



Universidad
Rey Juan Carlos

Unidad de Eficiencia Energética

MEMORIA DE ACTIVIDADES PERIODO 2018

Unidad de Eficiencia Energética
Universidad Rey Juan Carlos



Unidad de Eficiencia Energética (UNEFE)

Universidad Rey Juan Carlos

Campus de Móstoles (Madrid), España

Edificio de Ampliación de Rectorado, planta baja, despacho 0050

Teléfono: 91 488 46 60

<https://www.urjc.es/unefe>

Tabla de Contenidos

INFORME DE ACTIVIDADES 2018 – UNEFE	3
I INTRODUCCIÓN	3
1.1 UNEFE	3
1.2 ESTRUCTURA DE LA UNEFE	4
1.3 OBJETIVOS GENERALES	4
2 ACTIVIDADES REALIZADAS.....	5
2.1 ISO 50001: CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA	5
2.2 PARTICIPACIÓN EN EVENTOS	5
2.3 ACTUACIONES INTERNAS	5
2.4 ACTUACIONES EXTERNAS	8
2.5 RECONOCIMIENTOS Y LOGROS	8
3 RESULTADOS ALCANZADOS	9
3.1 CUANTITATIVOS	9
3.2 CUALITATIVOS.....	12
4 FUTURAS ACTUACIONES	13

INFORME DE ACTIVIDADES 2018 – UNEFE

I INTRODUCCIÓN

I.1 UNEFE

En el año 2015, la Unidad de Eficiencia Energética (en adelante, UNEFE) fue aprobada por el Consejo de Gobierno de la de la Universidad Rey Juan Carlos (en adelante, URJC) de fecha 25 de septiembre. La UNEFE desarrolla una actividad fundamental en la implantación del Sistema de Gestión de la Energía en los Campus de Móstoles y Fuenlabrada, sin relegar el control del resto de inmuebles que forman la Universidad, cuyo objetivo principal es la reducción de los importantes consumos energéticos de dichos campus, aumentando la eficiencia del uso de la energía y la consiguiente reducción de los costes energéticos teniendo en cuenta el confort de los usuarios. Años atrás, existía la Comisión de Eficiencia Energética la cual quedó absorbida en la UNEFE.

La UNEFE, como Gestor Energético de los inmuebles pertenecientes a la Universidad, constituidos por más de 50 edificios repartidos en 5 campus (Móstoles, Alcorcón, Fuenlabrada, Vicálvaro y Aranjuez) y 2 edificios en el centro de Madrid (Manuel Becerra y Quintana-Ferraz), tiene un carácter transversal, y dispone de plenas competencias en materia de eficiencia energética, colaborando de forma directa en la coordinación y gestión técnica de todas las acciones que en esta materia se desarrollen en los campus de la Universidad, a través de sus Órganos de Gobierno. Funcionalmente depende del Vicerrectorado de Innovación y Transferencia y de la Vicegerencia de Infraestructuras de la Universidad.

Entre las funciones desarrolladas por esta Unidad cabe citar: monitorización de los consumos energéticos, realización de auditorías energéticas, auditorías del sistema de gestión, y el planteamiento de acciones de mejora en el uso de la energía, incluidos aspectos de eficiencia energética en la construcción y modificación de instalaciones. Todo ello en los campus de Móstoles y Fuenlabrada.

En los Campus de Alcorcón y Vicálvaro, se han llevado a cabo auditorías energéticas con el objetivo de dar cumplimiento al Real Decreto 56/2016, la cuales han sido registradas en la Comunidad de Madrid, y adelantar las actuaciones necesarias para su futura inclusión en el Sistema.

Uno de los principales logros fue la obtención, en 2014, del “Certificado del Sistema de Gestión de la Energía - ISO 50001” en el Campus de Móstoles de la Universidad Rey Juan Carlos. En el año 2017 el Certificado se amplió incluyendo el campus de Fuenlabrada, lo cual ha permitido dar una mayor visibilidad, tanto interna como externa, a todas las acciones encaminadas al ahorro y la eficiencia energética que se han venido desarrollando en la Universidad desde el año 2011.

Ilustración 1: Certificado Une-EN ISO 50001



Ilustración 2: Certificado Green Metric

En el año 2018, la Universidad de Indonesia publicó el ranking anual de las universidades más comprometidas con la sostenibilidad y el medio ambiente, dentro del programa 'GreenMetric', donde la Universidad Rey Juan Carlos ostentó el puesto 84 de un total de 719, ocupando el número 5 a nivel nacional.

