

Resultados del proyecto 50/50 en el municipio de Alpedrete (Madrid)

Curso 2017-2018



AYUNTAMIENTO
DE ALPEDRETE



CONTENIDOS

Contenidos.....	2
INTRODUCCIÓN	3
Metodología	5
RESULTADOS.....	6
CEIP El Peralejo	7
CEIP Santa Quiteria	9
CEIP Clara Campoamor	11
CEIP Los Negrals.....	13

La transición hacia un nuevo paradigma económico, social y energético sólo será posible con la implicación de la sociedad en su conjunto. Por ello, el proyecto **ecooLocal** se enfoca hacia las personas, y se fundamenta en la activación de la ciudadanía, los centros educativos, los comercios y las industrias locales, los equipos de gobierno, los técnicos municipales... porque la energía más importante, la que más transforma, es la energía de las personas.

Un proyecto realizado con criterios éticos, democráticos, ecológicos y solidarios

Ecooo es una organización de no lucro perteneciente al **Mercado Social de Madrid** y con participación destacada en la **Plataforma por un Nuevo Modelo Energético**. Los beneficios económicos obtenidos con el presente proyecto son destinados a la sensibilización y promoción de la transición a un modelo energético basado en las energías renovables, la eficiencia energética y la justicia social.

INTRODUCCIÓN

La energía es un elemento capital para el funcionamiento de nuestras sociedades. De ello llevan años siendo conscientes nuestras administraciones, que han visto en las políticas de ahorro y eficiencia una forma de reducir gasto corriente y de colaborar activamente contra los graves problemas sociales y medioambientales que enfrenta el mundo.

Es necesario transitar hacia un modelo social y económico basado en el uso racional de la energía, evitando el derroche y aprovechando las fuentes renovables. Para ello es imprescindible crear una cultura energética que implique a las personas y a las organizaciones, desde la acción colectiva, y con recursos en muchas ocasiones limitados.

Una de las herramientas más eficientes para reducir el consumo de energía, en términos de coste/beneficio, es el cambio de hábitos, por el nulo o muy reducido coste económico para su puesta en marcha, y los resultados que se pueden obtener. Los cambios de hábitos son, sin embargo, tremendamente complicados de llevar a la práctica, debido a la dificultad de vencer las inercias y resistencias de las personas, y precisando una dosis de implicación muy grande. Una de las mayores dificultades a la hora de poner en marcha rutinas de cambios de hábitos en cualquier ámbito es el de la falta de motivación, debida en muchas ocasiones a la falta de percepción de un beneficio directo.

Proyectos 50/50

Los proyectos 50/50 son una herramienta para motivar el cambio de hábitos y modificar la percepción de la energía como una cuestión lejana y en la que hay poco margen de actuación. La filosofía de los proyectos 50/50 es establecer un beneficio directo para el colectivo de personas que hacen uso de una instalación y que en muchas ocasiones no perciben los costes asociados al consumo de energía ni son beneficiarios directos de los posibles ahorros.

Los proyectos 50/50 surgen en 1994 en Hamburgo (Alemania), como una apuesta de la administración pública para fomentar el ahorro de energía en colegios vía incentivos monetarios. El fundamento del proyecto se basaba en que el 50% de los ahorros de energía se destinaban al centro educativo, mientras que el 50% restante se convertía en ahorro para la administración que pagaba las facturas de energía, normalmente el ayuntamiento.

Lo que inicialmente fue un proyecto piloto en el que iban a participar 24 escuelas durante 3 años pronto se convirtió en un éxito, de forma que al año siguiente 40 escuelas ponían en marcha el proyecto, y dos años después otras 60 escuelas más se adherían al programa, que se convirtió en una línea estratégica permanente.

En la actualidad, la totalidad de los colegios de Hamburgo (alrededor de 470) están involucrados en este proyecto, pero además el concepto se extendió a otras ciudades alemanas y a otros tipos de edificios. En el año 2009 se puso en marcha el proyecto Euronet 50/50, liderado por la Diputación de Barcelona, con la participación de 9 socios comunitarios, y con el apoyo del programa “Energía inteligente para Europa”. El programa tuvo como resultado la participación de 58 colegios a lo largo de 3 años y la

creación de la “Red 50-50”, como punto de centralización de recursos didácticos e información sobre el proyecto.

La continuación de este proyecto es el Euronet 50/50 max, puesto en marcha entre 2013 y 2016, y que tiene entre otros objetivos la implantación de proyectos 50/50 en al menos 100 estrategias locales, o la participación como mínimo de 500 colegios en 13 estados miembros.

METODOLOGÍA

Se ha seguido la metodología establecida en el proyecto Euronet 50/50, de forma que se ha contabilizado el consumo anual de energía y agua en los diferentes suministros existentes en cada centro y se han comparado con el consumo de cada uno de los suministros del curso actual con el consumo histórico de referencia.

El consumo histórico de referencia es la media de los consumos mes a mes y año a año de los 3 últimos cursos, contabilizados desde el 1 de julio hasta el 30 de junio de cada año, siempre que dichos consumos se tuvieran contabilizados. Existen casos, como los consumos de gas y de gasóleo en que los consumos se tienen contabilizados desde el 1 de enero de 2015, por lo que en estos casos se ha contabilizado la media de 2,5 cursos.

El consumo de referencia de gas y gasóleo para calefacción se ha ponderado en función de los grados-día de calefacción, de forma que se ha tenido en cuenta el mayor o menor consumo de combustible en función del rigor térmico de cada uno de los cursos. Este cálculo se ha realizado siguiendo la metodología establecida en el proyecto Euronet 50/50 max, y que puede encontrarse en la dirección web del proyecto:

<http://www.euronet50-50max.eu/es/component/content/article/2-uncategorised/51-energy-savings-calculation-tool>

El detalle de la metodología de ajuste según los grados-día junto con los resultados del curso 2017-2018 puede encontrarse en el Anexo 1.

Respecto a los datos de consumo mensual de gas, y de cara a la correcta compensación según los grados-día de calefacción, se ha computado la media ponderada en función del del consumo medio diario y la asignación a cada mes del consumo correspondiente los días del mes correspondiente, en base a la información contenida en las facturas recibidas.

Para los consumos de electricidad y agua se ha asignado a cada mes el consumo correspondiente a las facturas recibidas cuyo periodo de finalización de facturación corresponde al mes en cuestión. Los consumos de agua, por ser facturados de forma bimensual, se han repartido entre el mes de facturación y el mes anterior. Los consumos de gasoil son puntuales y corresponden al llenado del depósito, y se ha asignado al curso correspondiente al mes de llenado, entendiéndose que el consumo de la cantidad de combustible que se rellena corresponde a los meses anteriores al llenado.

RESULTADOS

Se ha gestionado, formateado, revisado y controlado la información recibida por el Ayuntamiento sobre el consumo y el coste de los suministros de electricidad, gas y agua en los colegios, con una base mensual, elaborando esta información de forma gráfica y comprensible, de forma que se ha podido transmitir, valorar y realizar seguimiento de los ahorros conseguidos en las reuniones con las diferentes comunidades escolares de cada colegio.

En la siguiente tabla se muestra el consumo de referencia, correspondiente a la media de consumo de los 3 últimos cursos (2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017). En el caso del consumo de gas y gasoil se muestra el consumo histórico y el consumo de referencia, ajustado según el método de grados-día (ver anexo 1).

		Los Negrales	El Peralejo	Clara Campoamor	Santa Quiteria	TOTAL COLEGIOS
Electricidad	Consumo de referencia	25.537	89.394	93.391	50.569	258.891
	Consumo curso actual	24.387	81.417	90.959	49.683	246.446
	diferencia (%)	-5 %	-9 %	-3 %	-2 %	-5 %
	ahorro (€)	196 €	906 €	283 €	107 €	1.492 €
	ahorro real emisiones (t CO2)	0,38	2,64	0,80	0,29	4,12
Gas	Consumo medio histórico	-	188.348	183.351	-	371.700
	Consumo de referencia	-	220.112	212.692	-	432.803
	Consumo curso actual	-	208.754	156.911	-	365.665
	diferencia (%)	-	-5 %	-26 %	-	-16 %
	ahorro (€)	-	498 €	2.476 €	-	2.974 €
	ahorro real emisiones (t CO2)	-	-5,18	6,72	-	1,53
Gasoil	Consumo medio histórico	9.714	-	-	20.362	30.076
	Consumo de referencia	9.940	-	-	21.515	31.455
	Consumo curso actual	12.500	-	-	17.569	30.069
	diferencia (%)	26 %	-	-	-18 %	-4 %
	ahorro (€)	-1.647 €	-	-	2.629 €	983 €
	ahorro real emisiones (t CO2)	-8,65	-	-	8,67	0,02
Agua	Consumo de referencia	350	2.188	3.664	1.691	7.894
	Consumo curso actual	269	1.622	2.206	1.773	5.870
	diferencia (%)	-23 %	-26 %	-40 %	5 %	-26 %
	ahorro (€)	150 €	999 €	2.047 €	-146 €	3.050 €
AHORRO TOTAL (€)		-1.301 €	2.403 €	4.806 €	2.591 €	8.500 €
AHORRO TOTAL tCO2		-8,26	-2,54	7,52	8,96	5,67

Se observa que en los cuatro centros existe un ahorro de electricidad respecto a la media de los 3 últimos cursos, si bien el consumo es superior al del curso 2016-2017. Se observan también ahorros considerables en agua excepto en el colegio Santa Quiteria. En calefacción, teniendo en cuenta la mayor severidad del invierno, se ha ahorrado en calefacción a excepción de Los Negrales. En líneas generales, salvo en Los Negrales, ha habido un ahorro neto de consumo, que se traduce en un ahorro económico de 8.500 €, y un ahorro en emisiones de 5,67 toneladas de CO₂.

