorno de los 60 kWh/m² año.

6.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES SEGÚN SU CONSUMO (RANKING DE CONSUMOS).

CONSUMO ELÉCTRICO.

CONSUMO POR UNIDAD DE SUPERFICIE ÚTIL DEL EDIFICIO AL AÑO

AÑO REFERENCIA: 2012

RANKING	INSTALACIÓN	kWh/m ²
1	GUARDERÍA	115,91
2	EE II Paseo del Cauce	72,37
3	RESIDENCIA SANTA CRUZ FEMENINO	65,37
4	IBGM	65,37
5	RESIDENCIA ALFONSO VIII	62,38
6	EDIFICIOS DEL CAMPUS MIGUEL DELIBES	58,81
7	INSTALACIONES DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	56,70
8	RESIDENCIA REYES CATÓLICOS	52,09
9	EE II Doctor Mergelina (Antigua Ciencias)	49,65
10	EDIFICIOS DEL CAMPUS DE LA YUTERA (PALENCIA)	47,92
11	EDIFICIOS DEL CAMPUS DUQUES DE SORIA (SORIA)	46,45
12	CASA DEL ESTUDIANTE	45,62
13	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	43,30
14	FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS	43,02
15	ETSIA PALENCIA	38,73
16	INSTALACIONES RUIZ HERNÁNDEZ	37,81
17	AULARIO ESGUEVA	35,72
18	FACULTAD DE ECONÓMICAS	35,72
19	ESCUELA DE EMPRESARIALES	35,40
20	COLEGIO MAYOR STA CRUZ MASCULINO	33,10
21	ESCUELA DE ARQUITECTURA	31,81
22	EE II Francisco Mendizabal (Politécnica)	28,72
23	MANTENIMIENTO / TALLERES	28,56
24	FACULTAD DE DERECHO- RECTOR TEJERINA- STA CRUZ 5	27,94
25	CENTRO DE IDIOMAS	27,22
26	PALACIO DE LOS ZUÑIGA - CENTRO BUENDÍA	24,58
27	PALACIO DE SANTA CRUZ	16,25
28	APARTAMENTOS CARDENAL MENDOZA	14,23
29	BIBLIOTECA REINA SOFÍA	12,01
30	NAVES DEL CAMPUS LA YUTERA EN PALENCIA	11,28
31	MAGISTERIO SEGOVIA	9,55
32	AULARIO DE ARQUITECTURA	5,01

CONSUMOS ANUALES

AÑO REFERENCIA: 2012

RANKING	INSTALACIÓN	kWh
1	EDIFICIOS DEL CAMPUS MIGUEL DELIBES	5.512.544
2	RESIDENCIA ALFONSO VIII	1.275.934
3	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	1.255.188
4	EE II Paseo del Cauce	1.207.923
5	EDIFICIOS DEL CAMPUS DE LA YUTERA (PALENCIA)	1.075.331
6	EE II Doctor Mergelina (Antigua Ciencias)	1.052.130
7	FACULTAD DE DERECHO- RECTOR TEJERINA- STA CRUZ 5	840.589
8	FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS	840.485
9	FACULTAD DE ECONÓMICAS + AULARIO ESGUEVA	758.668
10	EDIFICIOS DEL CAMPUS DUQUES DE SORIA (SORIA)	645.134
11	RESIDENCIA SANTA CRUZ FEMENINO	637.967
12	IBGM	637.967
13	EE II Francisco Mendizabal (Politécnica)	421.354
14	ESCUELA DE ARQUITECTURA	393.732
15	INSTALACIONES DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	379.326
16	ESCUELA DE EMPRESARIALES	348.737
17	ETSIA PALENCIA	317.586
18	CASA DEL ESTUDIANTE	282.626
19	APARTAMENTOS CARDENAL MENDOZA	220.466
20	CENTRO DE IDIOMAS	134.937
21	COLEGIO MAYOR STA CRUZ MASCULINO	120.859
22	RESIDENCIA REYES CATÓLICOS	116.603
23	INSTALACIONES RUIZ HERNÁNDEZ	94.490
24	PALACIO DE SANTA CRUZ	93.963
25	INFORMÁTICA SEGOVIA	78.987
26	ALUMBRADO CAMPUS MIGUEL DELIBES	49.528
27	AULARIO DE ARQUITECTURA	49.525
28	MANTENIMIENTO / TALLERES	44.166
29	GUARDERÍA	42.352
30	BIBLIOTECA REINA SOFÍA	34.676
31	PALACIO DE LOS ZUÑIGA - CENTRO BUENDÍA	34.155
32	MAGISTERIO SEGOVIA	29.029
33	NAVES DEL CAMPUS DE LA YUTERA EN PALENCIA	20.438

COSTE POR UNIDAD DE SUPERFICIE ÚTIL DEL EDIFICIO AL AÑO

COSTE ANUAL

AÑO REFERENCIA: 2012

RANKING	INSTALACIÓN	€/m²
1	GUARDERÍA	24,68
2	EE II Paseo del Cauce	9,96
3	EDIFICIOS DEL CAMPUS MIGUEL DELIBES	9,52
4	RESIDENCIA REYES CATÓLICOS	9,20
5	INSTALACIONES DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	9,17
6	CASA DEL ESTUDIANTE	9,15
7	RESIDENCIA SANTA CRUZ FEMENINO	8,82
8	IBGM	8,82
9	EDIFICIOS DEL CAMPUS DUQUES DE SORIA (SORIA)	7,73
10	RESIDENCIA ALFONSO VIII	7,21
11	INSTALACIONES RUIZ HERNÁNDEZ	7,13
12	EE II Doctor Mergelina (Antigua Ciencias)	6,77
13	EDIFICIOS DEL CAMPUS DE LA YUTERA (PALENCIA)	6,59
14	FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS	6,58
15	ESCUELA DE EMPRESARIALES	6,23
16	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	5,95
17	ETSIA PALENCIA	5,88
18	ESCUELA DE ARQUITECTURA	5,78
19	COLEGIO MAYOR STA CRUZ MASCULINO	5,76
20	AULARIO ESGUEVA	5,24
21	FACULTAD DE ECONÓMICAS	5,24
22	BIBLIOTECA REINA SOFÍA	5,23
23	MANTENIMIENTO / TALLERES	5,15
24	MAGISTERIO SEGOVIA	4,92
25	EE II Francisco Mendizabal (Politécnica)	4,87
26	PALACIO DE LOS ZUÑIGA - CENTRO BUENDÍA	4,47
27	FACULTAD DE DERECHO- RECTOR TEJERINA- STA CRUZ 5	4,31
28	CENTRO DE IDIOMAS	4,25
29	PALACIO DE SANTA CRUZ	3,21
30	APARTAMENTOS CARDENAL MENDOZA	3,02
31	NAVES DEL CAMPUS LA YUTERA EN PALENCIA	2,32
32	AULARIO DE ARQUITECTURA	0,61

AÑO REFERENCIA: 2012

RANKING	INSTALACIÓN	€
1	EDIFICIOS DEL CAMPUS MIGUEL DELIBES	717.765
2	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	172.423
3	RESIDENCIA ALFONSO VIII	172.092
4	EE II Paseo del Cauce	166.261
5	EDIFICIOS DEL CAMPUS DE LA YUTERA (PALENCIA)	147.857
6	EE II Doctor Mergelina (Antigua Ciencias)	143.526
7	FACULTAD DE DERECHO- RECTOR TEJERINA- STA CRUZ 5	129.688
8	FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS	128.547
9	FACULTAD DE ECONÓMICAS + AULARIO ESGUEVA	111.345
10	EDIFICIOS DEL CAMPUS DUQUES DE SORIA (SORIA)	107.404
11	RESIDENCIA SANTA CRUZ FEMENINO	86.046
12	IBGM	86.046
13	ESCUELA DE ARQUITECTURA	71.526
14	EE II Francisco Mendizabal (Politécnica)	71.473
15	INSTALACIONES DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	61.419
16	ESCUELA DE EMPRESARIALES	61.328
17	CASA DEL ESTUDIANTE	56.663
18	ETSIA PALENCIA	48.208
19	APARTAMENTOS CARDENAL MENDOZA	46.805
20	CENTRO DE IDIOMAS	21.054
21	COLEGIO MAYOR STA CRUZ MASCULINO	21.031
22	RESIDENCIA REYES CATÓLICOS	20.594
23	PALACIO DE SANTA CRUZ	18.545
24	INSTALACIONES RUIZ HERNÁNDEZ	17.817
25	INFORMÁTICA SEGOVIA	16.456
26	BIBLIOTECA REINA SOFÍA	15.107
27	MAGISTERIO SEGOVIA	14.955
28	GUARDERÍA	9.017
29	MANTENIMIENTO / TALLERES	7.966
30	ALUMBRADO CAMPUS MIGUEL DELIBES	7.227
31	PALACIO DE LOS ZUÑIGA - CENTRO BUENDÍA	6.211
32	AULARIO ARQUITECTURA	6.011
33	NAVES DEL CAMPUS LA YUTERA EN PALENCIA	4.206

CONSUMO TÉRMICO.

CONSUMO POR UNIDAD DE SUPERFICIE ÚTIL DEL EDIFICIO AL AÑO

AÑO REFERENCIA: 2012

RANKING	INSTALACIÓN	kWh/m ²
1	GIMNASIO	222,69
2	VICERRECTORADO PALENCIA	142,86
3	PALACIO DE SANTA CRUZ	140,13
4	COLEGIO MAYOR STA CRUZ MASCULINO	140,13
5	RESIDENCIA REYES CATÓLICOS	135,37
6	APARTAMENTOS CARCEL CORONA	124,97
7	EDIFICIOS DEL CAMPUS DUQUES DE SORIA (SORIA)	119,63
8	VIVIENDAS SANZ Y FORES	118,25
9	EE II Paseo del Cauce	108,18
10	QUIFIMA	105,54
11	FACULTAD DE ECONÓMICAS	103,28
12	INSTALACIONES DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	99,05
13	MANTENIMIENTO / TALLERES	97,98
14	AULARIO CAMPUS LA YUTERA PALENCIA	92,97
15	ETSIA PALENCIA	92,38
16	APARTAMENTOS CARDENAL MENDOZA	91,67
17	RESIDENCIA SANTA CRUZ FEMENINO	86,47
18	EE II Francisco Mendizabal (Politécnica)	86,11
19	EE II Doctor Mergelina (Antigua Ciencias)	85,77
20	FACULTAD TRABAJO SOCIAL. CAMPUS LA YUTERA. PAL	84,52
21	RESIDENCIA ALFONSO VIII	77,20
22	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	76,89
23	IBGM	72,54
24	FACULTAD DE EDUCACIÓN. CAMPUS LA YUTERA. PAL	69,84
25	FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS	64,84
26	FACULTAD DE EDUCACIÓN	59,57
27	BIBLIOTECA REINA SOFIA	59,47
28	AULARIO ESGUEVA	58,74
29	ESCUELA MAGISTERIO SEGOVIA	56,48
30	ESCUELA DE ARQUITECTURA	54,67
31	ESCUELA DE EMPRESARIALES	50,86
32	ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA	50,70
33	CASA DEL ESTUDIANTE	49,84
34	EDIFICIO I+D	47,87
35	FACULTAD DE DERECHO- RECTOR TEJERINA- STA CRUZ 5	44,18
36	PALACIO DE LOS ZUÑIGA - CENTRO BUENDÍA	43,61
37	IOBA	39,74
38	FACULTAD DE CIENCIAS	26,00
39	NAVES. CAMPUS DE LA YUTERA PALENCIA	19,65
40	INSTALACIONES RUÍZ HERNÁNDEZ	13,91
41	AULARIO ARQUITECTURA	13,59

CONSUMO ANUAL

AÑO REFERENCIA: 2012

RANKING	INSTALACIÓN	kWh
1	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	2.228.814
2	RESIDENCIA ALFONSO VIII	1.842.341
3	EE II Paseo del Cauce	1.805.694
4	EE II Doctor Mergelina (Antigua Ciencias)	1.817.586
5	EDIFICIOS DEL CAMPUS DUQUES DE SORIA (SORIA)	1.665.847
6	FACULTAD DE ECONÓMICAS	1.536.383
7	APARTAMENTOS CARDENAL MENDOZA	1.420.033
8	ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA	1.381.295
9	FACULTAD DE DERECHO- RECTOR TEJERINA- STA CRUZ 5	1.328.902
10	COLEGIO MAYOR STA CRUZ MASC.- PALACIO STA CRUZ	1.322.069
11	FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS	1.266.889
12	EE II Francisco Mendizabal (Politécnica)	1.263.142
13	AULARIO CAMPUS LA YUTERA PALENCIA	1.155.736
14	FACULTAD DE EDUCACIÓN	798.672
15	ETSIA PALENCIA	757.500
16	ESCUELA DE ARQUITECTURA	676.700
17	INSTALACIONES DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	662.712
18	RESIDENCIA SANTA CRUZ FEMENINO	548.514
19	QUIFIMA	532.888
20	ESCUELA DE EMPRESARIALES	501.081
21	FACULTAD DE CIENCIAS	447.722
22	FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES. SEGOVIA	414.100
23	GIMNASIO	384.000
24	AULARIO ESGUEVA	373.700
25	EDIFICIO I+D	336.685
26	FACULTAD TRABAJO SOCIAL. CAMPUS LA YUTERA. PAL	333.635
27	CASA DEL ESTUDIANTE	308.818
28	RESIDENCIA REYES CATÓLICOS	303.000
29	VIVIENDAS SANZ Y FORES	291.600
30	FACULTAD DE EDUCACIÓN. CAMPUS LA YUTERA. PAL	276.079
31	IBGM	247.766
32	APARTAMENTOS CARCEL CORONA	202.000
33	BIBLIOTECA REINA SOFIA	171.700
34	ESCUELA MAGISTERIO SEGOVIA	171.700
35	MANTENIMIENTO / TALLERES	151.500
36	IOBA	147.126
37	AULARIO ARQUITECTURA	134.432
38	ESCUELA DE INFORMÁTICA. SEGOVIA	72.155
39	PALACIO DE LOS ZUÑIGA - CENTRO BUENDÍA	60.600
40	VICERRECTORADO PALENCIA	42.045
41	INSTALACIONES RUÍZ HERNÁNDEZ	35.610

COSTE POR UNIDAD DE SUPERFICIE ÚTIL DEL EDIFICIO AL AÑO

AÑO REFERENCIA: 2012

RANKING	INSTALACIÓN	€/m ²
1	GIMNASIO	13,75
2	RESIDENCIA REYES CATÓLICOS	11,90
3	APARTAMENTOS CARCEL CORONA	10,93
4	VICERRECTORADO PALENCIA	10,18
5	INSTALACIONES DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	8,91
6	MANTENIMIENTO / TALLERES	8,69
7	PALACIO DE SANTA CRUZ	8,43
8	COLEGIO MAYOR STA CRUZ MASCULINO	8,43
9	ETSIA PALENCIA	8,36
10	EE II Doctor Mergelina (Antigua Ciencias)	7,52
11	RESIDENCIA ALFONSO VIII	6,84
12	QUIFIMA	6,38
13	EE II Paseo del Cauce	6,38
14	VIVIENDAS SANZ Y FORES	6,31
15	FACULTAD DE ECONÓMICAS	6,11
16	EDIFICIOS DEL CAMPUS DUQUES DE SORIA (SORIA)	5,72
17	AULARIO CAMPUS LA YUTERA PALENCIA	5,53
18	APARTAMENTOS CARDENAL MENDOZA	5,53
19	RESIDENCIA SANTA CRUZ FEMENINO	5,30
20	BIBLIOTECA REINA SOFIA	5,27
21	AULARIO ESGUEVA	5,18
22	FACULTAD TRABAJO SOCIAL. CAMPUS LA YUTERA. PAL	5,18
23	EE II Francisco Mendizabal (Politécnica)	5,08
24	ESCUELA MAGISTERIO SEGOVIA	5,07
25	ESCUELA DE ARQUITECTURA	4,80
26	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	4,61
27	IBGM	4,61
28	ESCUELA DE EMPRESARIALES	4,51
29	CASA DEL ESTUDIANTE	4,37
30	FACULTAD DE EDUCACIÓN. CAMPUS LA YUTERA. PAL	4,32
31	PALACIO DE LOS ZUÑIGA - CENTRO BUENDÍA	3,77
32	FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS	3,62
33	FACULTAD DE EDUCACIÓN	3,56
34	ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA	2,99
35	EDIFICIO I+D	2,98
36	IOBA	2,68
37	FACULTAD DE DERECHO- RECTOR TEJERINA- STA CRUZ 5	2,60
38	FACULTAD DE CIENCIAS	1,64
39	NAVES. CAMPUS DE LA YUTERA PALENCIA	1,41
40	INSTALACIONES RUÍZ HERNÁNDEZ	1,00
41	AULARIO ARQUITECTURA	0,92

COSTE ANUAL

AÑO REFERENCIA: 2012

RANKING	INSTALACIÓN	€
1	RESIDENCIA ALFONSO VIII	163.297
2	EE II Doctor Mergelina (Antigua Ciencias)	159.317
3	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	133.700
4	EE II Paseo del Cauce	106.558
5	FACULTAD DE ECONÓMICAS	90.838
6	APARTAMENTOS CARDENAL MENDOZA	85.592
7	ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA	81.469
8	EDIFICIOS DEL CAMPUS DUQUES DE SORIA (SORIA)	79.529
9	COLEGIO MAYOR STA CRUZ MASC.- PALACIO STA CRUZ	79.495
10	FACULTAD DE DERECHO- RECTOR TEJERINA- STA CRUZ 5	78.339
11	EE II Francisco Mendizabal (Politécnica)	74.547
12	FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS	70.658
13	AULARIO CAMPUS LA YUTERA PALENCIA	68.728
14	INSTALACIONES DEPORTIVAS FUENTE LA MORA	59.608
15	ESCUELA DE ARQUITECTURA	59.363
16	FACULTAD DE EDUCACIÓN	47.718
17	ESCUELA DE EMPRESARIALES	44.429
18	FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES. SEGOVIA	36.279
19	RESIDENCIA SANTA CRUZ FEMENINO	33.598
20	AULARIO ESGUEVA	32.943
21	QUIFIMA	32.204
22	FACULTAD DE CIENCIAS	28.262
23	CASA DEL ESTUDIANTE	27.070
24	RESIDENCIA REYES CATÓLICOS	26.637
25	GIMNASIO	23.706
26	EDIFICIO I+D	20.982
27	FACULTAD TRABAJO SOCIAL. CAMPUS LA YUTERA. PAL	20.465
28	APARTAMENTOS CÁRCEL CORONA	17.665
29	FACULTAD DE EDUCACIÓN. CAMPUS LA YUTERA. PAL	17.071
30	IBGM	15.751
31	VIVIENDAS SANZ Y FORES	15.563
32	ESCUELA MAGISTERIO SEGOVIA	15.413
33	BIBLIOTECA REINA SOFIA	15.219
34	MANTENIMIENTO / TALLERES	13.442
35	IOBA	9.920
36	AULARIO ARQUITECTURA	9.071
37	PALACIO DE LOS ZUÑIGA - CENTRO BUENDÍA	5.239
38	ESCUELA DE INFORMÁTICA. SEGOVIA	4.831
39	VICERRECTORADO PALENCIA	2.996
40	NAVES. CAMPUS DE LA YUTERA PALENCIA	2.555
41	INSTALACIONES RUÍZ HERNÁNDEZ	2.487

7.- ESTUDIO DE LOS CONSUMOS DEL PERIODO P6 (AGOSTO, NOCHES, FESTIVOS Y FINES DE SEMANA) EN LOS CONTRATOS CON TARIFA 6.1

Por las especiales características de algunos de los contratos de suministro existentes puede realizarse un estudio más detallado de los consumos en diferentes periodos.

Las tarifas 6.1 tienen establecido un calendario horario que permite separar claramente los consumos en periodo nocturno de 00:00 a 8:00, sábados, domingos y festivos nacionales, así como el del mes de agosto las 24 horas de todos sus días.

Los centros de la Universidad que tienen este tipo de contrato son:

- Campus Miguel Delibes.
- Económicas-Aulario.
- EII sede Paseo del Cauce.
- EII sede Mergelina.
- Facultad de Filosofía y Letras.
- Facultad de Ciencias de la Salud.
- Residencia Alfonso VIII, Colegio Santa Cruz Femenino e IBGM.
- Facultad de Derecho, Edificio Rector Tejerina y Santa Cruz 5.
- Campus de la Yutera en Palencia.

Realizando un análisis de la facturación de los últimos tres años, 2010, 2011 y 2012, que son los que se corresponden con este tipo de contrato, se obtienen resultados muy llamativos.

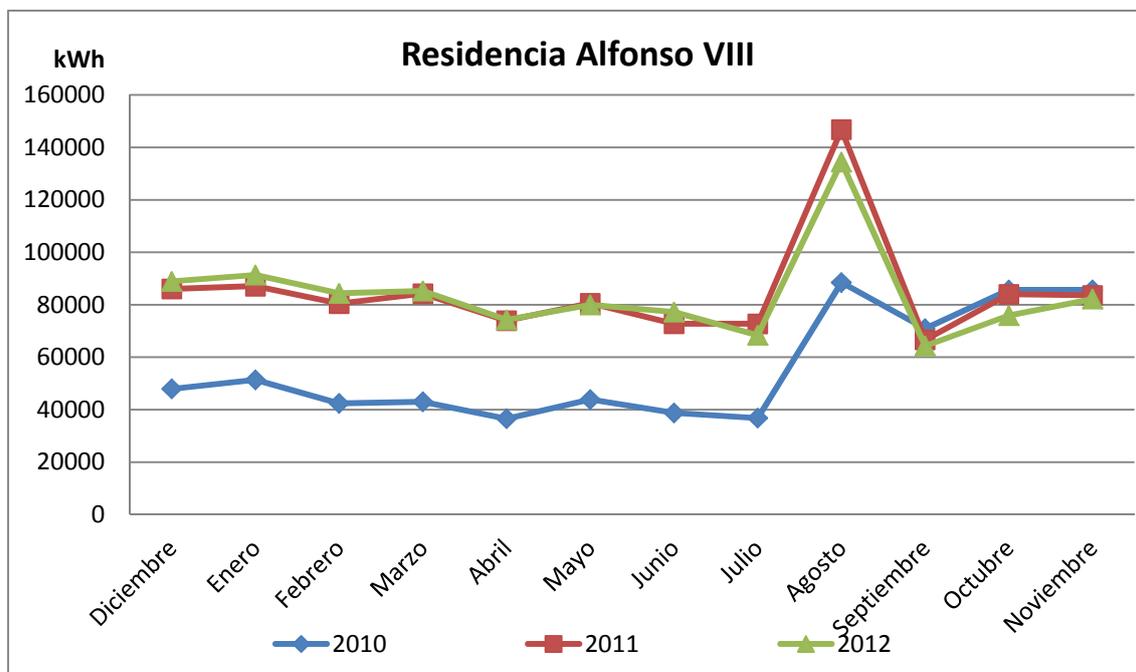


Gráfico 19.- Evolución del consumo eléctrico de la Residencia Alfonso VIII en el periodo P6 de la tarifa.

Se observa con claridad un importante salto de consumo en septiembre de 2010, relacionado con algún cambio de actividad en determinadas zonas del edificio, que se ha mantenido estable en 2011 y 2012. En esta residencia no se cierra en agosto por lo que su consumo en dicho mes no presenta apenas variaciones.

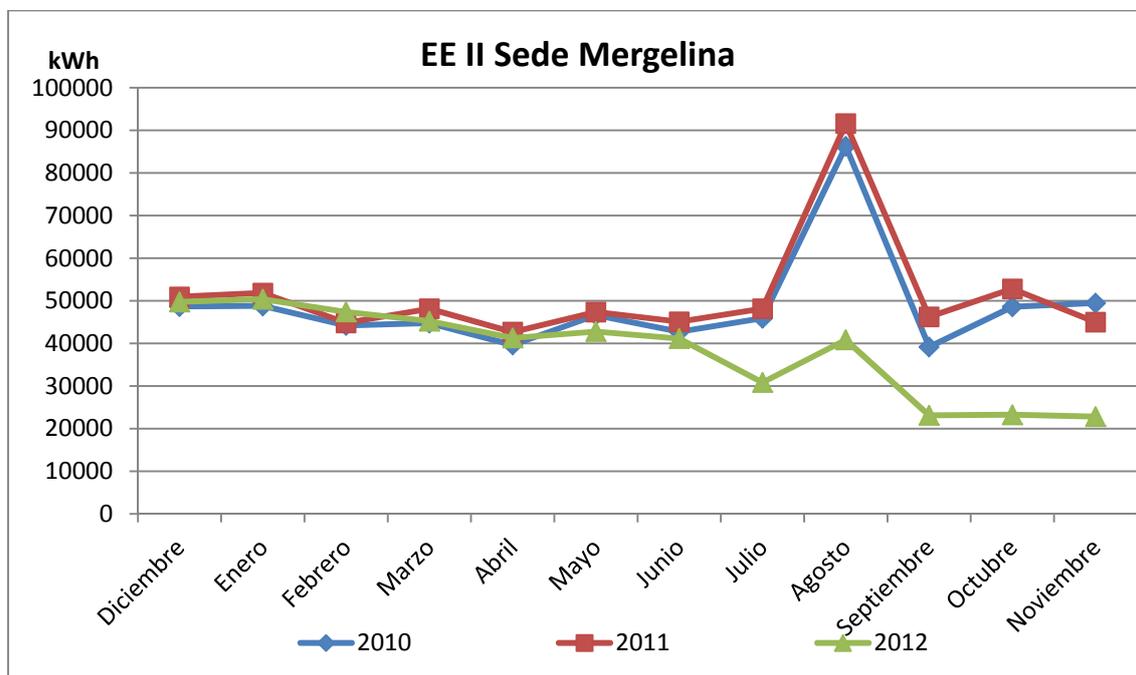


Gráfico 20.- Evolución del consumo eléctrico de la EE II (Sede Doctor Mergelina) en el periodo P6 de la tarifa.

Esta escuela es un caso especial dado que tras la apertura de la nueva Facultad de Ciencias en el Campus Miguel Delibes, su ocupación se ha visto reducida en más de un 75%. Se observa así claramente un descenso del consumo energético desde junio de 2012 que se corresponde con el traslado, pero es destacable el hecho de que el consumo no se ha reducido de forma proporcional a la ocupación, ya que se mantiene constante en torno a los 22.000 kWh eléctricos desde septiembre.

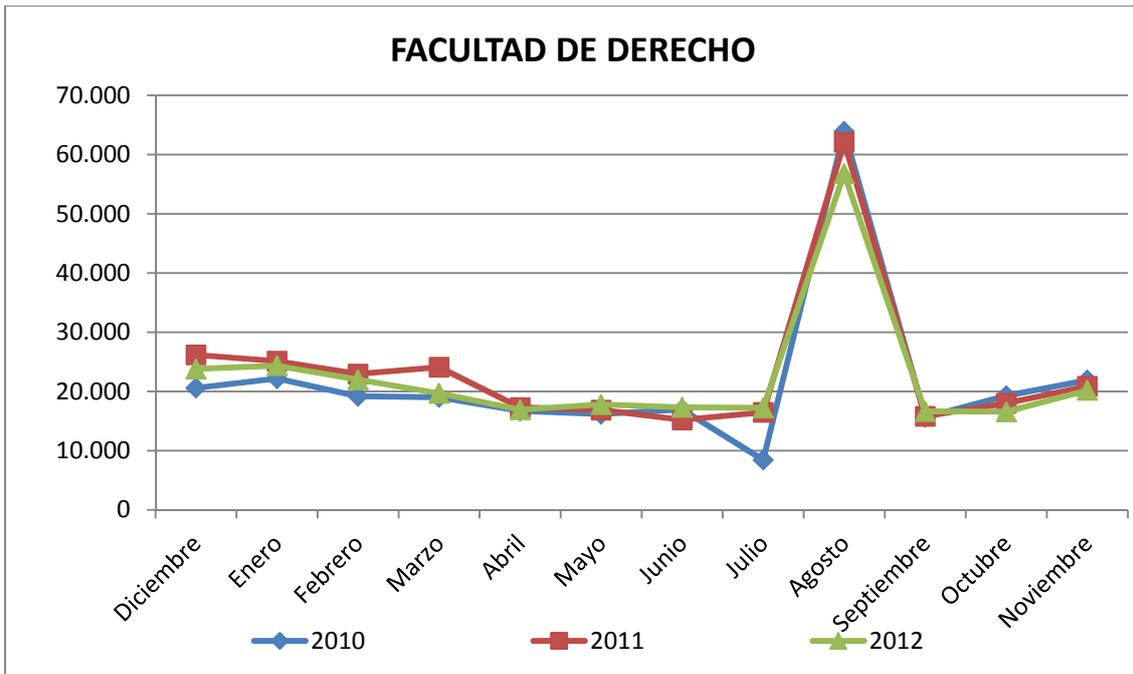


Gráfico 21.- Evolución del consumo eléctrico de la Facultad de Derecho en el periodo P6 de la tarifa.

Su consumo se ha mantenido estable en los últimos tres años. Se observa una pequeña reducción de consumo en agosto de 2012 pero que no refleja realmente un cierre de 15 días.

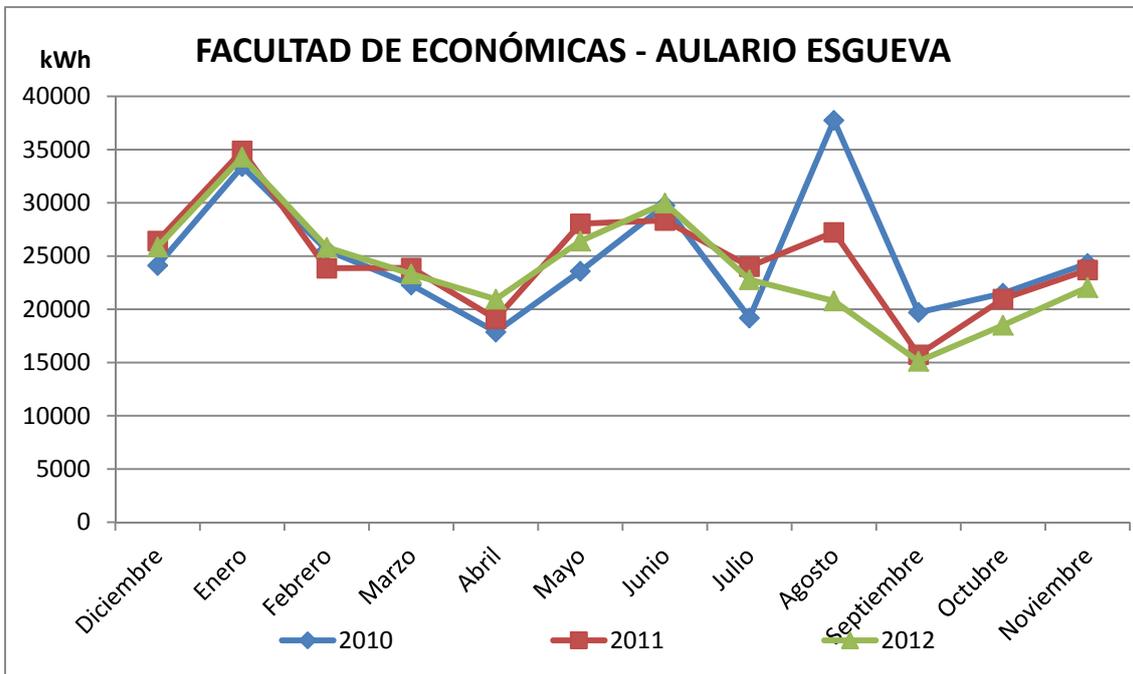


Gráfico 22.- Evolución del consumo eléctrico de la Facultad de Económicas y el Aulario en el periodo P6 de la tarifa.

Este consumo es algo particular debido la factura eléctrica es compartida por dos edificios. El Aulario es un edificio con periodos de apertura de 24 horas en periodos previos a los exámenes, lo que se refleja con claridad en el incremento de consumo en el mes de

diciembre-enero y en junio-julio que son los periodos de apertura 24 horas. En agosto se produce un descenso debido al cierre del centro y al cambio de uso y ocupación del edificio.

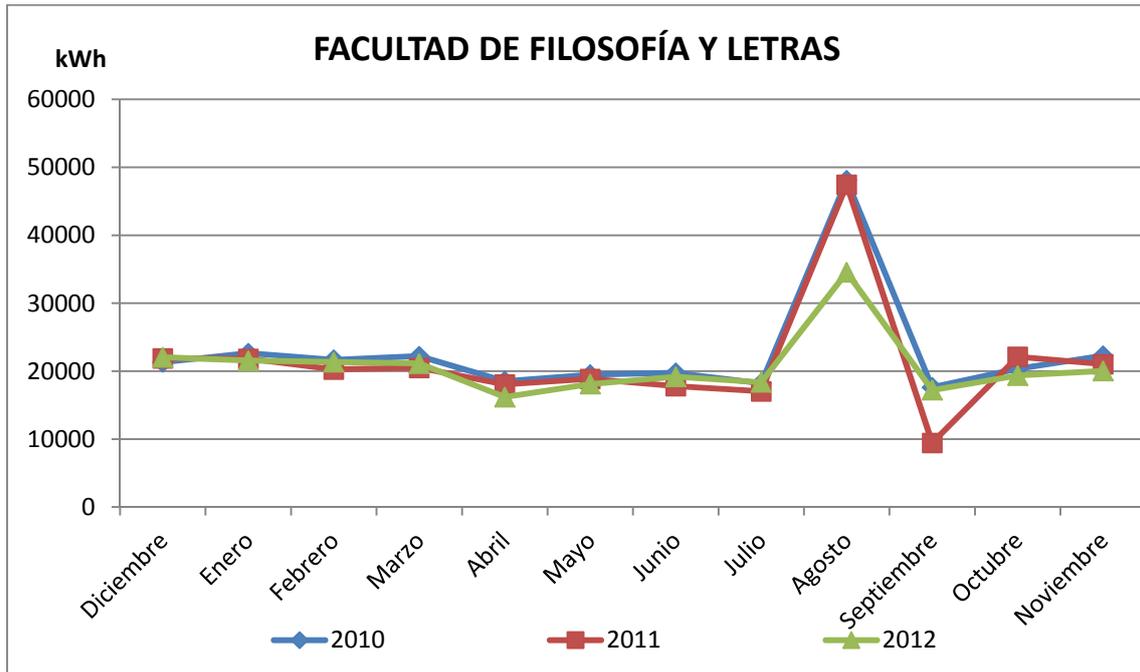


Gráfico 23.- Evolución del consumo eléctrico de la Facultad de Filosofía y Letras en el periodo P6 de la tarifa.

Es uno de los centros que refleja una mayor reducción de consumo en agosto de 2012 debido al cierre del edificio por vacaciones, unos 13000 kW de 47000, aunque no puede identificarse como significativo pues se mantiene un consumo base muy elevado.

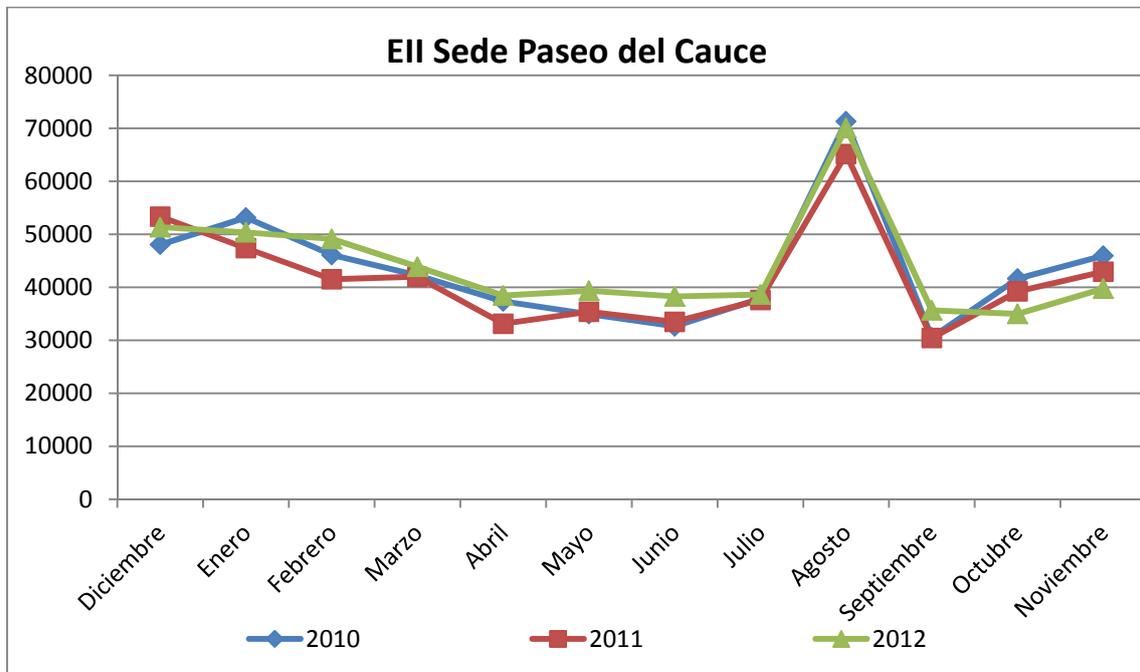


Gráfico 24.- Evolución del consumo eléctrico de la EE II Sede Paseo del Cauce en el periodo P6 de la tarifa.

Por su uso como edificio docente pero con alta carga en investigación se observa que la reducción de consumo en agosto es nula, de hecho se ha producido un incremento de consumo con respecto al mismo periodo de 2011 y que el consumo se ha mantenido estable en el periodo P6 durante estos últimos años. Cabe resaltar el elevado consumo por la noche de este edificio que presenta fuertes variaciones desde 50.000 kWh en diciembre hasta 30.000 kWh en septiembre, algo que puede explicarse por el elevado consumo eléctrico de las instalaciones fijas pero también por los equipos de calefacción existentes (bombas de calor, estufas eléctricas,...) que parece evidente que no se apagan.

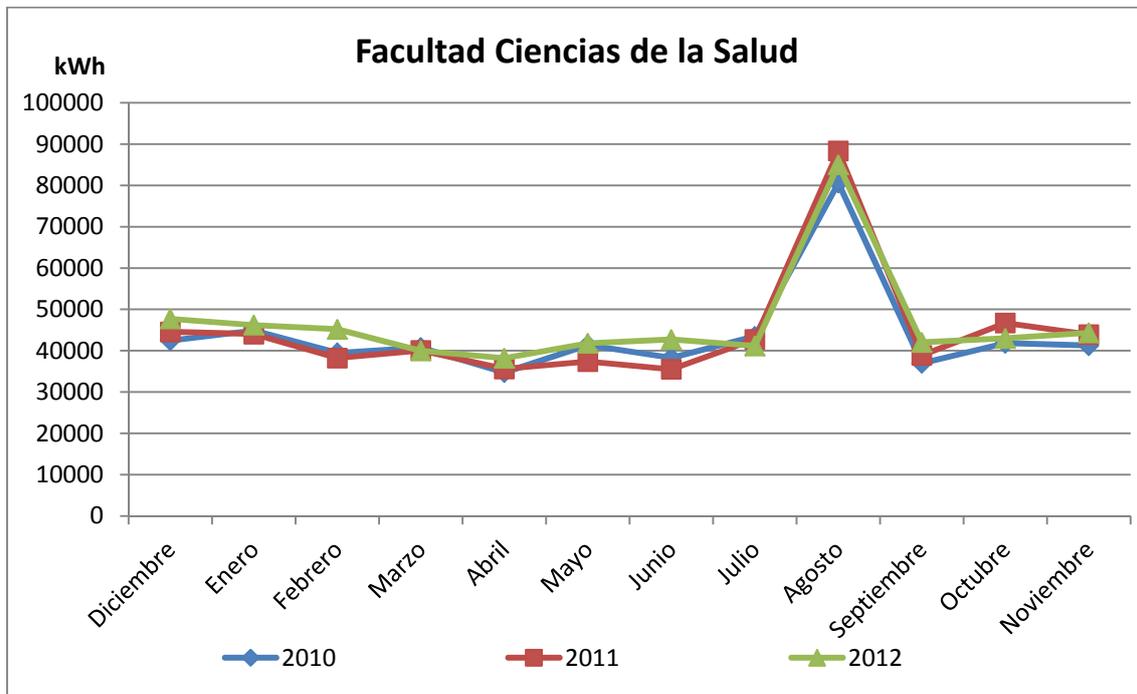


Gráfico 25.- Evolución del consumo eléctrico de la Facultad de Ciencias de la Salud en el periodo P6 de la tarifa.