I.2 ESTRUCTURA DE LA UNEFE

En el año 2018, la estructura de la Unidad se ha visto modificada debido a cambios en la Gerencia General de la URJC, resultando la estructura mostrada en la Ilustración 3. Los cambios fundamentales han sido:

- Cambio de cargo del Adjunto a Gerencia General por Vicegerencia de Infraestructuras.
- Incorporación del Director del Programa de Innovación Tecnológica y Sostenibilidad.

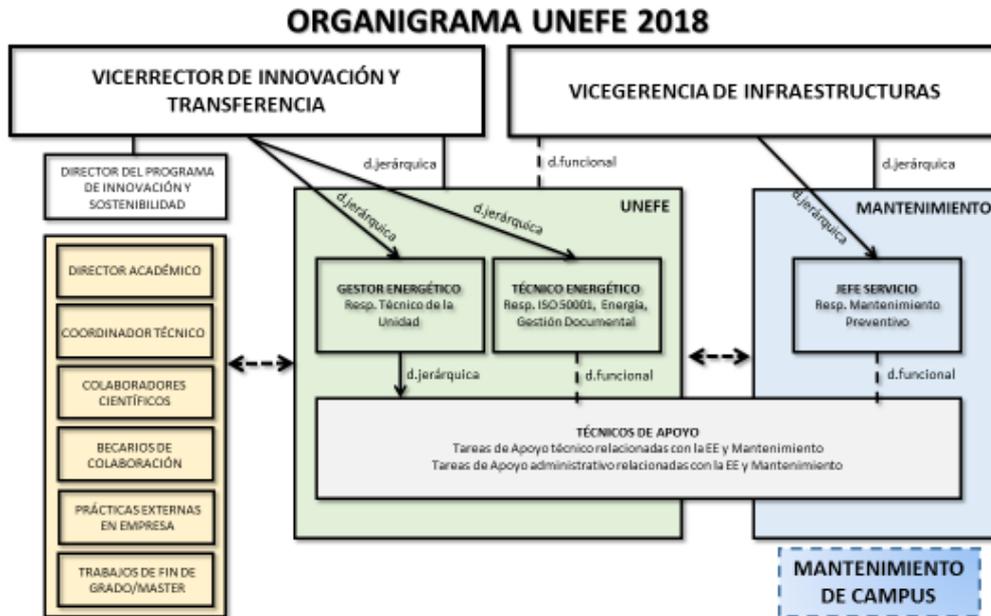


Ilustración 3: Organigrama UNEFE

En el mes de abril se da de baja el técnico de apoyo que colaboraba con a la UNEFE y con el departamento de mantenimiento y no se reemplaza.

I.3 OBJETIVOS GENERALES

El objetivo principal es mejorar continuamente las actuaciones energéticas, cumpliendo con la legislación vigente y con los requisitos reglamentarios que acontezcan. En este sentido, se alinea con el compromiso de la Universidad Rey Juan Carlos con el medio ambiente que contribuye a la mejora del bienestar ciudadano, la sostenibilidad medioambiental y huella de carbono. Para lograr este objetivo, la Unidad tiene como propósito la mejora del desempeño energético de la URJC y de otras entidades públicas o privadas. Por lo tanto, se pueden materializar en las siguientes metas:

- Reducción de la huella ambiental de la Universidad mediante la minimización de su consumo energético.
- Reducción de los costes asociados a dicho consumo.
- Creación e implantación de sistemas de gestión que promuevan la mejora constante en la reducción de los consumos energéticos y su óptima utilización de forma eficiente.

2 ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1 ISO 50001: CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La Universidad Rey Juan Carlos fue la primera universidad española en certificarse, por AENOR, en un Sistema de Gestión de la Energía ISO 50001:20011, obtenido en el año 2014. Este importante hito, más propio de empresas y sectores industriales, tiene mayor relieve al tratarse de una institución pública de enseñanza superior.

En julio del 2017, la UNEFE consiguió la renovación del Certificado gracias al cumplimiento de todos los requisitos exigidos en la norma, asegurando la mejora continua en todo lo referido a la energía, requiriendo una revisión anual. En esta renovación, se amplió el límite y alcance del Sistema de Gestión, incluyendo el campus de Fuenlabrada. En el 2018, la UNEFE volvió a superar la auditoria externa, lo que permite la conservación de la certificación.

Entre las actividades realizadas para la consecución de dicha renovación cabe destacar:

- Elaboración del informe a la Alta Dirección de la URJC.
- Revisión de la política energética.
- Revisión de la normativa que afecta al sistema de gestión de la energía.
- Actualización de los procedimientos y registros asociados al sistema.
- Análisis de la evolución mensual del consumo de los edificios y sistemas.
- Seguimiento de la facturación energética: electricidad y gas.
- Diseño y selección de los indicadores energéticos más adecuados a la organización según su uso.
- Actualización de la revisión energética de los campus.
- Seguimiento de proyectos de mejora ya implantados.
- Identificación de nuevos proyectos de mejora.
- Elaboración de un listado de instrumentación y seguimiento de calibración de equipos.
- Concienciación mediante cursos de formación dirigidos a alumnos y personal de la universidad.
- Auditoría interna.
- Redacción del informe en respuesta al Plan de Acciones Correctivas.