A continuación, se muestran los datos por cada centro.

CEIP El Peralejo



AYUNTAMIENTO
DE ALPEDRETE

Equipo energético escuela

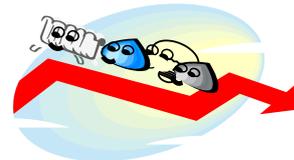
El Peralejo



Cálculo del ahorro económico

Curso 2017-2018

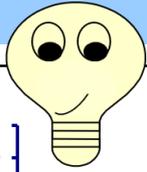
	ahorro energía	precio medio	ahorro económico
Ahorro energía eléctrica	7.977 kWh	0,11360338 €/kWh	906,25 €
Ahorro gas natural	11.358 Nm ³	0,043871659 €/Nm ³	498,28 €
Ahorro agua potable	566 m ³	1,763246684 €/m ³	998,59 €



AHORRO ECONÓMICO TOTAL CONSEGUIDO	2.403,11 €
SUBVENCIÓN CONSEGUIDA ESCUELA	1.201,56 €

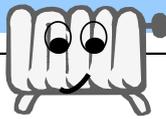
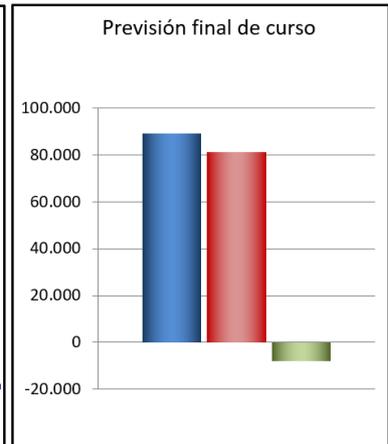
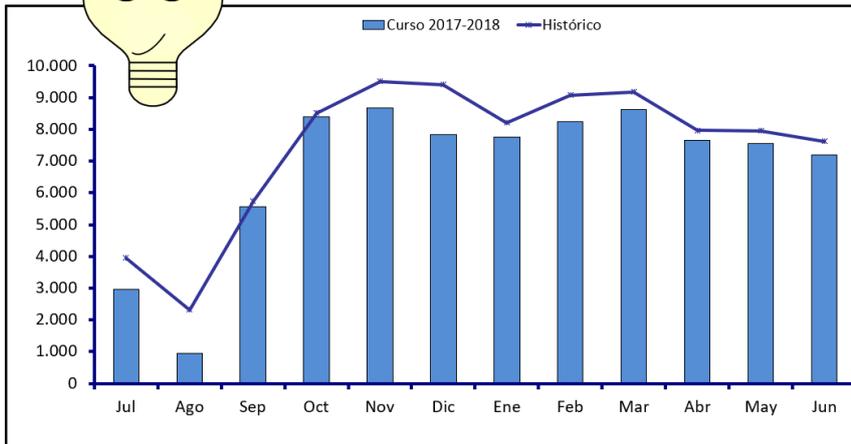
Evolución mensual precio medio por fuente de energía

Meses	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	año
Energía eléctrica	0,111044001	0,100973424	0,114383226	0,1177442	0,115543305	0,11429759	0,113335418	0,113609943	0,113890644	0,115791153	0,116144696	0,116483	0,1136034
Gas natural				0,0445446	0,044495162	0,044495221	0,044495276	0,044495184	0,044495483	0,044495435	0,041663728	0,0416649	0,0438717
Agua potable		1,640503924		1,6491169		1,680785722		1,673672352		1,670341452		2,2650598	1,7632467



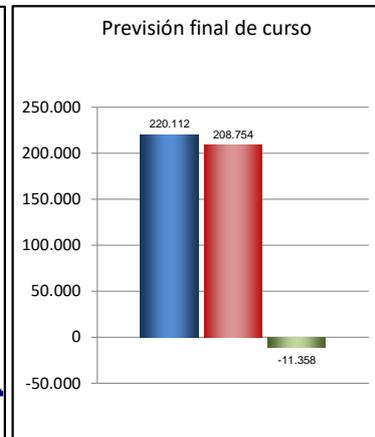
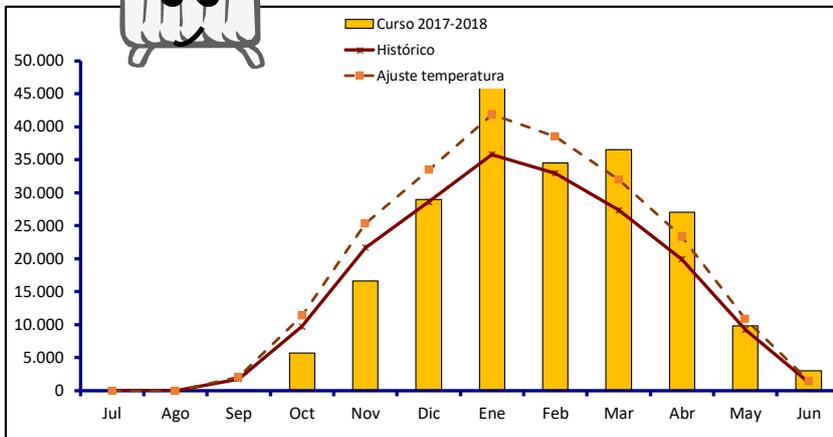
Consumo Eléctrico

Curso 2017-2018



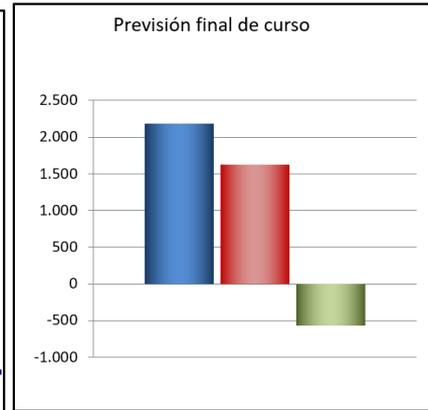
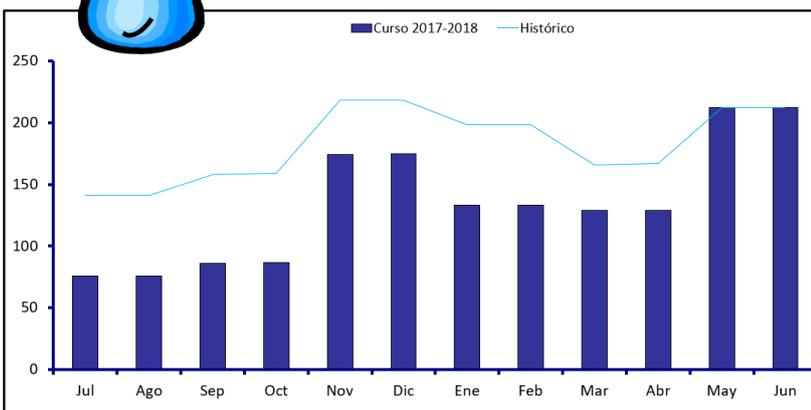
Consumo de Gas Natural

Curso 2017-2018



Consumo de Agua

Curso 2017-2018





AYUNTAMIENTO
DE ALPEDRETE

Equipo energético escuela

Santa Quiteria

Cálculo del ahorro económico

Curso 2017-2018

	ahorro energía	precio medio	ahorro económico
Ahorro energía eléctrica	886 kWh	0,121069068 €/kWh	107,24 €
Ahorro gasóleo	3.946 l	0,666279811 €/l	2.629,34 €
Ahorro agua potable	-82 m3	1,7786887 €/m3	-145,85 €