Por su uso como edificio docente pero con alta carga en investigación se observa que la reducción de consumo en agosto es mínima y que el consumo se ha mantenido estable en el periodo P6 durante estos últimos años. Cabe resaltar el elevado consumo por la noche de este edificio que tiene un valor muy estable en torno a los 40000 kWh.

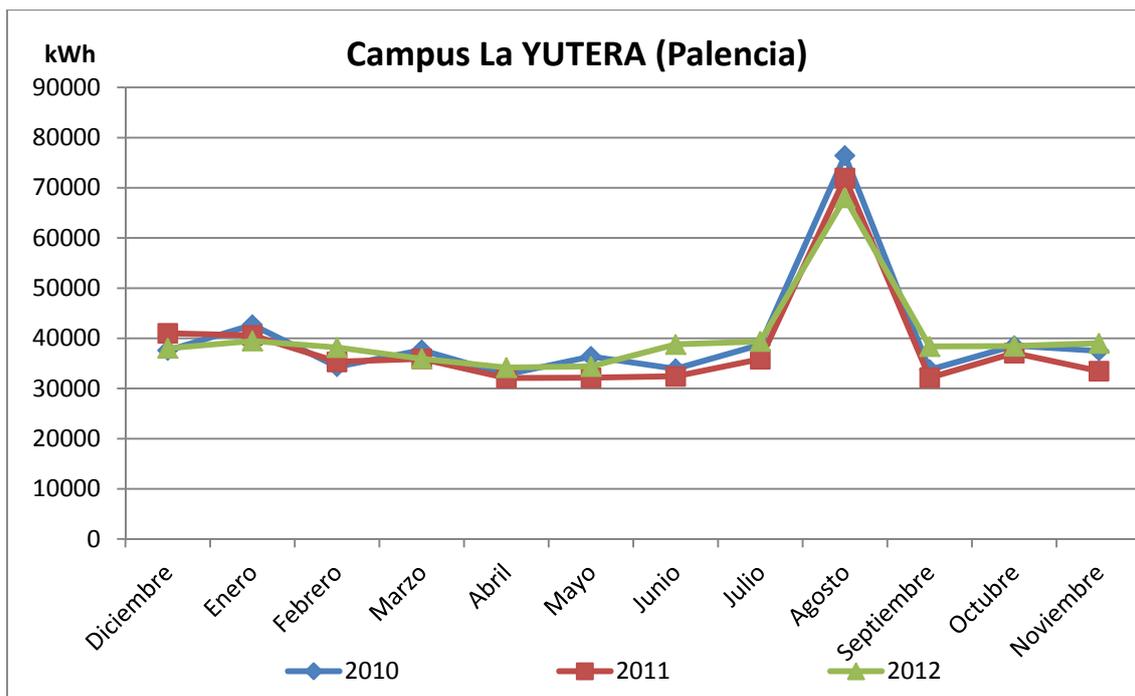


Gráfico 26.- Evolución del consumo eléctrico en el Campus de La Yutera en el periodo P6 de la tarifa.

Este consumo abarca varios edificios con usos y ocupaciones muy diferentes. El consumo en el periodo P6 se ha mantenido estable en los tres años estudiados y no se aprecia descenso por el cierre en verano.

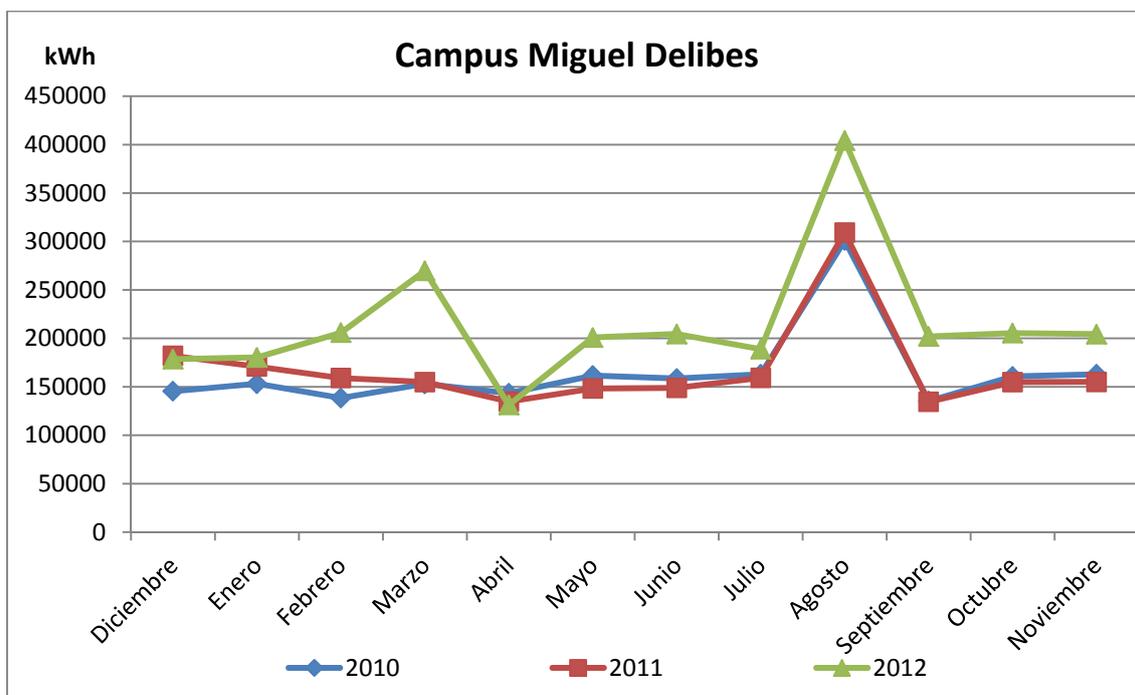


Gráfico 27.- Evolución del consumo eléctrico en el Campus Miguel Delibes en el periodo P6 de la tarifa.

Este consumo abarca numerosos edificios con usos y ocupaciones muy diferentes. El consumo en el periodo P6 ha sufrido fuertes variaciones en el año 2012 debido a la incorporación de nuevos edificios.

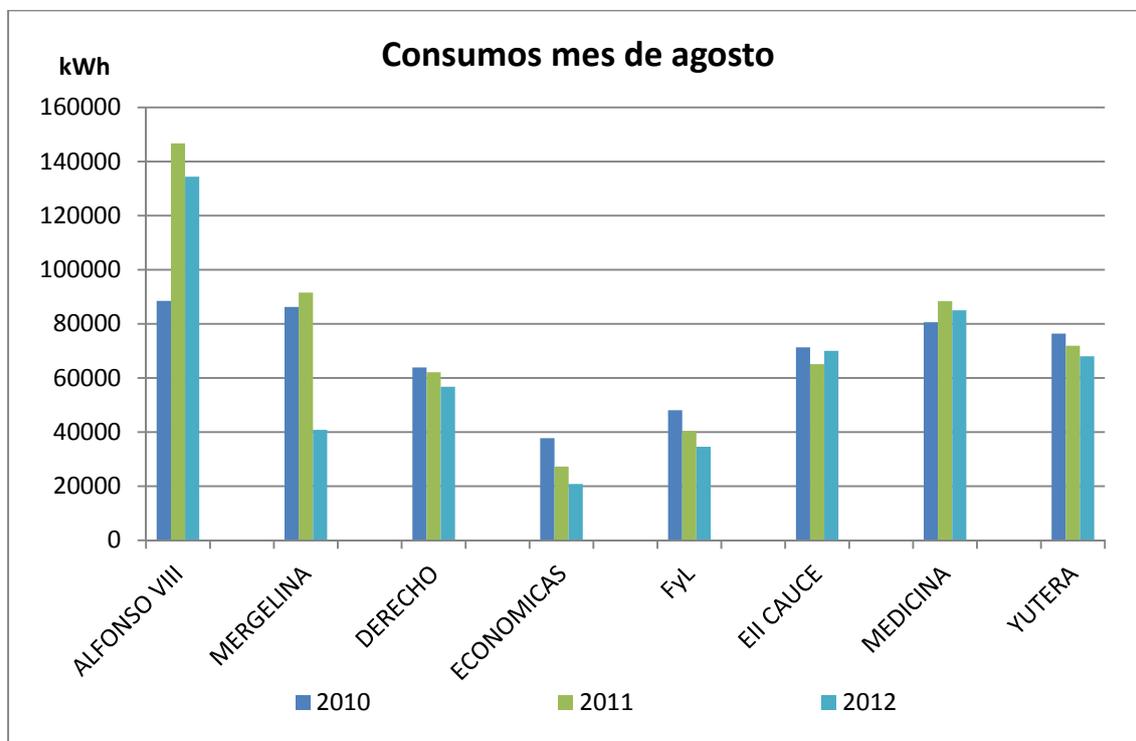


Gráfico 28.- Consumos durante el mes de agosto de los últimos 3 años.

En los edificios en los que no existen laboratorios: DERECHO, FILOSOFÍA y LETRAS y ECONÓMICAS se observa un ligero descenso de consumo en agosto de 2012 debido al cierre de 15 días en todos los centros, pero en los tres casos se trata de una reducción de como máximo 13.000 kWh de consumo, algo que no refleja un cierre de 15 días. El acceso por parte del profesorado a los diferentes centros hace que el consumo se haya mantenido, además del mantenimiento de equipos encendidos a pesar del cierre. Una de las conclusiones que se pueden extraer del estudio realizado para la redacción de este informe es que cerrar los centros no ha supuesto el ahorro energético esperado dado que el ahorro en términos de kW no es proporcional al cierre de medio mes.

Destacar que en el caso del resto de los centros el consumo se ha mantenido prácticamente idéntico al de otros meses de agosto.

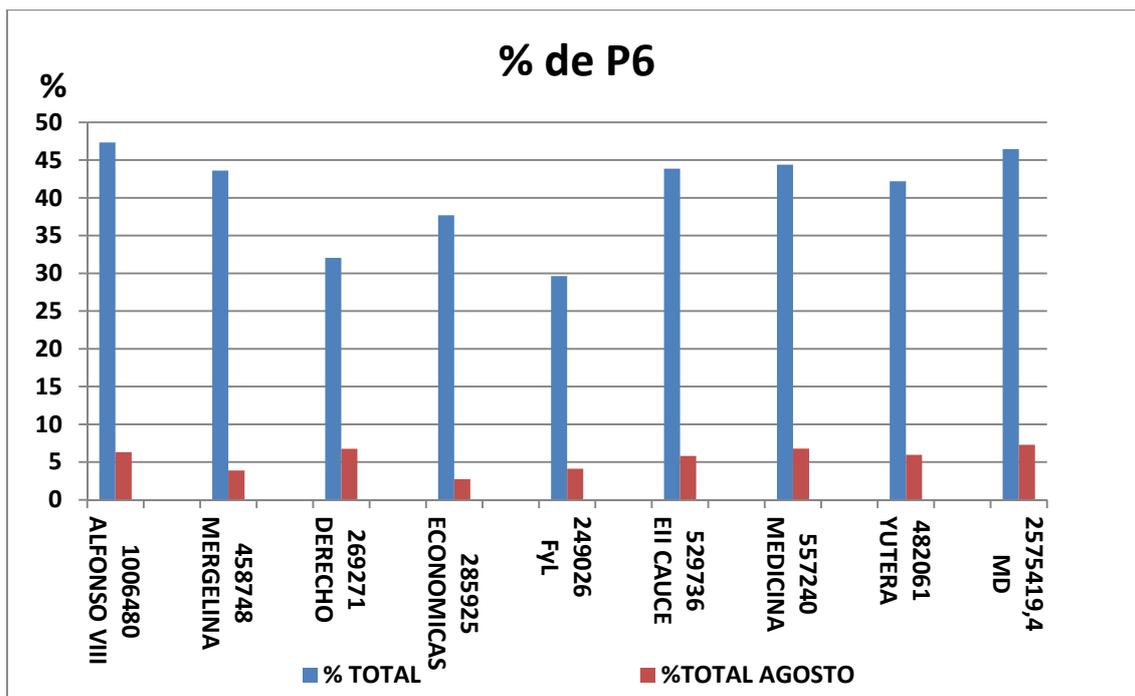


Gráfico 29.- % del consumo de P6 en los diferentes centros.

Esta gráfica representa el % de consumo energético de los diferentes centros en el periodo de fines de semana, festivos, agosto y noches de 0:00 a 8:00. Se aprecia que en la mayoría de los casos está por encima del 40%, salvo en los edificios donde la actividad investigadora es más reducida, destacando el campus Miguel Delibes, Ciencias de la Salud, y las dos sedes de la EII.

El caso de la residencia universitaria Alfonso VIII también llama la atención, pero es justificable por el uso residencial del edificio, su ocupación es diaria incluidos los fines de semana, donde las horas de ocupación son completas, de ahí que esté más justificado un porcentaje de consumo en este periodo mayor.

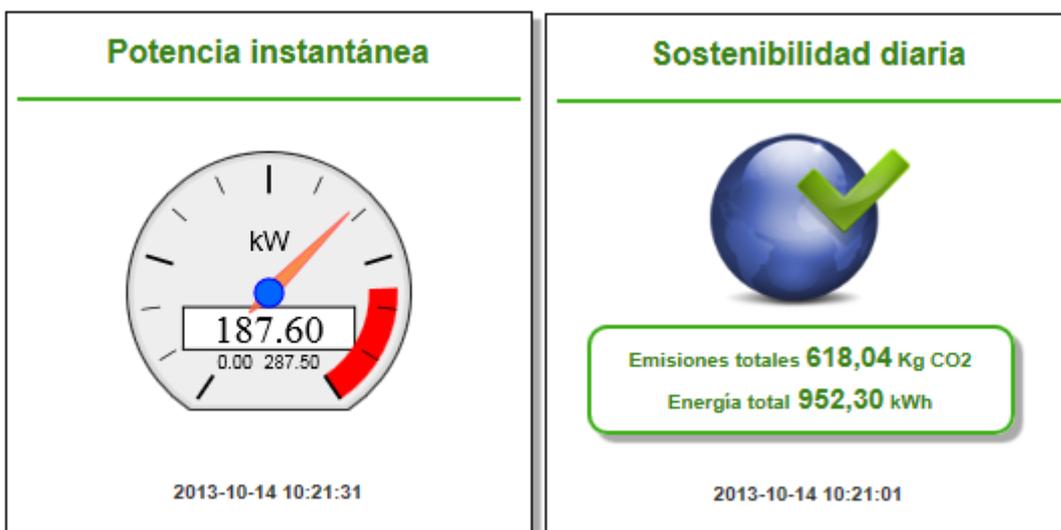
8.- MONITORIZACIÓN Y MEDIDA DE LOS PARÁMETROS ENERGÉTICOS EN LA EE II (Sede Paseo del Cauce).

El estudio actual de las diferentes variables que afectan al consumo energético de los diferentes edificios se realiza a partir de la facturación de las diferentes compañías suministradoras que los abastecen. Esta metodología nos permite realizar este estudio a posteriori, pero sin poder identificar las fuentes u orígenes de estos consumos en el interior de los edificios, ni tampoco su distribución temporal a lo largo del periodo de facturación. El conocimiento de estos aspectos es imprescindible para poder llevar a cabo actuaciones encaminadas a la mejora de la eficiencia energética en las instalaciones. De ahí, la vital importancia de incorporar a las instalaciones sistemas de medida y control. Algunas instalaciones ya cuentan con estos sistemas, pero otras muchas o no cuentan con ellos o se encuentran obsoletos, es importante que los sistemas de tele gestión tengan las capacidades necesarias para actuar de forma más o menos instantánea, de no ser así pierden su utilidad y eficacia.

Encaminado a estos objetivos se está llevando a cabo la implantación en la sede de Paseo del Cauce de la Escuela de Industriales un sistema de medida y monitorización de los consumos eléctricos, térmicos y de agua. Este sería el primer paso necesario para implantar medidas de ahorro y eficiencia energética, sin esta identificación no sería posible actuar sobre el origen de los consumos, este paso es vital para identificar usos inadecuados o incorrectos de las redes.

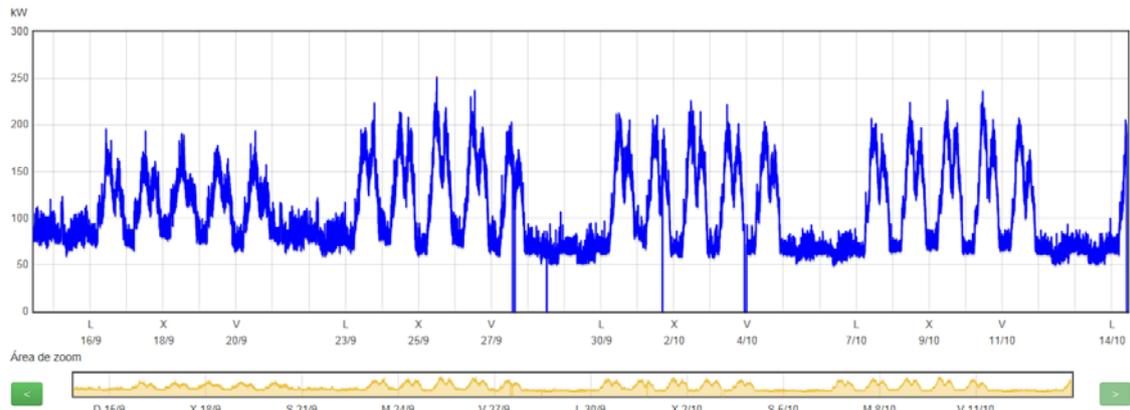
Una vez se acabe de implantar este sistema podremos conocer el consumo real instantáneo en diferentes espacios del edificio, identificar consumos en horas en las que el edificio se encuentra cerrado y estudiar las curvas de utilización de las instalaciones del edificio. Si se desea, la información aportada por la aplicación se podrá visualizar en los diferentes monitores y pantallas de la Escuela, para además de informar a los usuarios del edificio, tratar de concienciarlos sobre la repercusión de su actividad en el consumo del edificio o una parte de él.

Algunos de los ejemplos de información que se podría aportar en los monitores sería la siguiente:

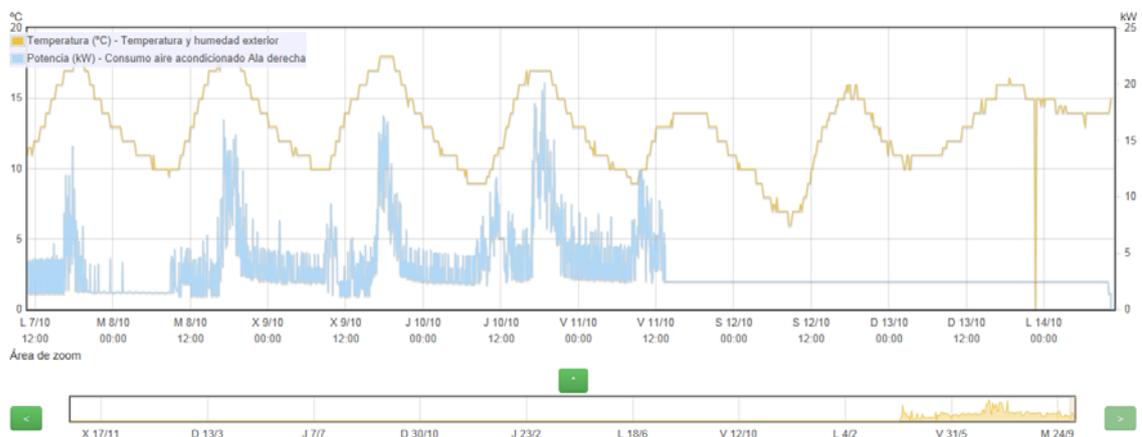




La aplicación, además de información en tiempo real nos aporta datos sobre evoluciones de cualquier consumo que esté monitorizado.



En este gráfico se puede observar la evolución del consumo eléctrico de la Escuela de Ingenieros Industriales en el periodo de un mes.



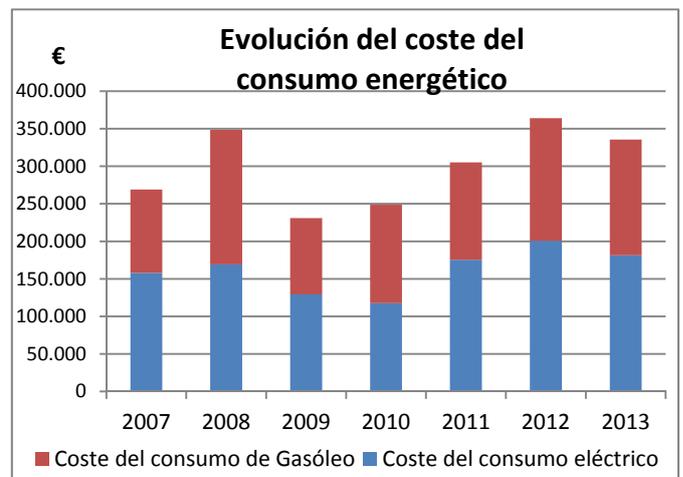
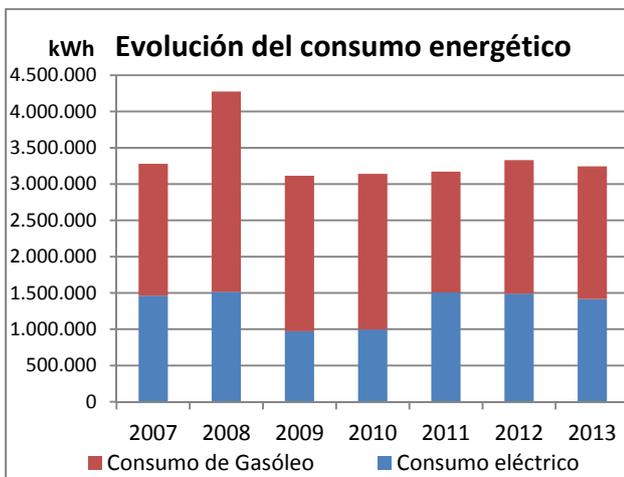
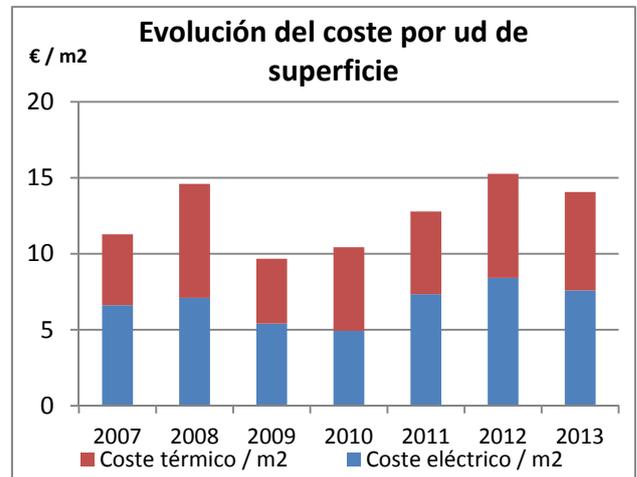
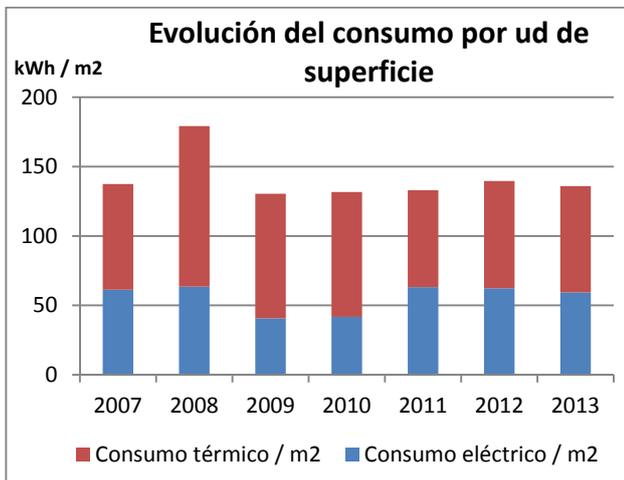
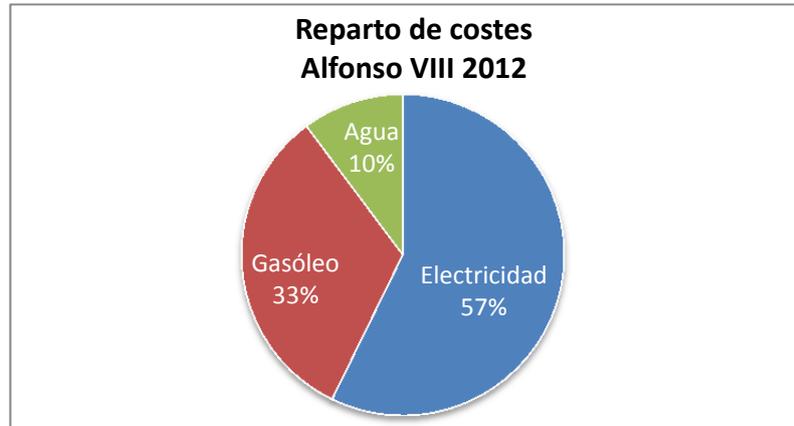
Esta representación nos permite confirmar que la variación de los consumos de aire acondicionado del ala derecha de la Escuela depende de la temperatura exterior.

A partir de las diferentes evoluciones se puede identificar consumos innecesarios o malos usos de las instalaciones, como por ejemplo equipos de aire acondicionado o iluminación que se encuentren en funcionamiento en horas en las que no existe personal en el edificio, etc.

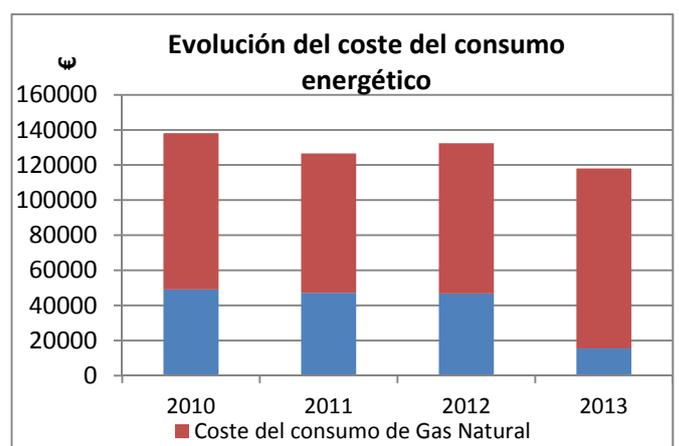
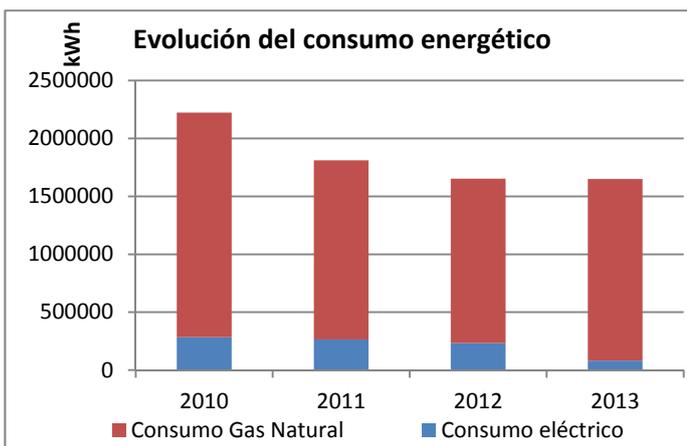
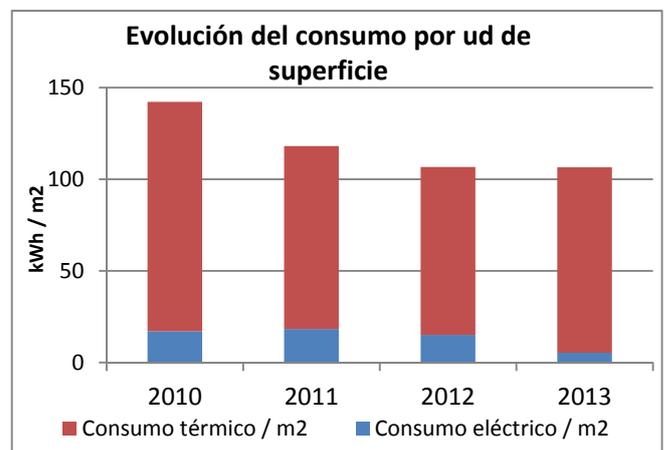
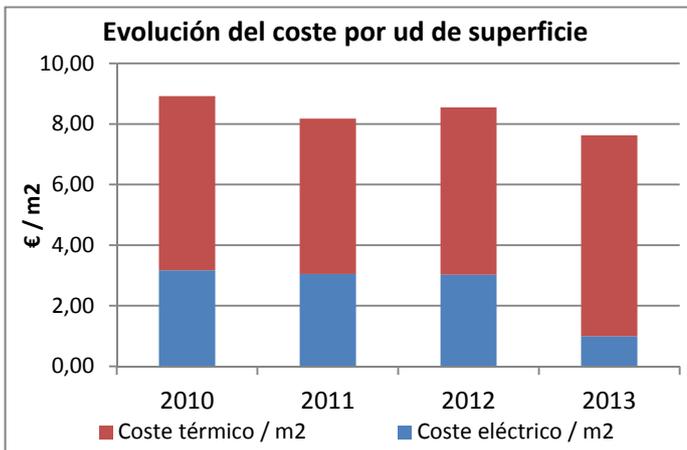
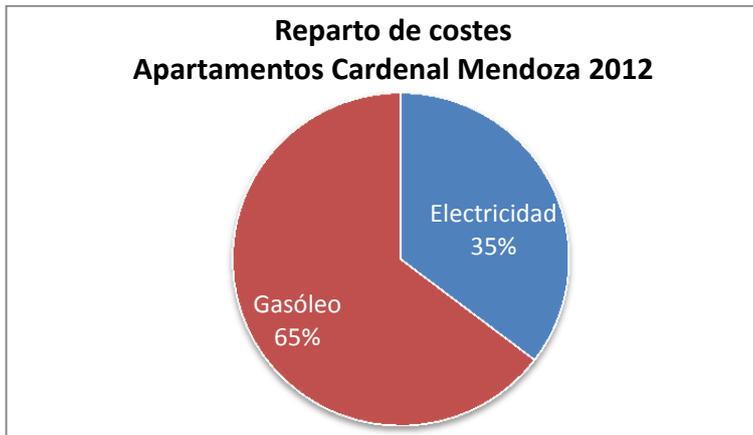
En definitiva, el empleo de este tipo de herramientas de medida y monitorización se hace fundamental para poder reducir el gasto energético en las diferentes instalaciones, consiguiendo alcanzar el cometido principal de mejorar la eficiencia energética de los edificios de la Universidad de Valladolid.

ANEXO I. EVOLUCIÓN DE CONSUMOS EDIFICIO POR EDIFICIO.

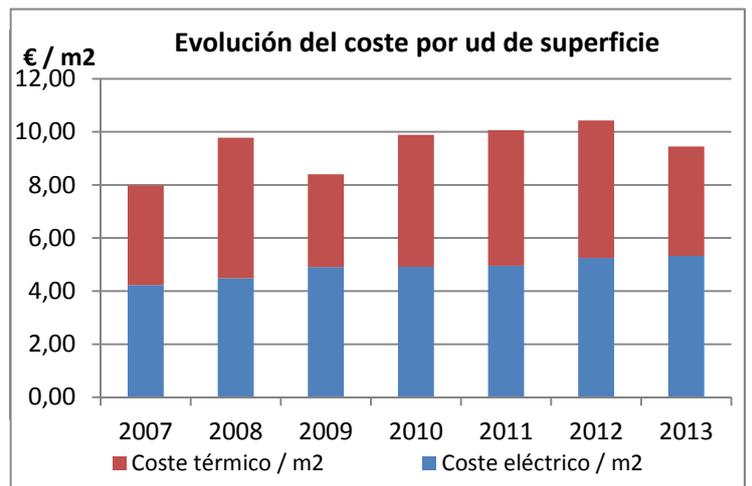
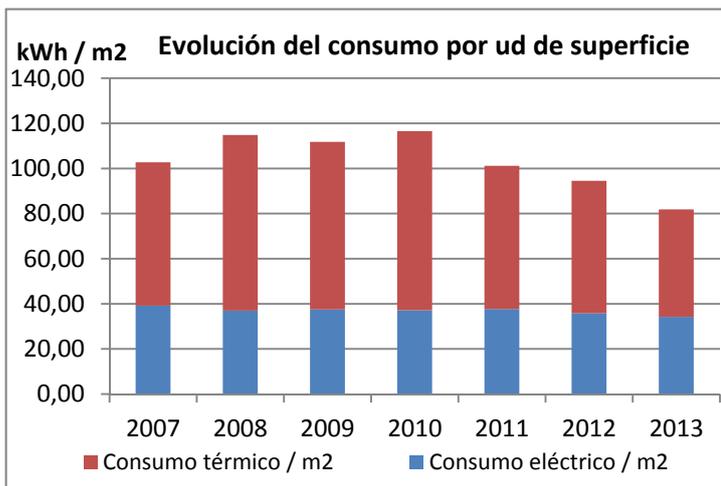
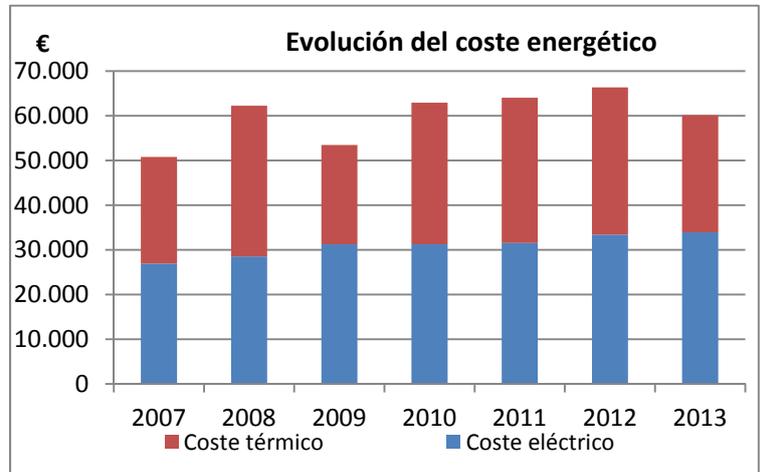
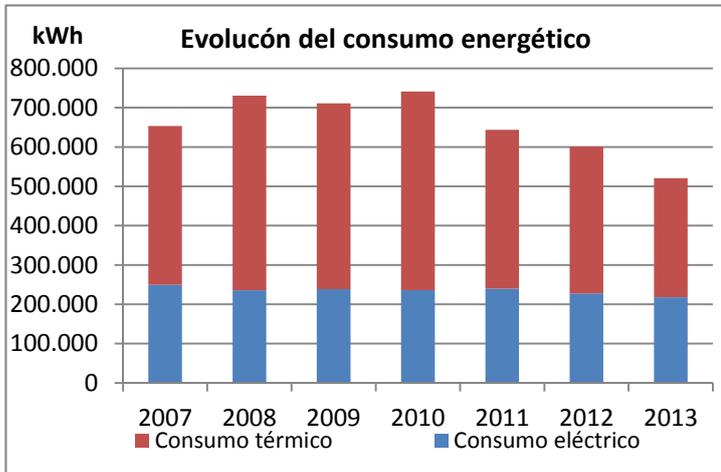
RESIDENCIA ALFONSO VIII.



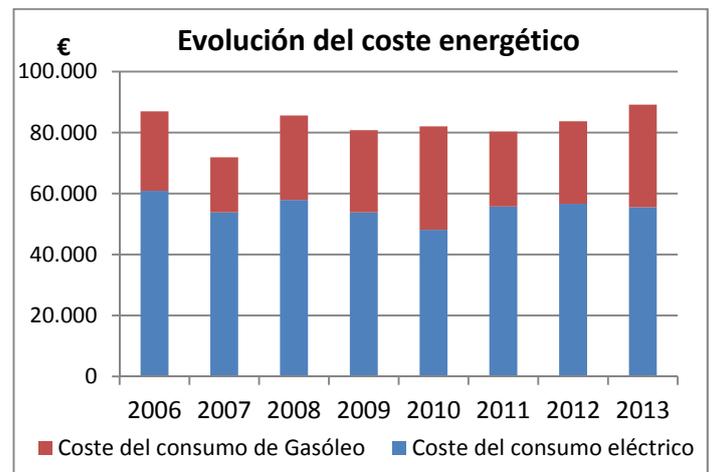
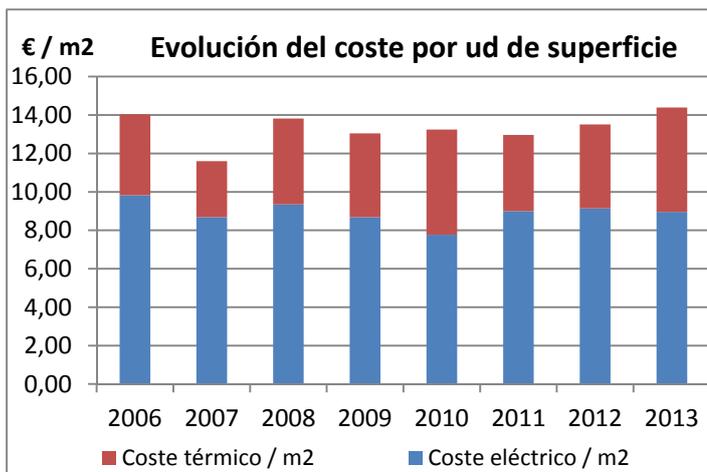
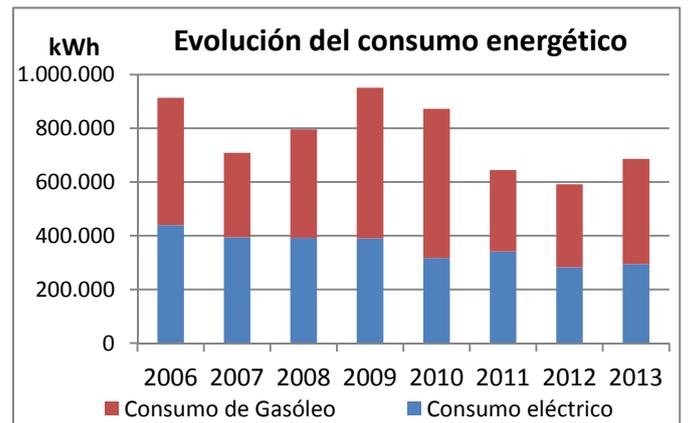
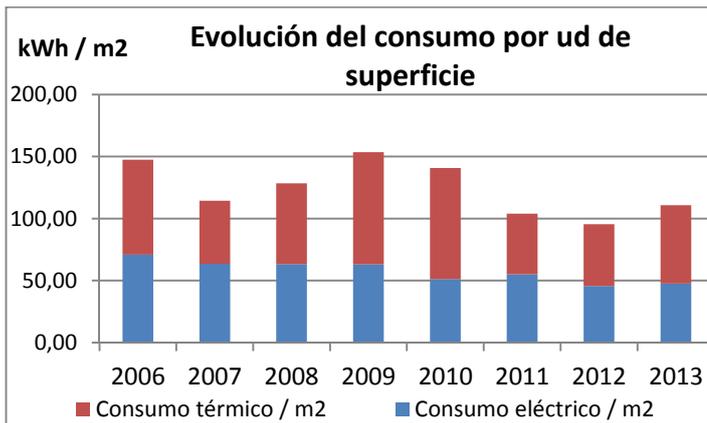
APARTAMENTOS CARDENAL MENDOZA.