2.2 PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

La Universidad, a través de la UNEFE, ha participado en diversos eventos relacionados con la eficiencia energética, entre los cuales destacan:

- Congreso de Ingeniería Energética - IENER 18.
- Participación en la reunión del CSUC en Barcelona, presentando a los asociados el caso de éxito de la implantación de la ISO50001 y acompañando a Signify-Philips a presentar el proyecto de alumbrado de la URJC y Laboratorio Vivo de la Iluminación.
- Participación en curso organizado por ATECYR sobre la implantación de la ISO50001 en una empresa pública.
- Participación en la Jornada técnica con Universidades celebrada en la sede de Signify, para conocer las novedades en materia de iluminación conectada.



Ilustración 4: Curso de Formación Signify para universidades

- Participación en curso organizado por AENOR sobre las novedades y mejoras de la norma ISO50001:2018.
- Presentación de candidatura a los premios Enertic 2018 con el proyecto de “Campus de Emisiones Cero” en la categoría de *Smart Sustainability*.

2.3 ACTUACIONES INTERNAS

A continuación, se relacionan las actividades más relevantes realizadas durante el año 2018:

- Conservación del certificado UNE-EN ISO 50001:2011 “Sistema de Gestión de la Energía” en el Campus de Móstoles, incorporando el Campus de Fuenlabrada.
- Continuación con los trabajos necesarios para la obtención del Certificado de Calificación Energética de Edificios. Para ello se cuenta con 3 becarios de colaboración de la Universidad y un tutor para el seguimiento del proyecto. Durante el 2018 se han finalizado los certificados de los edificios del Campus de Móstoles y se han comenzado los trabajos en el Campus de Fuenlabrada.
- Implantación del proyecto de cambio de alumbrado exterior eficiente (LED) del Campus de Móstoles. En este proyecto se incluye el Laboratorio Vivo de la Iluminación.

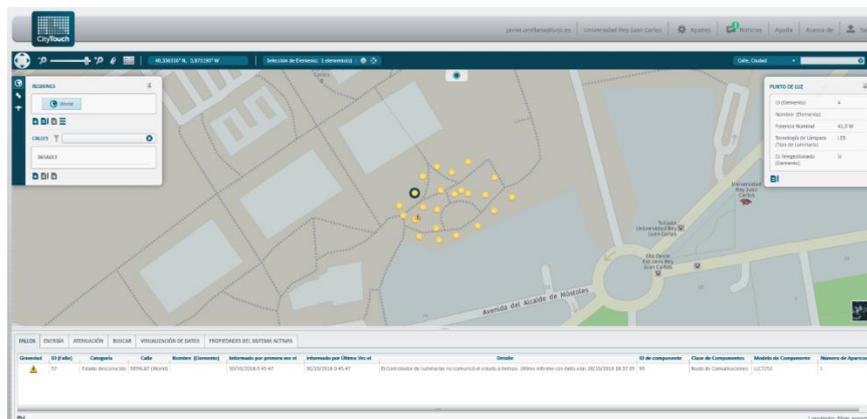


Ilustración 5: Laboratorio Vivo de la Iluminación

- Realización del proyecto piloto de optimización energética en la aulario-laboratorio I del Campus de Fuenlabrada con colaboración de la empresa VEOLIA.
- Realización de una Auditoría Funcional (Retrocommissioning) de las instalaciones de climatización en el Aulario I de Fuenlabrada.
- Finalización del proyecto Aula Eficiente en el aulario I de Fuenlabrada.
- Desarrollo del proyecto piloto de modelización digital del edificio Gestión de Móstoles orientado a la explotación eficiente de los activos. Presentación de resultados a los clientes internos de la universidad y al Rector.