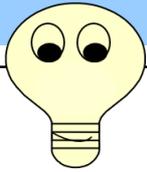


AHORRO ECONÓMICO TOTAL CONSEGUIDO **2.590,73 €**

SUBVENCIÓN CONSEGUIDA ESCUELA **1.295,37 €**

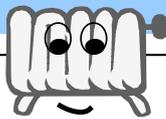
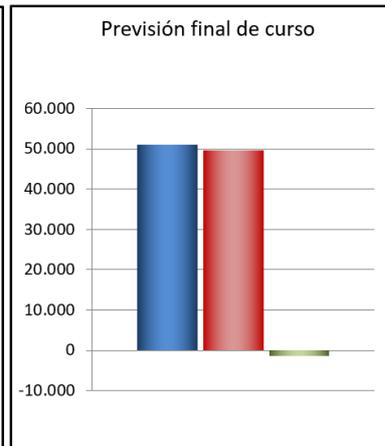
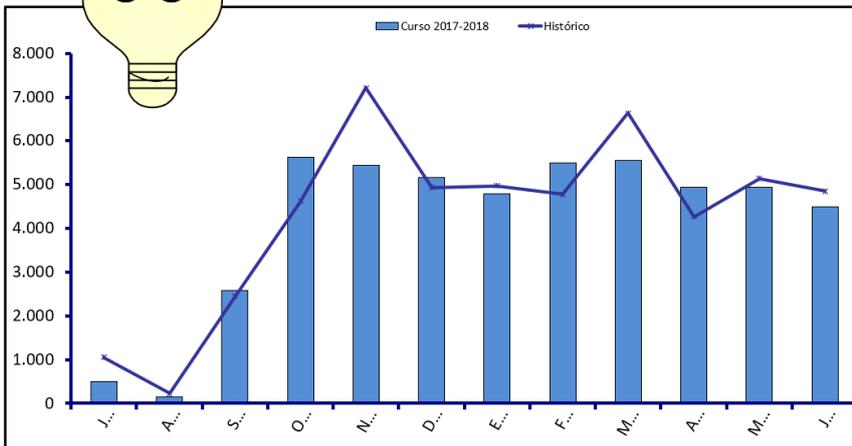
Evolución mensual precio medio por fuente de energía

Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Energía eléctrica	0,125884661	0,132063694	0,132004249	0,1233365	0,118681306	0,118526765	0,116710997	0,117589218	0,1184247	0,122319413	0,1241587	0,1242195
Gasóleo	-	-	-	-	-	-	0,670314422	-	-	0,662394413	-	-
Agua potable	-	1,609948158	-	1,5700873	-	1,626906399	-	1,637228471	-	1,629855245	-	2,2044109



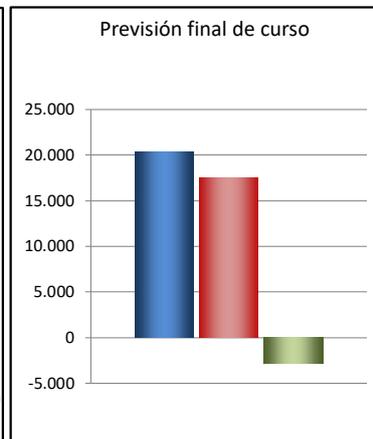
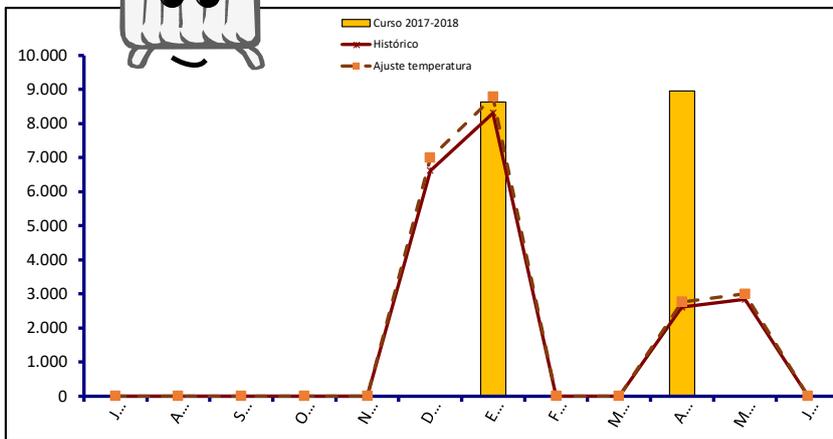
Consumo Eléctrico

Curso 2017-2018



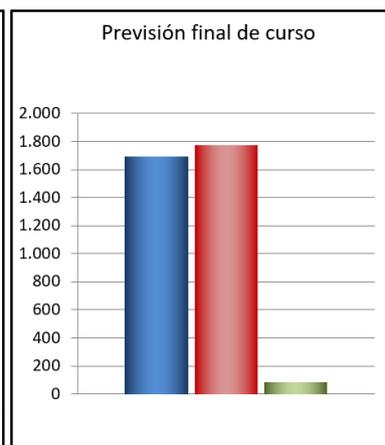
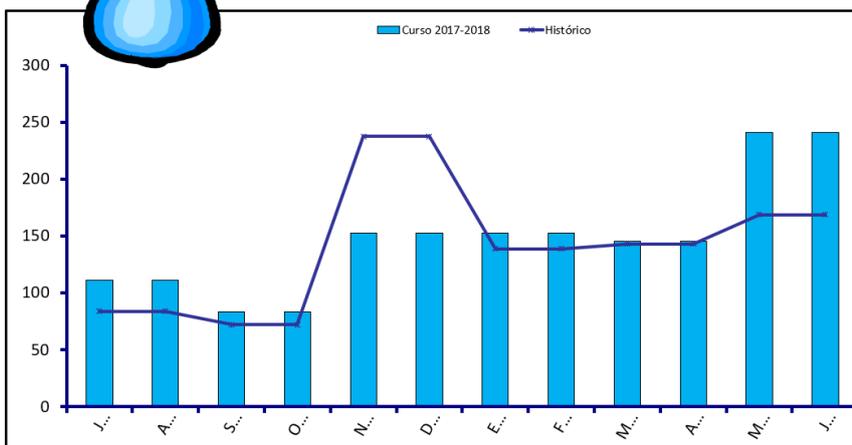
Consumo de Gas Natural

Curso 2017-2018



Consumo de Agua

Curso 2017-2018





Equipo energético escuela
Clara Campoamor



Cálculo del ahorro económico

Curso 2017-2018

	ahorro energía	precio medio	ahorro económico
Ahorro energía eléctrica	2.432 kWh	0,116380962 €/kWh	283,04 €
Ahorro gas natural	55.781 kWh	0,044389079 €/kWh	2.476,06 €
Ahorro agua potable	1.458 m3	1,403901708 €/m3	2.047,36 €

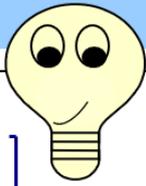


AHORRO ECONÓMICO TOTAL CONSEGUIDO 4.806,45 €

SUBVENCIÓN CONSEGUIDA ESCUELA 2.403,23 €

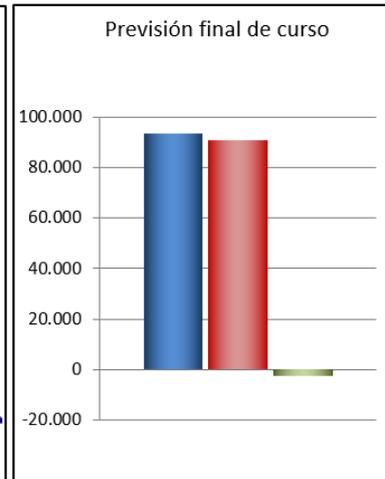
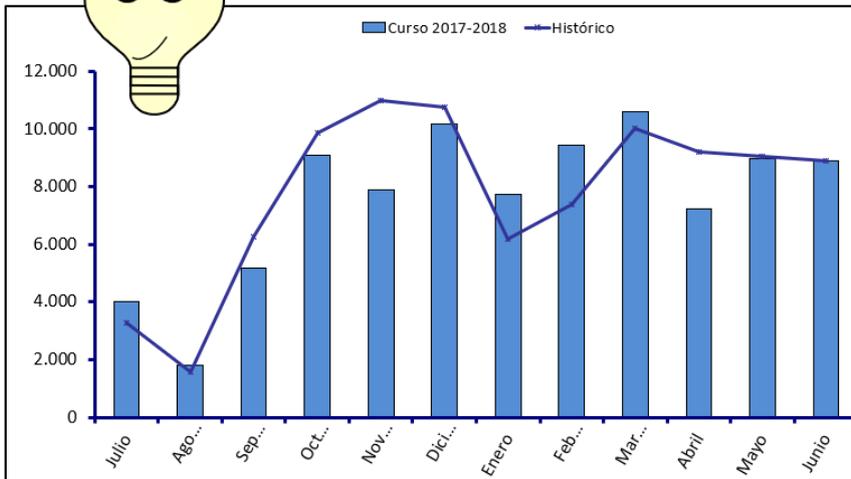
Evolución mensual precio medio por fuente de energía

Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Energía eléctrica	0,118791468	0,118926155	0,118396067	0,1214286	0,115160542	0,113334774	0,112389805	0,112473429	0,1128258	0,118930894	0,1198399	0,1193238
Gas natural			0	0,0012479	0,023591007	0,037274221	0,0463941	0,049434814	0,0380146	0,063898463	0,0644972	0,0679744
Agua potable	-	1,322121255	-	1,3230585	-	1,321526175	-	1,302797387	-	1,301198285	-	1,8527086



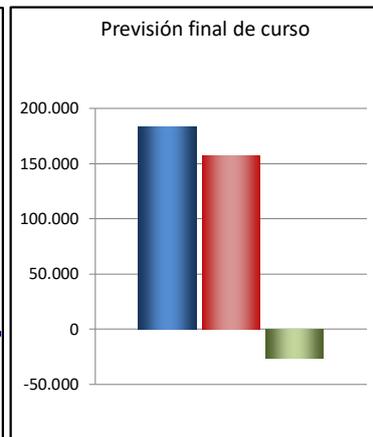
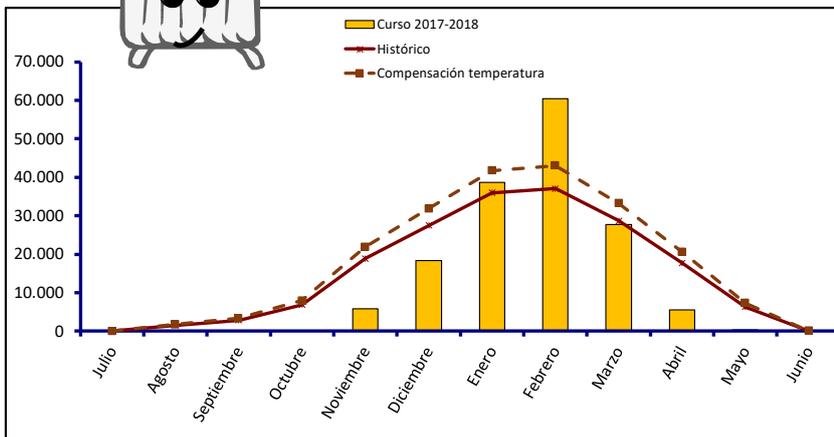
Consumo Eléctrico

Curso 2017-2018



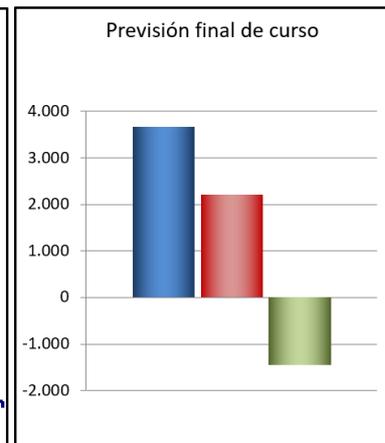
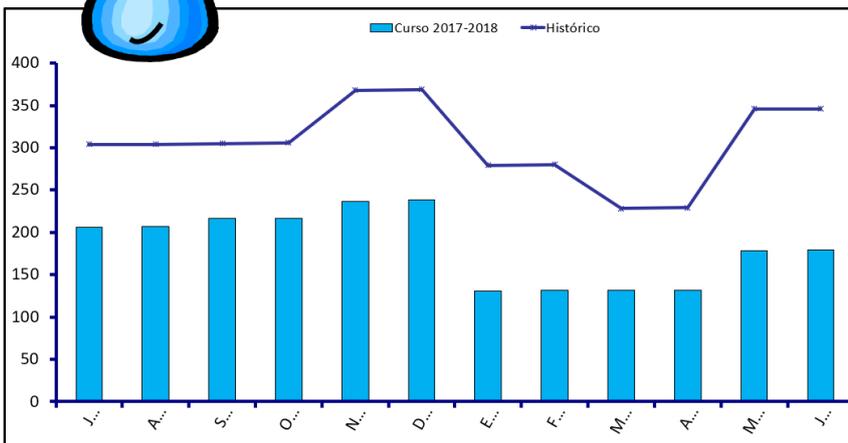
Consumo de Gas Natural

Curso 2017-2018



Consumo de Agua

Curso 2017-2018





AYUNTAMIENTO
DE ALPEDRETE

Equipo energético escuela

Los Negrals

Cálculo del ahorro económico

Curso 2017-2018

	ahorro energía	precio medio	ahorro económico
Ahorro energía eléctrica	1.150 kWh	0,170101501 €/kWh	195,67 €
Ahorro gasóleo	-2.560 l	0,6431624 €/l	-1.646,73 €
Ahorro agua potable	81 m3	1,856705212 €/m3	150,39 €



AHORRO ECONÓMICO TOTAL CONSEGUIDO

-1.300,67 €

SUBVENCIÓN CONSEGUIDA ESCUELA

0,00 €

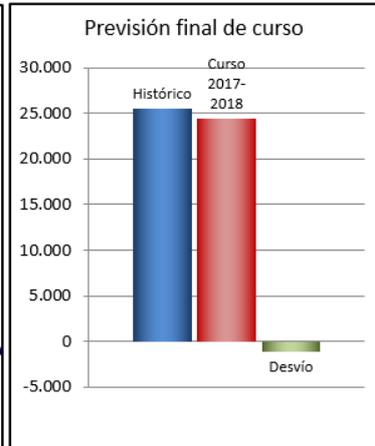
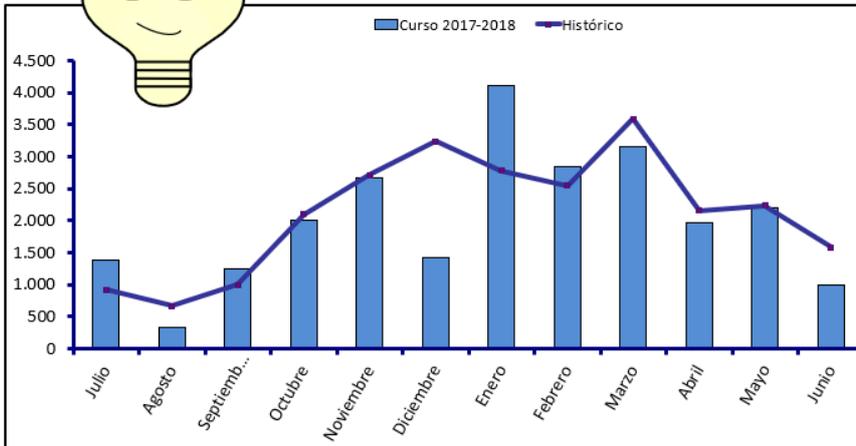
Evolución mensual precio medio por fuente de energía

Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Energía eléctrica	0,172203659	0,185533333	0,164789976	0,170878	0,169759091	0,171941329	0,169000365	0,169721554	0,1694051	0,170554247	0,1708335	0,1706329
Gasóleo	-	-	-	-	-	0,651822222	-	0,6141875	-	0,662395	-	-
Agua potable	-	0,936491188	-	0,931469	-	0,93797825	-	0,935287375	-	0,934836833	-	1,9989222



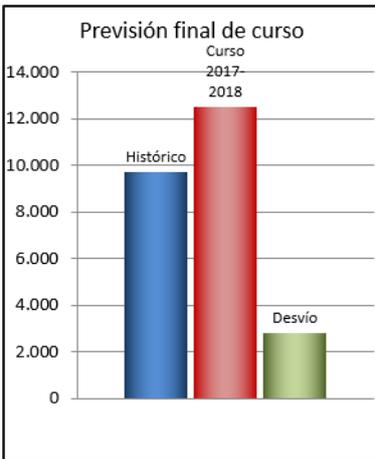
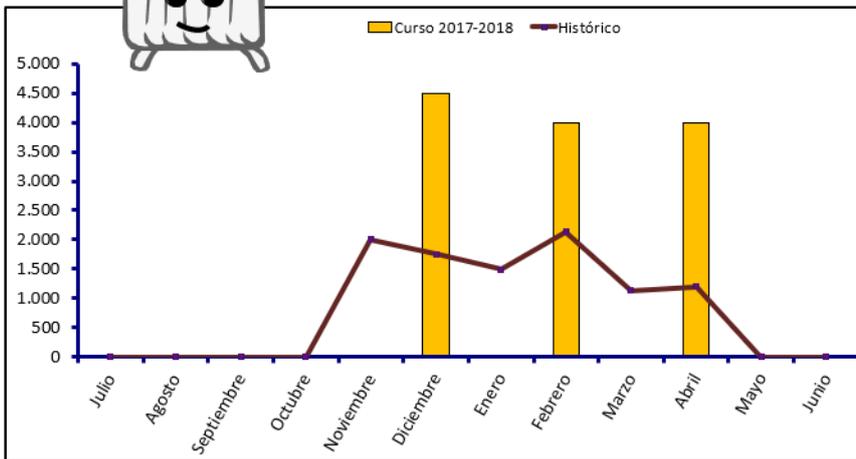
Consumo Eléctrico