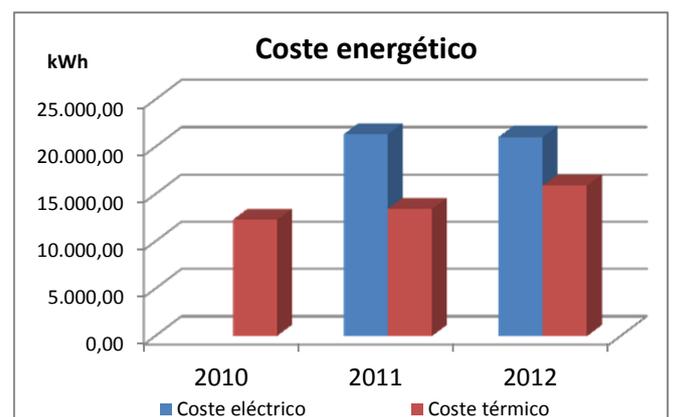
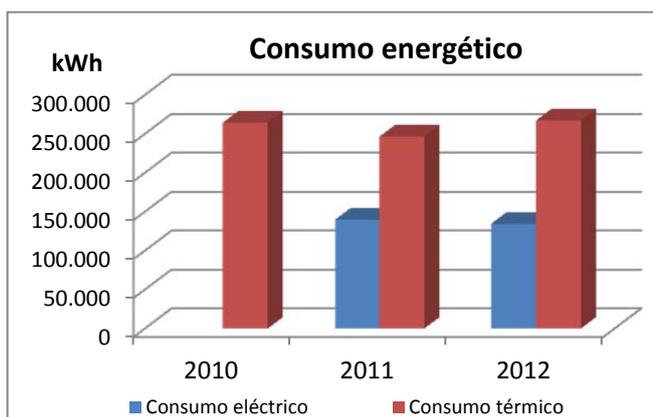
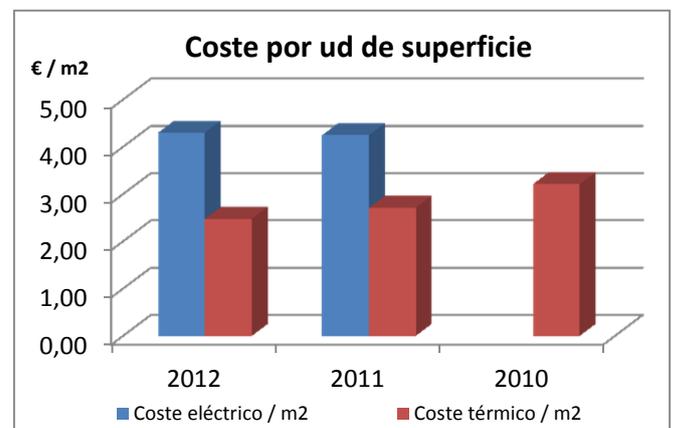
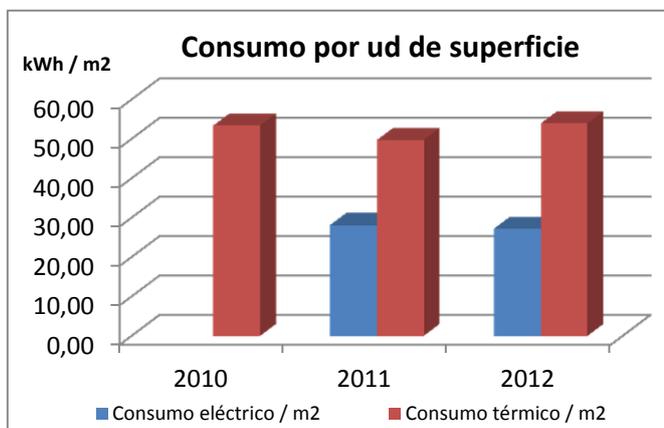
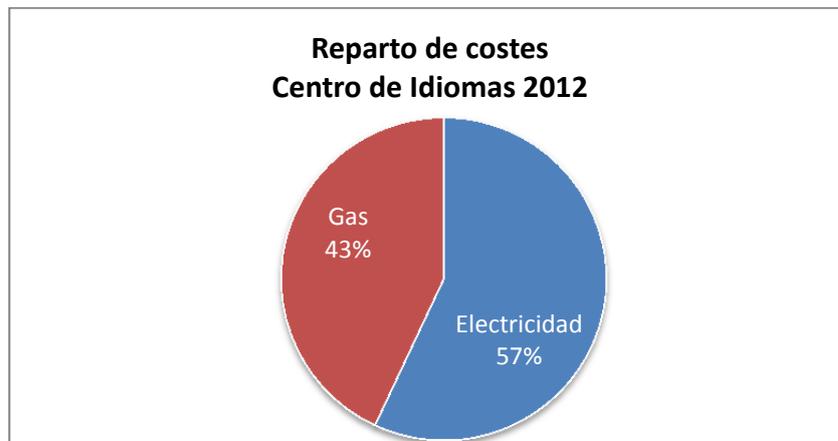
AULARIO ESGUEVA.



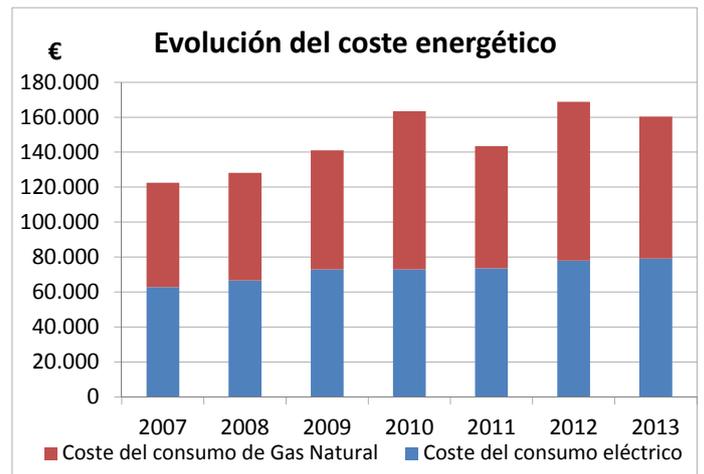
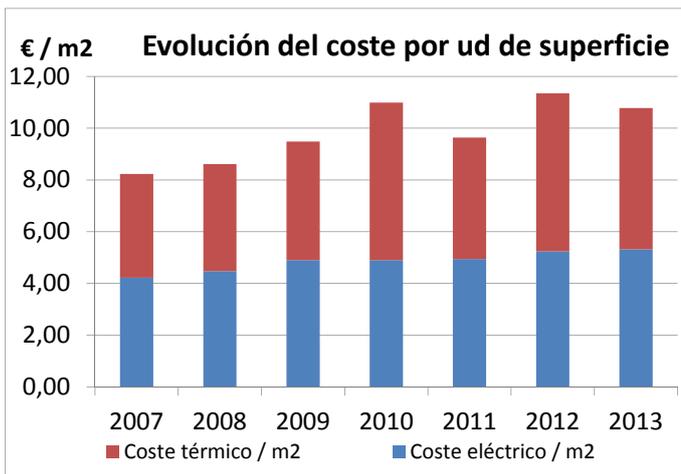
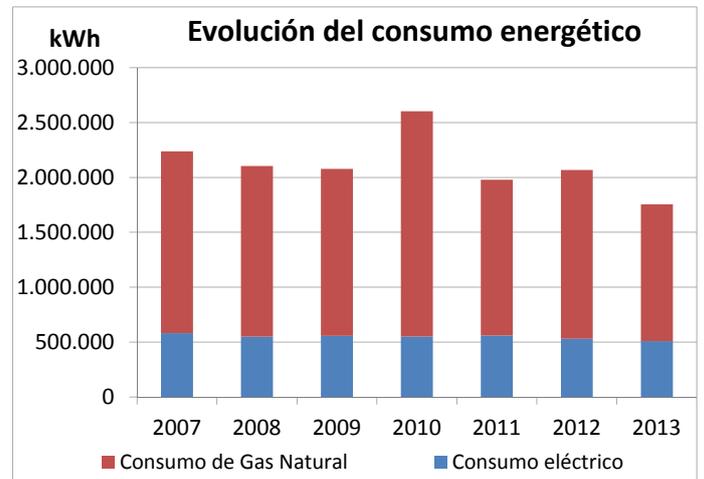
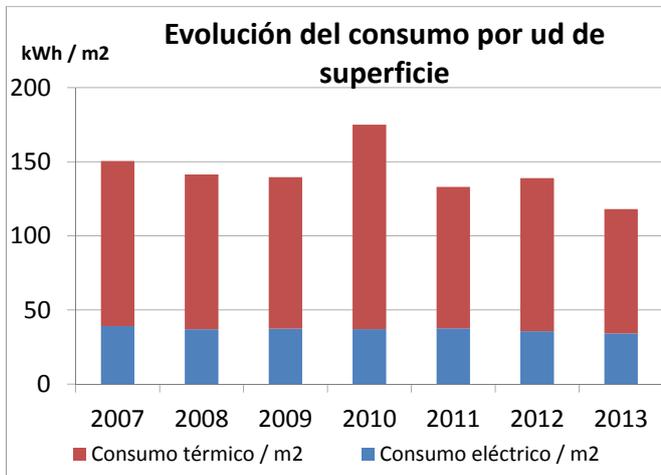
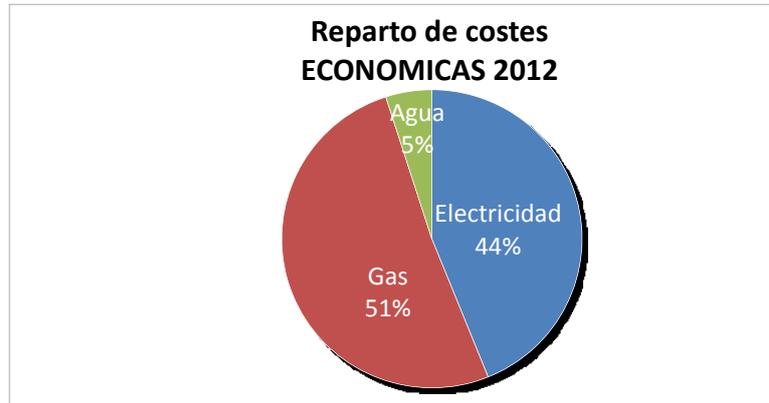
CASA DEL ESTUDIANTE.



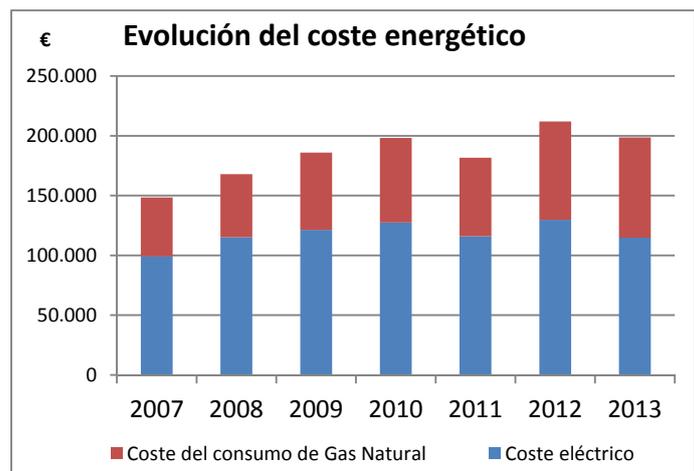
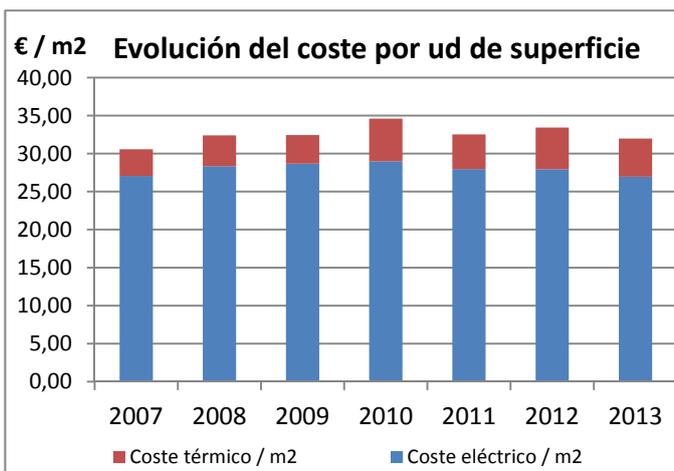
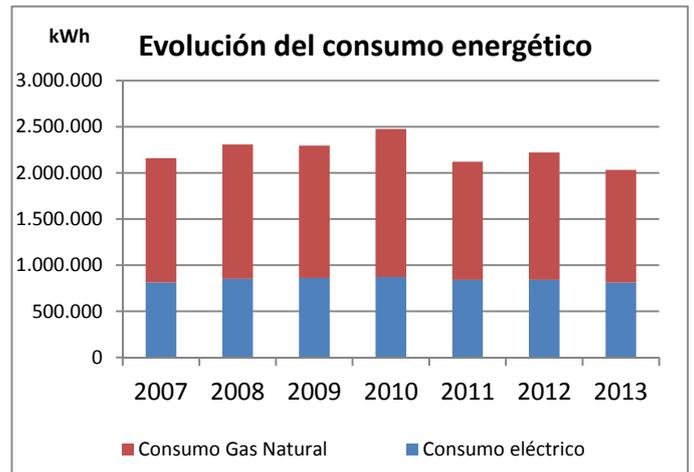
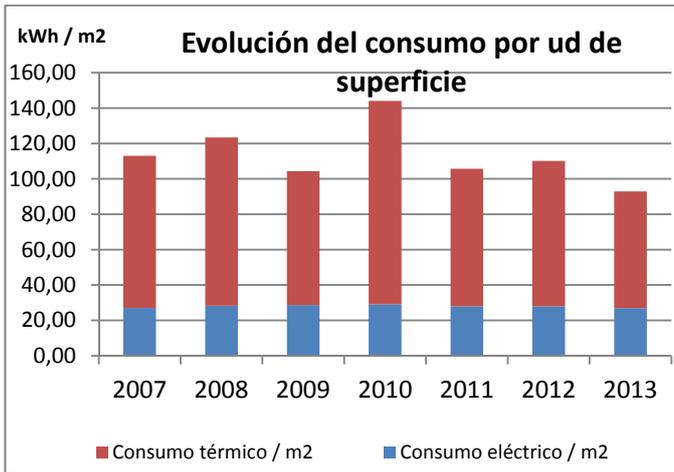
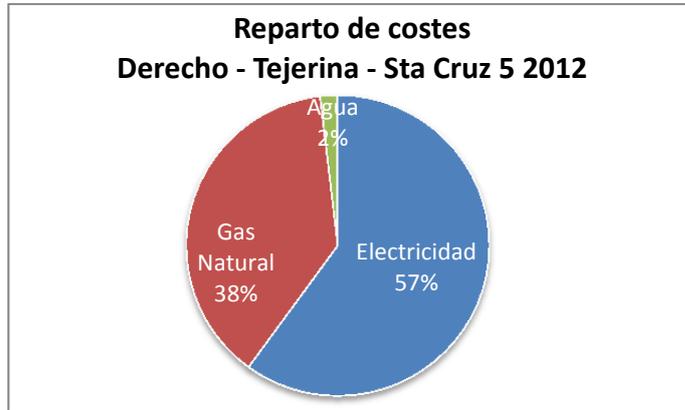
CENTRO DE IDIOMAS.



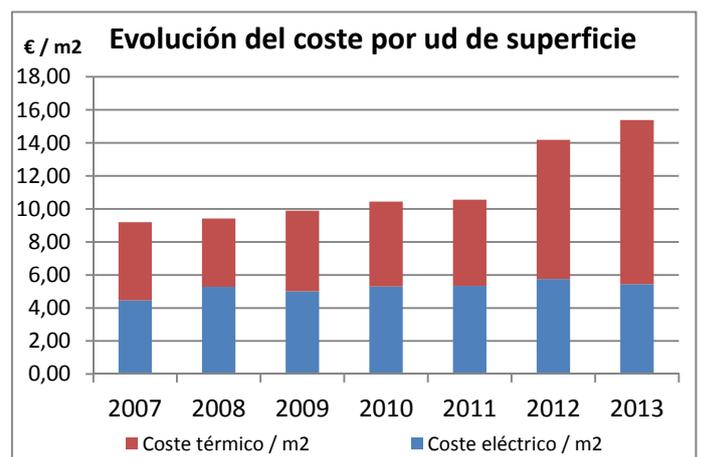
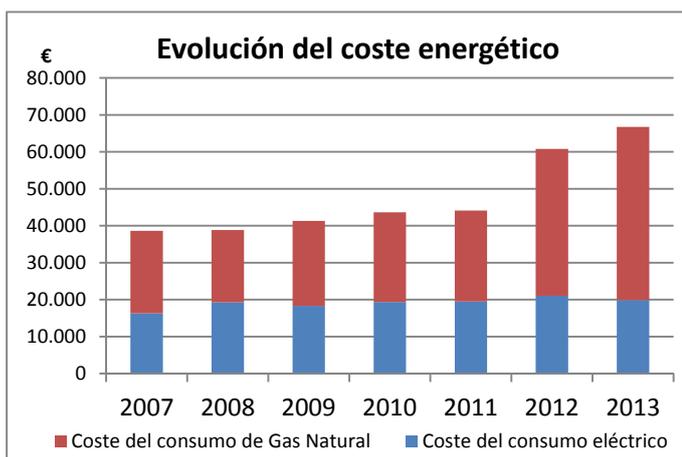
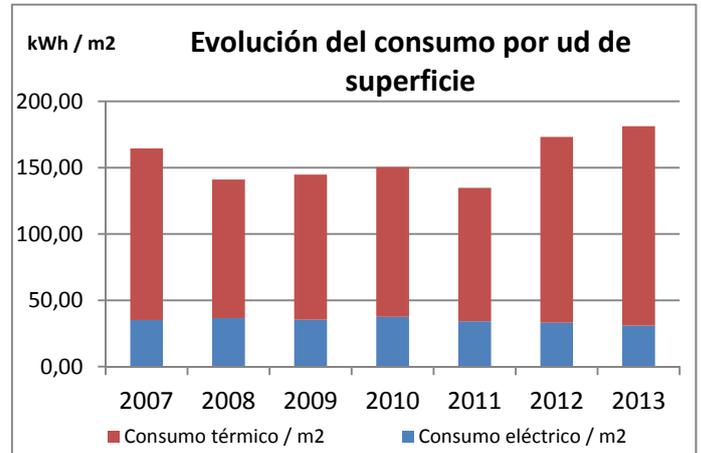
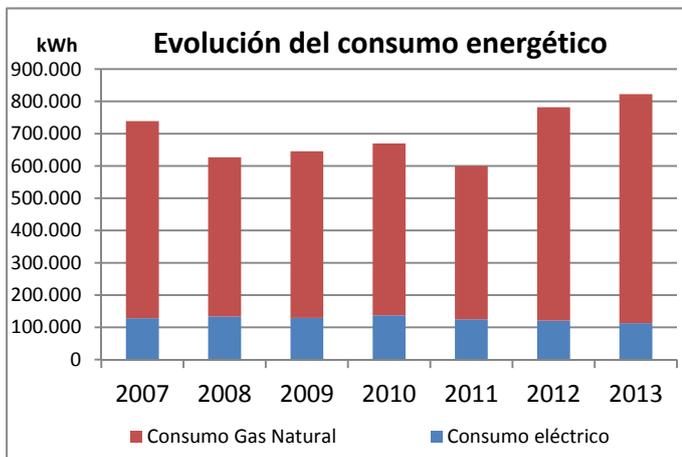
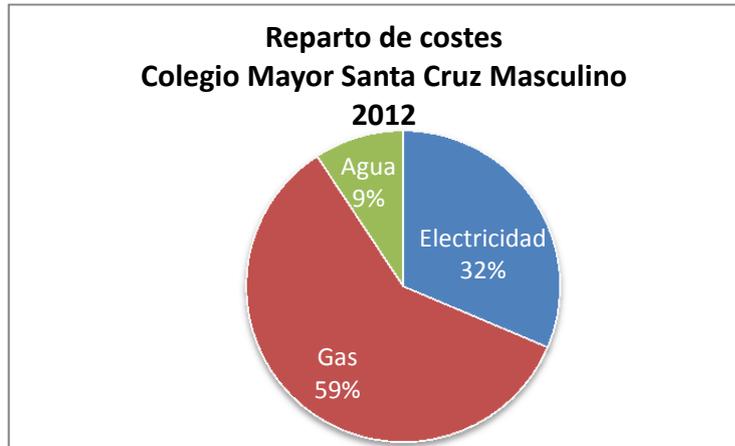
ECONOMICAS



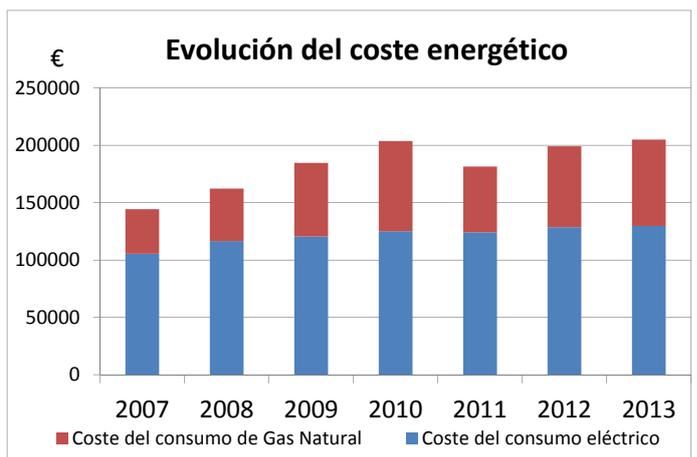
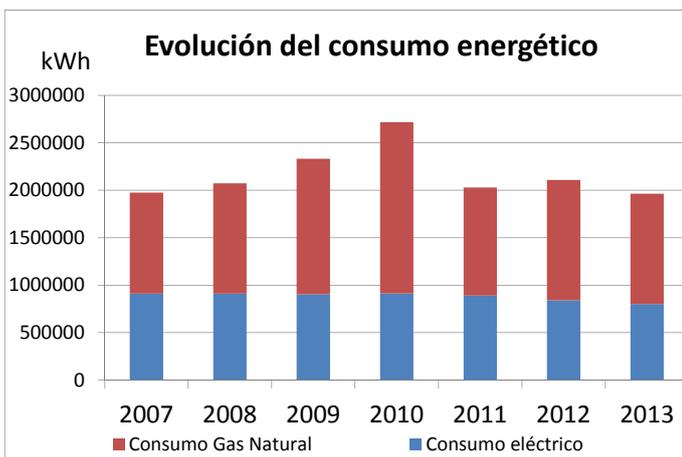
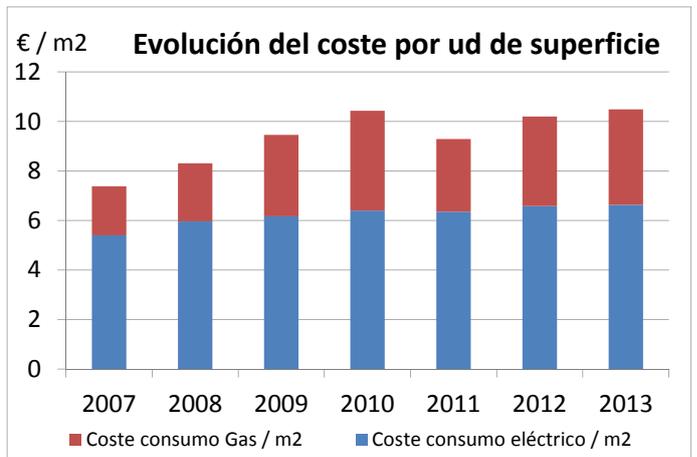
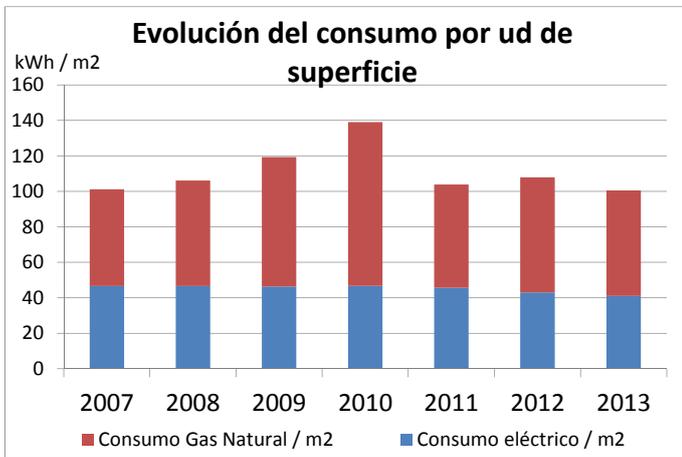
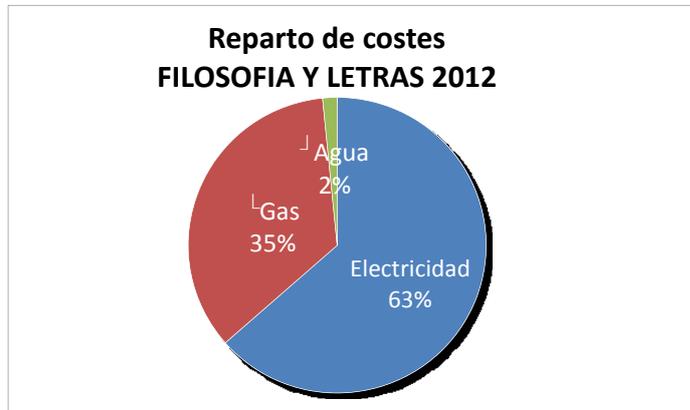
FACULTAD DE DERECHO- EDIF. RECTOR TEJERINA- STA. CRUZ 5



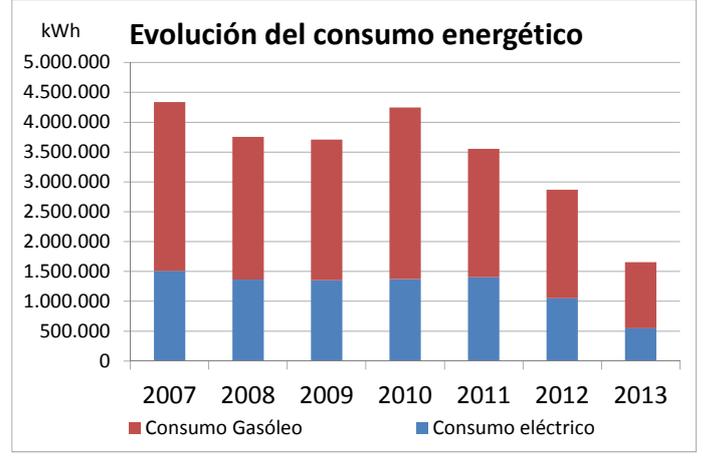
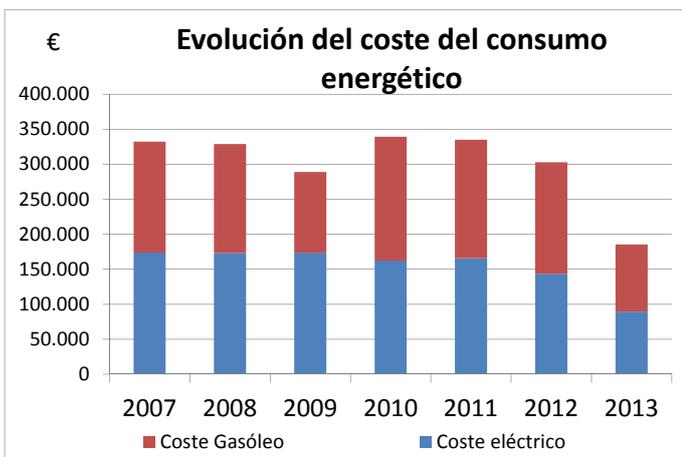
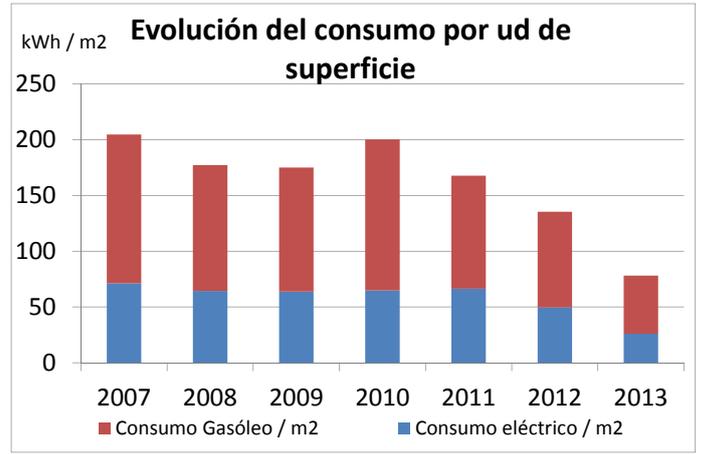
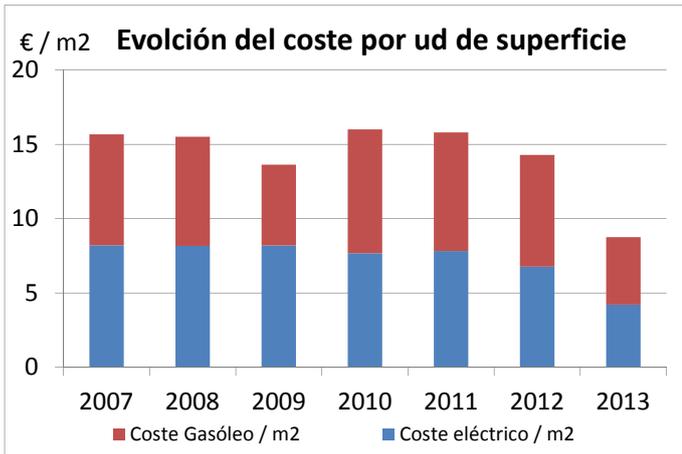
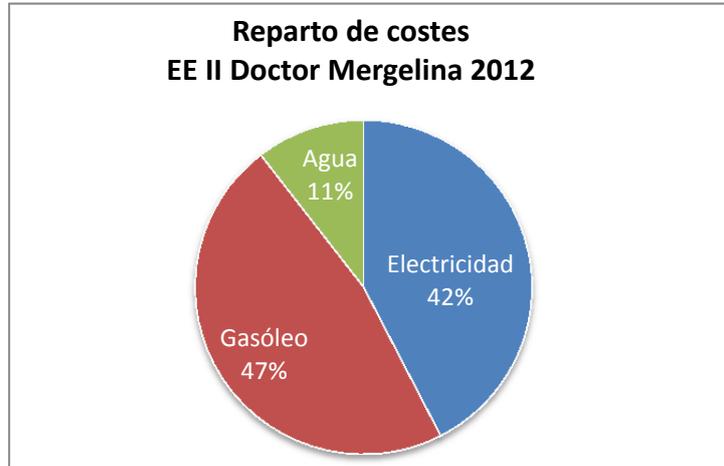
COLEGIO MAYOR SANTA CRUZ MASCULINO (CARDENAL MENDOZA)



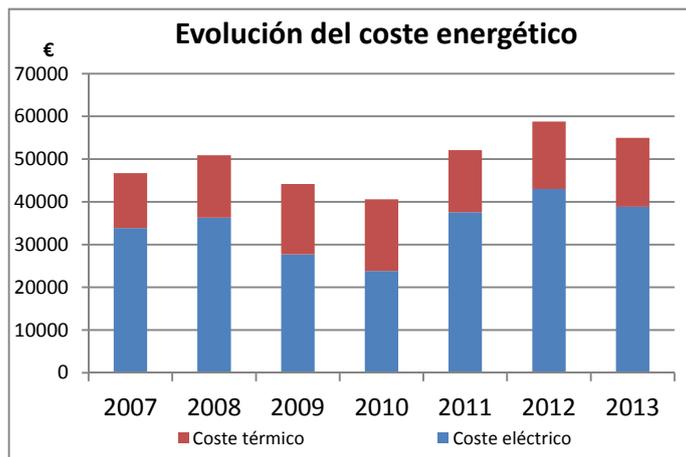
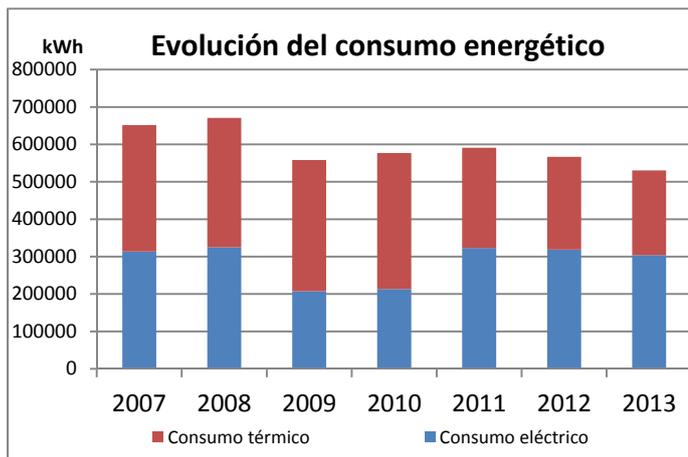
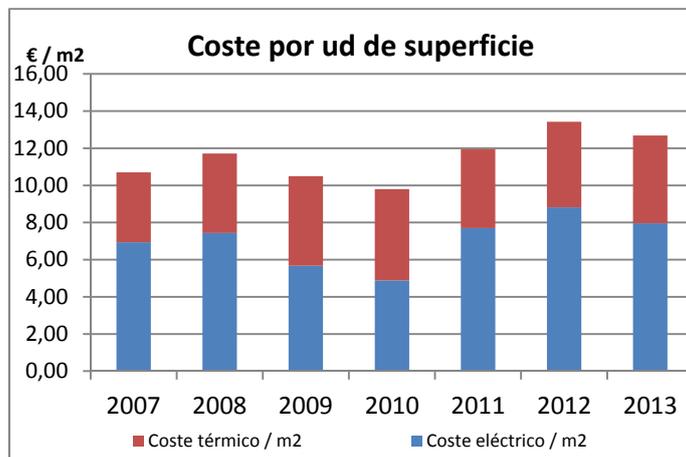
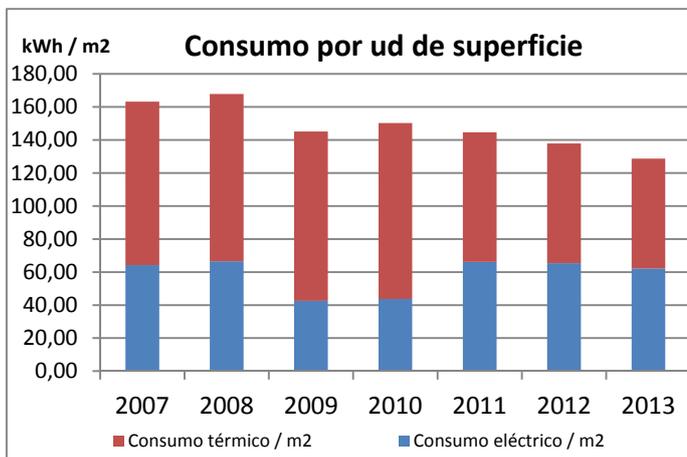
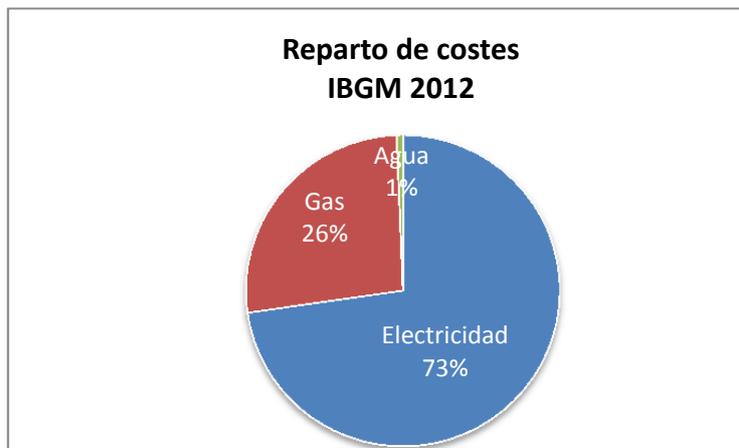
FILOSOFIA Y LETRAS



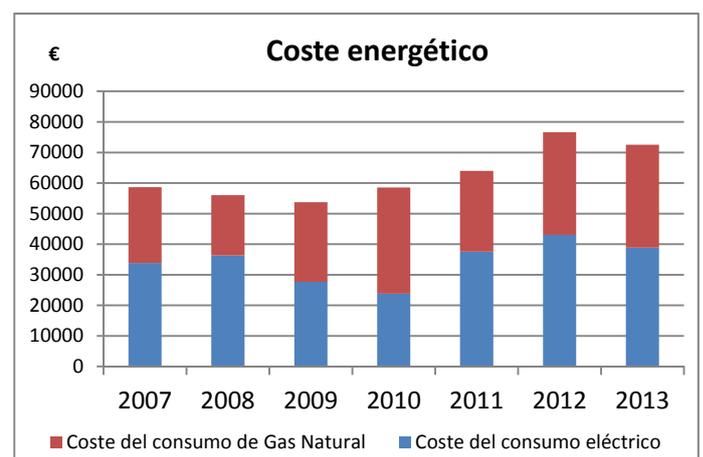
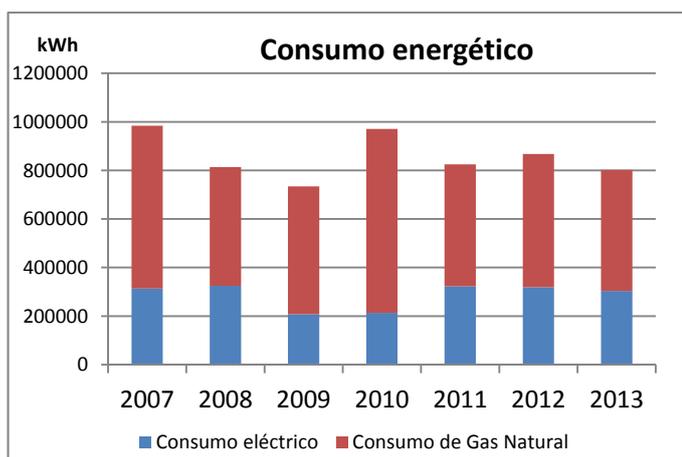
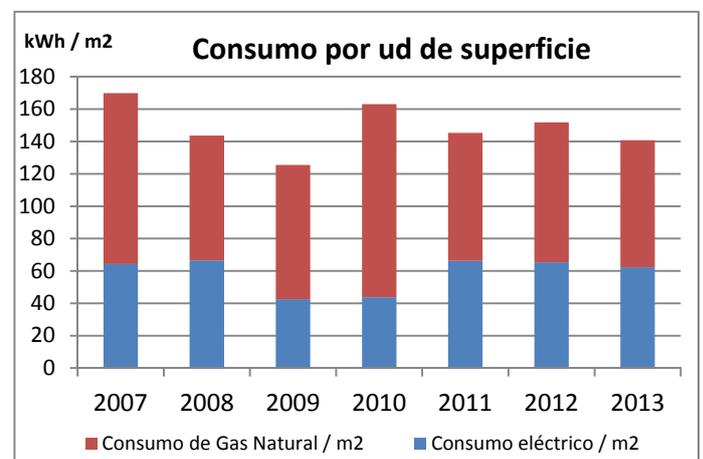
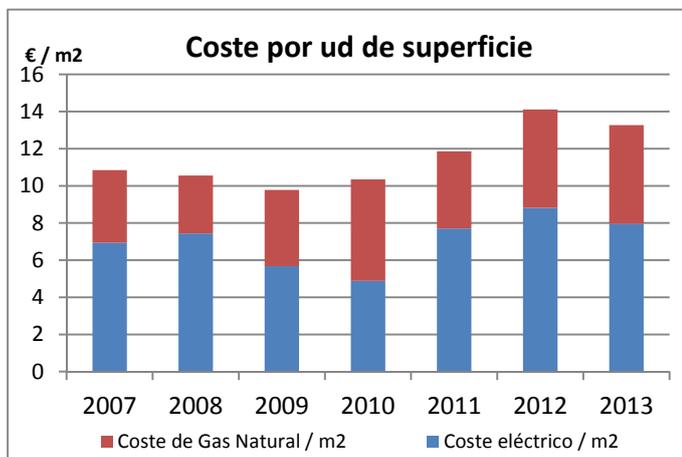
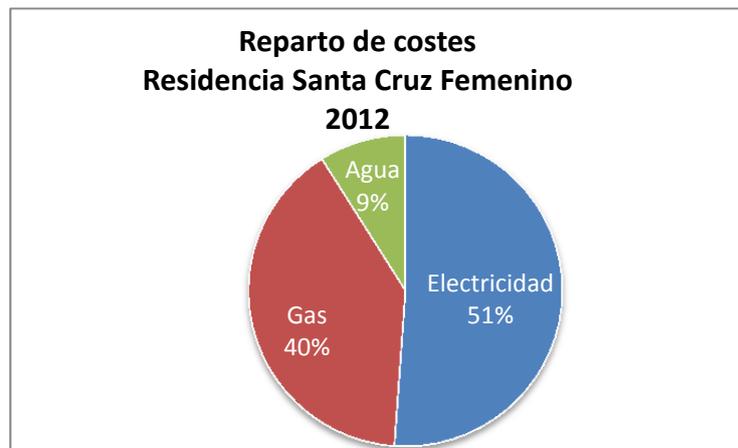
**ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES SEDE Dr MERGELINA
(CIENCIAS VIEJO)**