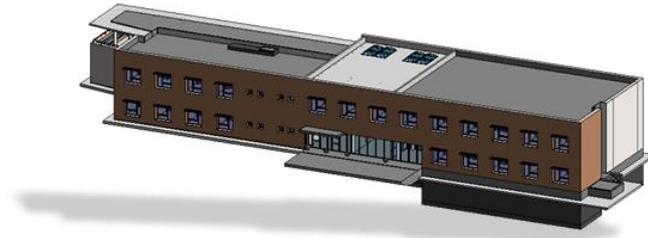


Ilustración 6: Modelado BIM del Edificio de Gestión de Móstoles

- Elaboración de informes mensuales de seguimiento de incidencias energéticas del Campus de Móstoles y Fuenlabrada.
- Continuación del proyecto de “Movilidad Sostenible” que se empezó a desarrollar a finales del 2017. Desarrollo del proyecto de inclusión de 7 puntos de recarga dobles en los campus de la universidad. Preparación del pliego.
- Presentación de Atecyr (Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración) en los campus de Móstoles y Fuenlabrada sobre la Metodología BIM (Building Information Modeling).
- Implantación del Sistema de Gestión de Mantenimiento GMAO – GIM.
- Realización de un proyecto para la implantación de un sistema de Geotermia + Solar Térmica + Solar Fotovoltaica en el campus de Fuenlabrada.
- Realización del proyecto de Migración Eficiente del Sistema de Control existente. Se ha confeccionado un pliego para la migración de los controladores existentes en las producciones y bombes de todos los edificios del campus de Móstoles.
- Formación de 4 alumnos con becas de colaboración y prácticas en temas relacionados con la Eficiencia Energética.
- Dirección técnica de trabajos de fin de grado y máster en temas relacionados con la Eficiencia Energética, entre los que se destaca:
 - Auditoría Energética en la Biblioteca del Campus de Móstoles.
 - Gestión de Proyectos de Mejora de Eficiencia Energética en Edificios: Aplicación al Edificio Biblioteca del Campus de Móstoles.
 - Certificación Energética de los Edificios Aulario I y Laboratorio I del Campus de Fuenlabrada de la Universidad Rey Juan Carlos.
 - Estudio, Implantación y Verificación de Medidas de Mejora de la Eficiencia Energética en las Aulas de la Universidad Rey Juan Carlos.

- Auditoría Energética del Aulario-Laboratorio I del Campus de Fuenlabrada de la Universidad Rey Juan Carlos.

2.4 ACTUACIONES EXTERNAS

Con respecto a las actuaciones dirigidas a organizaciones externas a la Universidad cabe señalar:

CONTRATOS

- Finalización del proyecto “Servicio de Commissioning para un Edificio LEED de ZURICH” contratado por Applus.

COLABORACIONES

Durante el año 2018, la UNEFE ha mantenido colaboraciones activas con las siguientes empresas:

- Enerdex – Digitalización de edificios.
- Tecnalía – Escaneado laser por puntos para modelado 3D.
- Veolia – Auditoría Energética.
- GenEurope – Análisis avanzado de líneas bases energéticas.
- Signify – Iluminación conectada.

2.5 RECONOCIMIENTOS Y LOGROS

Además de los logros ya mencionados anteriormente, en el año 2018 la Unidad consigue:

- Conservación del certificado del Sistema de Gestión de la Energía según norma UNE EN ISO 50001:2011 por la certificadora Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
- Consolidación de la incorporación de la URJC al Consorcio de Compra de Energía CSUC con la adhesión al nuevo contrato en 2018 de Compra de Energía 100% renovable.
- Desarrollo del proyecto piloto, pionero en España, de modelización digital de un edificio existente (Gestión de Móstoles) orientado a la explotación eficiente de los activos.
- Participación activa en la formación de alumnos a través de la dirección de Prácticas en Empresa (en colaboración con empresas) y de trabajos de fin de grado y máster.