Curso 2017-2018



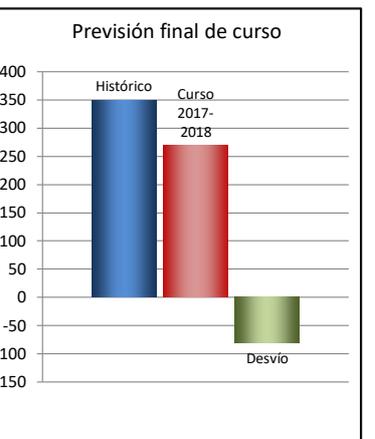
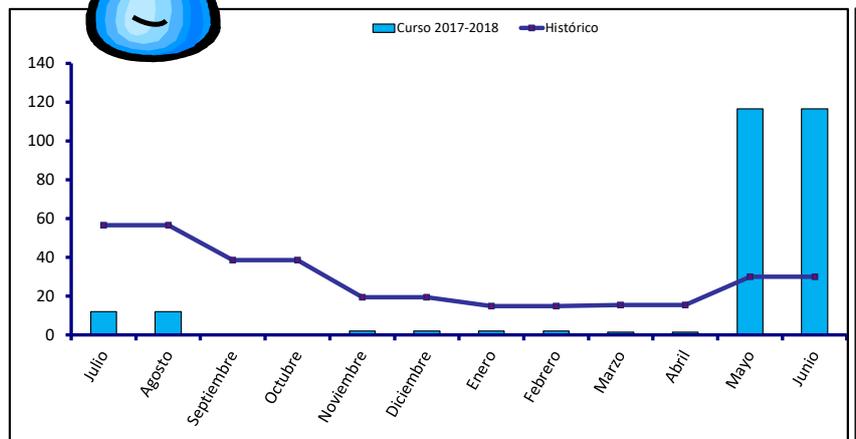
Consumo de Gasoil

Curso 2017-2018



Consumo de Agua

Curso 2017-2018



ANEXO 1. CONSUMO DE REFERENCIA AJUSTADO SEGÚN LOS GRADOS-DÍA DE CALEFACCIÓN

Se ha ajustado el consumo de combustible para calefacción siguiendo la metodología del proyecto Euronet 50/50, en base a los grados-día de calefacción en base 15/15, según el siguiente procedimiento:

1. Obtención del **consumo real de combustible** (gasoil o gas) para cada uno de los cursos:

$$C_{\text{año-R1}}, C_{\text{año-R2}}, C_{\text{año-R3}}$$

[unidades: litros o kWh]

2. Cálculo del **consumo por grado-día de calefacción** dividiendo el consumo real de combustible entre el número de grados-día de cada uno de los cursos:

$$C_{\text{gd_año-R1}} = (C_{\text{año-R1}}) / (\text{grados-día año-R1})$$

[unidades: litros/g-d ó kWh/g-d]

3. Se toma el **consumo medio anual por grado-día**, de los 3 últimos cursos:

$$C_{\text{gd_media}} = [(C_{\text{gd_año-R1}}) + (C_{\text{gd_año-R2}}) + (C_{\text{gd_año-R3}})] / 3$$

[unidades: litros/g-d ó kWh/g-d]

4. Se calcula el **Consumo de referencia** multiplicando el consumo histórico medio por grado-día por los grados-día del curso actual:

$$(\text{Consumo de referencia}) = (C_{\text{gd_media}}) \times (\text{grados-día curso actual})$$

[unidades: litros ó kWh]

Grados día en Alpedrete (Madrid)

A continuación se muestran los datos calculados para el municipio de Alpedrete.

CURSO		JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	CURSO
2014	2015	0	0	0	17,7	150,6	242,4	263,6	278,5	147,4	67,05	11	1	1.179,25
2015	2016	0	0	3,4	50	154	236	242,7	234,3	200,7	115,1	53,6	8,9	1.298,70
2016	2017	0,4	0,2	13,6	52,5	200,9	254,3	314	203,2	159,6	73,9	25	3,7	1.301,30
2017	2018	2	1,2	13,6	51,5	192,7	284	276,8	271,7	222,4	112,8	39,7	10,8	1.479,20

Para realizar los cálculos se ha partido de dos fuentes de referencia:

- Los datos obtenidos desde la página web <https://www.degreedays.net/> para la estación con código ICOMUNID266 situada en Los Llanos, Alpedrete, Madrid, coordenadas 40,65°N, 4,03°W. Esta página calcula de forma gratuita los datos de los últimos 36 meses, estimando aquellas temperaturas de las que no tiene referencia. De esta página se han obtenido los grados día en base 15, desde el 01/10/2015 hasta el 27/10/2015.

- Cálculo propio a partir de las temperaturas medias ofrecidas por la página <https://datosclima.es/> a partir de datos de AEMET, para la estación con identificación 3268C (40°39'35.0"N 4°01'03.0"W).

A partir de estos datos se han obtenido los siguientes valores de grados-día para los cursos 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017, que se tomarán como años de referencia, y para el curso 2017-2018, que como se puede observar, ha sido un año sensiblemente más frío que los tres anteriores.

Ajuste del consumo en los diferentes centros

Los Negrals

Curso	Consumo curso	grados-día	Consumo/º-día	Consumo de referencia
2014-2015	7.900	1.179	6,70	
2015-2016	10.993	1.299	8,46	
2016-2017	6.500	1.301	5,00	
media 3 años	8.464	1.260	6,72	9.940

El consumo medio de los 3 últimos cursos fue de 8.464 litros de gasoil, con una media de grados-día de 1.260 grados-día de calefacción y un consumo medio por grado día de 6,72 litros/grado-día.

Durante el curso siguiente 2017-2018, se ha calculado 1.479 grados-día de calefacción (un 17% de incremento), es decir, ha sido un año más frío. El consumo de referencia que se toma para estimar el ahorro es 9.940 litros de gasoil, resultado de multiplicar 6,72 litros/grado-día x 1.479 grados-día.

$$\text{(Consumo de referencia curso 2017-18)} = (6,72 \text{ l/ºdía}) \times (1.479 \text{ ºdía}) = 9.940 \text{ litros}$$

El consumo en este curso ha sido de 12.500 litros, es decir, superior al consumo de referencia, y por lo tanto no ha habido ahorro:

Curso	Consumo	grados-día	Consumo de referencia	Ahorro
2017-2018	12.500	1.479	9.940	-2.560

El Peralejo:

Curso	Consumo	grados-día	Consumo/ºdía	Consumo de referencia
2014-2015	169.502	1.011	167,67	
2015-2016	189.679	1.299	146,05	
2016-2017	172.675	1.301	132,69	
media 3 años	188.348	1.204	148,80	220.112
Curso	Consumo	grados-día	Consumo de referencia	Ahorro
2017-2018	208.754	1.479	220.112	11.358

Nota: Los grados-día del curso 2014-2015 corresponden a los meses de diciembre a junio, puesto que no existen datos del consumo de gas anterior al mes de diciembre de 2014.

Clara Campoamor

Curso	Consumo	grados-día	Consumo/ºdía	Consumo de referencia
2014-2015	142.396	1.011	140,85	
2015-2016	241.358	1.299	185,85	
2016-2017	136.202	1.301	104,67	
media 3 años	CURSO	1.204	143,79	212.692
Curso	Consumo	grados-día	Consumo de referencia	Ahorro
2017-2018	156.911	1.479	212.692	55.781

Nota: Los grados-día del curso 2014-2015 corresponden a los meses de diciembre a junio, puesto que no existen datos del consumo de gas anterior al mes de diciembre de 2014.