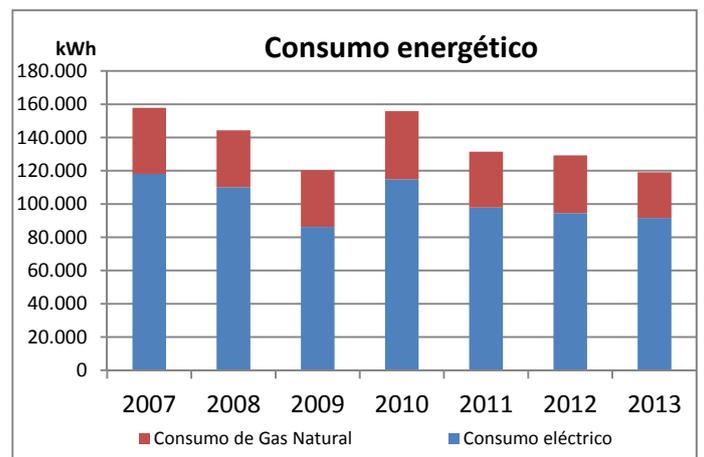
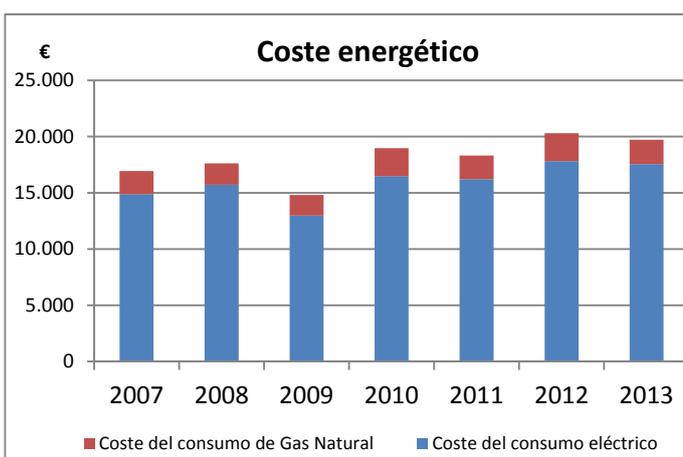
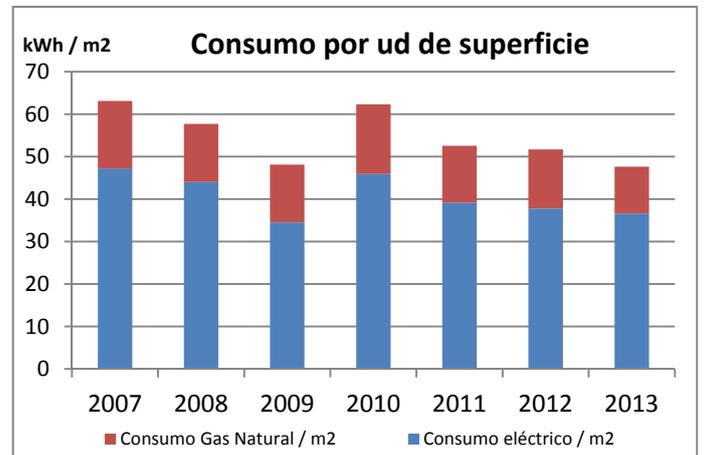
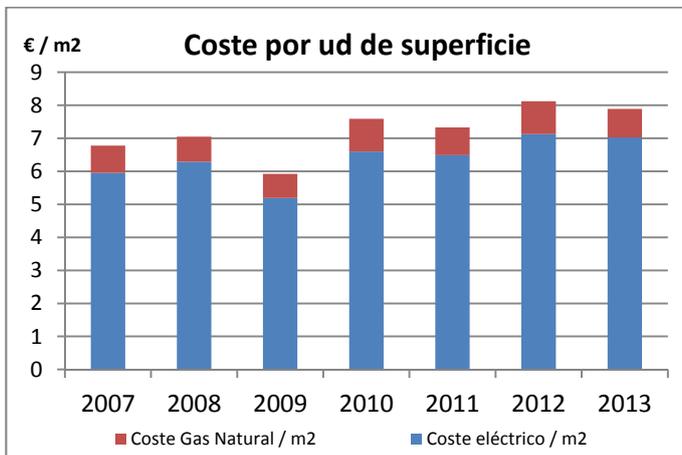
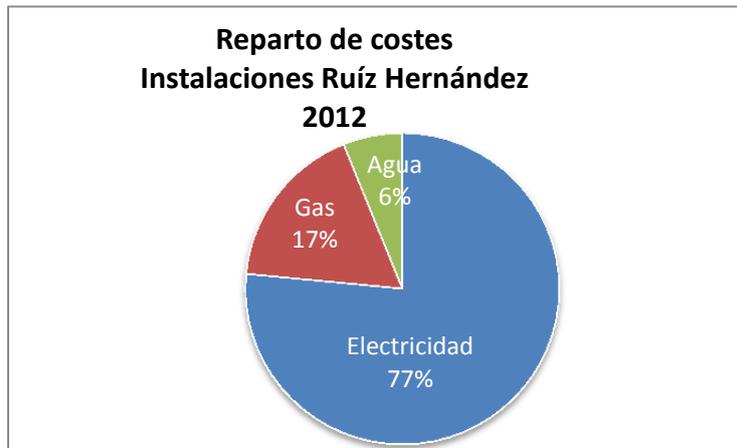
IBGM



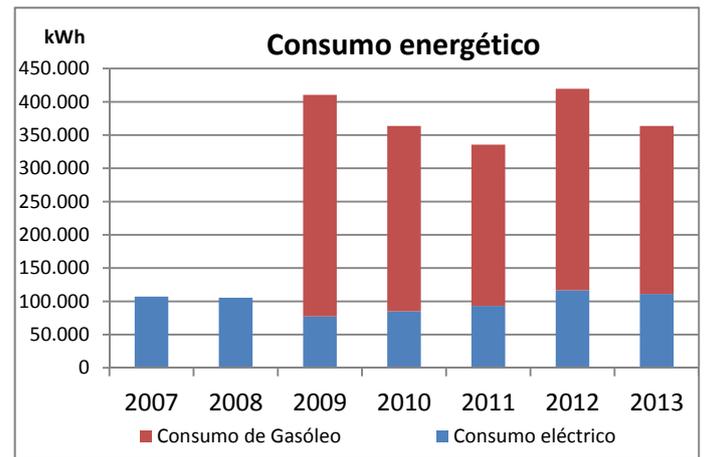
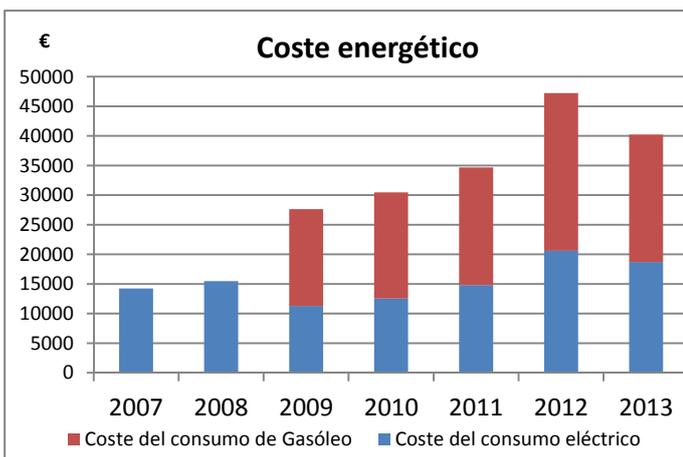
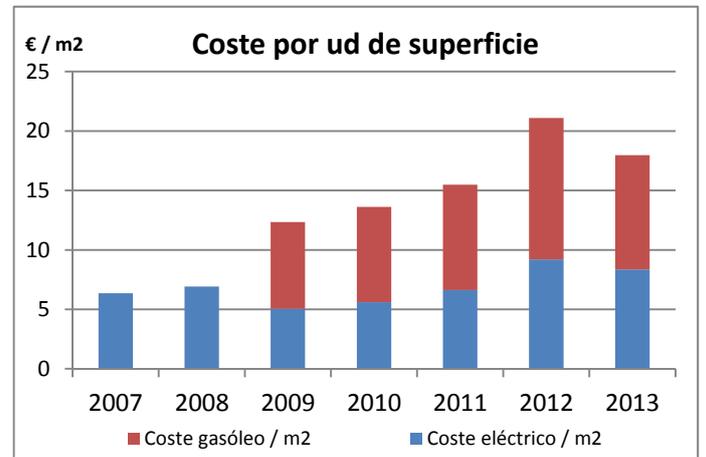
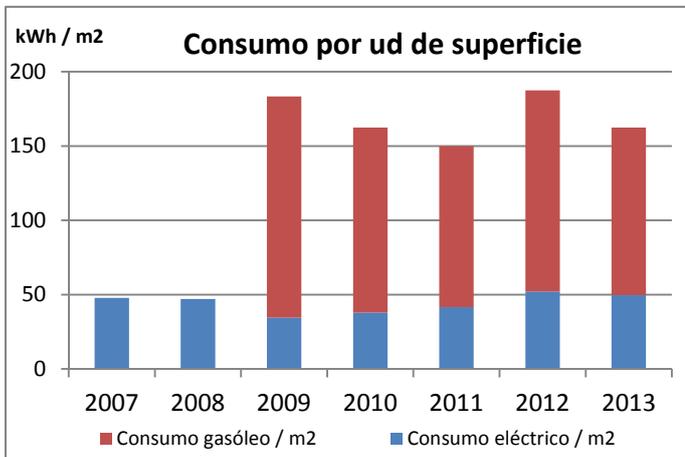
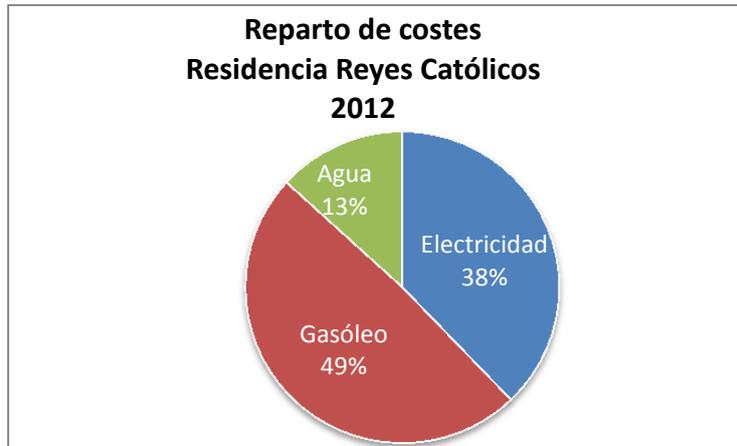
RESIDENCIA SANTA CRUZ FEMENINO.



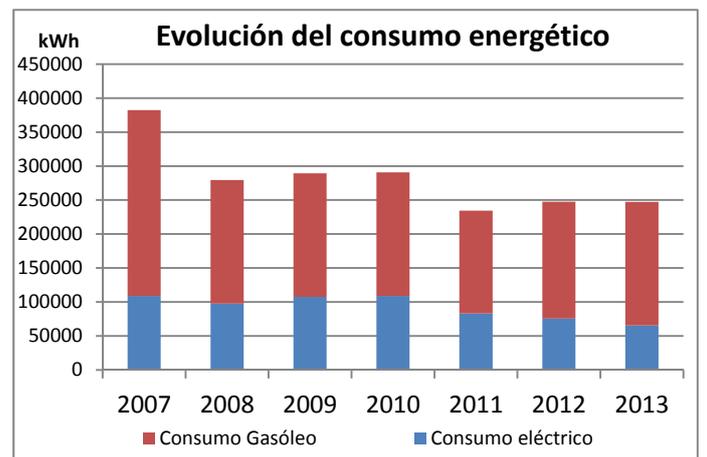
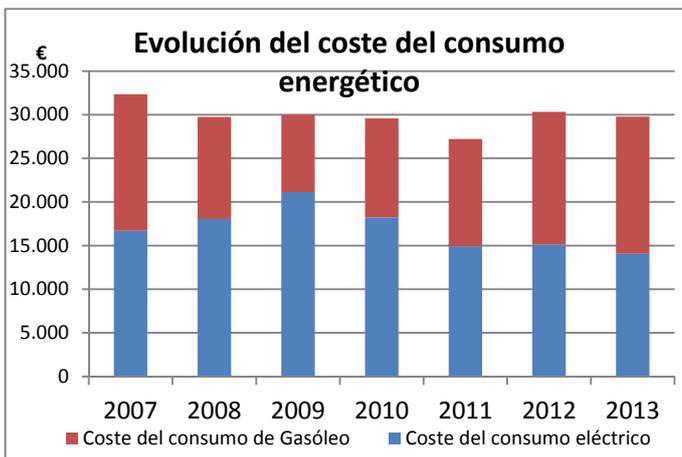
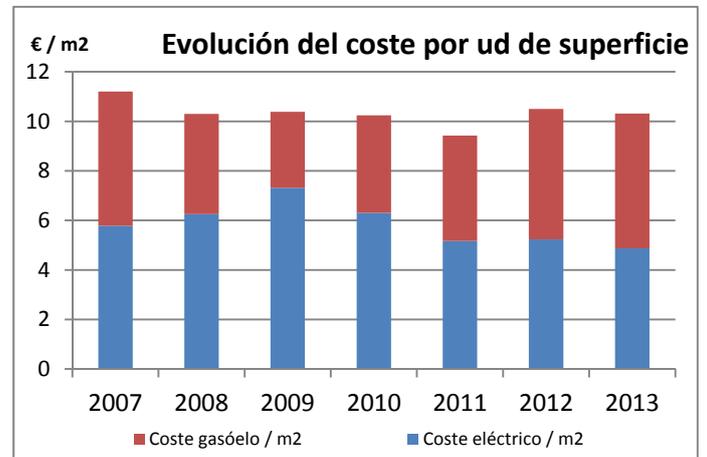
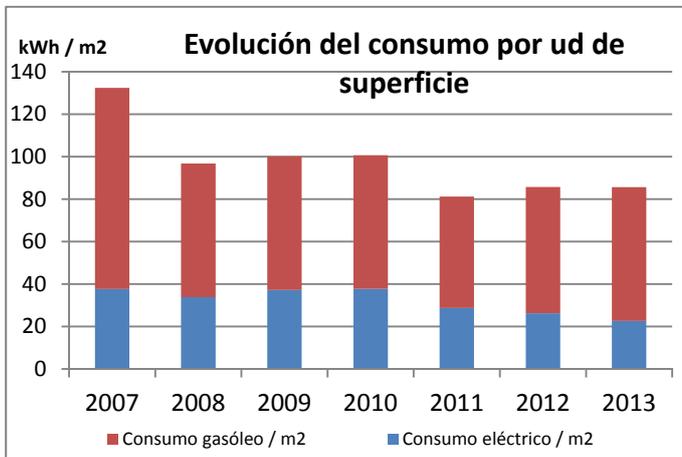
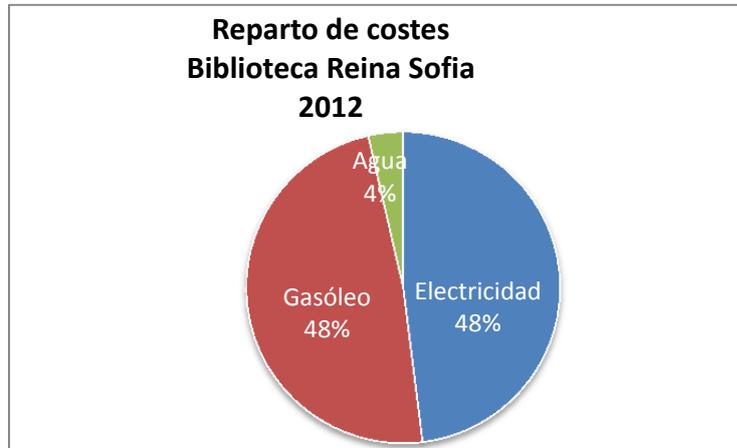
INSTALACIONES RUÍZ HERNÁNDEZ



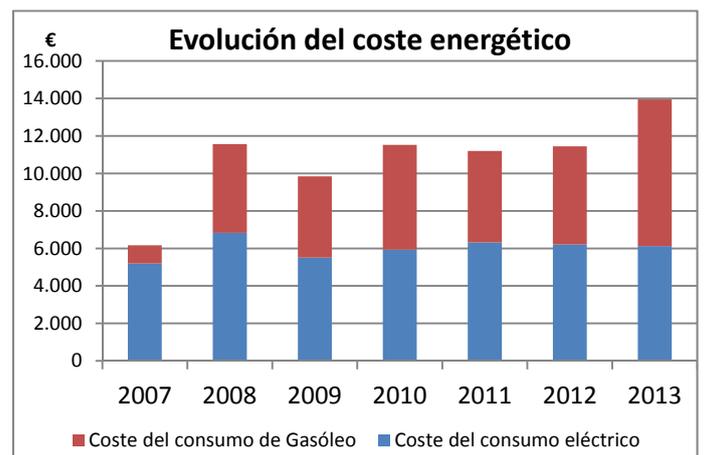
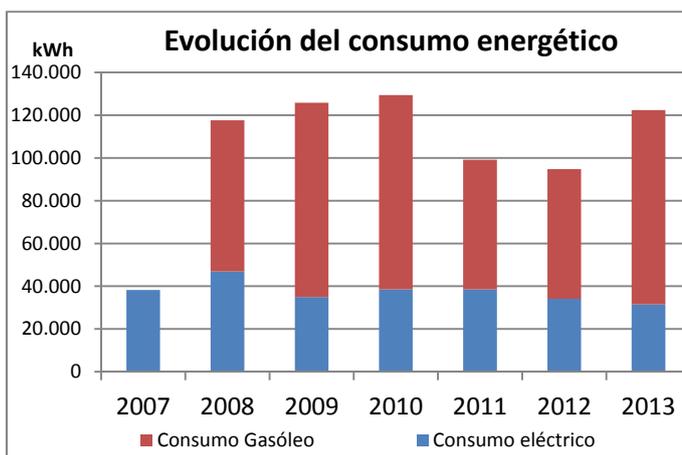
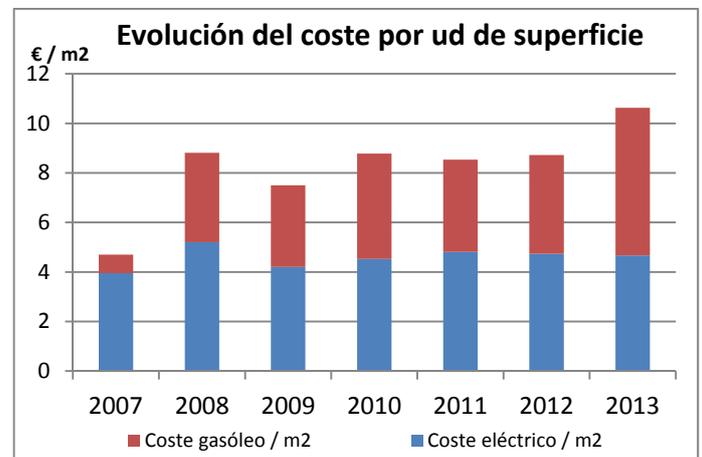
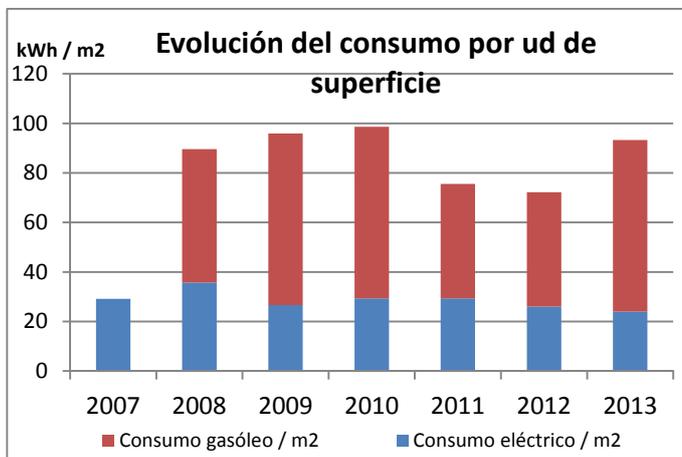
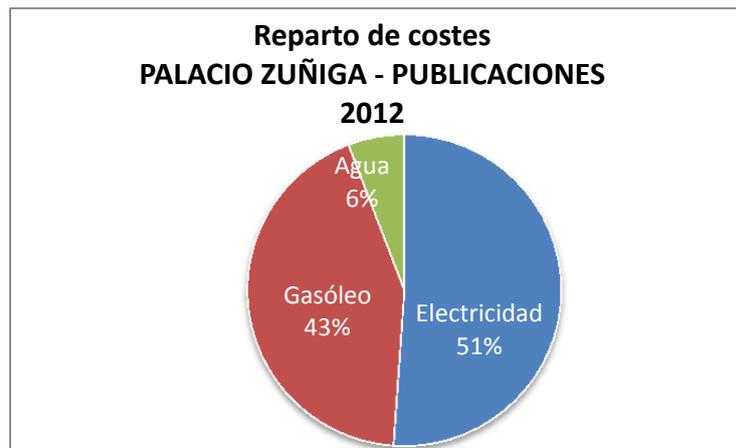
RESIDENCIA REYES CATÓLICOS



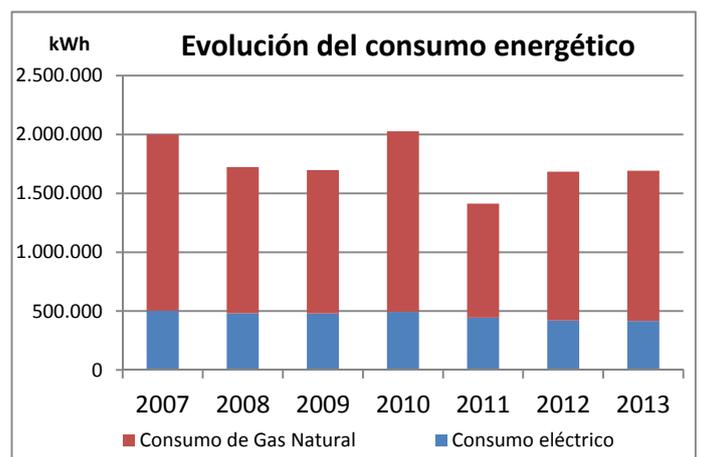
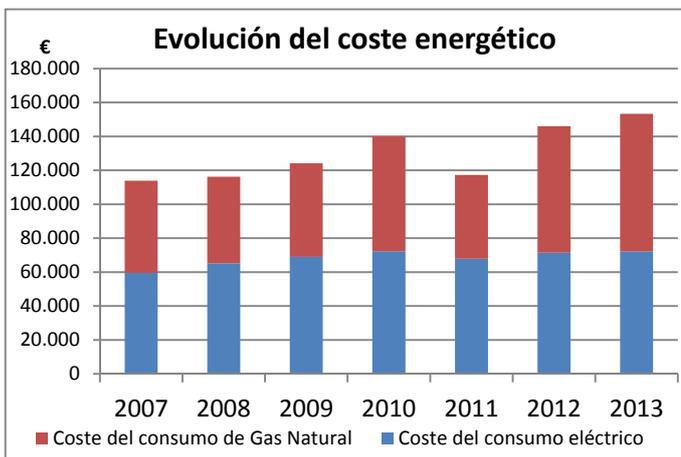
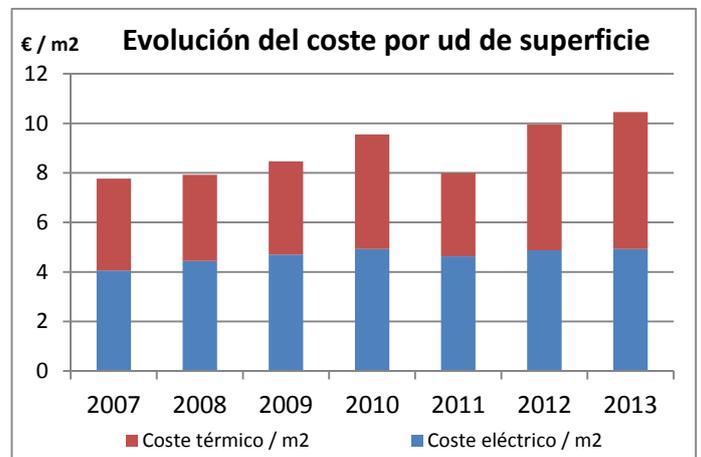
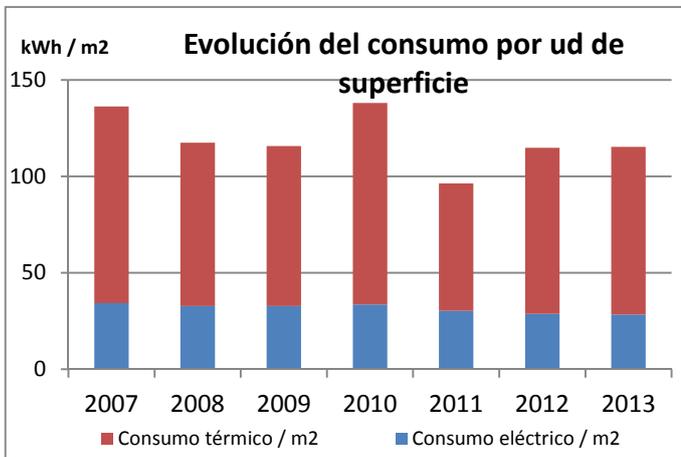
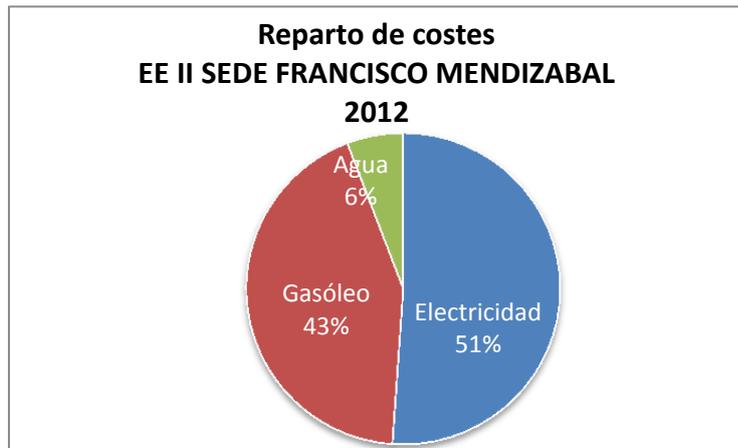
BIBLIOTECA REINA SOFIA



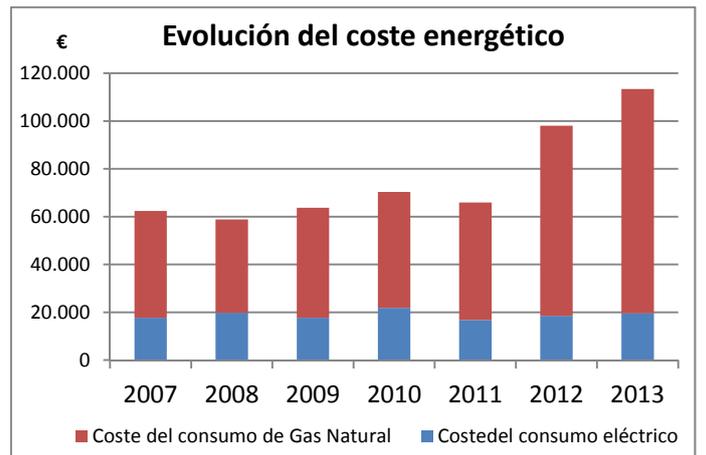
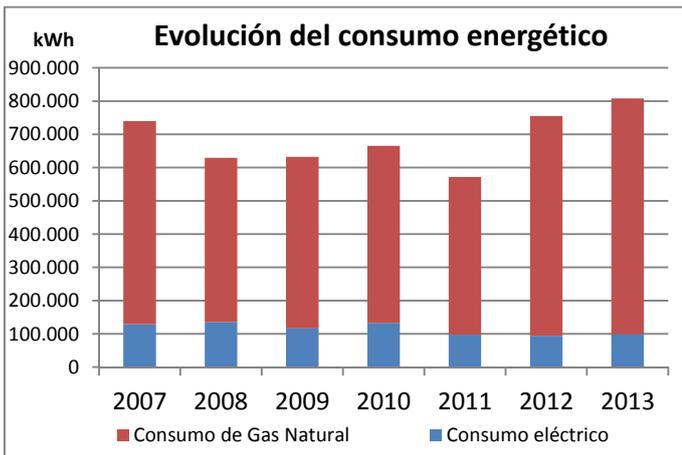
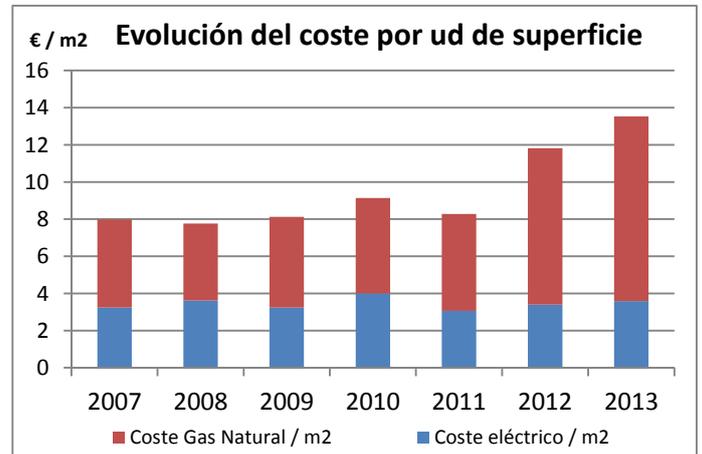
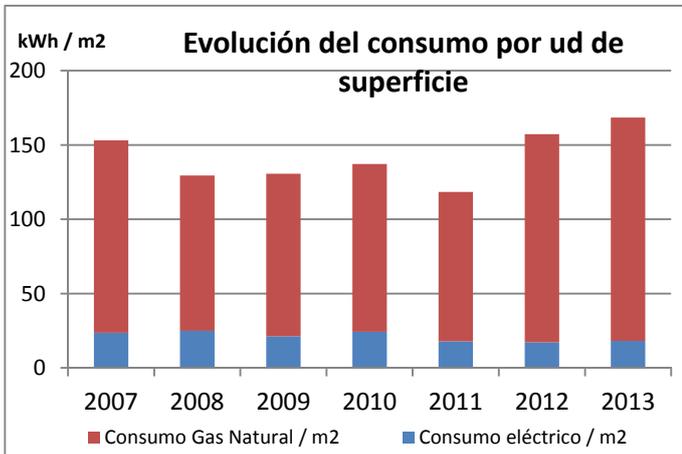
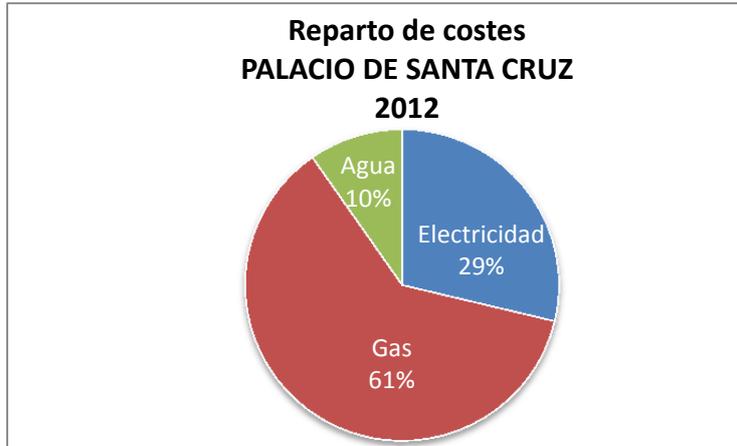
PALACIO DE LOS ZUÑIGA- CENTRO BUENDÍA



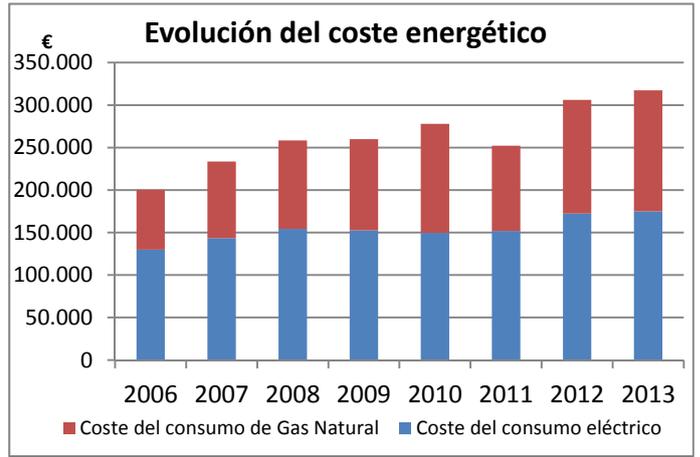
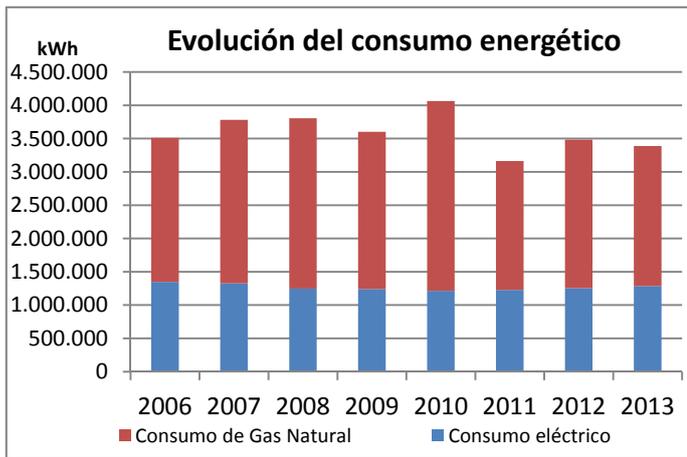
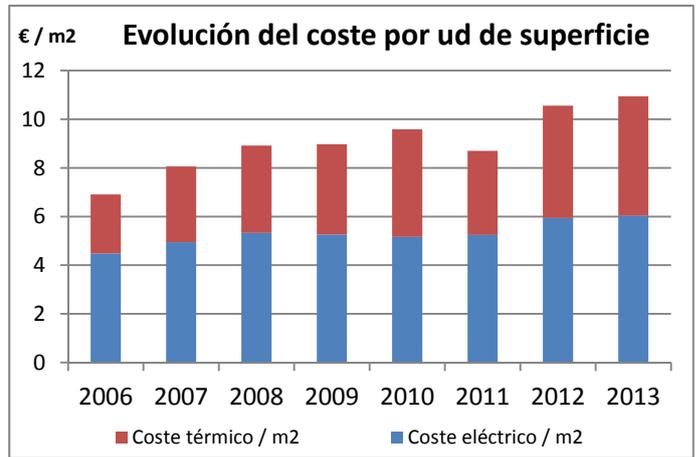
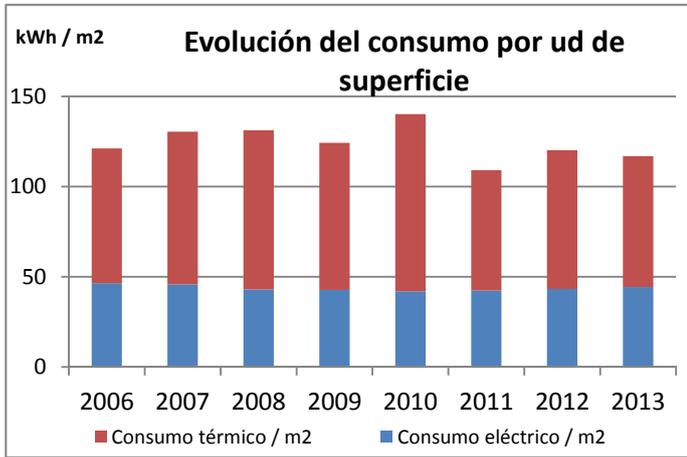
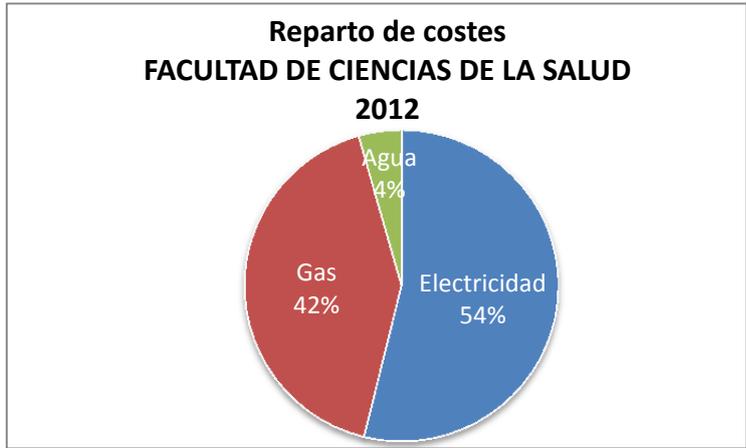
E.I.I. SEDE FRANCISCO MENDIZABAL