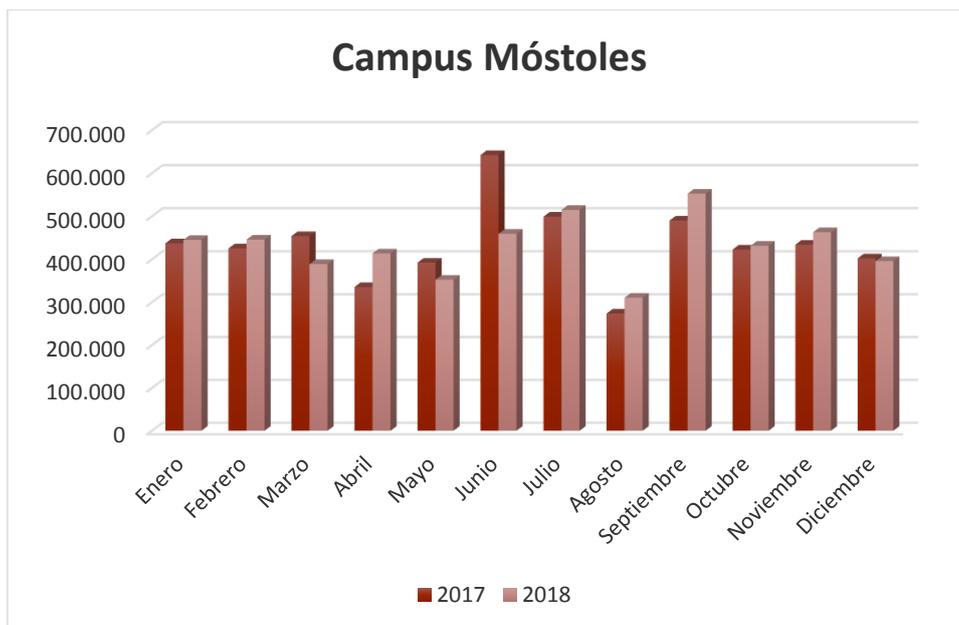
3 RESULTADOS ALCANZADOS

3.1 CUANTITATIVOS

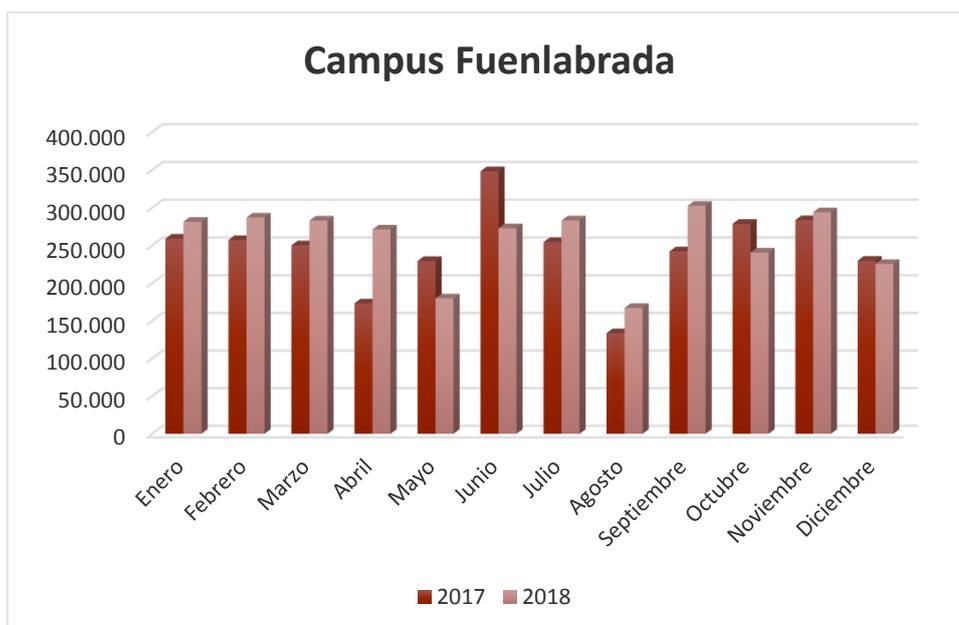
➤ Consumos energéticos

Electricidad:

Los consumos eléctricos del año 2018 han mantenido tendencias similares a los registrados en 2017. En los siguientes gráficos se muestra la evolución mensual de los consumos eléctricos en kWh de los campus de Móstoles y Fuenlabrada.