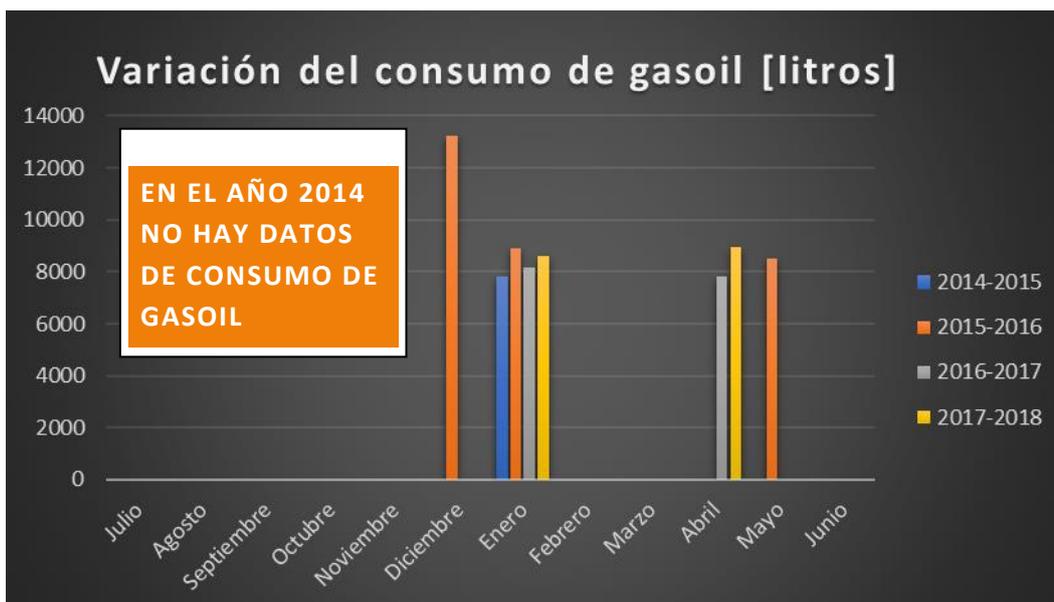
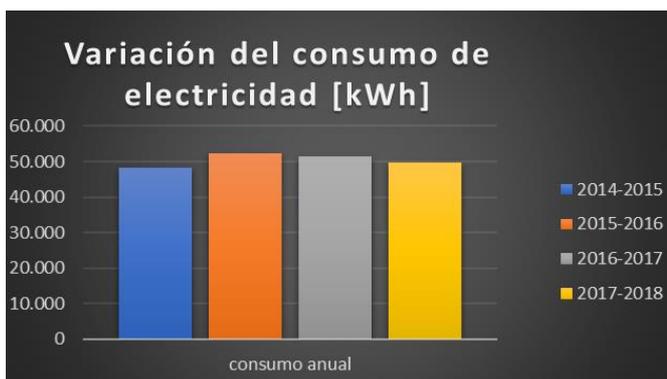
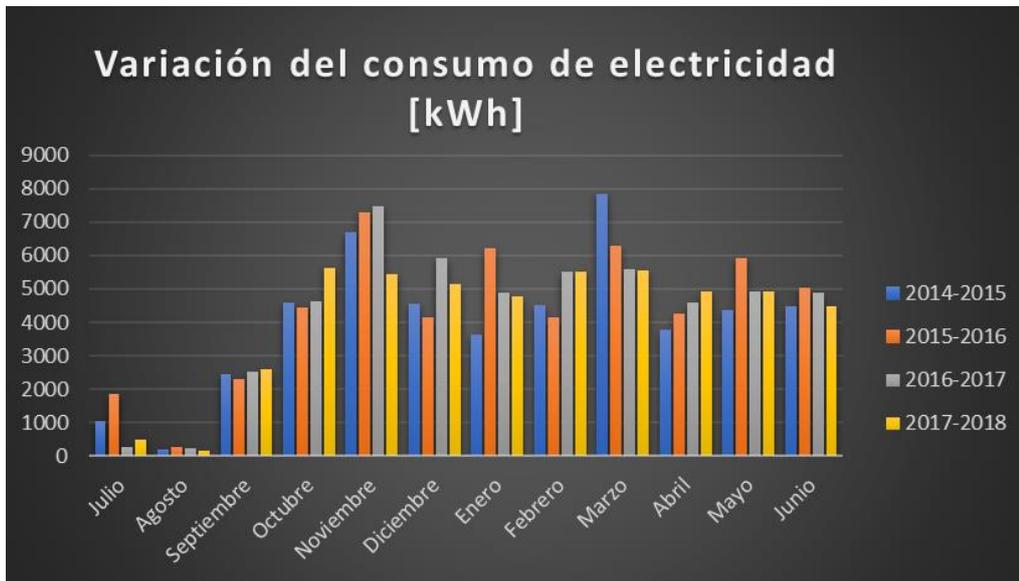
Santa Quiteria

Curso	Consumo	grados-día	Consumo/ºdía	Consumo de referencia
2014-2015	7.841	1.011	7,76	
2015-2016	30.656	1.299	23,60	
2016-2017	15.973	1.301	12,27	
media 3 años	20.362	1.204	14,55	21.515
Curso	Consumo	grados-día	Consumo de referencia	Ahorro
2017-2018	17.569	1.479	21.515	3.946

Nota: Los grados-día del curso 2014-2015 corresponden a los meses de diciembre a junio, puesto que no existen datos del consumo de gas anterior al mes de diciembre de 2014.

ANEXO 2. GRAFICAS DE VARIACION DE CONSUMOS MENSUALES Y ANUALES

SANTA QUITERIA

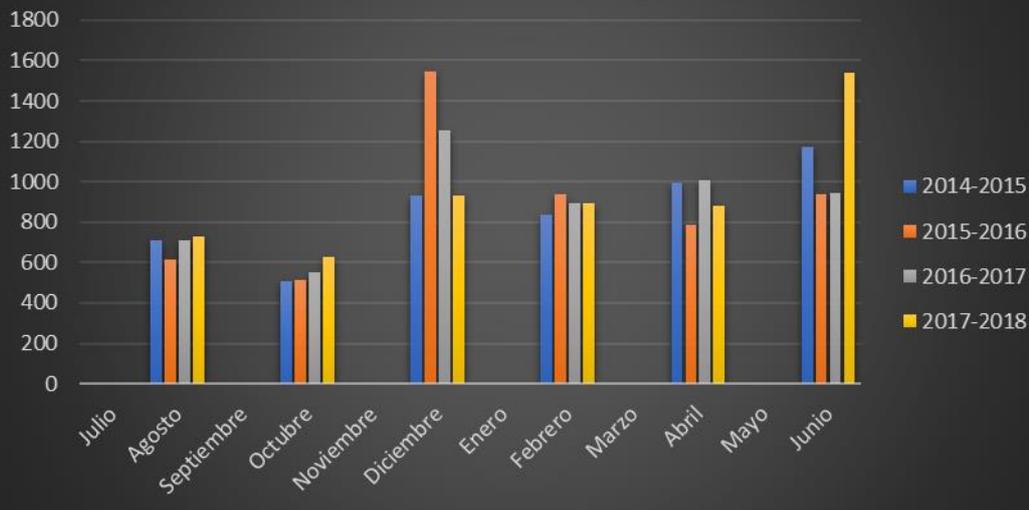


Variación del consumo de gasoil [litros]