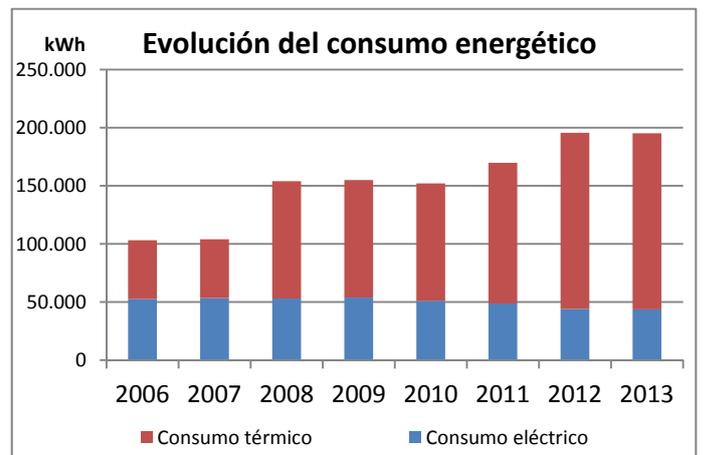
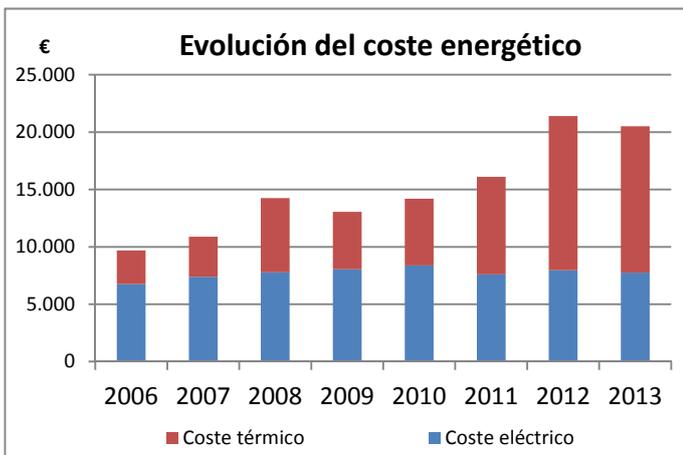
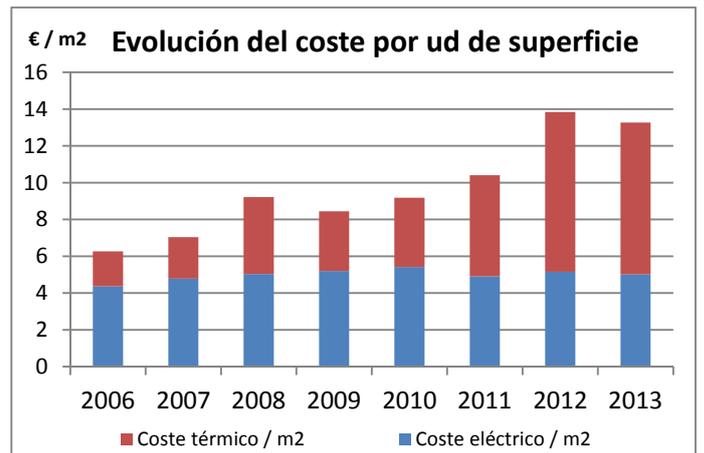
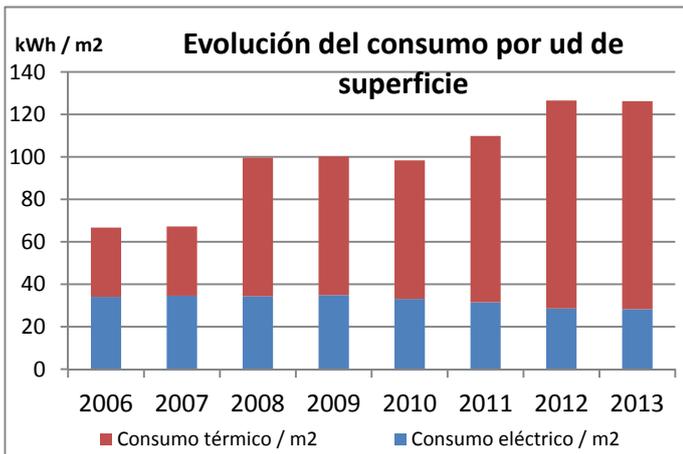
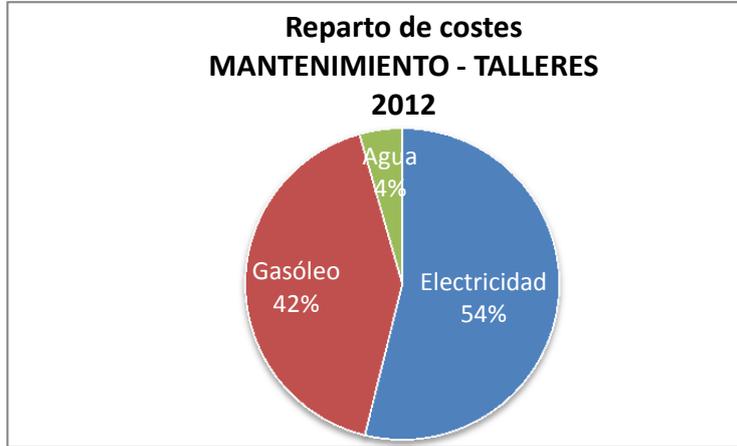
PALACIO DE SANTA CRUZ



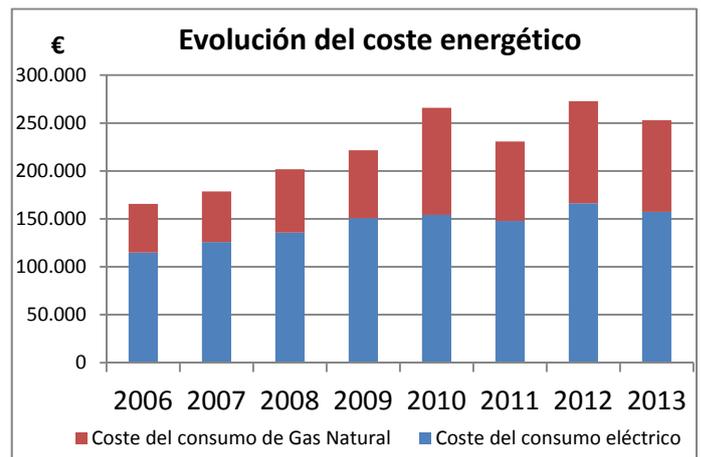
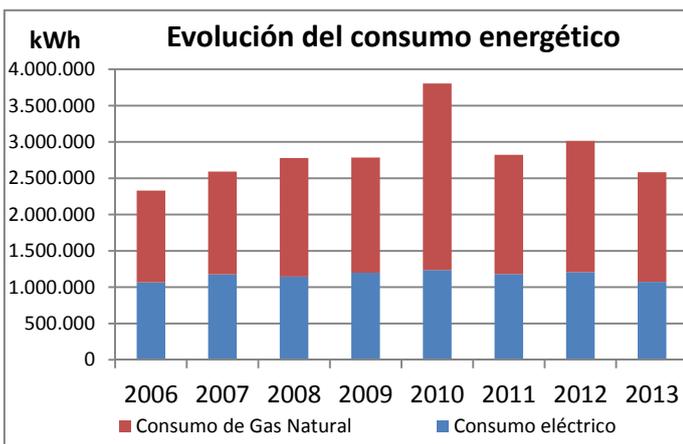
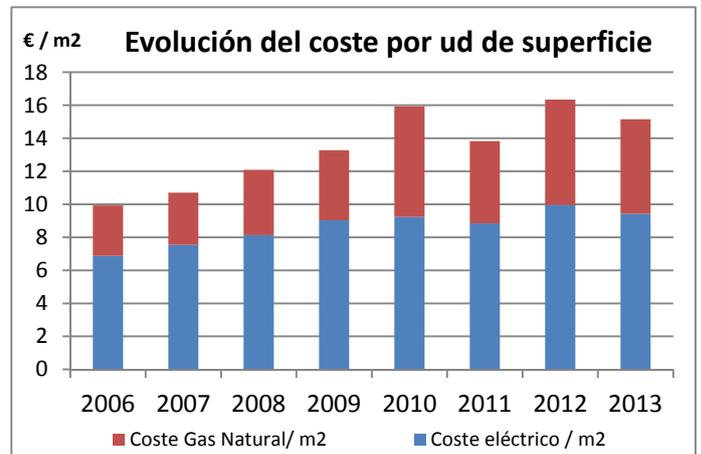
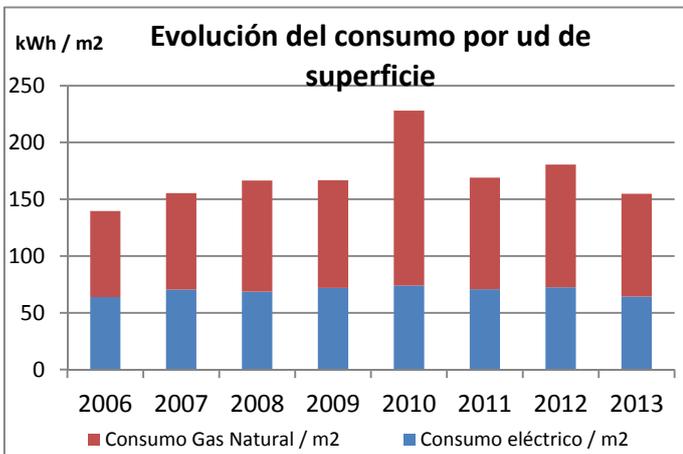
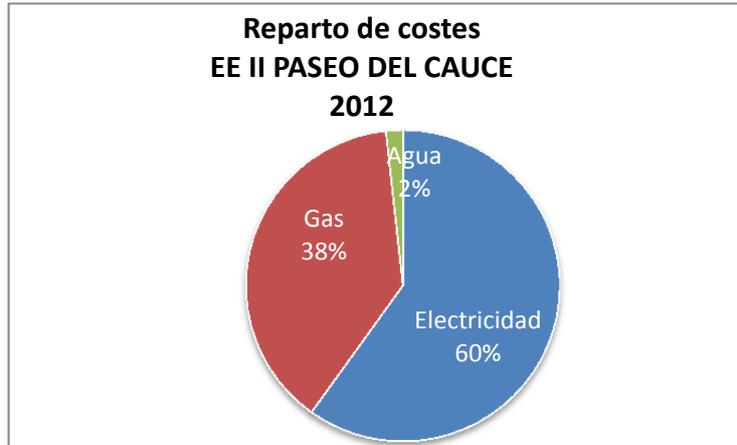
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.



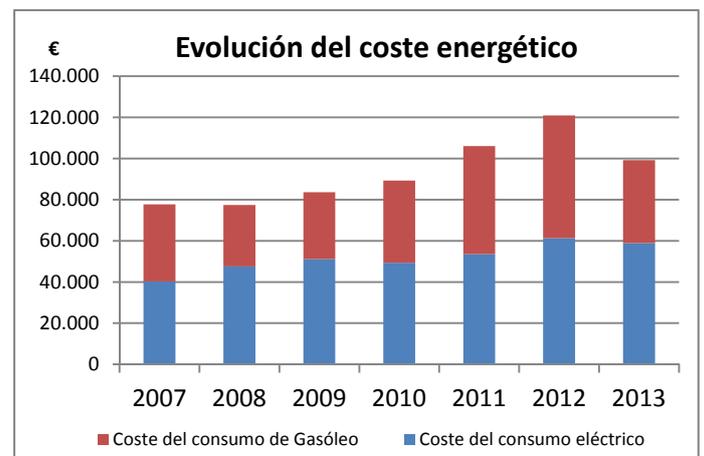
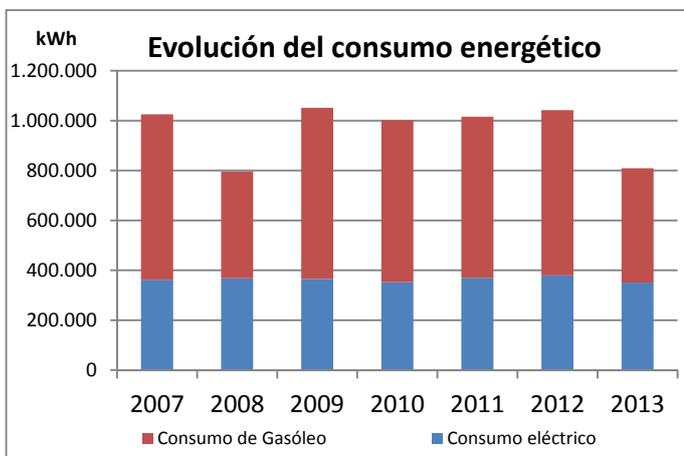
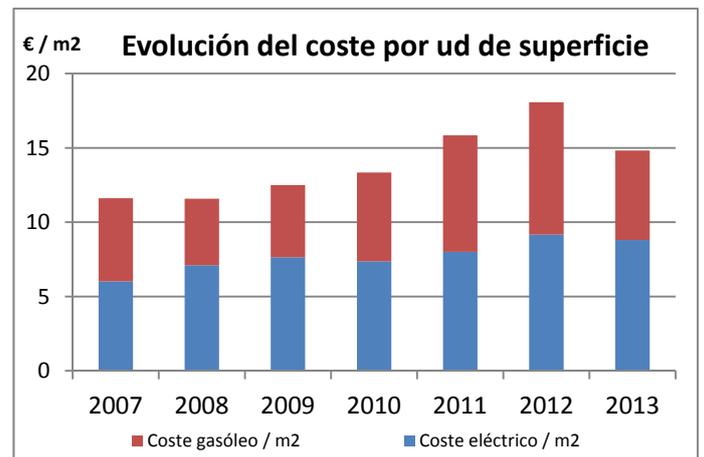
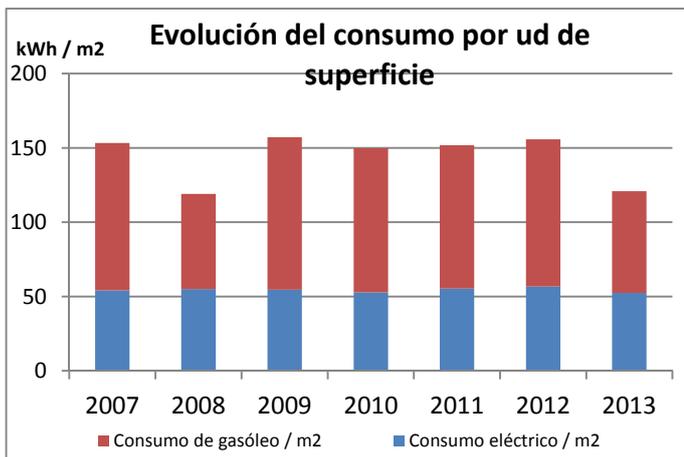
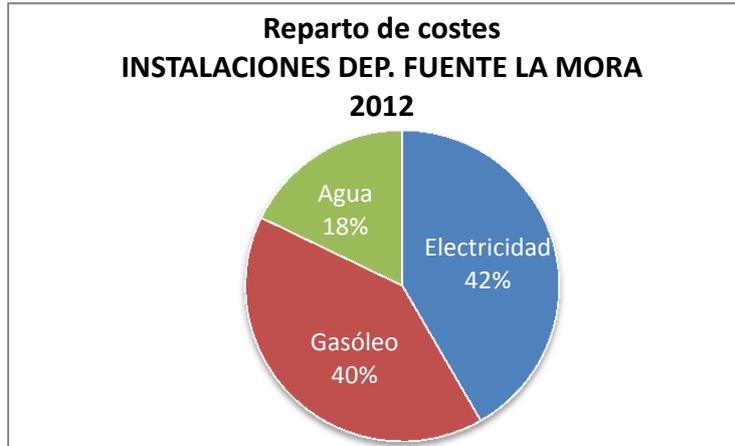
MANTENIMIENTO - TALLERES.



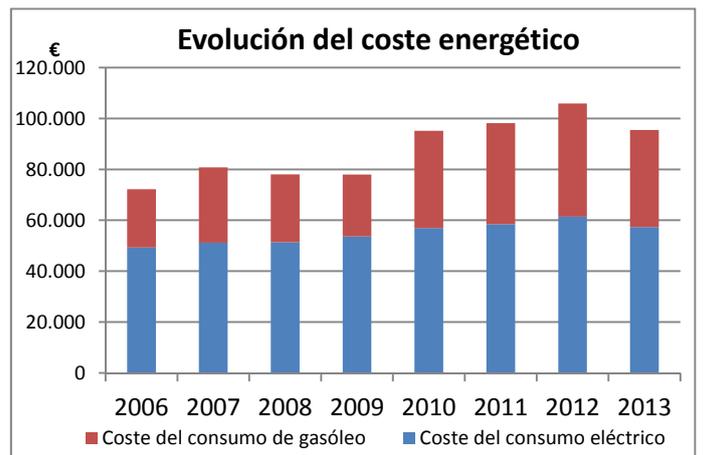
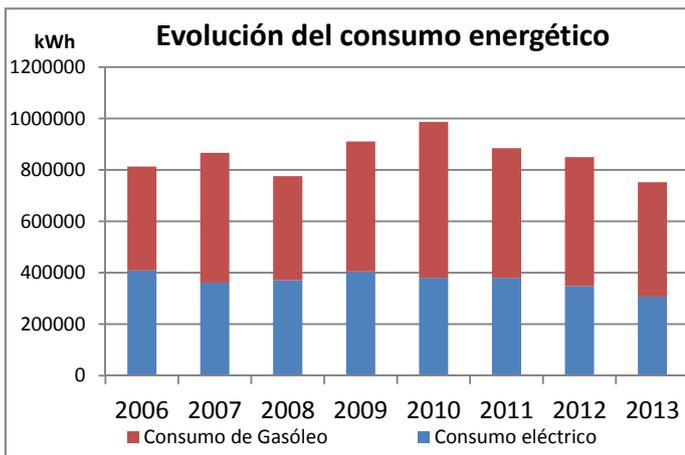
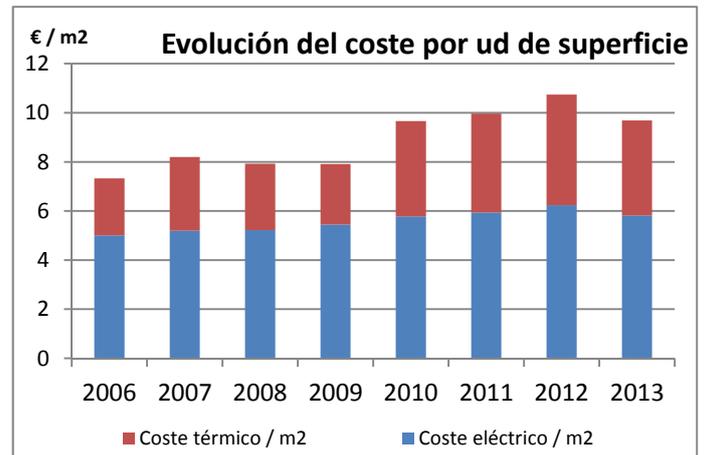
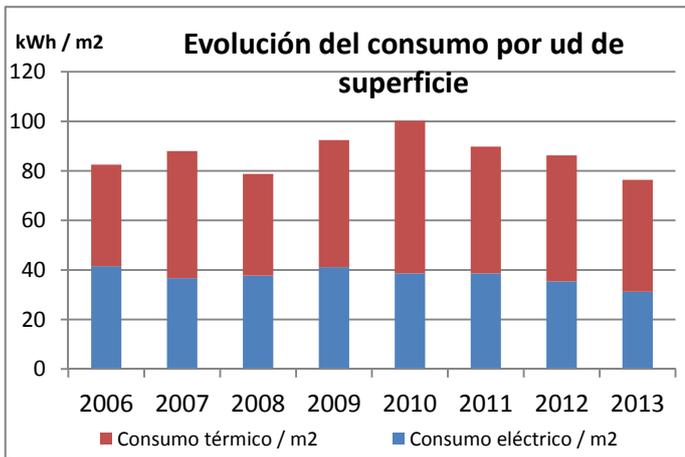
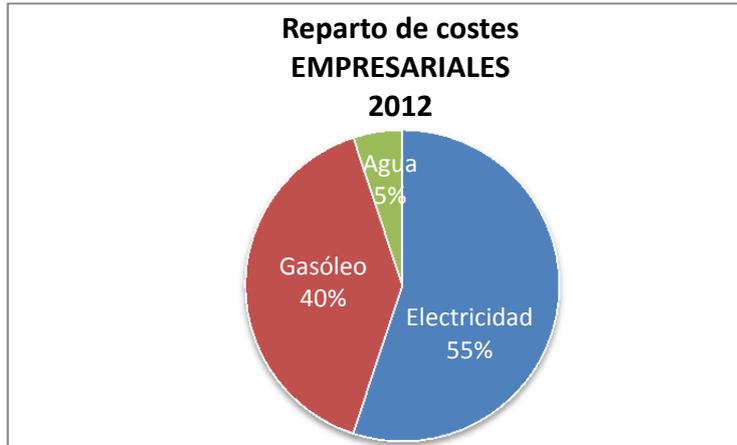
E.I.I. PASEO DEL CAUCE.



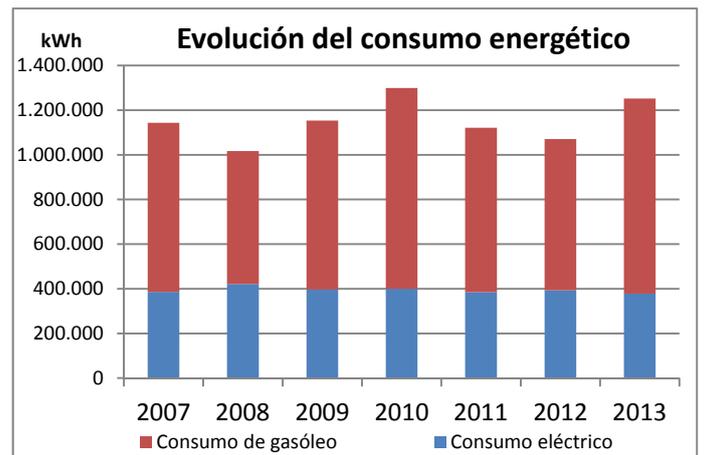
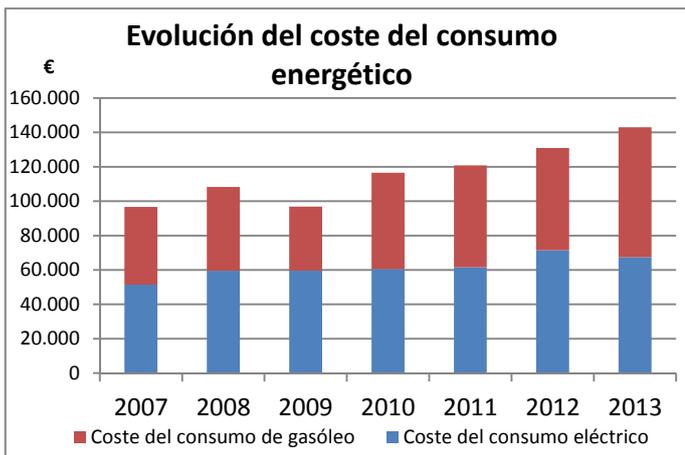
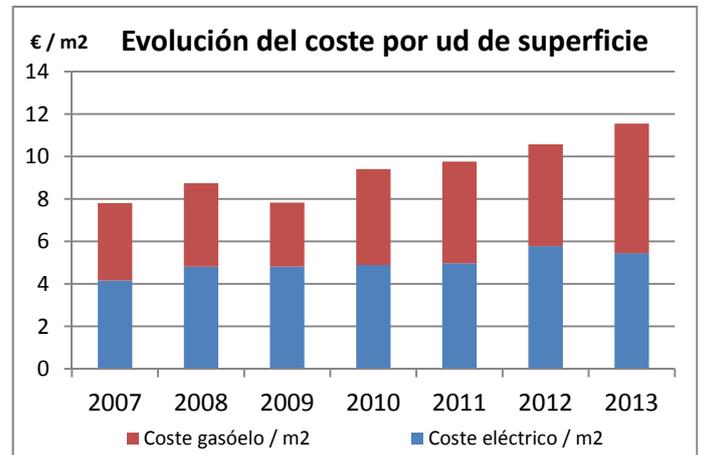
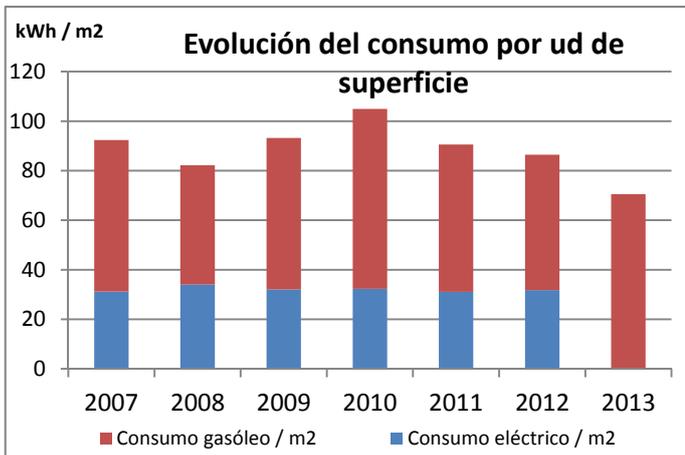
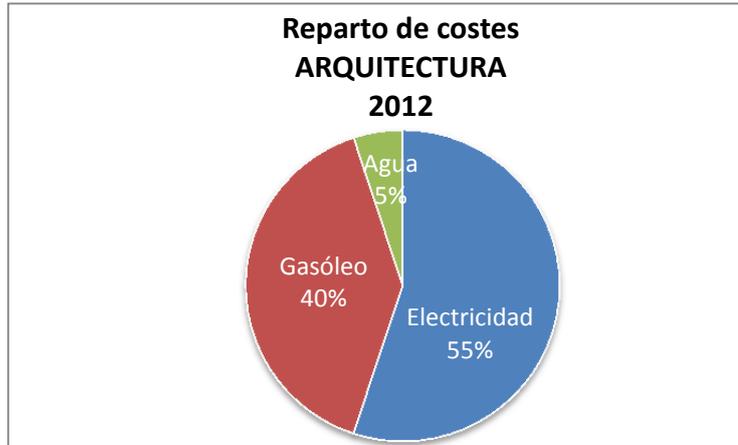
INSTALACIONES DEPORTIVAS FUENTE LA MORA.



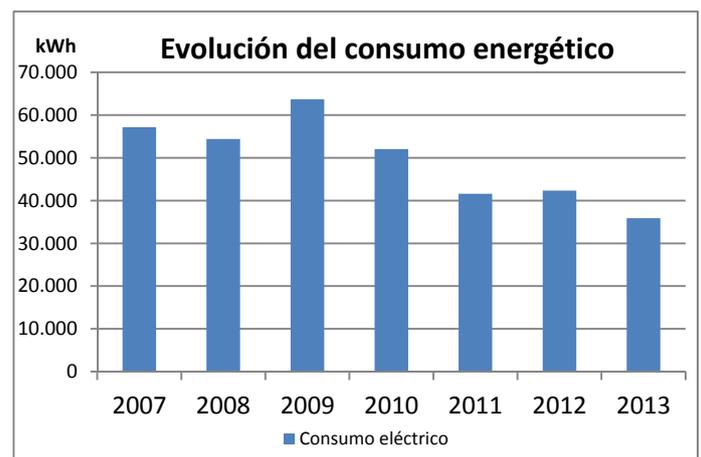
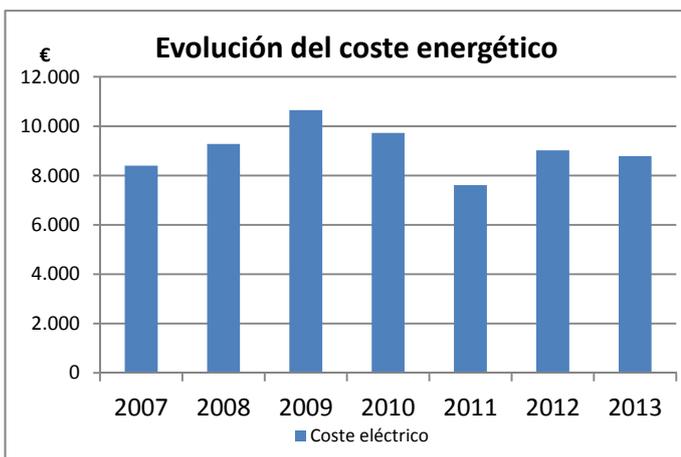
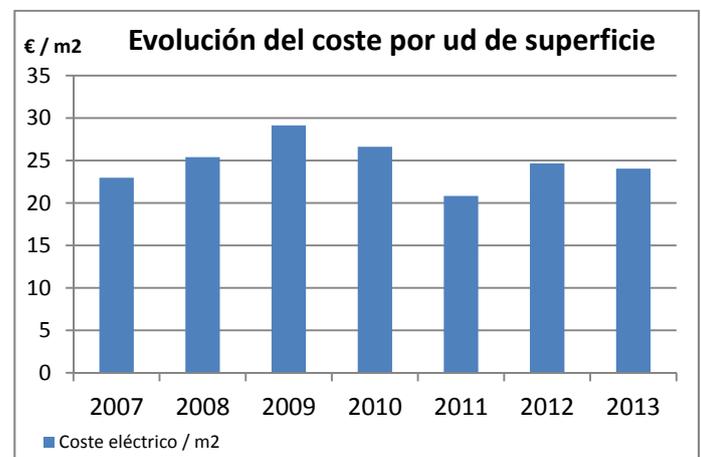
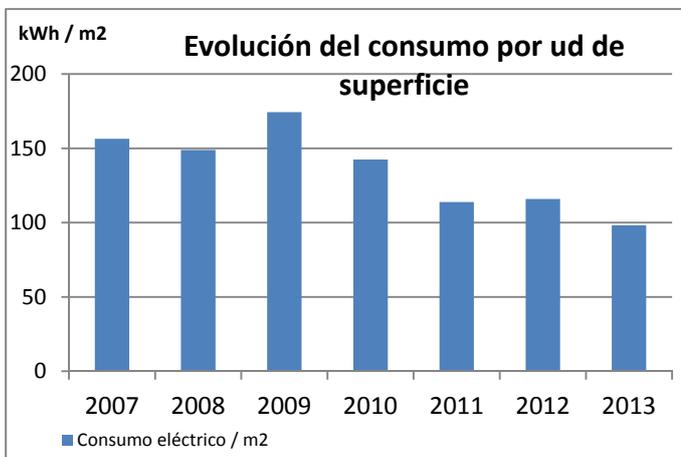
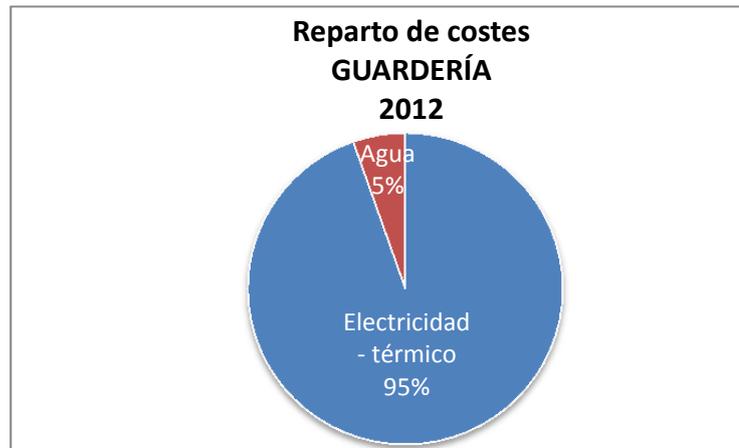
ESCUELA DE ESTUDIOS EMPRESARIALES.



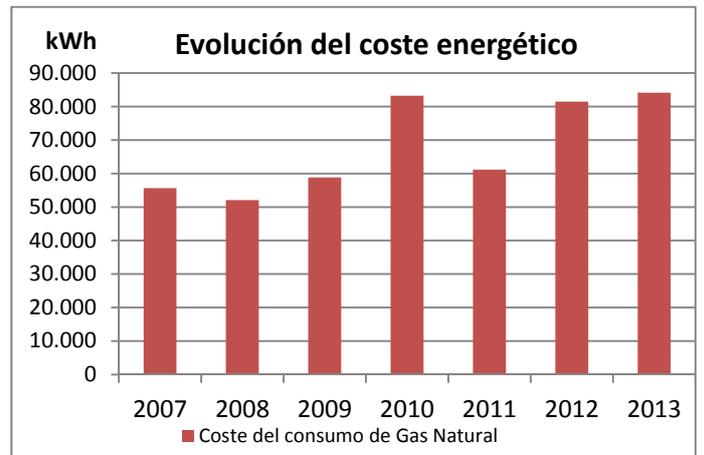
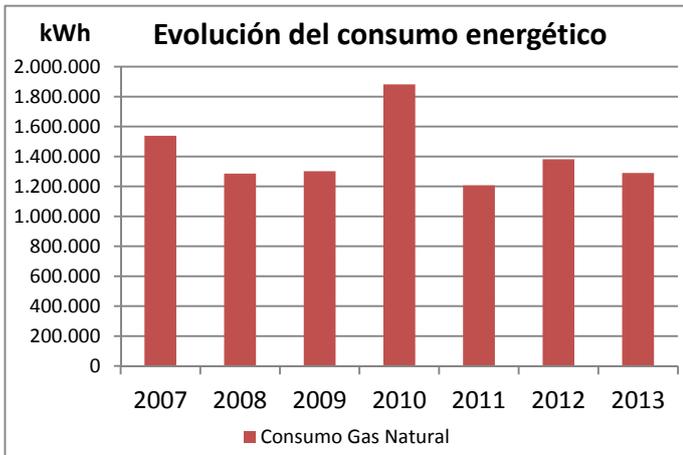
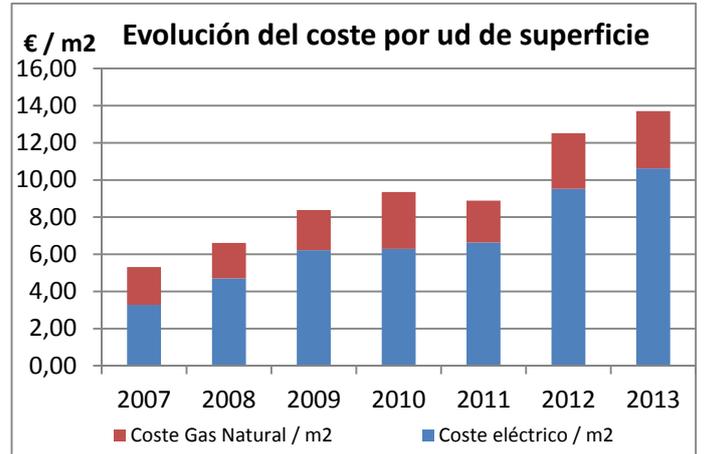
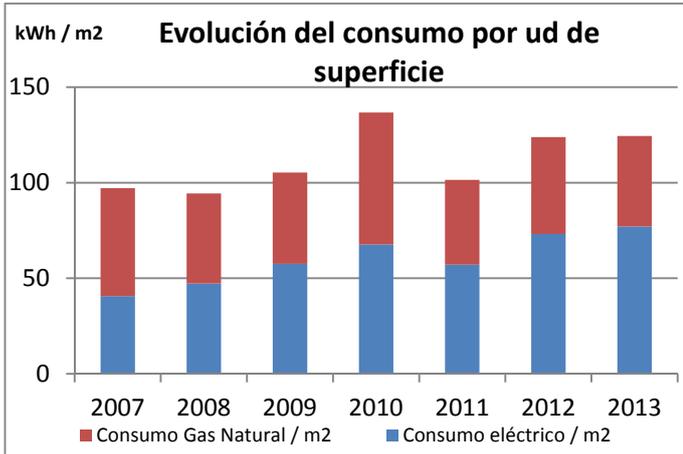
ESCUELA TÉCNICA DE ARQUITECTURA.



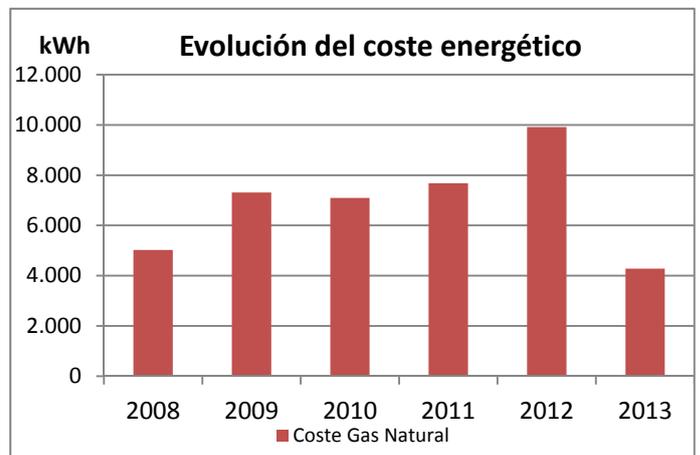
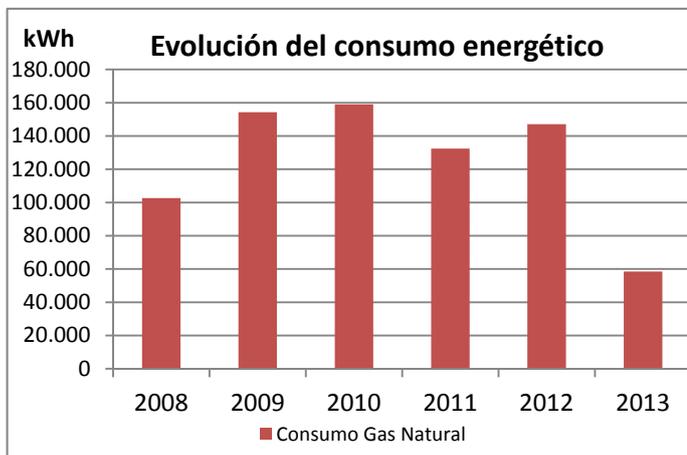
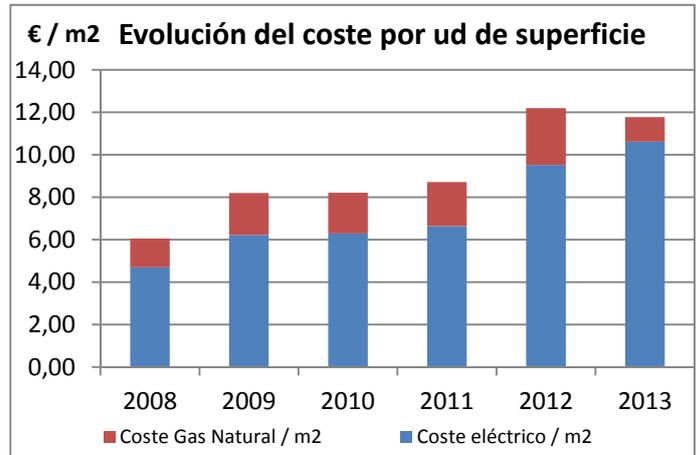
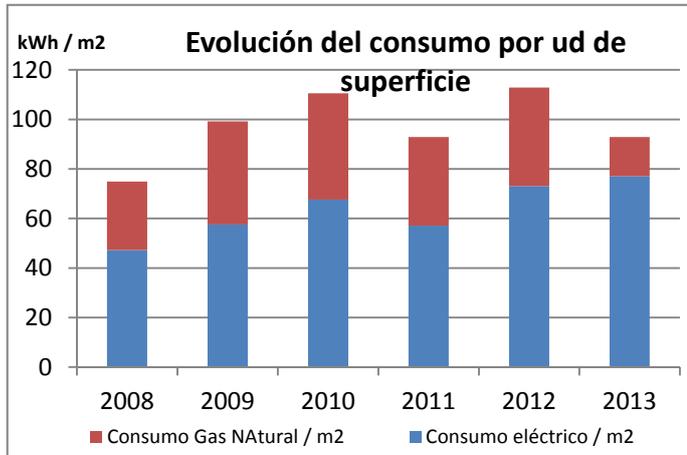
GUARDERÍA.