Gráfica 1: Consumo eléctrico – Móstoles

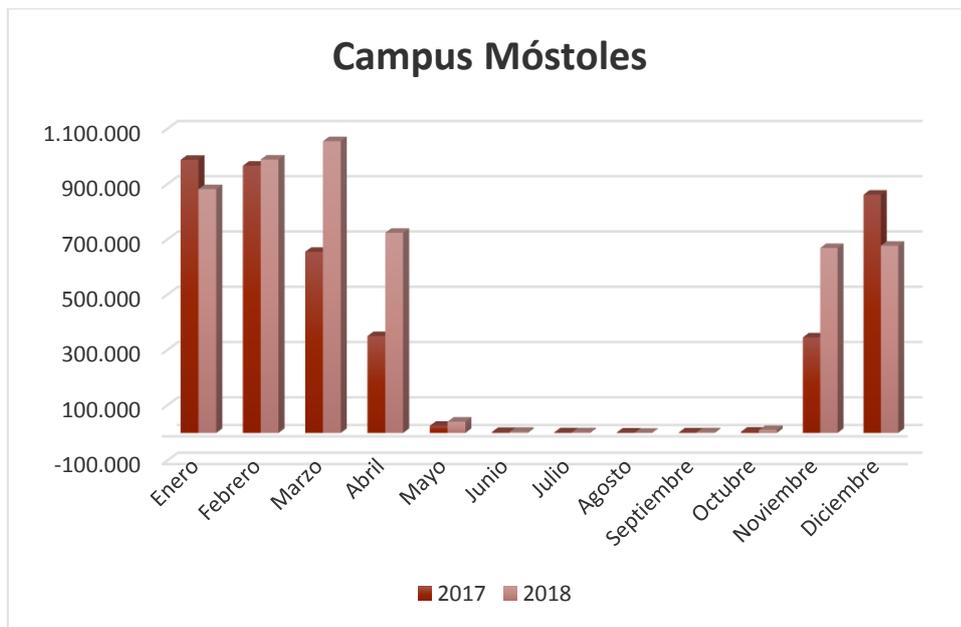


Gráfica 2: Consumo eléctrico - Fuenlabrada

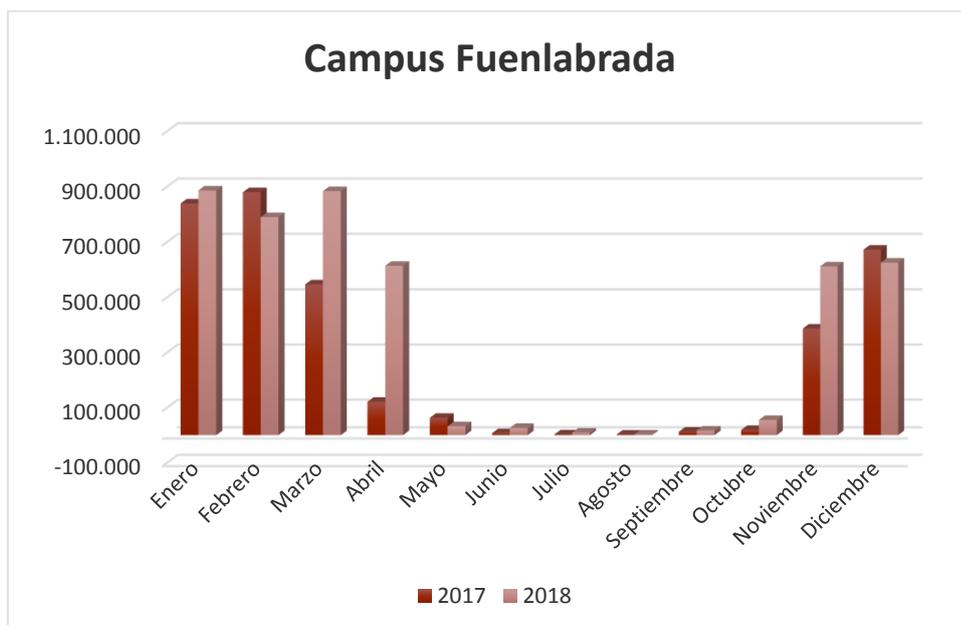
Los resultados se resumen en una **reducción del consumo eléctrico (kWh)** del -2,64% en el campus de Móstoles y del **-0.77%** en Fuenlabrada.

Gas:

En relación al consumo de gas natural, este ha sufrido un importante incrementado con respecto al registrado en 2017. En las siguientes gráficas se observa que este aumento se concentra, sobre todo, en los meses de marzo, abril y noviembre, meses considerados como época intermedia. En los siguientes gráficos se muestra la evolución mensual de los consumos de gas, en kWh, de los campus de Móstoles y Fuenlabrada.