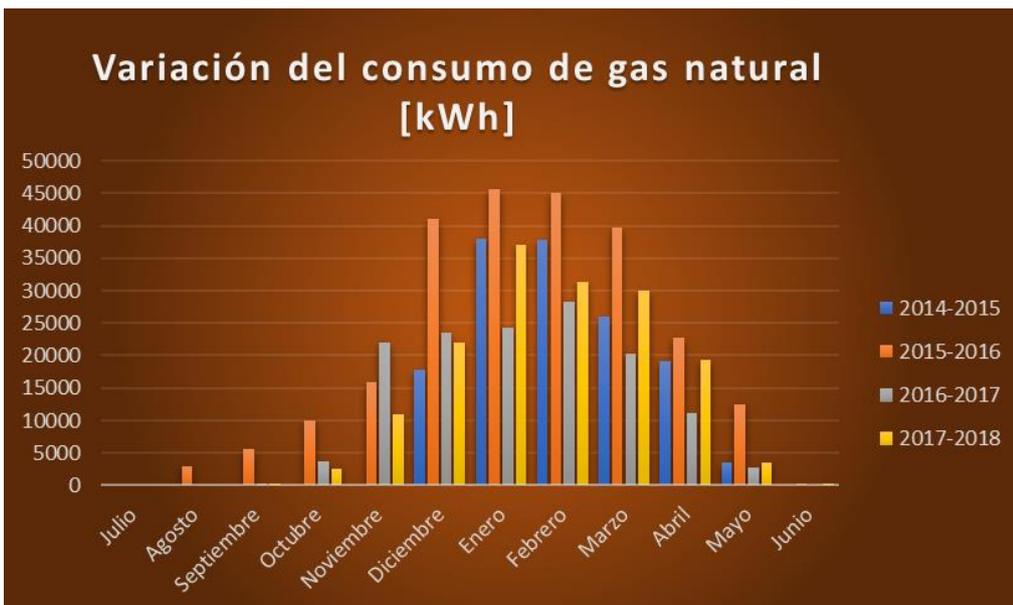
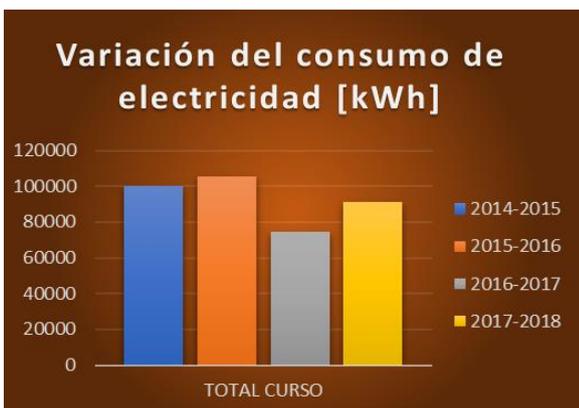
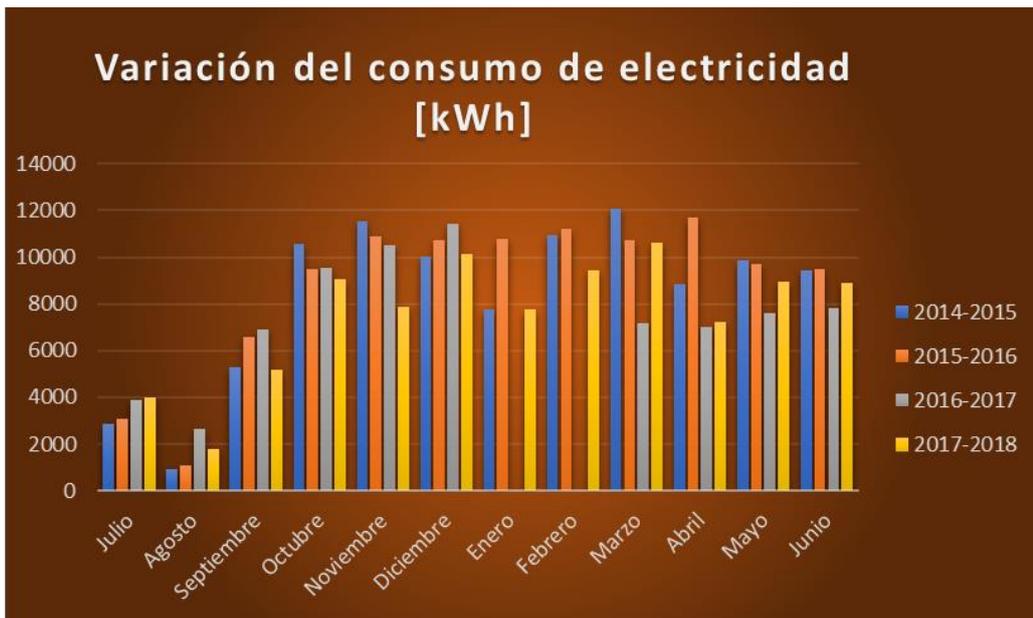
EN EL AÑO 2014 NO HAY DATOS DE CONSUMO DE GASOIL

Variación del consumo de agua [m3]



Variación del consumo de agua [m3]

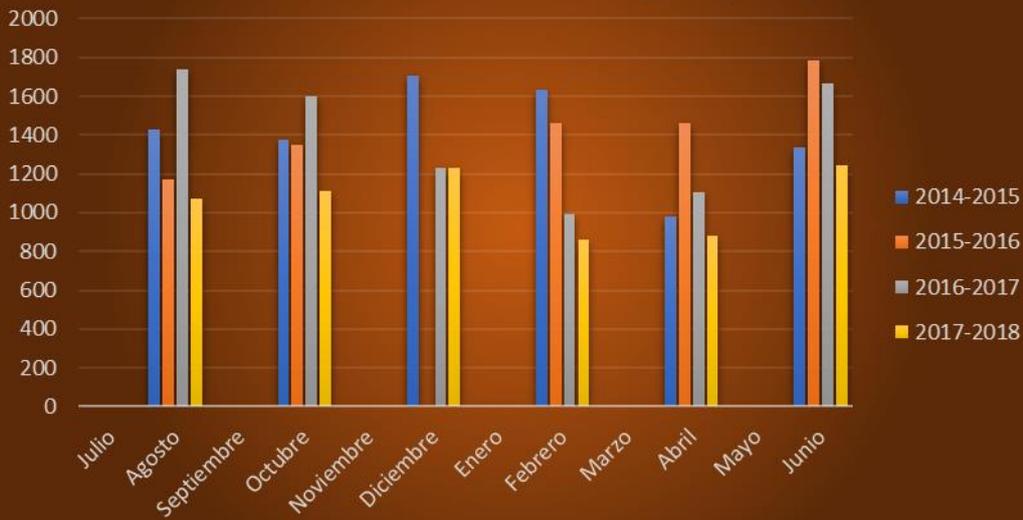




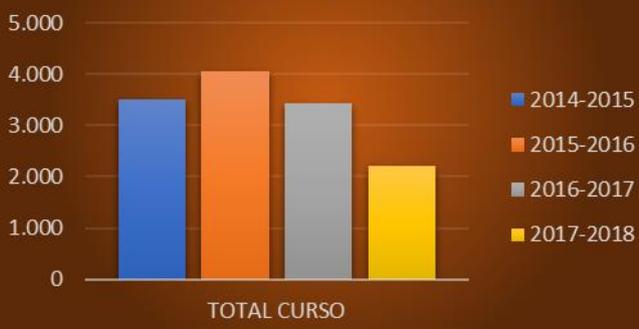
Variación del consumo de gas natural [kWh]

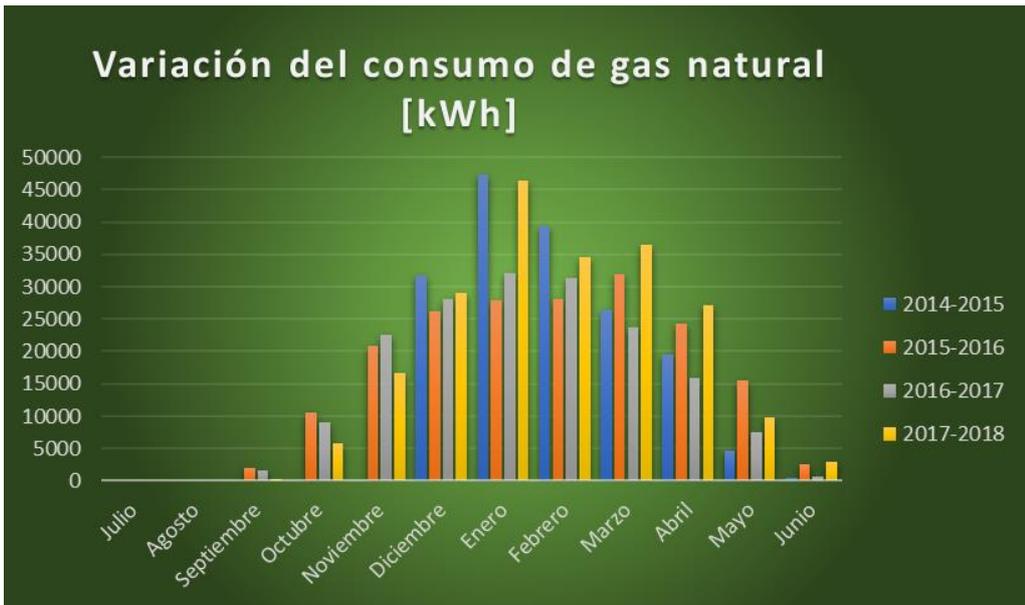
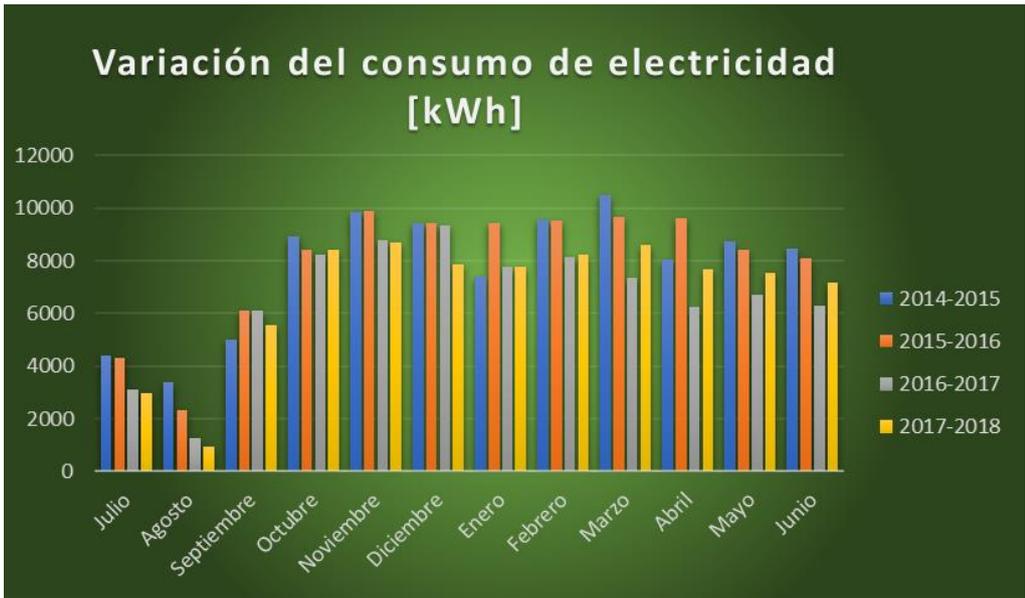