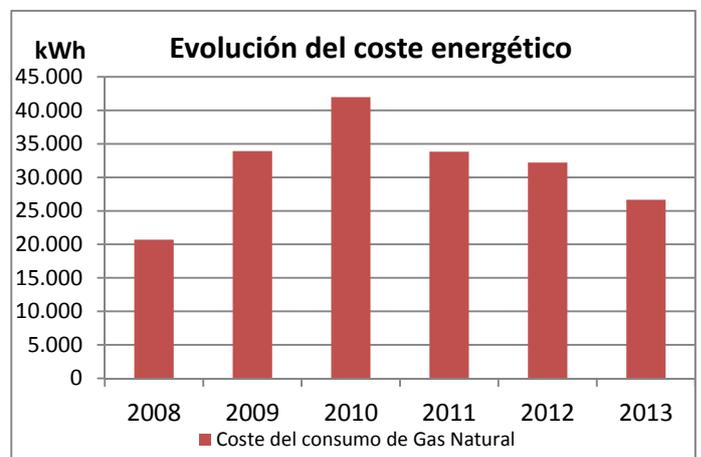
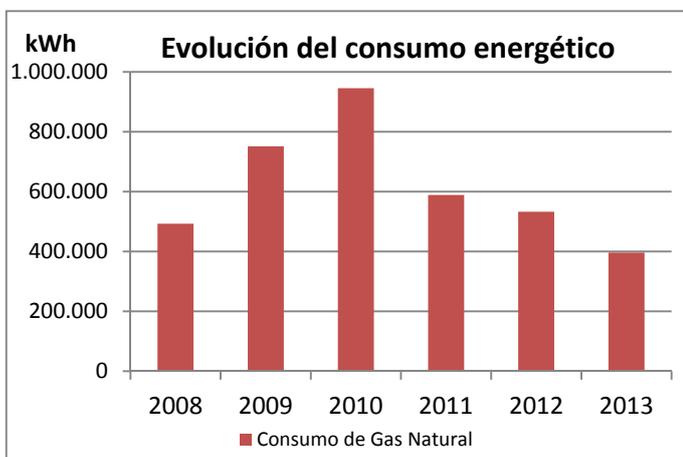
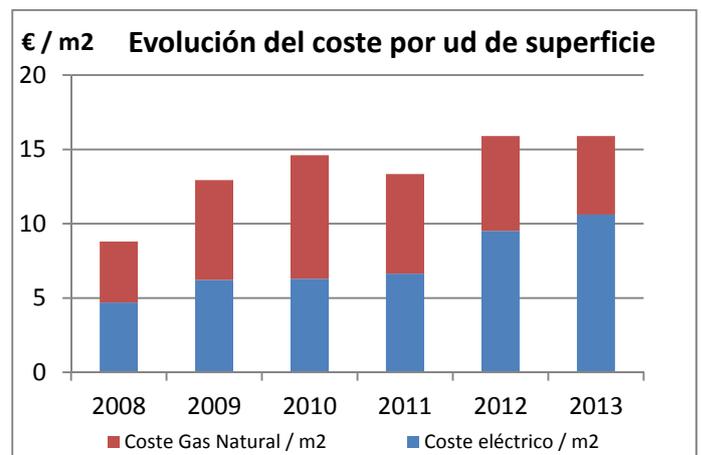
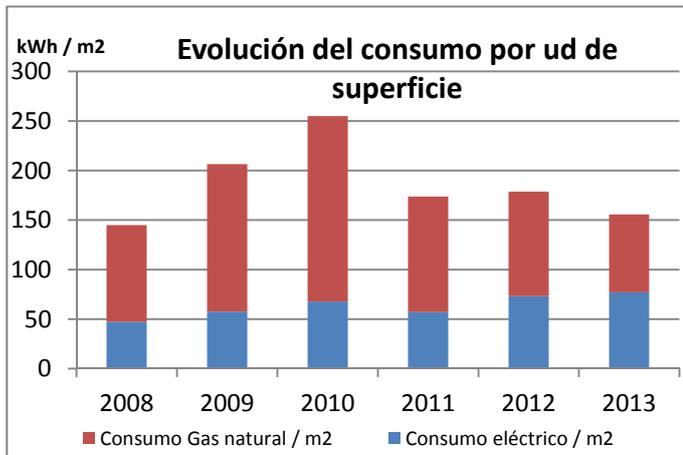
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y de Ingenieros de Telecomunicación



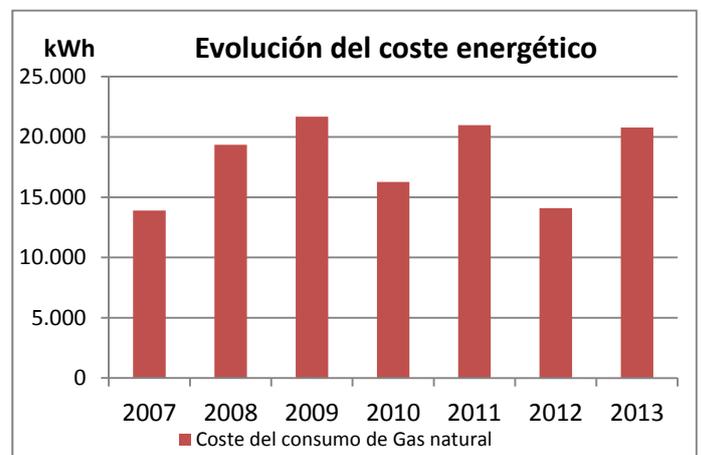
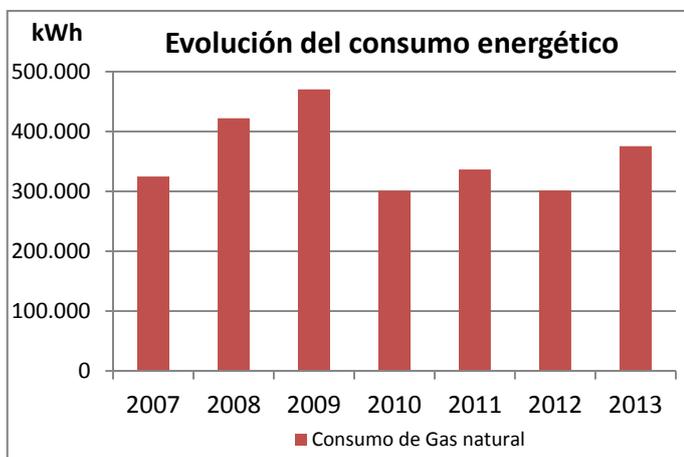
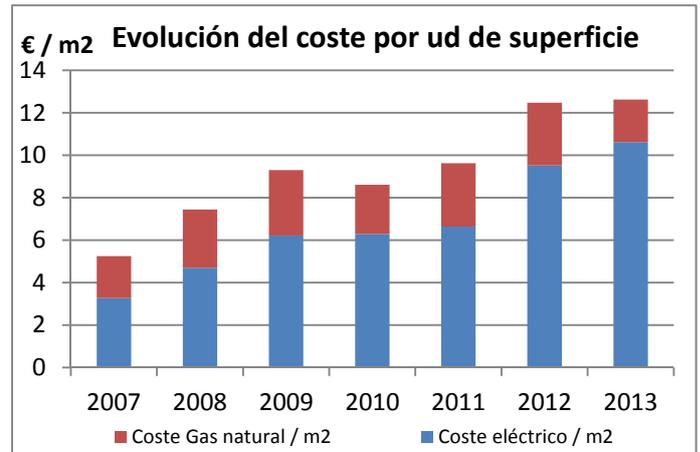
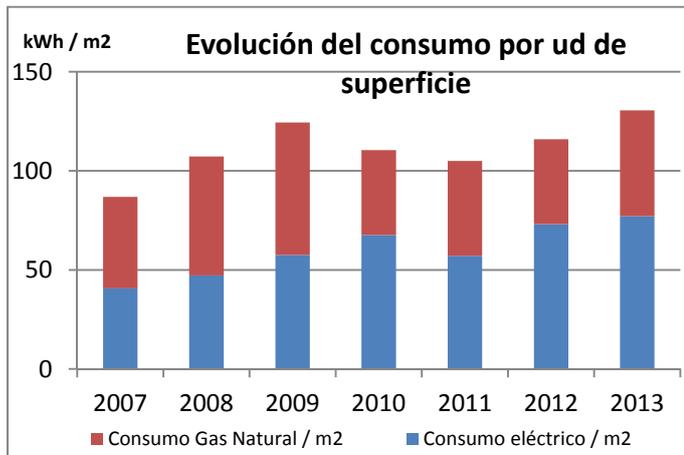
IOBA.



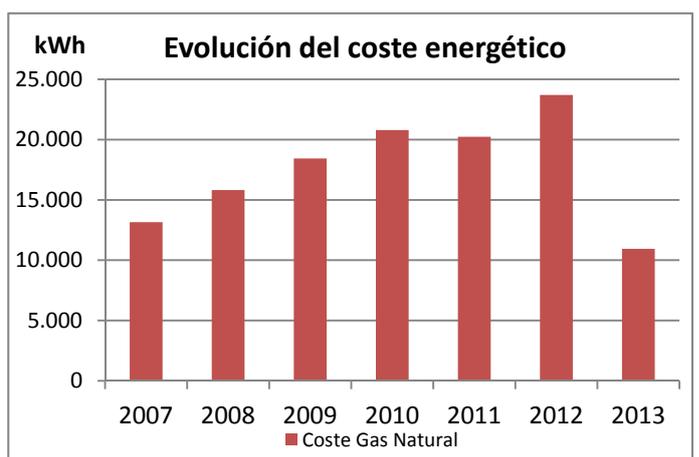
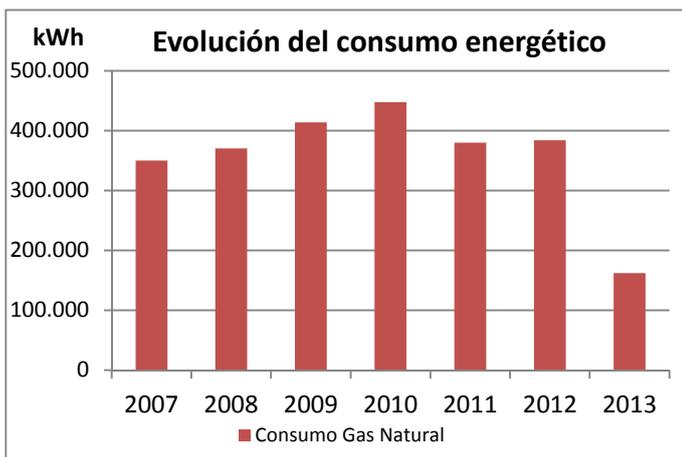
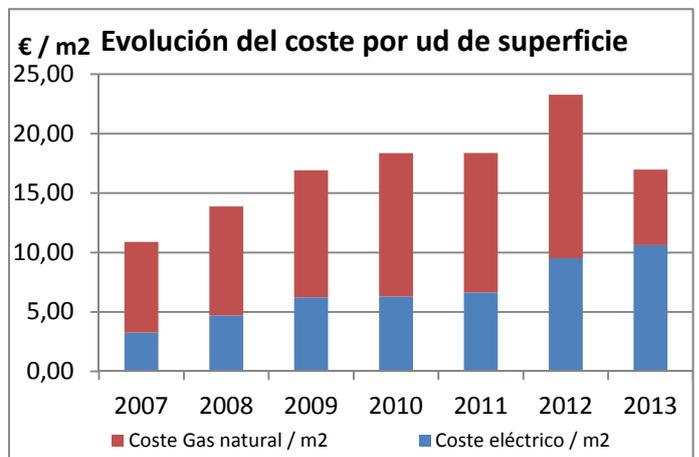
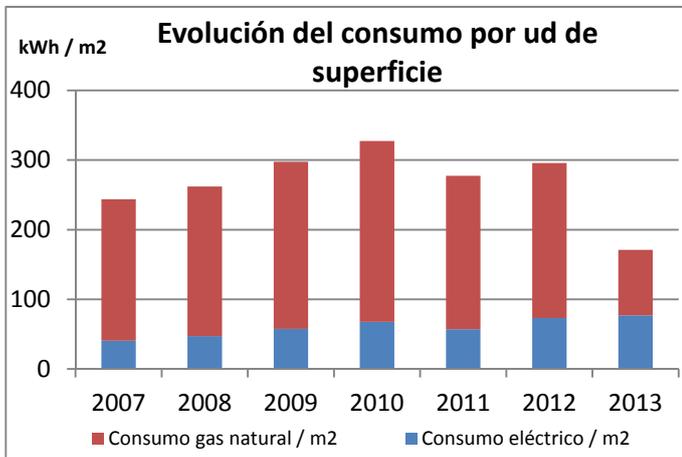
QUIFIMA.



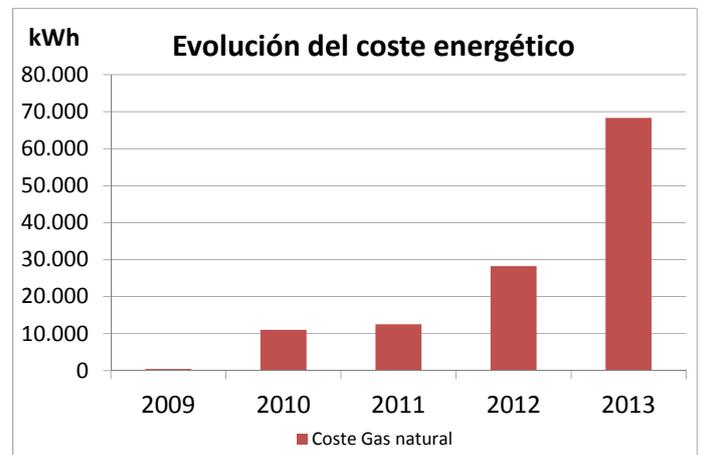
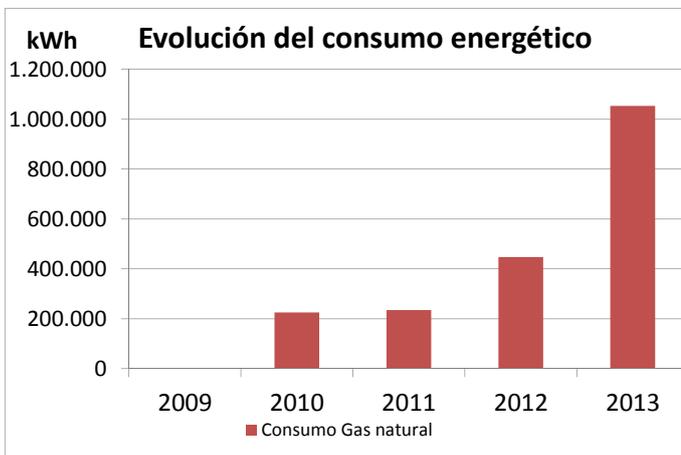
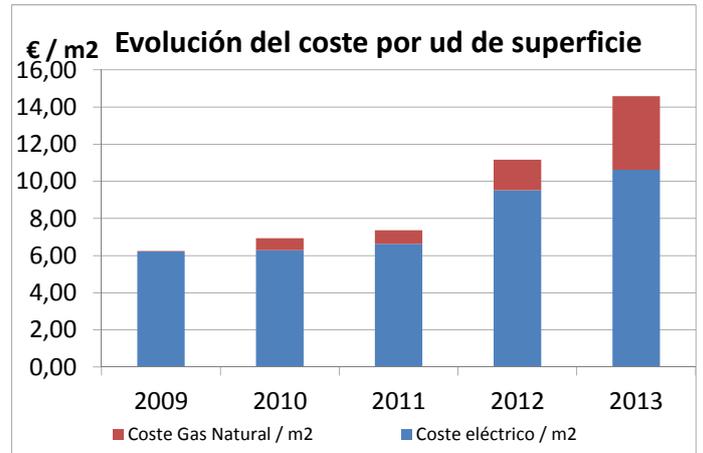
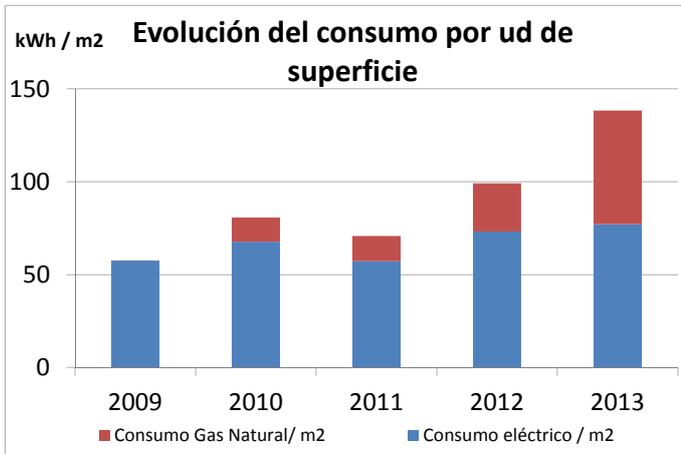
I + D.



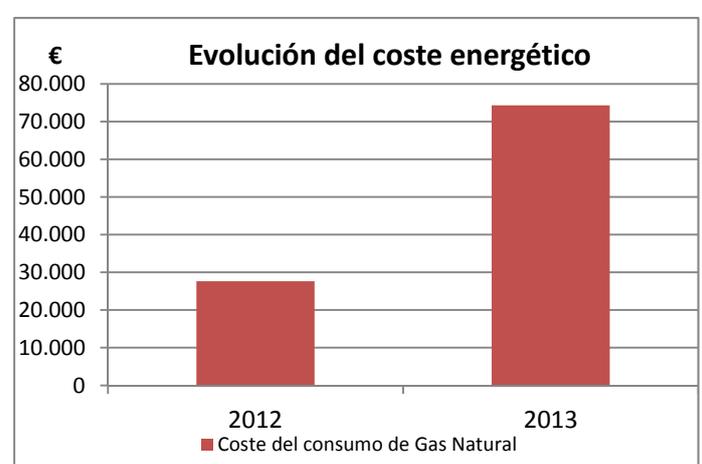
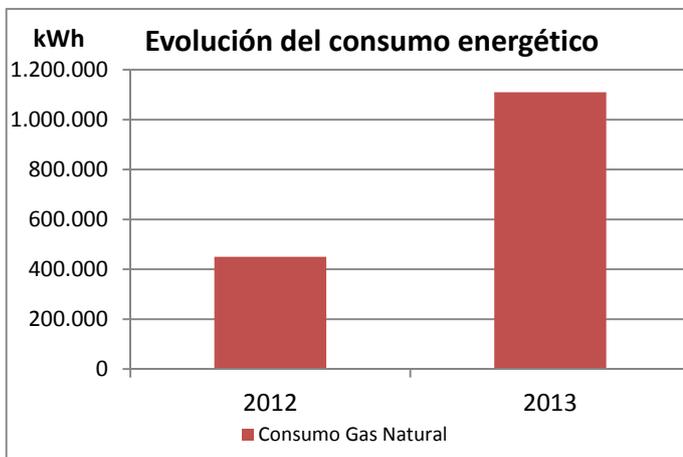
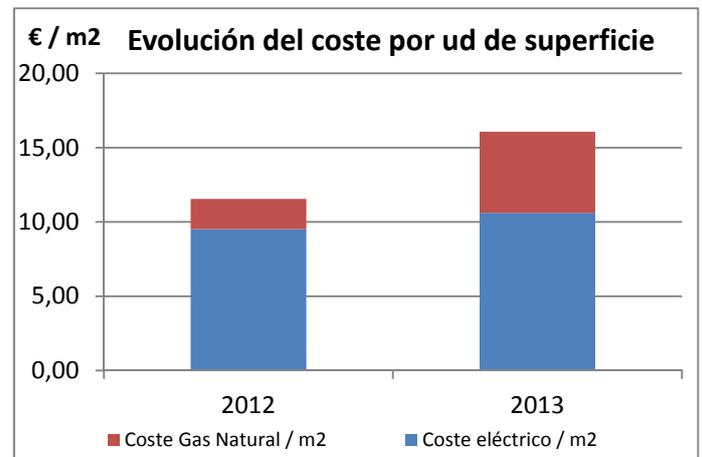
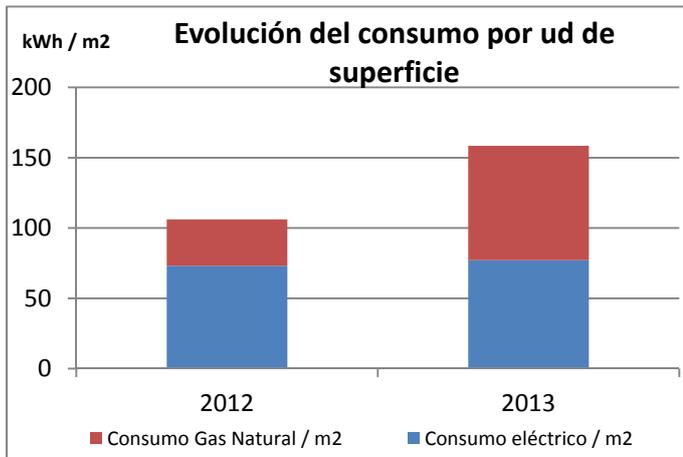
GIMNASIO.



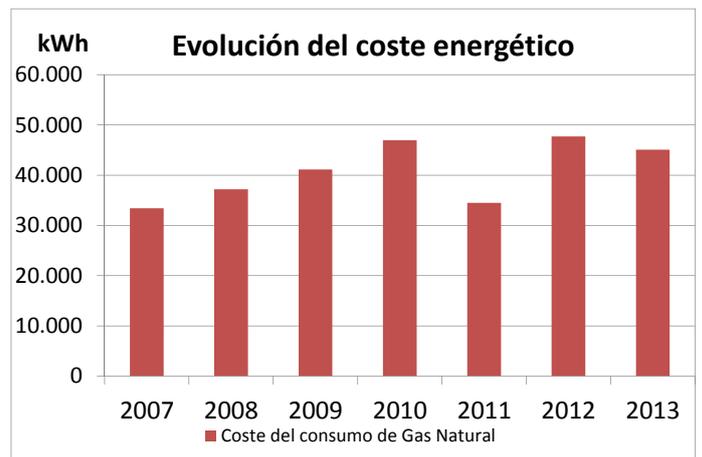
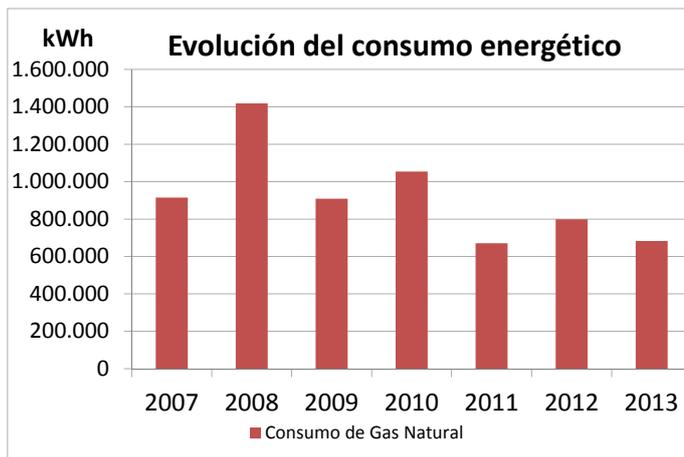
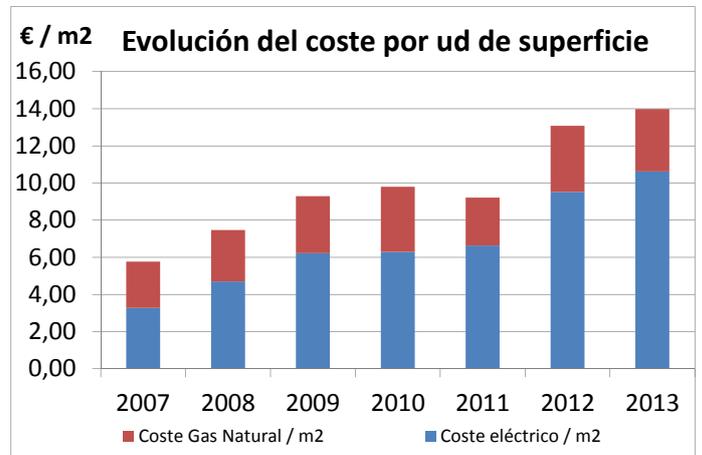
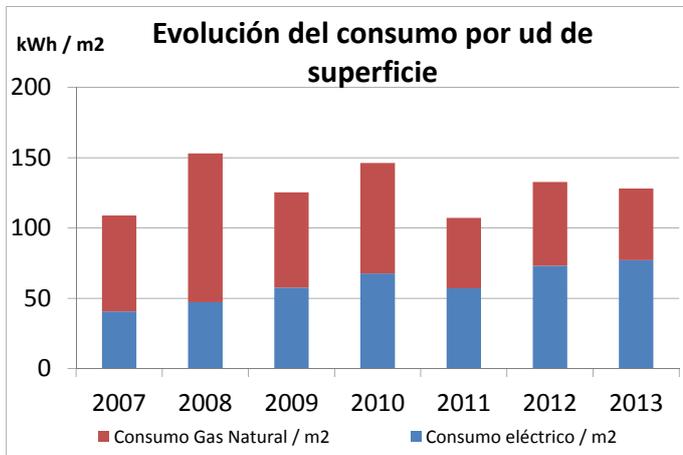
FACULTAD DE CIENCIAS (CAMPUS MIGUEL DELIBES).



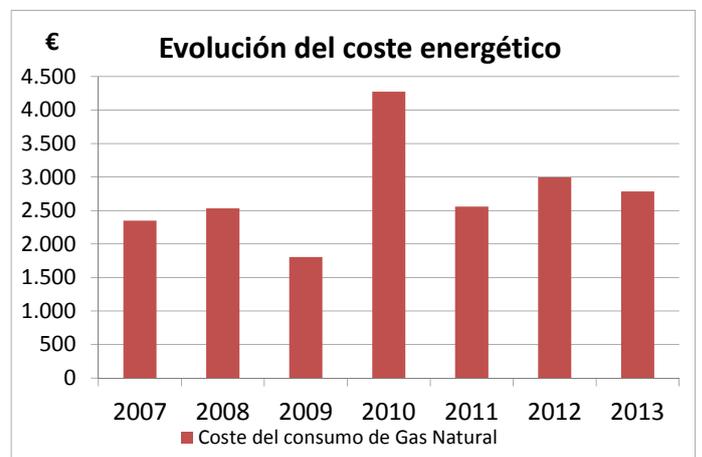
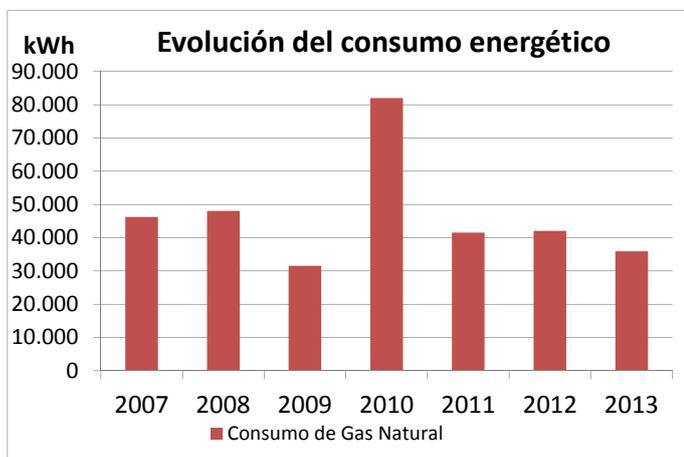
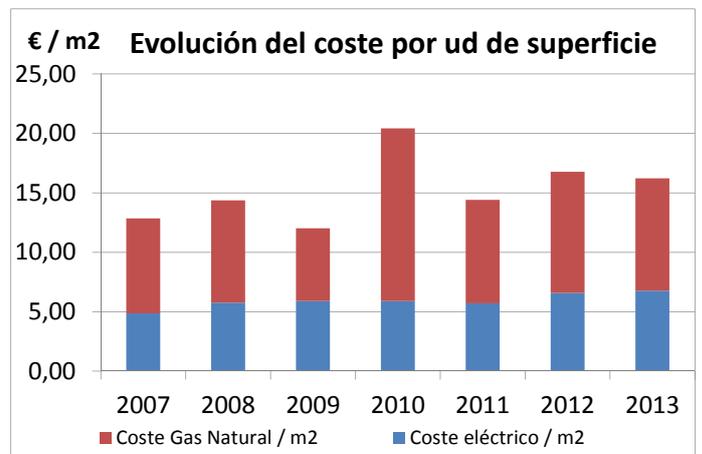
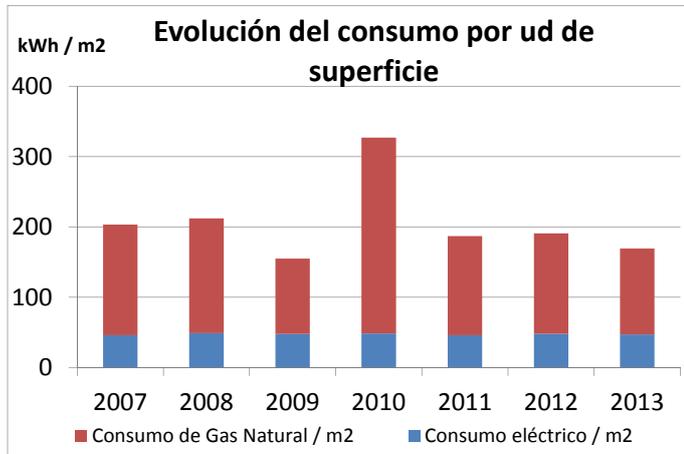
AULARIO – BIBLIOTECA (CAMPUS MIGUEL DELIBES).



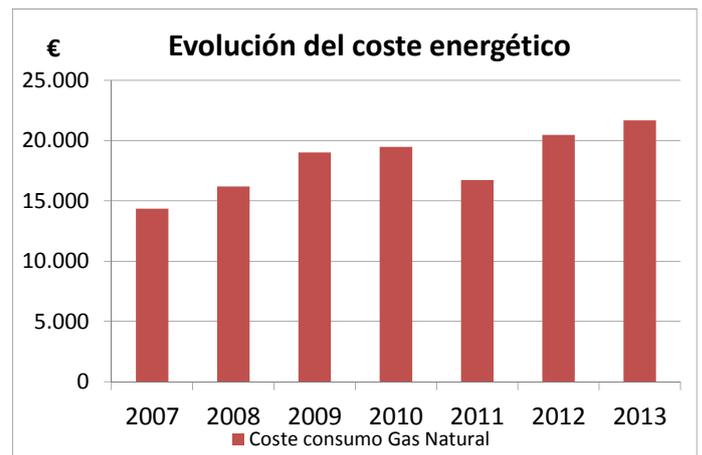
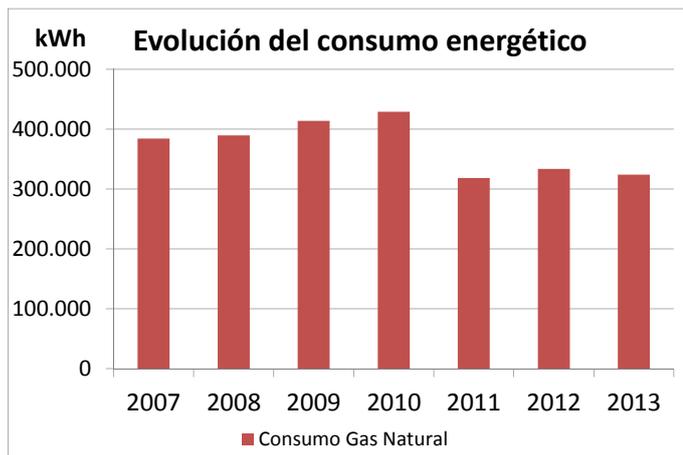
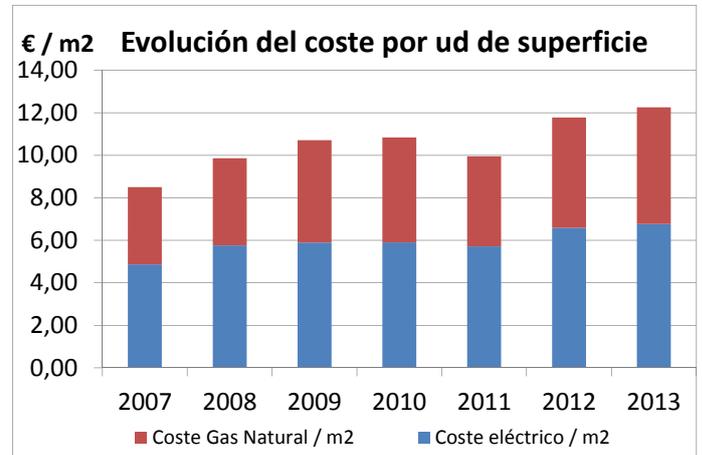
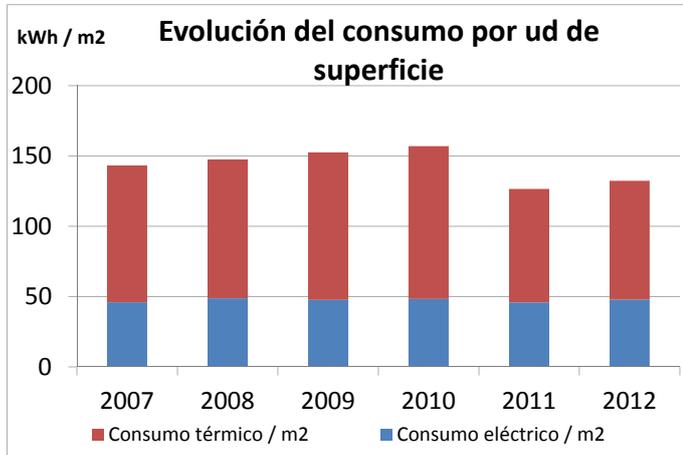
FACULTAD DE EDUCACION (CAMPUS MIGUEL DELIBES).



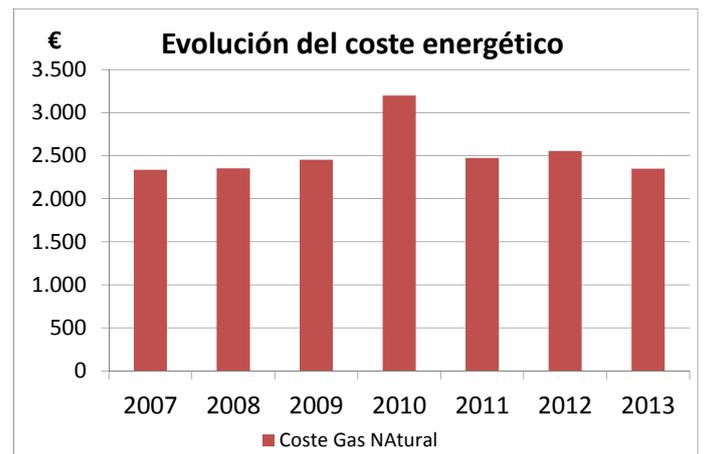
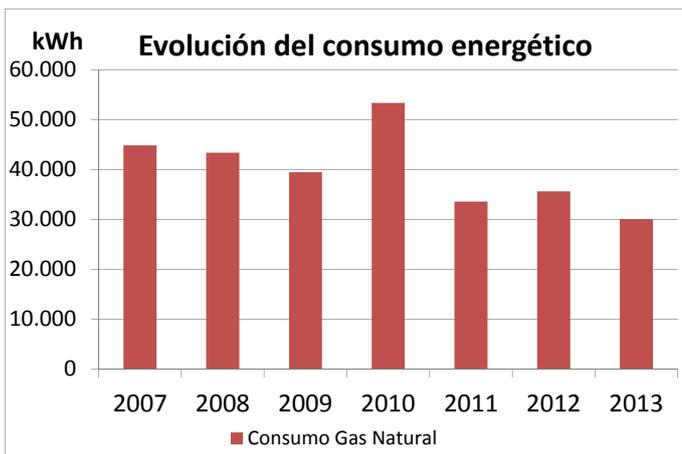
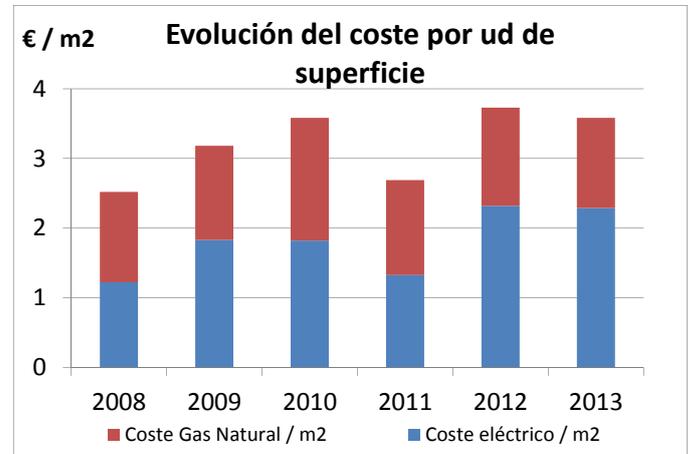
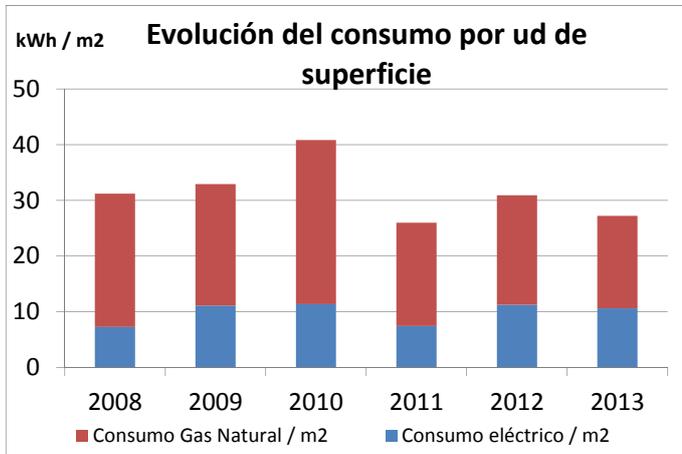
VICERRECTORADO (CAMPUS LA YUTERA, PALENCIA).



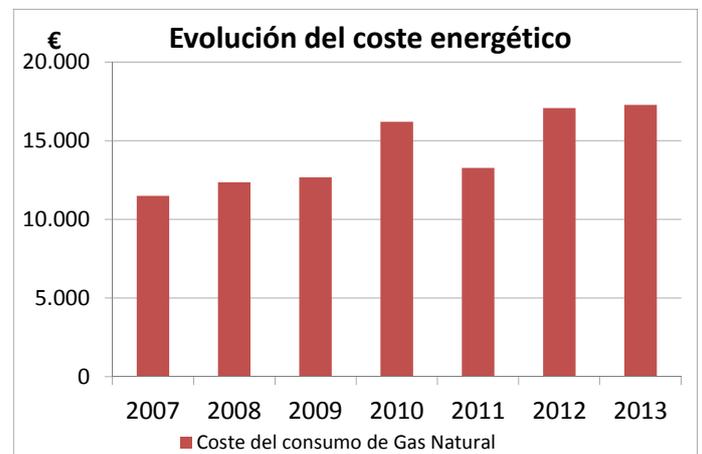
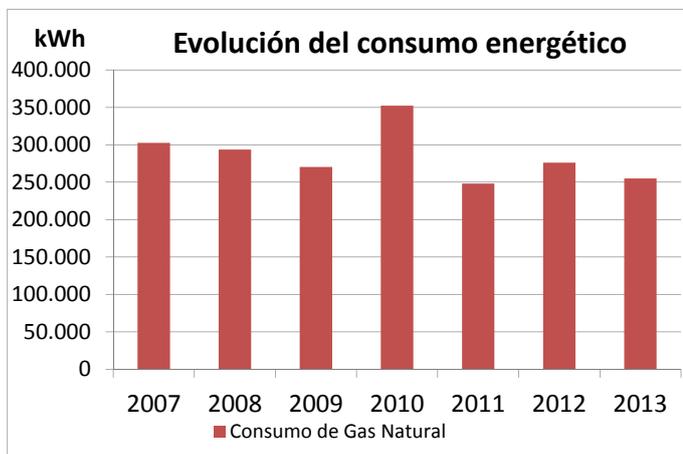
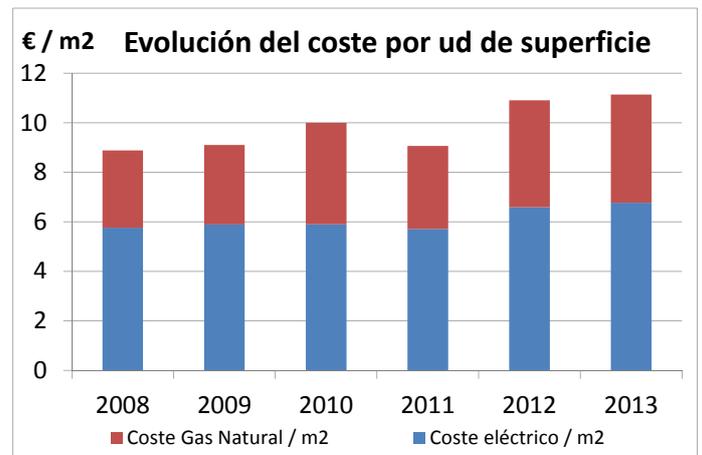
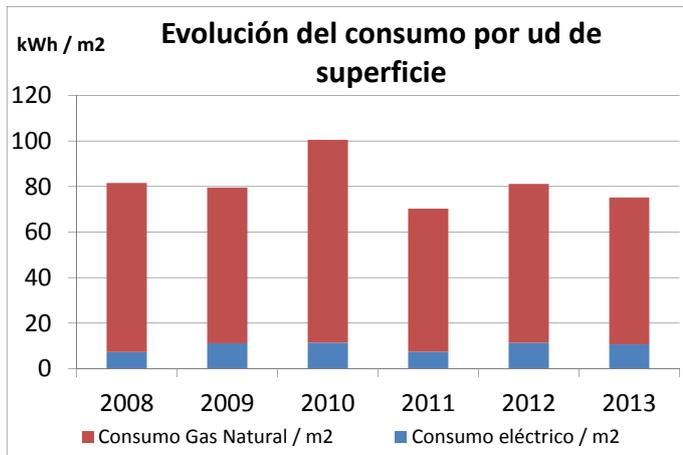
FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL (CAMPUS LA YUTERA, PALENCIA).