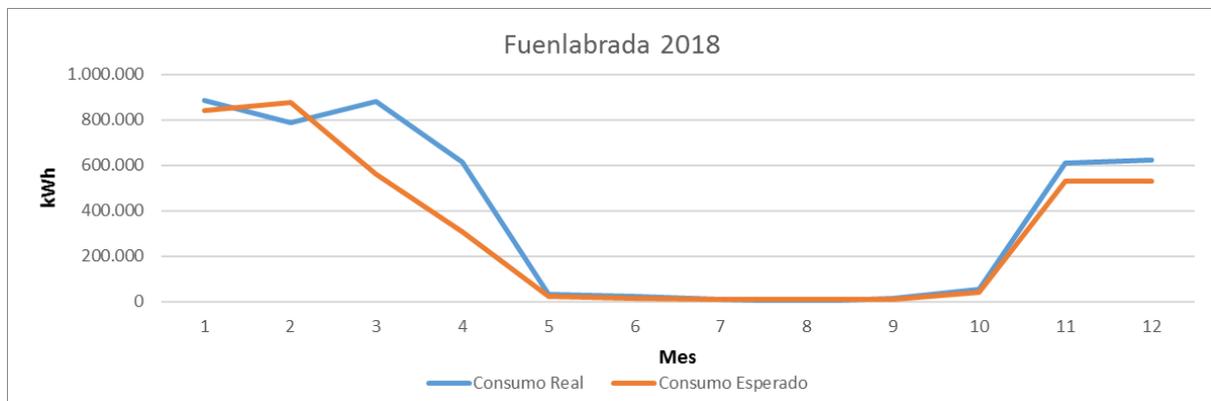
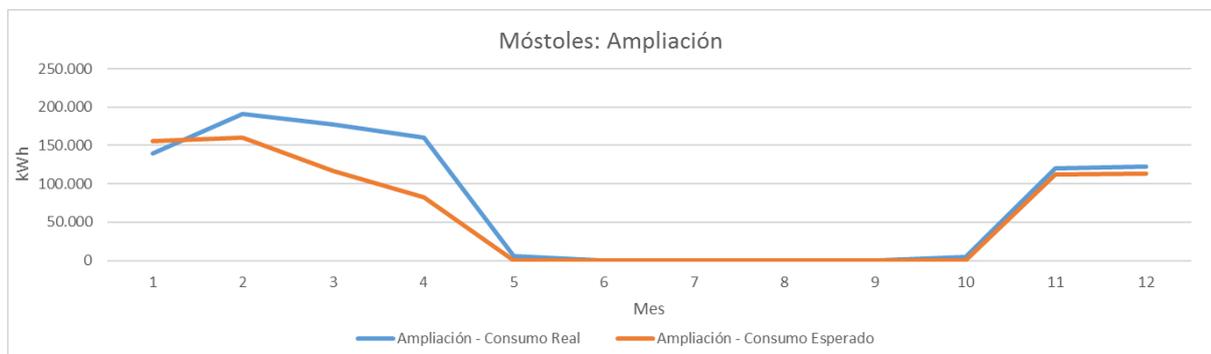
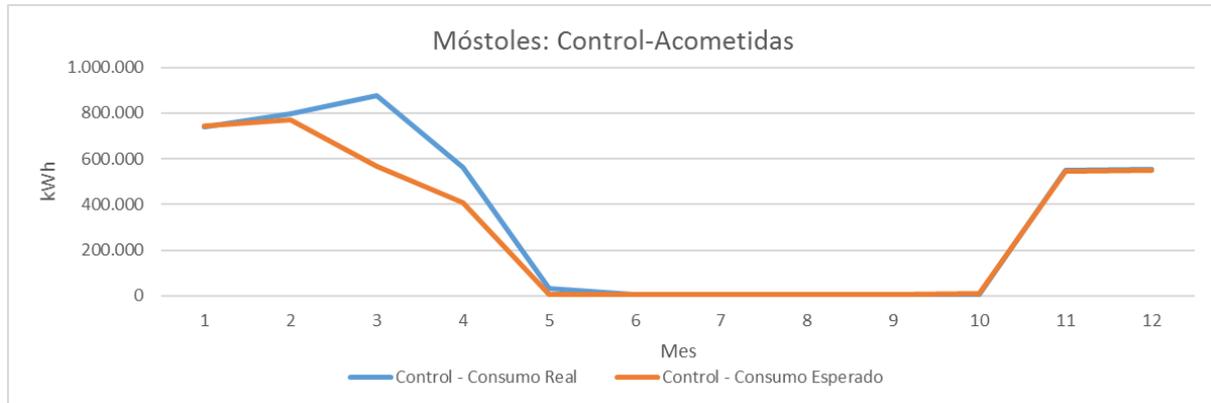


Gráfica 3: Consumo gas – Móstoles



Gráfica 4: Consumo gas - Fuenlabrada

Analizando más detenidamente estos consumos mediante líneas base normalizadas, considerando la influencia de la temperatura exterior y su variación de un año respecto de otro, los resultados han sido:



Los resultados se resumen a continuación:

- Móstoles Control-Acometidas (kWh):** El incremento del consumo total, sin normalizar, ha sido del **+18,3%**. Considerando la influencia de las condiciones ambientales exteriores, es decir, el consumo ya normalizado por grados día, el incremento ha sido del **+14,0%**. Por tanto, sólo el 4,3% se explica por las variaciones de la temperatura exterior de 2018 con respecto al 2017. Como se observa en el gráfico, los excesos de consumo se registran, sobre todo, en meses que se consideran época intermedia.
- Móstoles Ampliación (kWh):** El incremento del consumo total, sin normalizar, ha sido del **+29,5%**. Considerando la influencia de las condiciones ambientales exteriores, es decir, el consumo ya normalizado por grados día, el incremento ha sido del **+24,6%**. Por tanto, sólo el 4,9% se explica por las variaciones de la temperatura exterior de 2018 con respecto al 2017.

Como se observa en el gráfico, los excesos de consumo se registran, sobre todo, en meses que se consideran época intermedia.