Variación del consumo de agua [m3]



Variación del consumo de agua [m3]

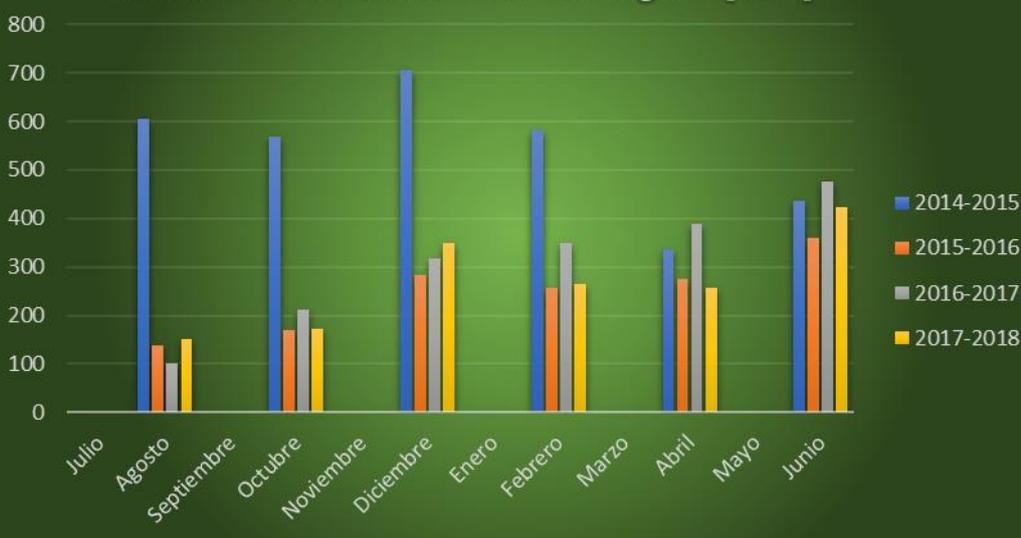




Variación del consumo de gas natural [kWh]

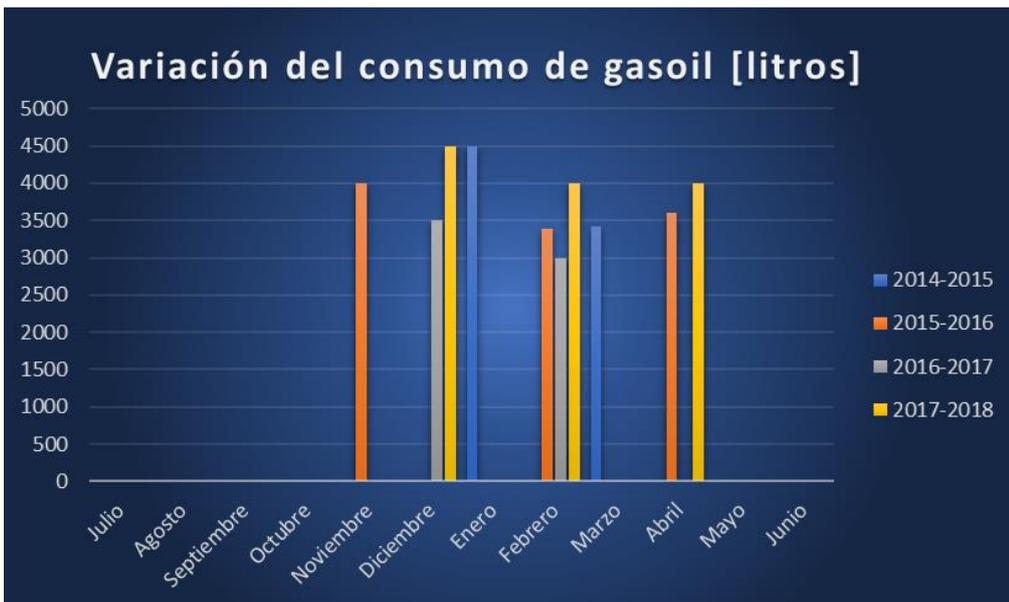
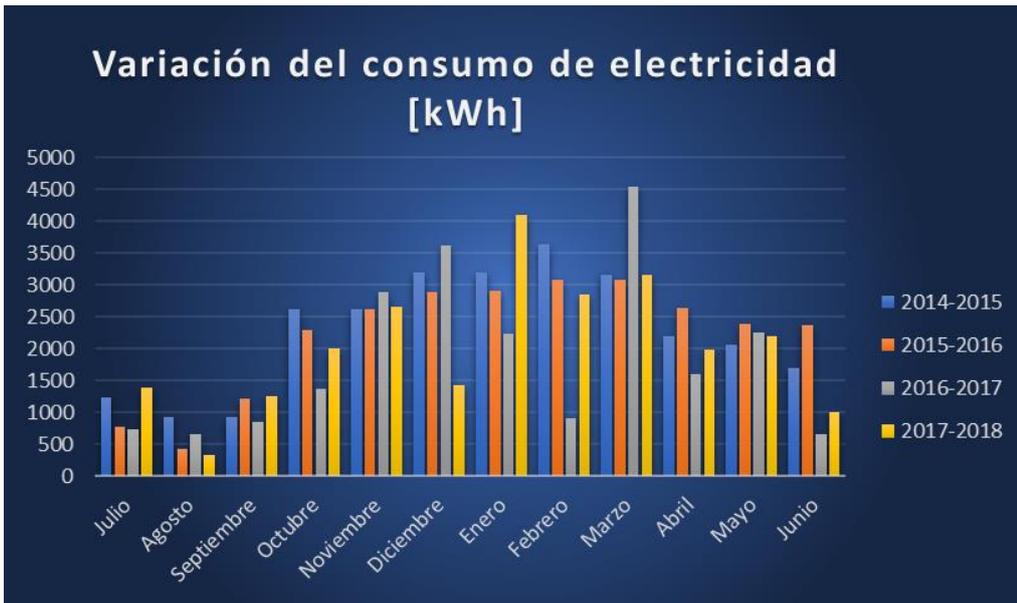


Variación del consumo de agua [m3]



Variación del consumo de agua [m3]

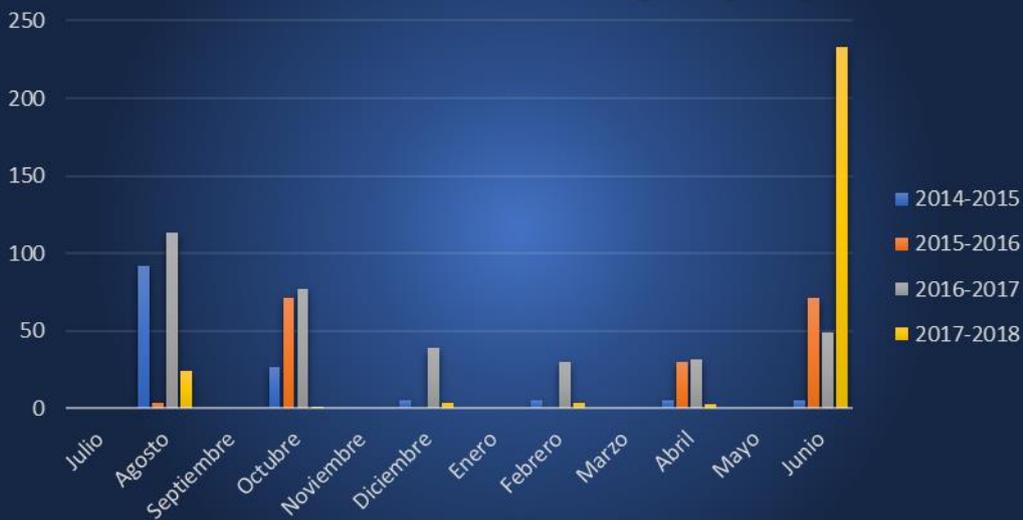




Variación del consumo de gasoil [litros]



Variación del consumo de agua [m3]



Variación del consumo de agua [m3]



ANEXO 3. TABLAS CON DATOS RESUMEN POR COLEGIO