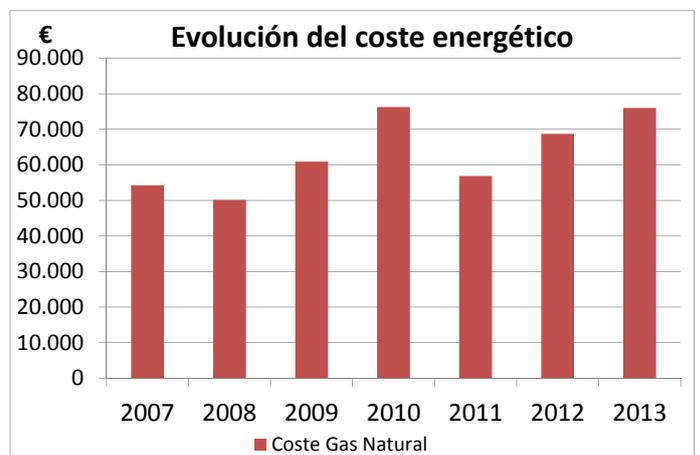
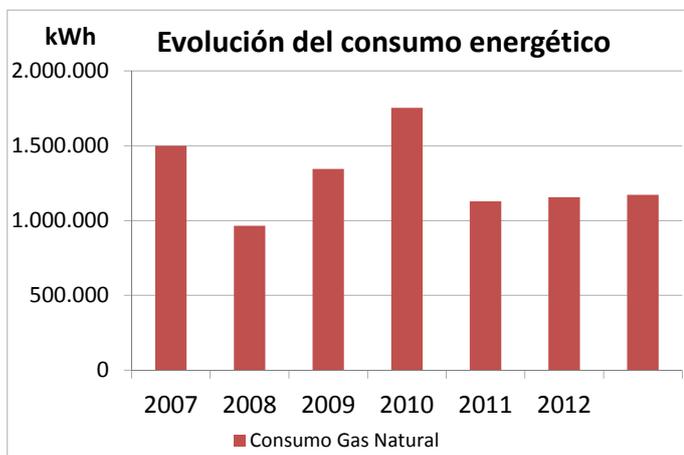
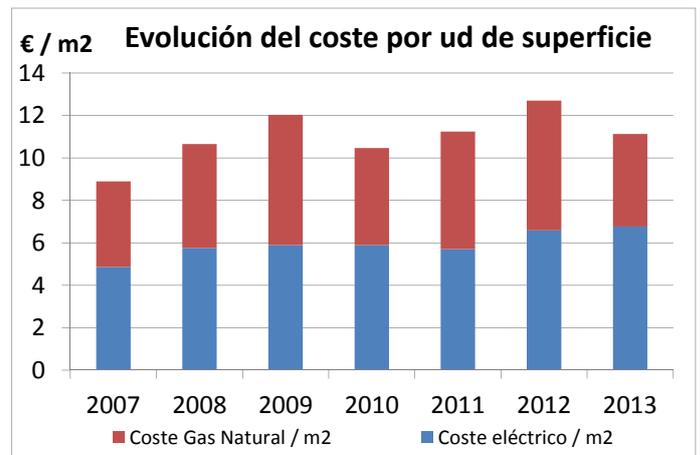
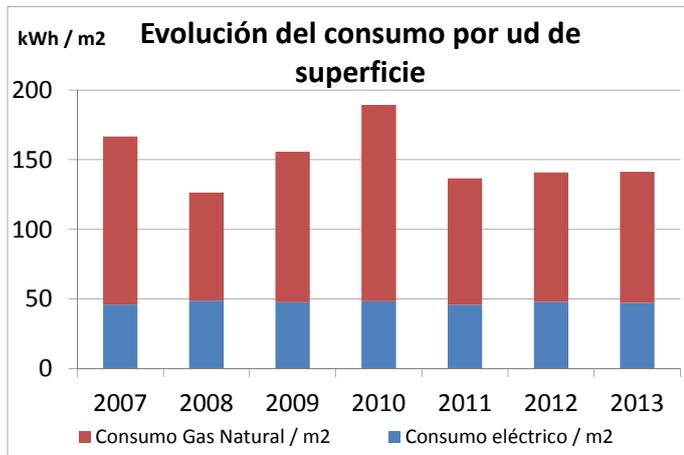
NAVES (CAMPUS LA YUTERA, PALENCIA).



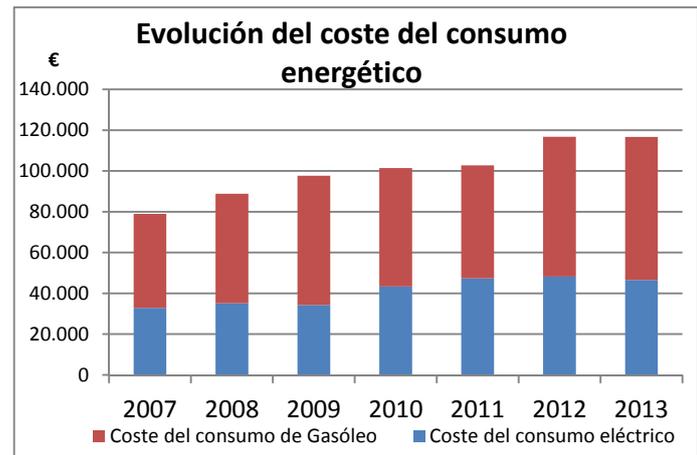
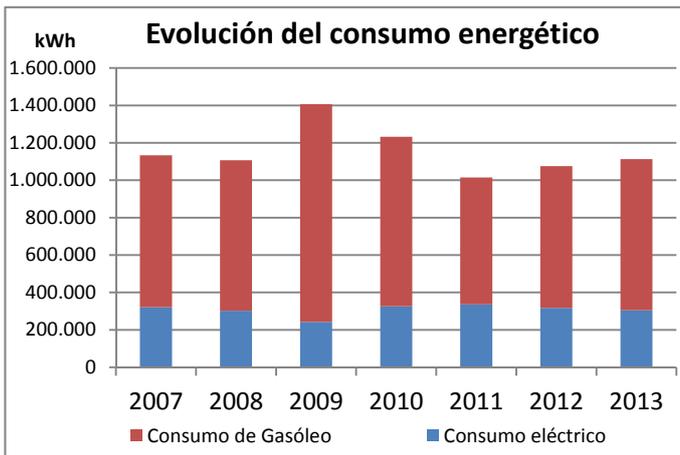
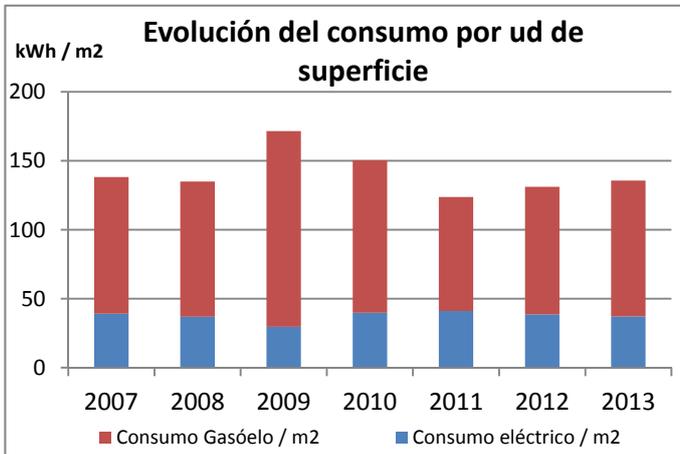
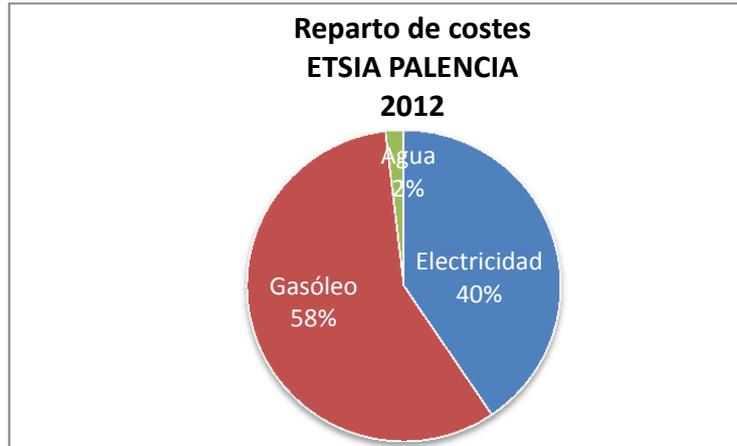
FACULTAD DE EDUCACIÓN (CAMPUS LA YUTERA, PALENCIA).



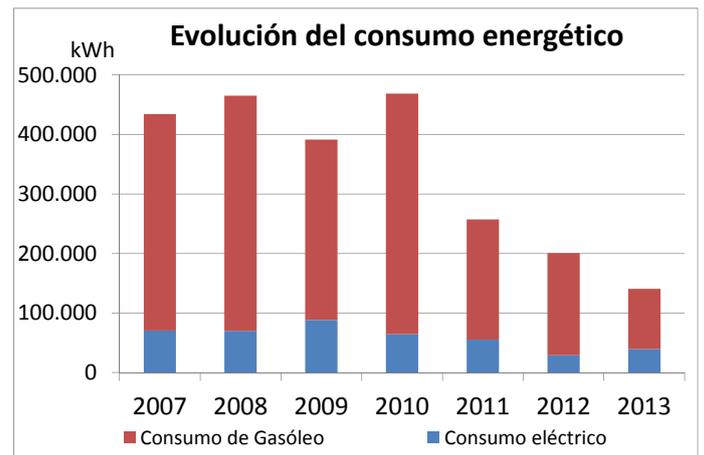
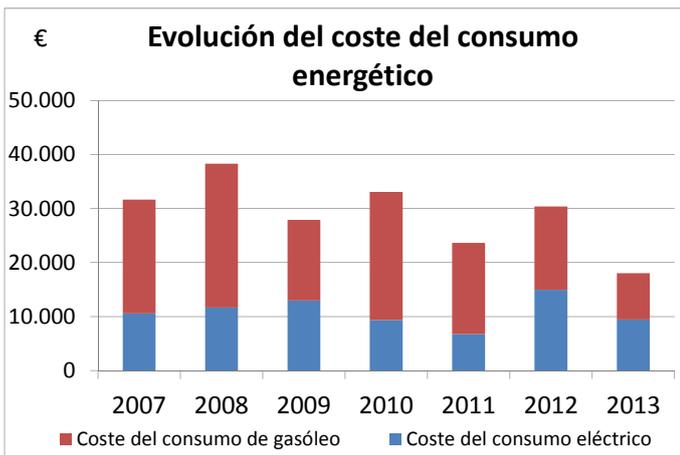
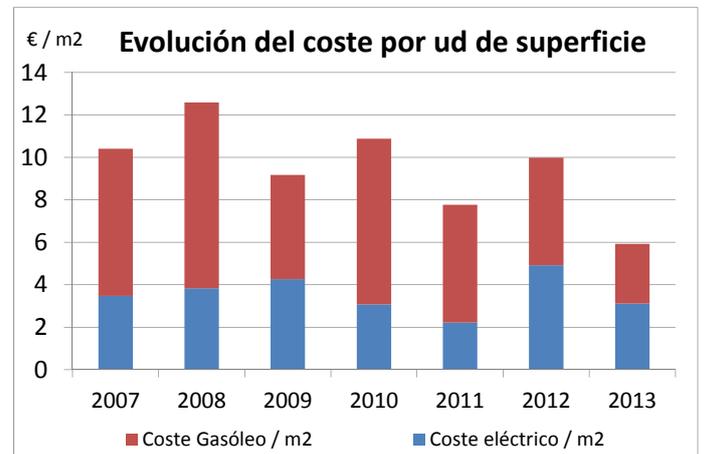
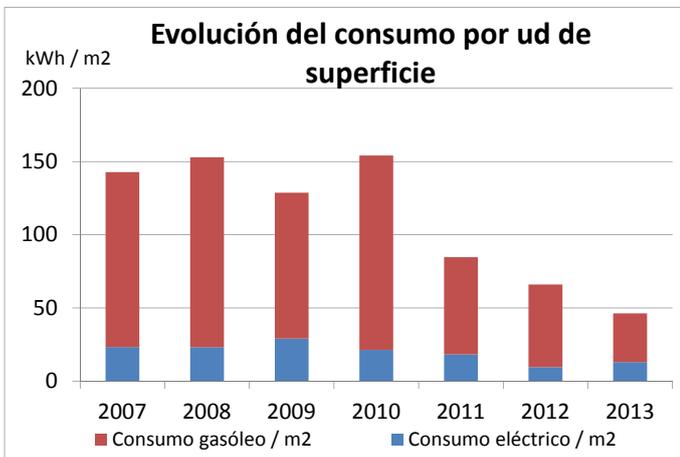
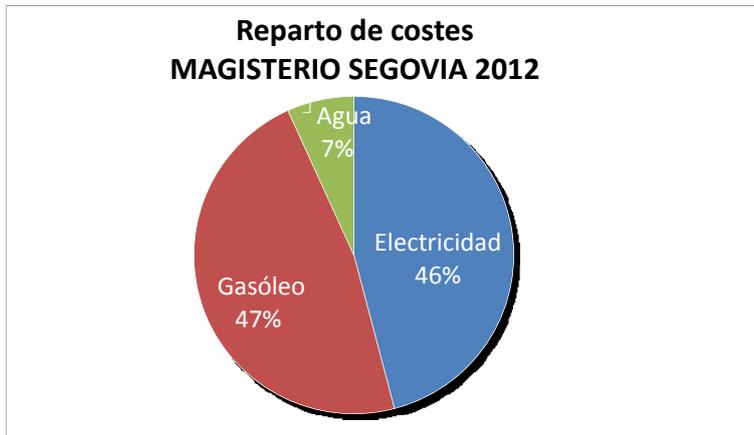
AULARIO (CAMPUS LA YUTERA, PALENCIA).



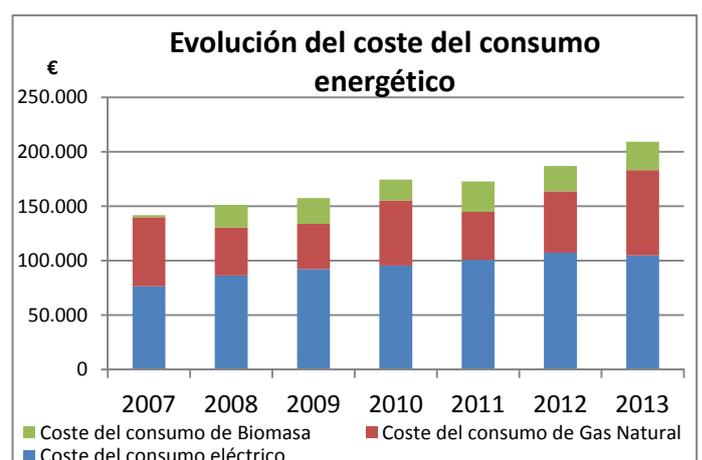
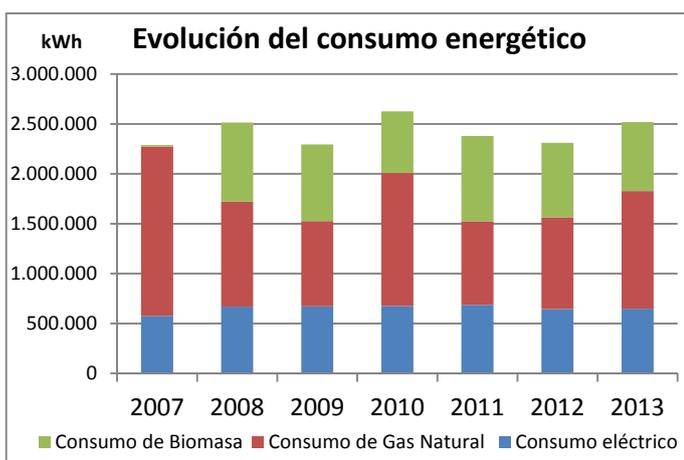
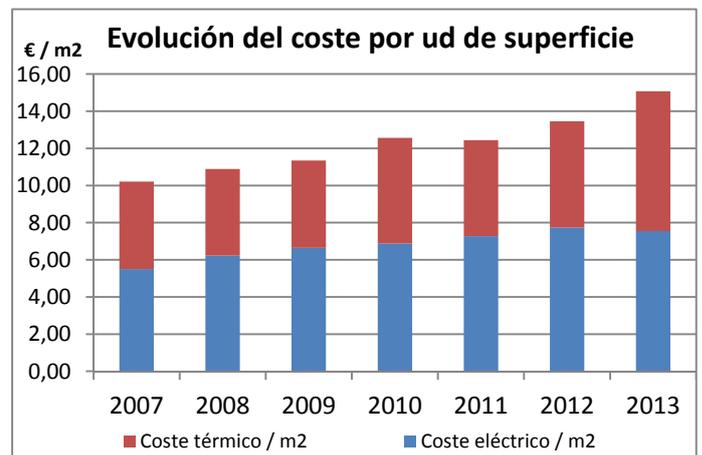
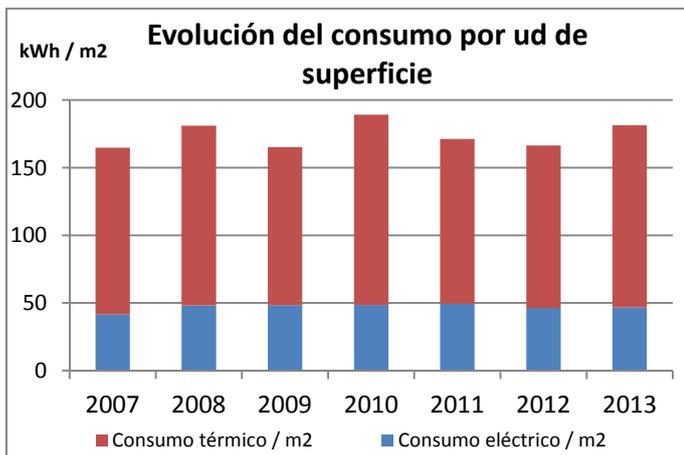
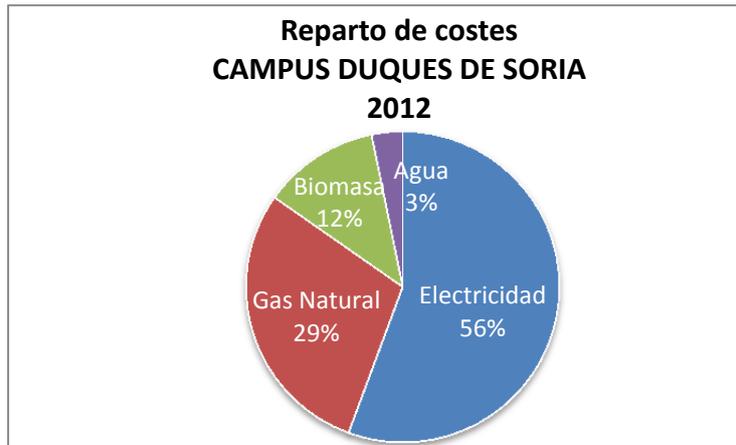
ETSIA (PALENCIA).



MAGISTERIO SEGOVIA



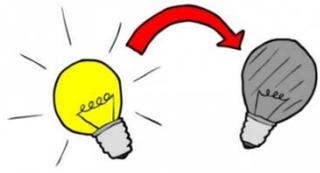
CAMPUS DUQUES DE SORIA (SORIA)



ANEXO II. PROPUESTA DE INFORMACIÓN EN CENTROS.

A continuación se muestra alguna de la información que se propone presentar en los diferentes medios visuales (pantallas) de que se disponen en algunos de los centros a modo de información y concienciación de los usuarios de estas instalaciones. Creemos oportuno que los usuarios conozcan el coste, la evolución y el periodo en el que se consume la energía para poder llevar a cabo un mejor aprovechamiento de los recursos.

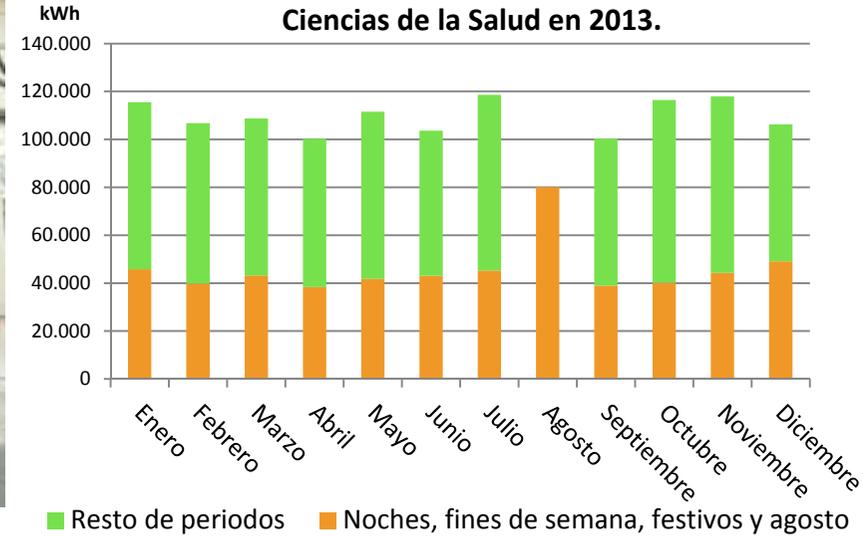
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



¡Recuerda apagar las luces y tu PC cuando no los utilices!

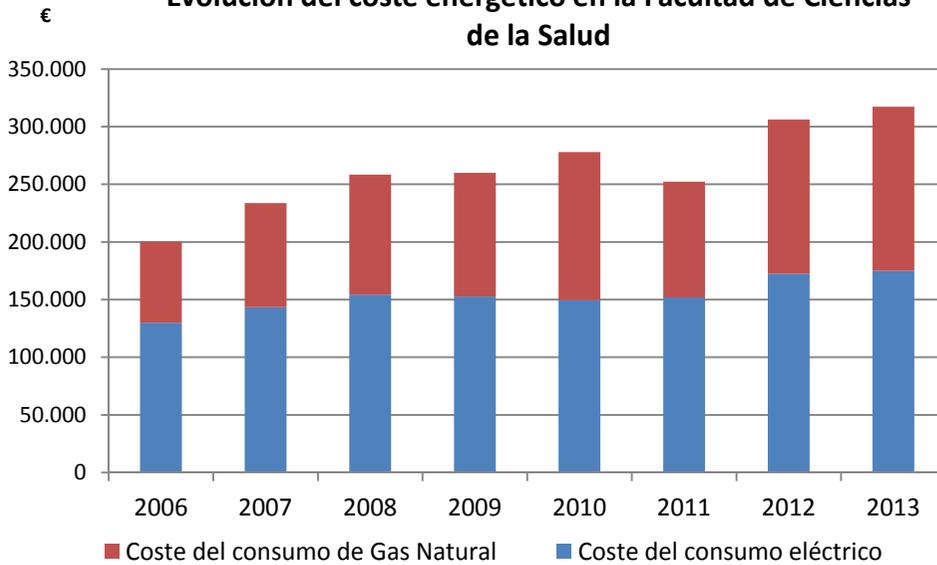


Evolución del consumo eléctrico en la Facultad de Ciencias de la Salud en 2013.

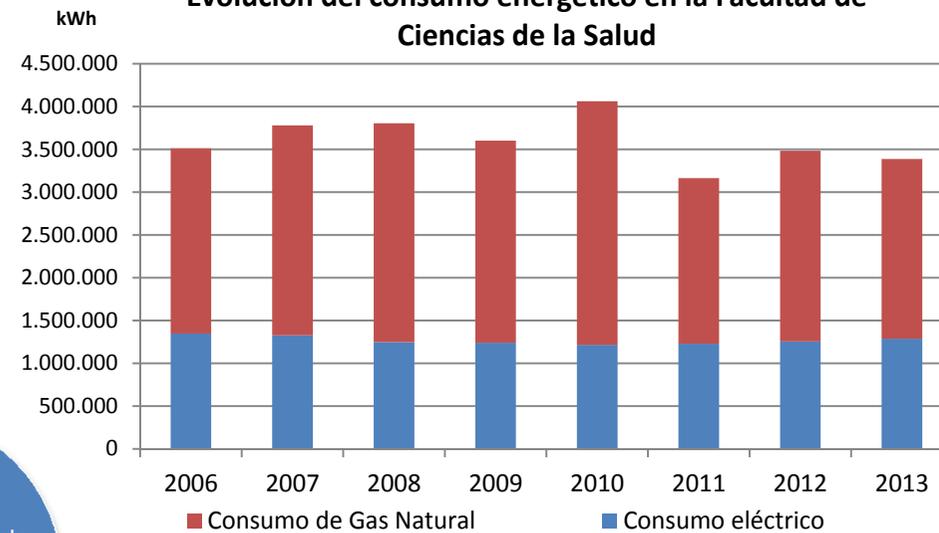


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.

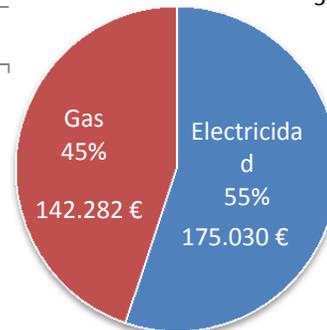
Evolución del coste energético en la Facultad de Ciencias de la Salud



Evolución del consumo energético en la Facultad de Ciencias de la Salud



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA FACULTAD DE

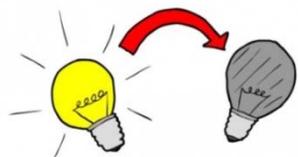


VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



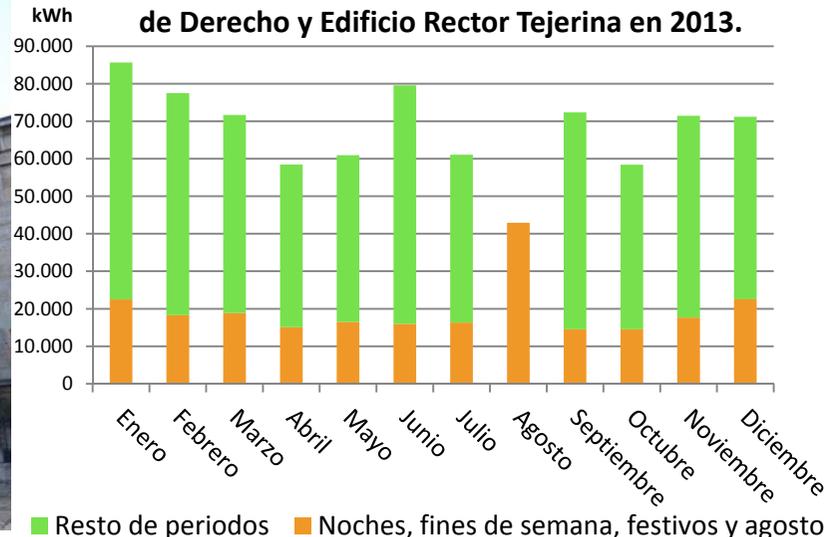
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



¡Recuerda apagar las luces y tu PC cuando no los utilices!

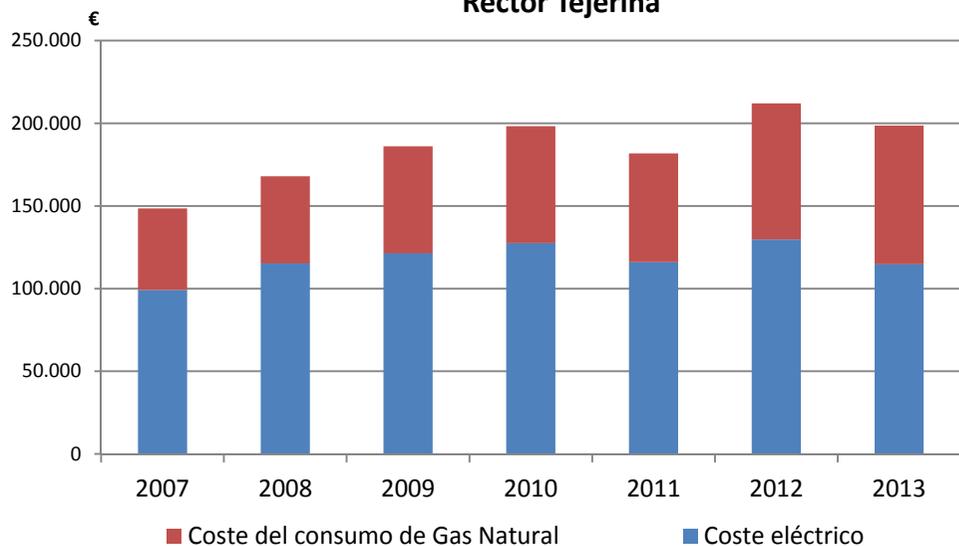


Evolución del consumo eléctrico en la Facultad de Derecho y Edificio Rector Tejerina en 2013.

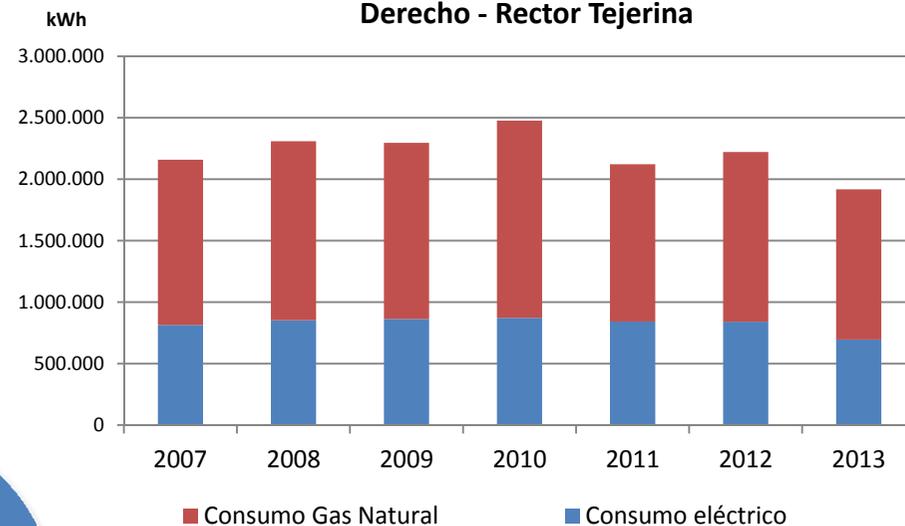


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA FACULTAD DE DERECHO- EDIFICIO RECTOR

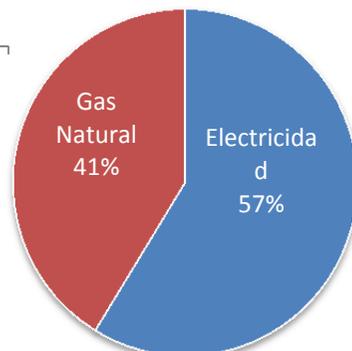
Evolución del coste energético en la Facultad de Derecho - Rector Tejerina



Evolución del consumo energético en la Facultad de Derecho - Rector Tejerina



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA FACULTAD DE DERECHO- EDIFICIO

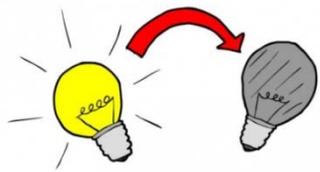


VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

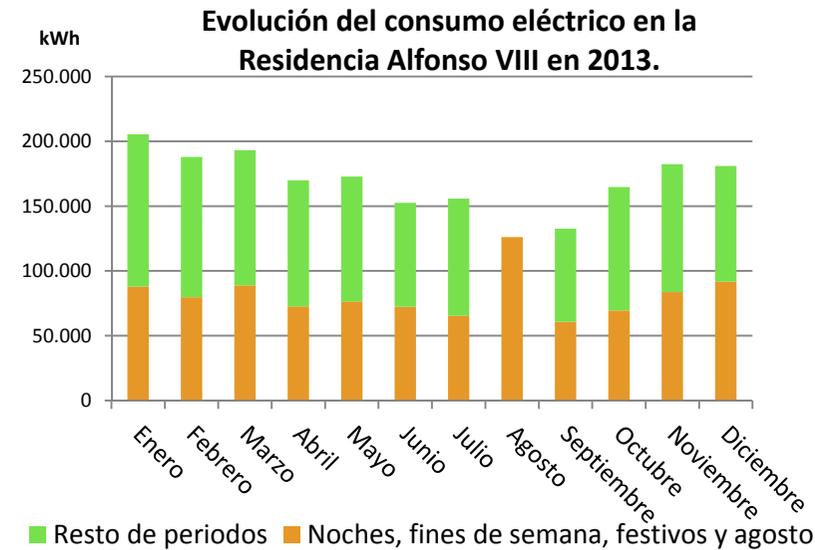
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.

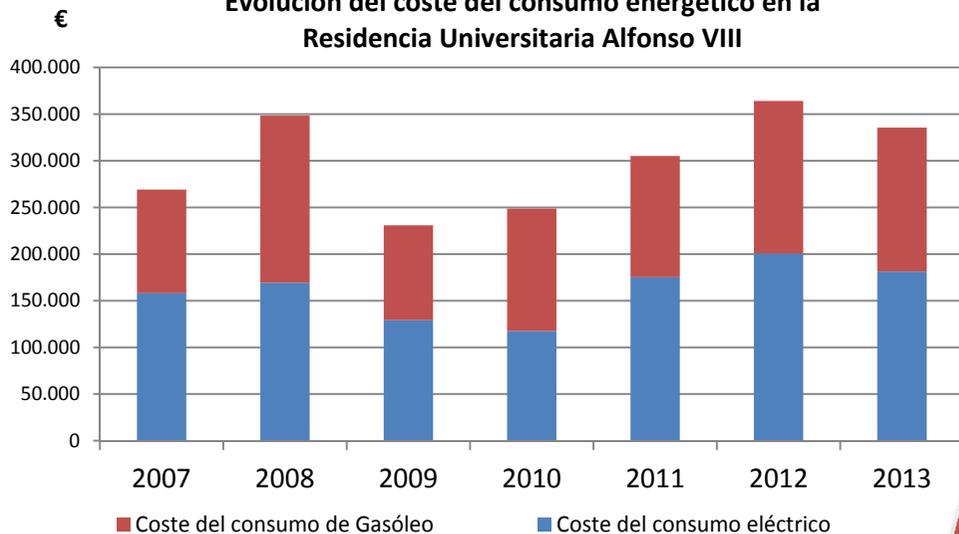


¡Recuerda apagar las luces y tu PC cuando no los utilices!

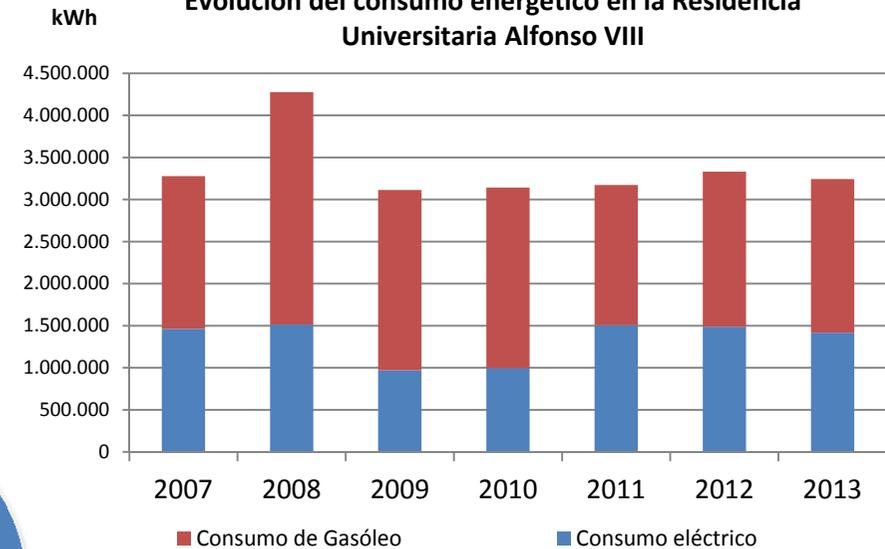


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA ALFONSO VIII.

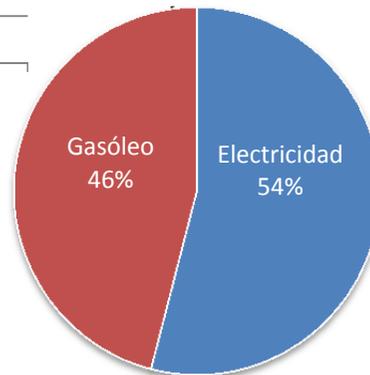
Evolución del coste del consumo energético en la Residencia Universitaria Alfonso VIII



Evolución del consumo energético en la Residencia Universitaria Alfonso VIII



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA RESIDENCIA ALFONSO

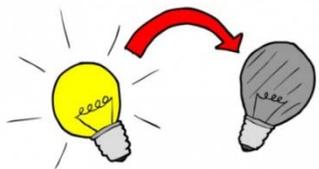


VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



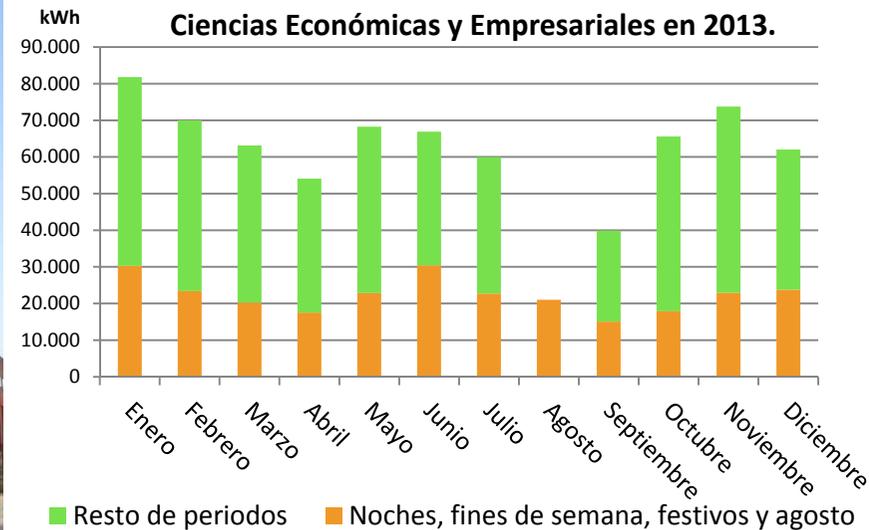
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



¡Recuerda apagar las luces y tu PC cuando no los utilices!