- **Fuenlabrada Acometidas (kWh):** El incremento del consumo total, sin normalizar, ha sido del **+28,2%**. Considerando la influencia de las condiciones ambientales exteriores, es decir, el consumo ya normalizado por grados día, el incremento ha sido del **+20,9%**. Por tanto, sólo el 7,3% se explica por las variaciones de la temperatura exterior de 2018 con respecto al 2017. Como se observa en el gráfico, los excesos de consumo se registran, sobre todo, en meses que se consideran época intermedia.

De los resultados anteriores se deduce que el incremento del consumo de gas es debido a la operación de las instalaciones de climatización en épocas intermedias. Justo en estos meses de temperatura exterior variables, por la mañana temperaturas bajas que suben mucho hacia medio día, es donde se hace más palpable que el sistema de control no funciona correctamente debido a la obsolescencia del mismo y la falta de personal técnico pendiente de dicha operación.

Los costes energéticos derivados de estos incrementos de consumo se traducen en **39.0051 €** en el campus de Móstoles, **11.727 €** para Servicios Centrales - Ampliación y **43.531 €** en el campus de Fuenlabrada.

➤ **Ahorro en la gestión de la compra de energía**

- CSUC

El CSUC, acrónimo de Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya, tiene como misión detectar, diseñar y ejecutar de forma colaborativa proyectos compartidos que permitan a las universidades aumentar su eficacia mediante la explotación de economías de escala y sinergias. Por ese motivo, con este nuevo plan más eficiente a base de compartir servicios e infraestructuras sin que ello tenga que ser obstáculo para preservar su personalidad y mantener su autonomía, la URJC ha logrado reducir el precio kWh gracias al modelo de compra del CSUC.

La última compra de energía realizada con el CSUC, para los años 2018 y 2019, no sólo ha incidido en conseguir un precio beneficioso para sus integrantes, sino también cumplir con nuestro compromiso con el medioambiente exigiendo al adjudicatario una reserva de energía de origen renovable para los suministros del grupo.

El resultado de esta licitación ha sido la obtención de un 100% de energía renovable tanto en alta como en baja tensión para los integrantes del consorcio. La electricidad, con garantía de origen, debe provenir de fuentes renovables.

3.2 CUALITATIVOS

Con respecto a los resultados cualitativos cabe destacar:

- Conservación del Certificado de la UNE-EN ISO 50001 por AENOR.
- Concienciación en el ahorro de energía de los miembros de los diferentes estamentos universitarios.
- Incremento de la imagen corporativa con respecto a la eficiencia energética en el ámbito público y privado, mediante la asistencia a eventos.
- Hemos sido pioneros en España en modelización digital de inmuebles existentes orientado a la explotación eficiente de los activos.

4 FUTURAS ACTUACIONES

Con relación a próximas actuaciones a realizar en el año 2019 en materia de eficiencia energética, se puede destacar:

- Jornada Formativa sobre Iluminación conectada a impartir por SIGNIFY a los alumnos de la Universidad
- Proyecto de Uso de renovables para la mejora energética de las producciones de calor y frío (District Heating-Cooling) con colaboración de un alumno para el desarrollo del Trabajo Fin de Master.
- Proyecto Piloto de Optimización Energética del Edificio Departamental I del Campus de Móstoles en colaboración con GenEurope y que se integrará en el desarrollo de un Trabajo Fin de Grado.
- Análisis Funcional (Retrocommissioning) de las instalaciones de climatización del edificio Departamental I de Móstoles.
- Proyecto Piloto de Optimización Energética del Edificio Gestión del Campus de Móstoles con colaboración de un alumno para el desarrollo del Trabajo Fin de Grado.
- Estudio y preparación de concurso para el cambio a tecnología LED de toda la iluminación interior y exterior de los edificios de la URJC.
- Desarrollo de la fase 2 del proyecto piloto de modelización digital de edificios existentes. Se ha seleccionado el Aulario I de Fuenlabrada. Orientación hacia el Smart Campus y la certificación ISO 55001 de Gestión de Activos.
- Submetering: añadir el nivel de consumo de climatización en los edificios que sea posible.
- Incorporación de un nivel superior de monitorización energética que permita el análisis avanzado de los datos.
- Participación en la Sectorial “Sostenibilidad” de la CRUE – Universidades Españolas para colaborar en el grupo de trabajo “Mejoras ambientales en edificios universitarios”.
- Análisis de la viabilidad para incorporar paneles solares fotovoltaicos en las cubiertas de los edificios.
- Puesta en marcha de la Cátedra Institucional Smart-E2 en colaboración con diferentes empresas del sector.