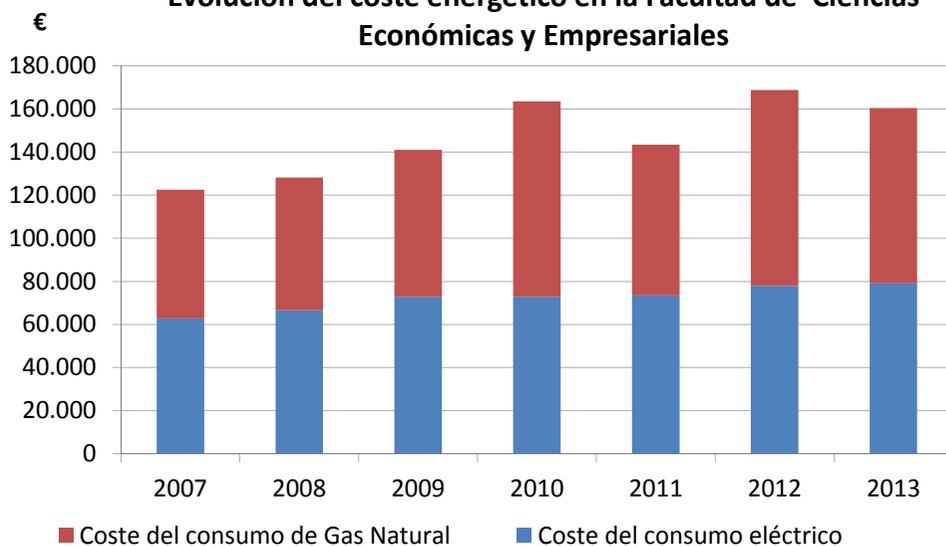


Evolución del consumo eléctrico en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales en 2013.

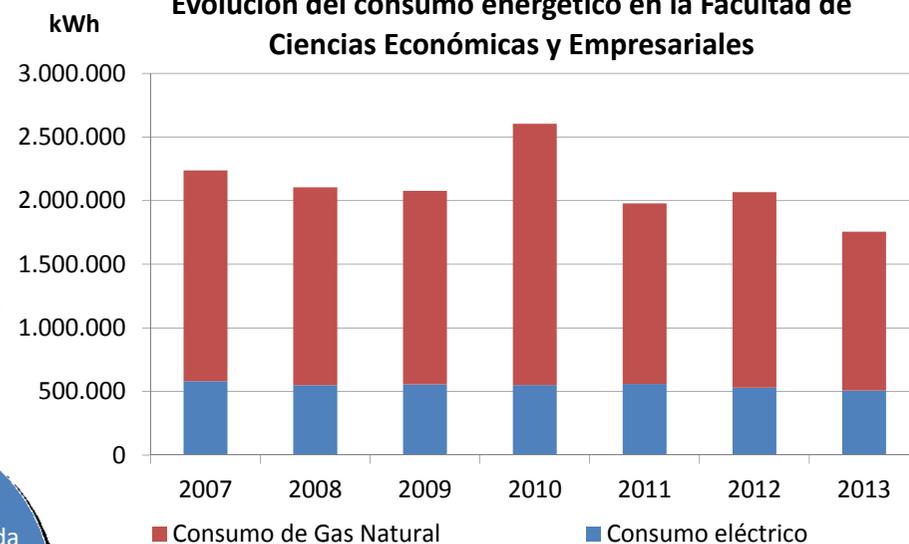


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y

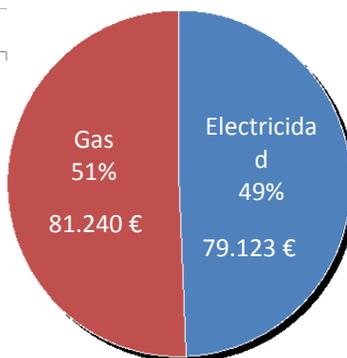
Evolución del coste energético en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales



Evolución del consumo energético en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA FACULTAD DE ECONÓMICAS

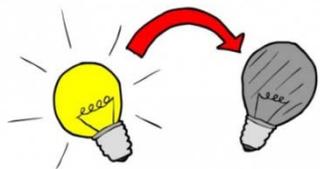


VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



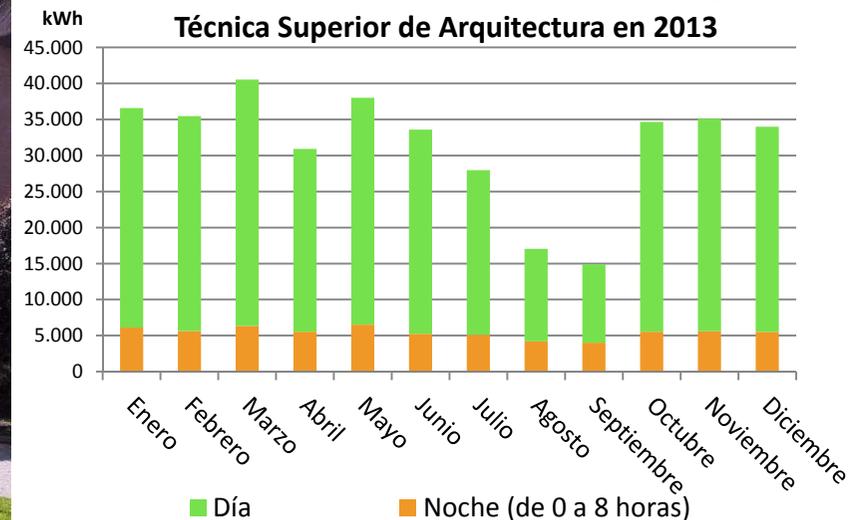
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



¡Recuerda apagar las luces y tu PC cuando no los utilices!

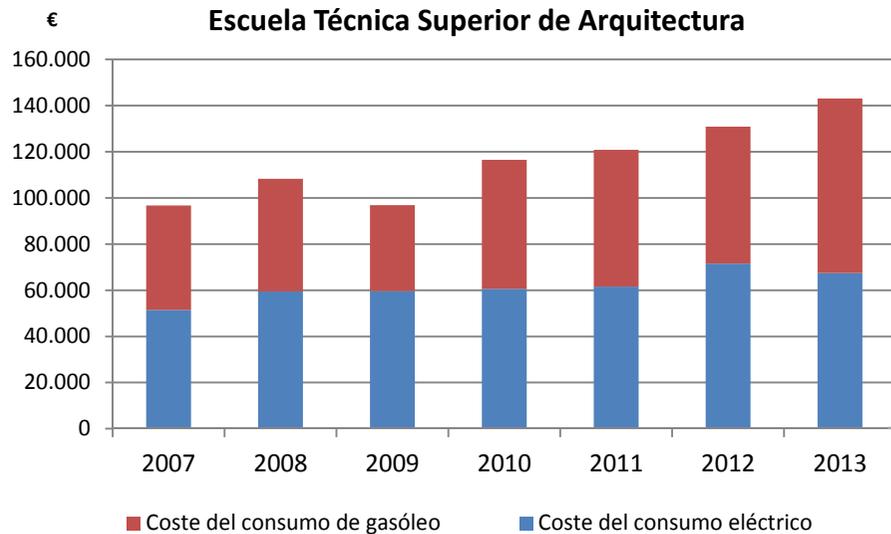


Evolución del consumo eléctrico en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura en 2013

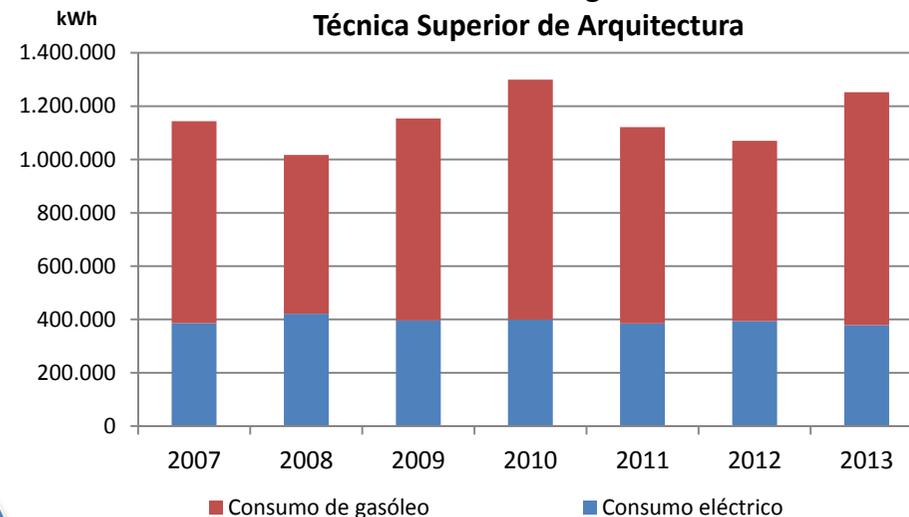


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA.

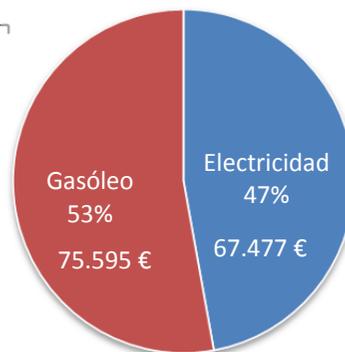
Evolución del coste del consumo energético en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura



Evolución del consumo energético en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE

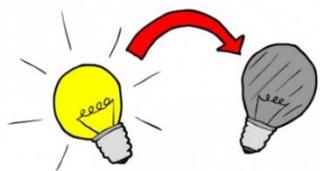


VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



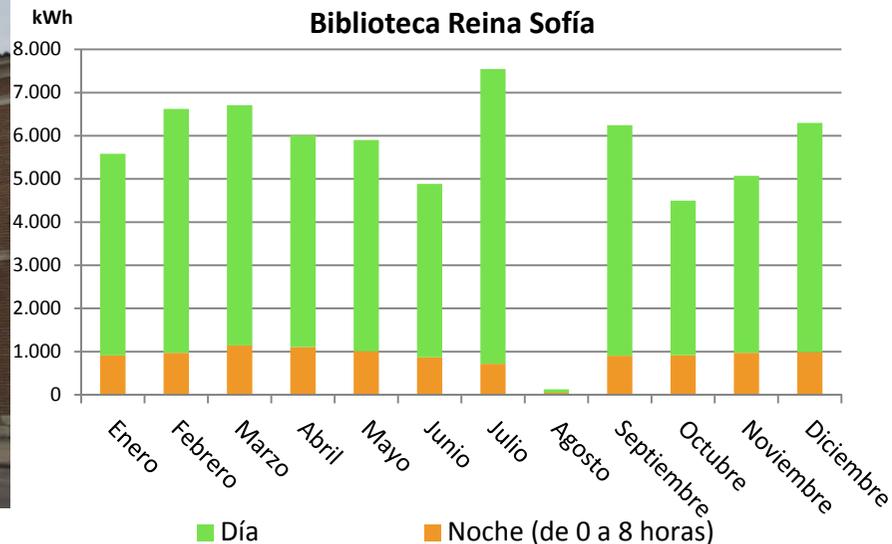
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



¡Recuerda apagar las luces y tu PC cuando no los utilices!

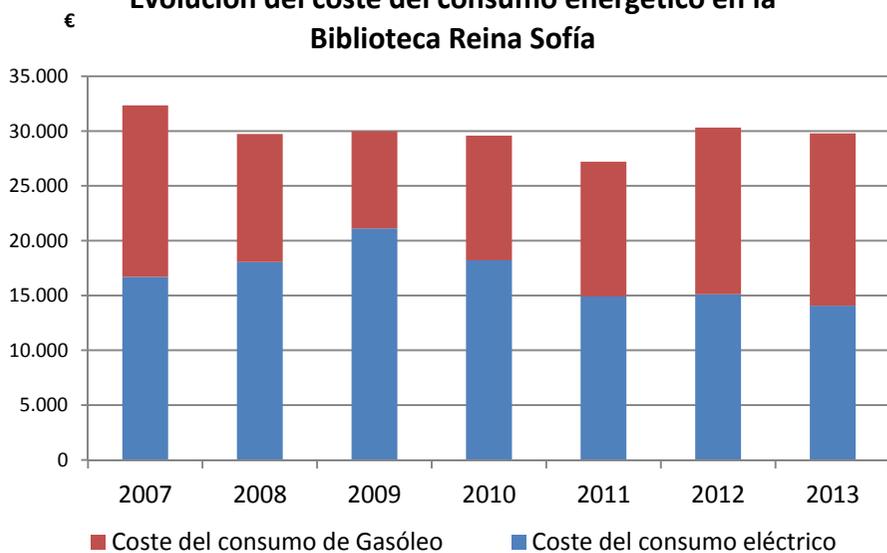


Evolución del coste del consumo eléctrico en la Biblioteca Reina Sofía

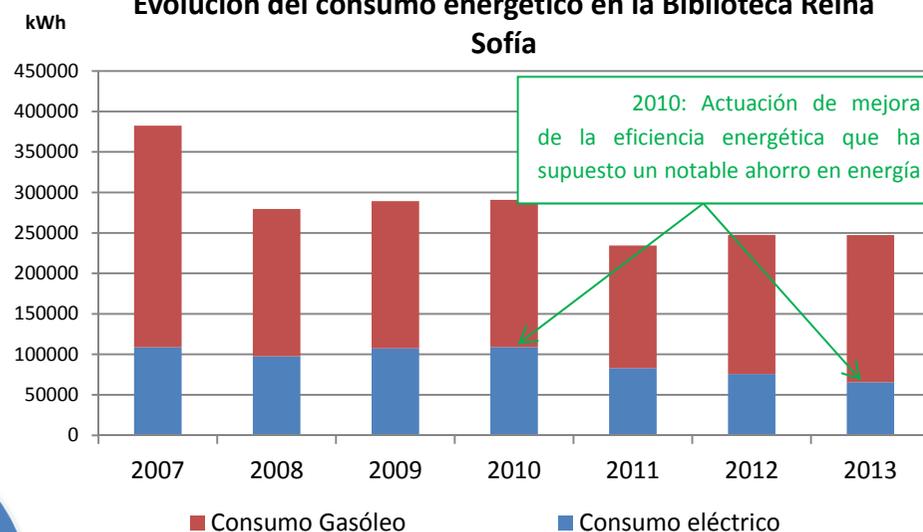


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA BIBLIOTECA

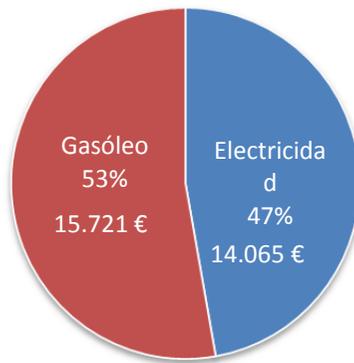
Evolución del coste del consumo energético en la Biblioteca Reina Sofía



Evolución del consumo energético en la Biblioteca Reina Sofía



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA BIBLIOTECA REINA



VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

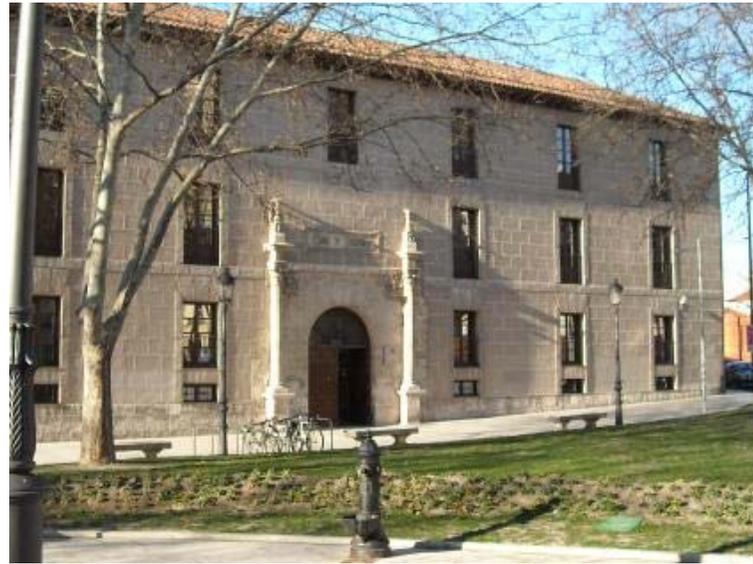
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



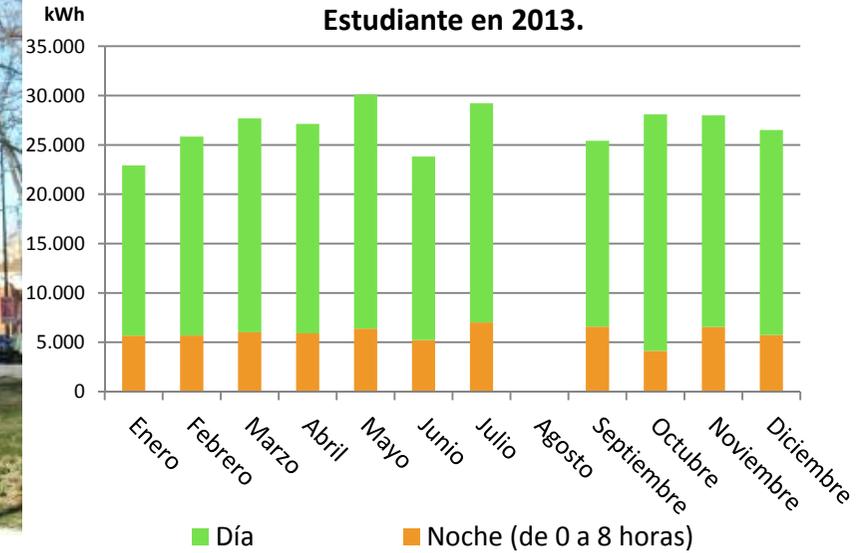
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



¡Recuerda apagar tu PC al acabar tu

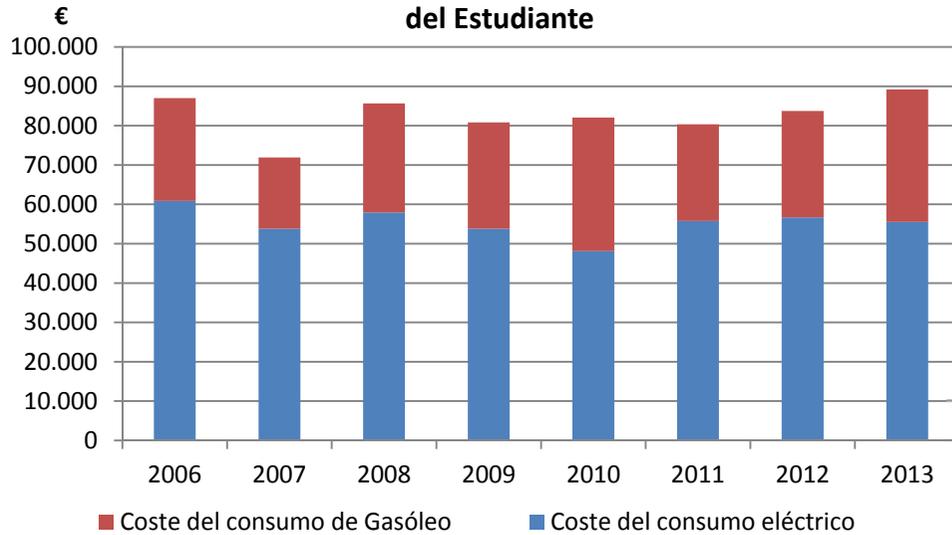


Evolución del consumo eléctrico en la Casa del Estudiante en 2013.

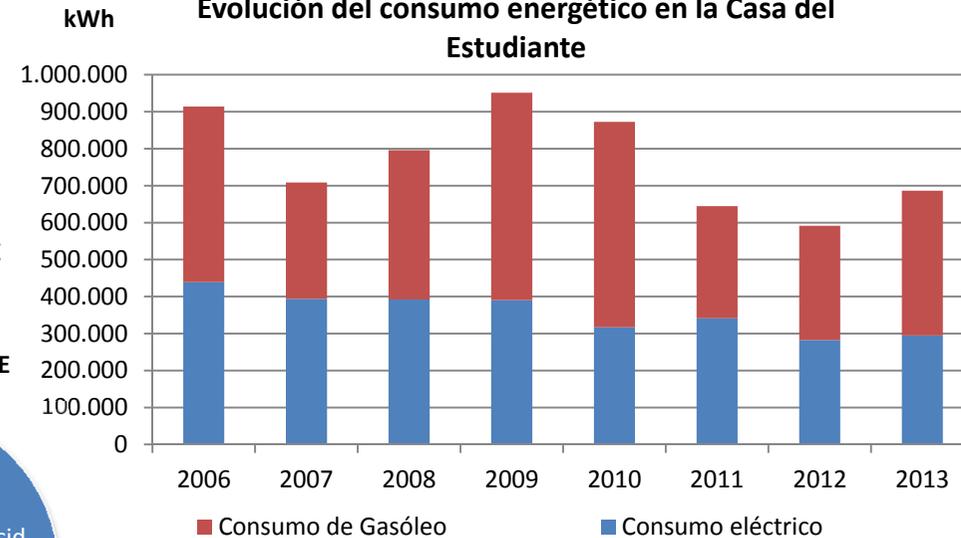


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA CASA DEL ESTUDIANTE.

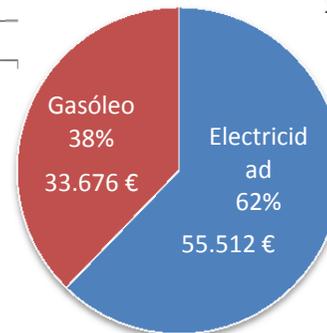
Evolución del coste del consumo energético en la Casa del Estudiante



Evolución del consumo energético en la Casa del Estudiante



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA CASA DEL ESTUDIANTE



VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



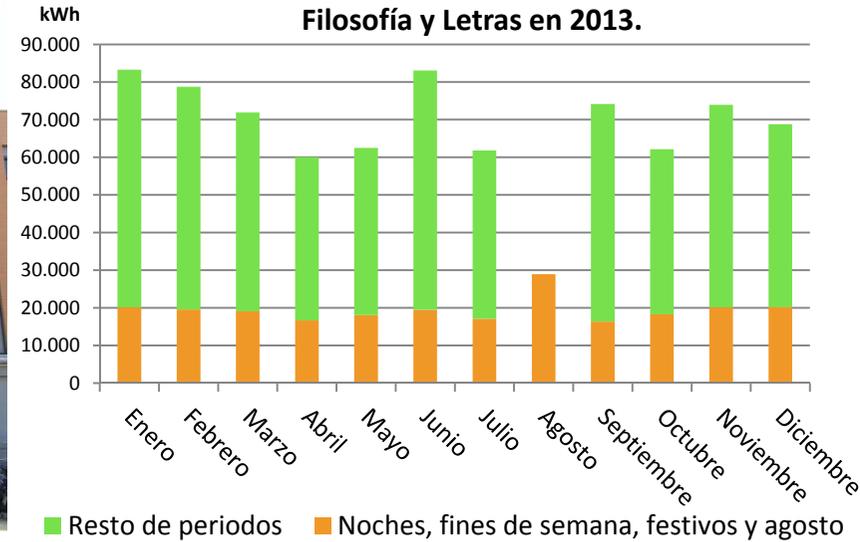
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



¡Recuerda apagar tu PC al acabar tu

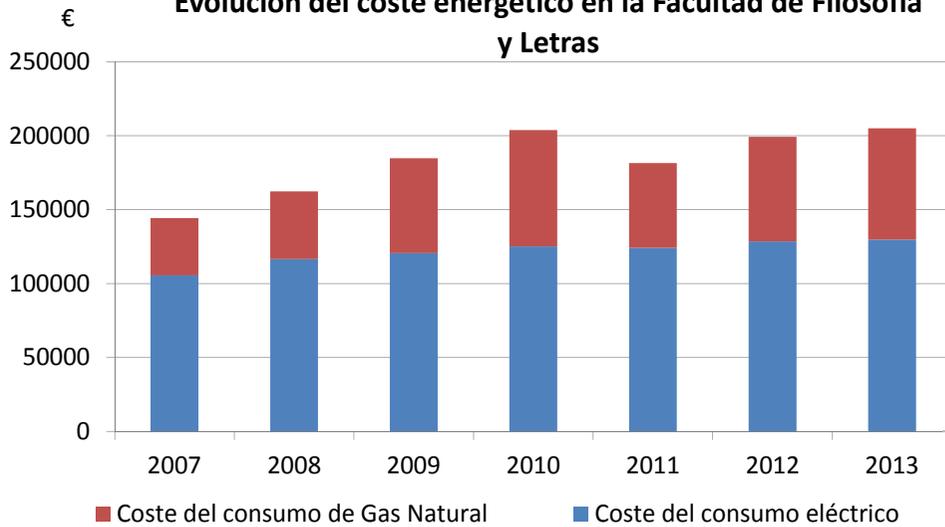


Evolución del consumo eléctrico en la Facultad de Filosofía y Letras en 2013.

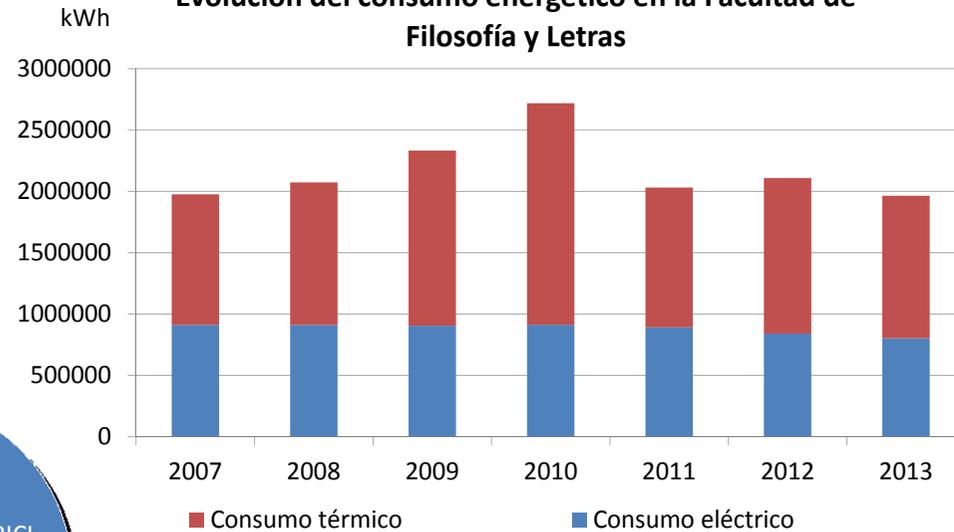


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS.

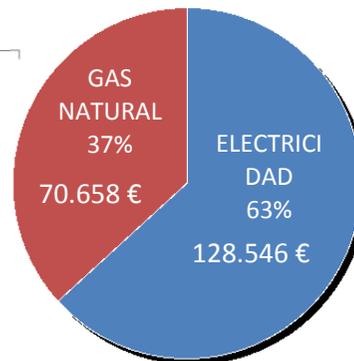
Evolución del coste energético en la Facultad de Filosofía y Letras



Evolución del consumo energético en la Facultad de Filosofía y Letras



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA FACULTAD DE



VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

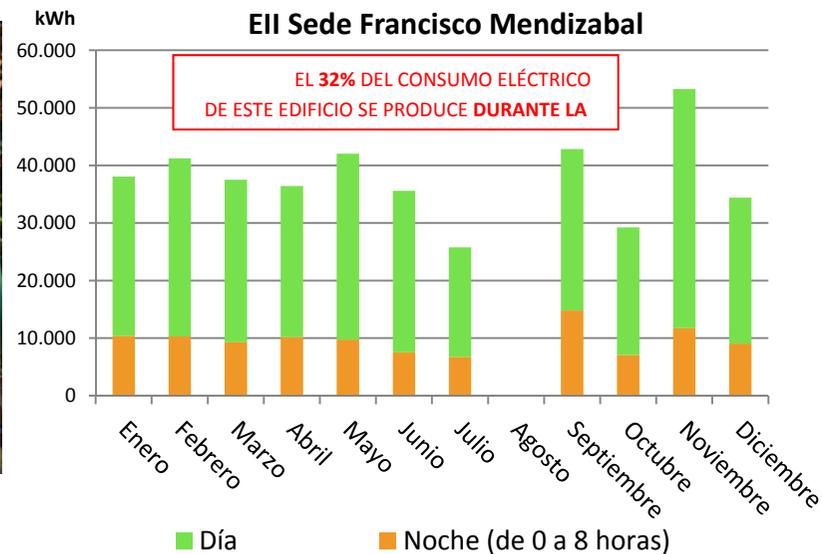
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.

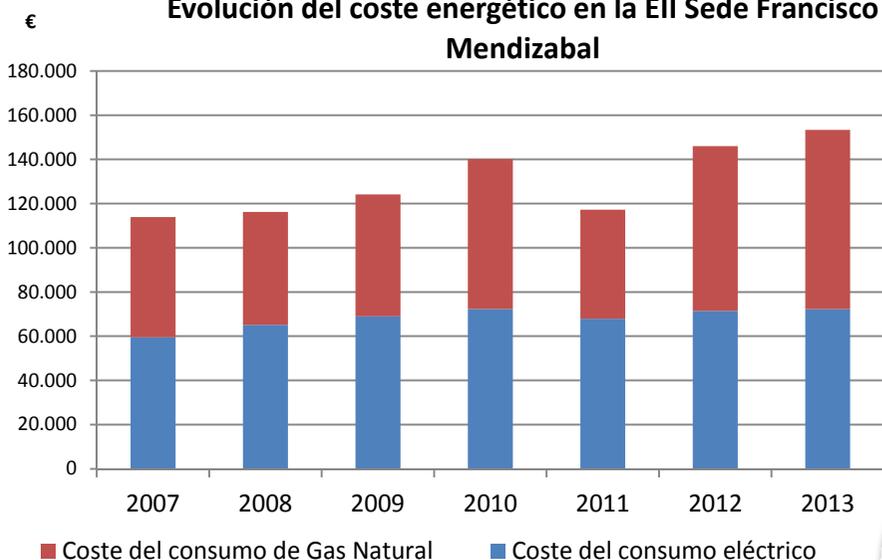


Evolución del coste del consumo eléctrico en la EII Sede Francisco Mendizabal

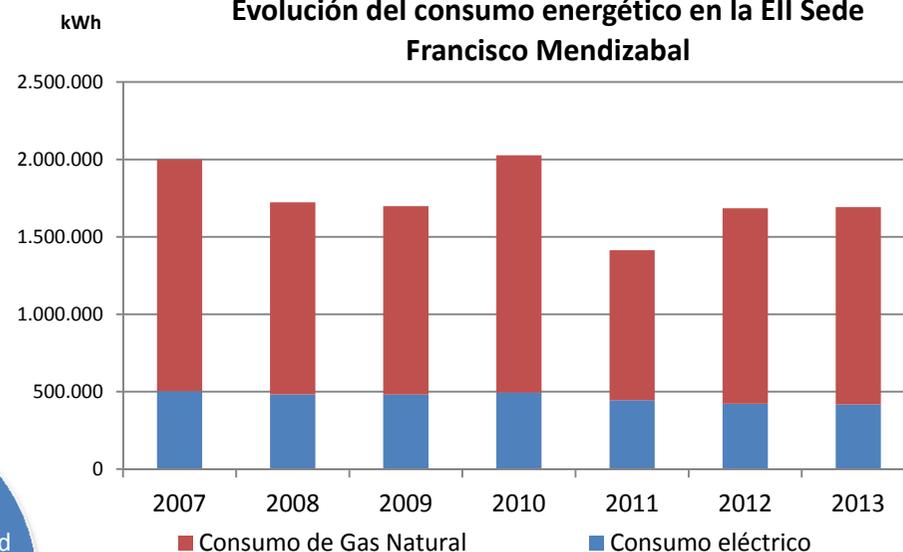


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA EII. SEDE FRANCISCO MENDIZABAL.

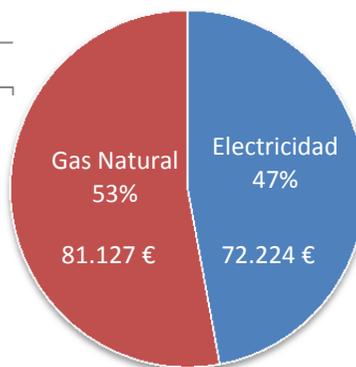
Evolución del coste energético en la EII Sede Francisco Mendizabal



Evolución del consumo energético en la EII Sede Francisco Mendizabal



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA EII FRANCISCO



VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

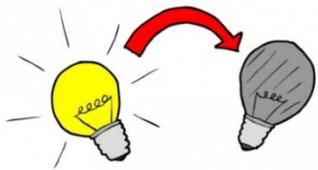
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



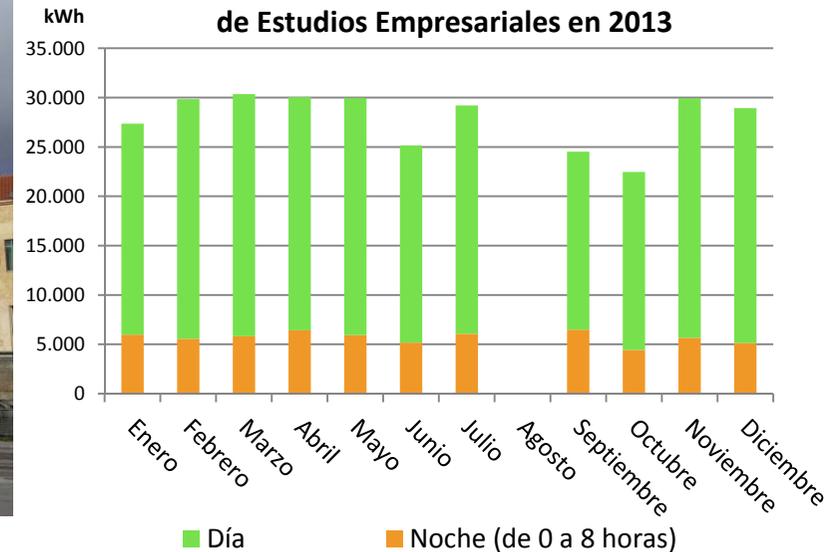
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.



¡Recuerda apagar las luces y tu PC cuando no los utilices!

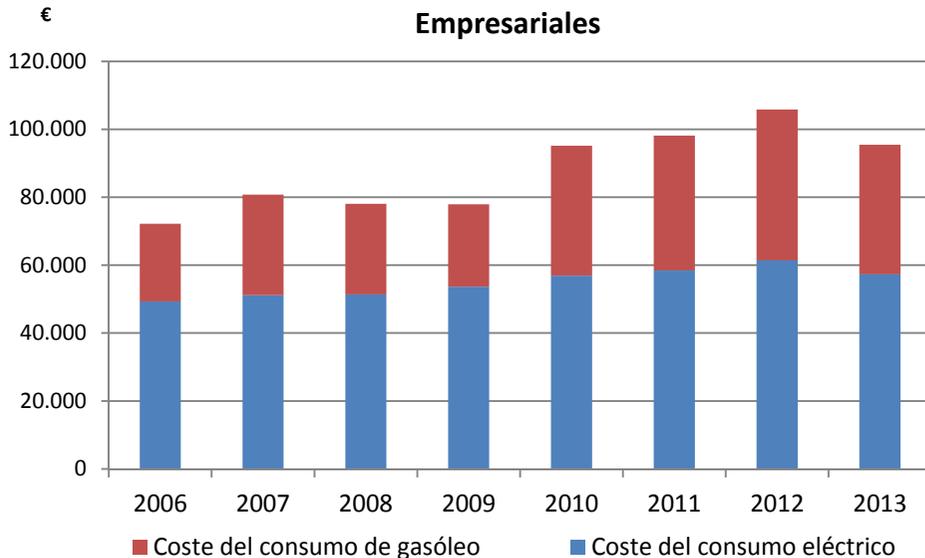


Evolución del consumo eléctrico en la Escuela de Estudios Empresariales en 2013

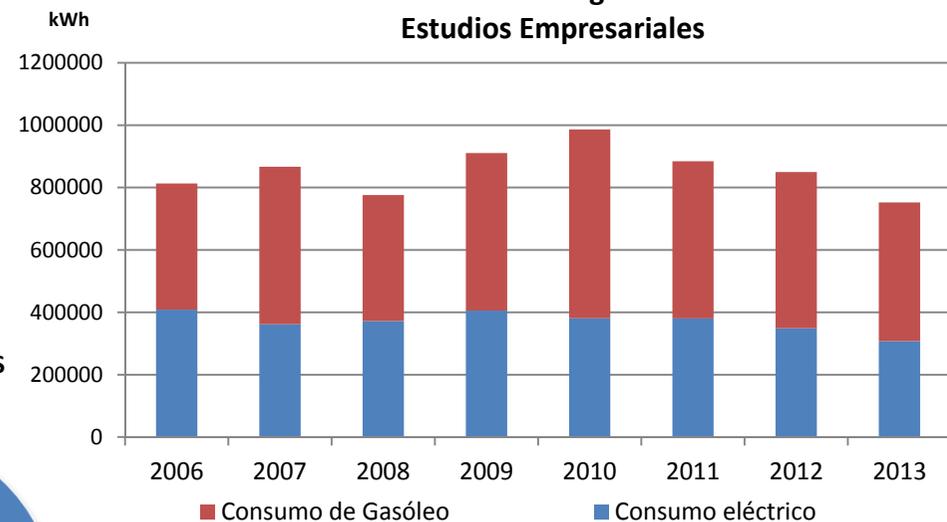


CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS EMPRESARIALES.

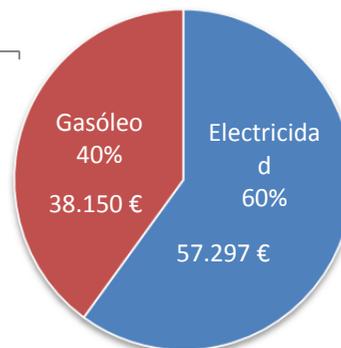
Evolución del coste energético en la Escuela de Estudios Empresariales



Evolución del consumo energético en la Escuela de Estudios Empresariales



REPARTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS EMPRESARIALES



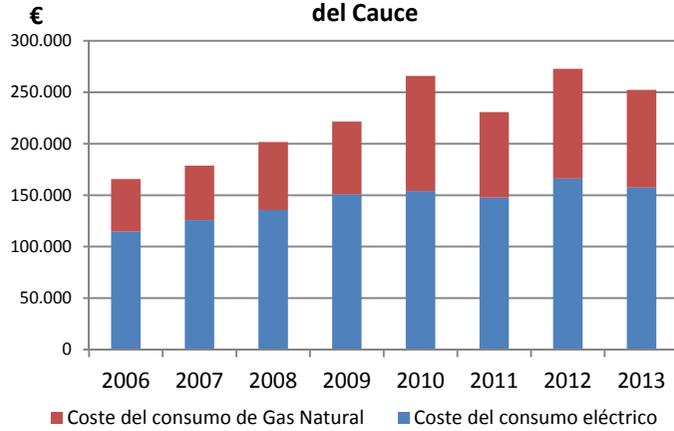
VICERRECTORADO DE PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURAS.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.

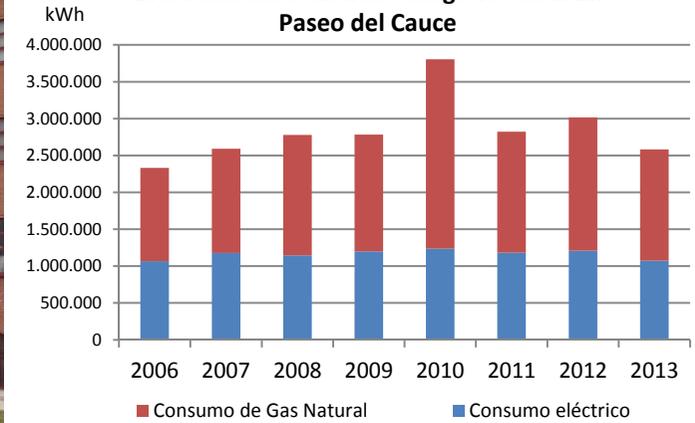


SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.

Evolución del coste energético en la EII Paseo del Cauce



Evolución del consumo energético en la EII Paseo del Cauce



CONSUMO ELÉCTRICO EN LA ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES (PASEO DEL CAUCE).

