



Universidad  
Rey Juan Carlos

Unidad de Eficiencia Energética

## MEMORIA DE ACTIVIDADES PERIODO 2021

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

<b>INFORME DE ACTIVIDADES 2021 – UNEFE .....</b>	<b>3</b>
<b>I INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 UNIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - UNEFE .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 ESTRUCTURA DE LA UNEFE .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 OBJETIVOS GENERALES .....</b>	<b>4</b>
<b>2 ACTIVIDADES REALIZADAS.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 ISO 50001: CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>	<b>5</b>
<b>2.2 PARTICIPACIÓN EN EVENTOS.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 PROYECTOS REALIZADOS EN 2021 .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 PROYECTOS ESTRATÉGICOS PARA 2022-2023 .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5 RECONOCIMIENTOS Y LOGROS .....</b>	<b>7</b>
<b>3 RESULTADOS ALCANZADOS .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 CUANTITATIVOS .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 CUALITATIVOS.....</b>	<b>11</b>

# INFORME DE ACTIVIDADES 2021 – UNEFE

## I INTRODUCCIÓN

### I.1 UNIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - 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, en la cual queda absorbida la Comisión de Eficiencia Energética. La UNEFE desarrolla una actividad fundamental en la implantación del Sistema de Gestión de la Energía (en adelante, SGen) en los Campus de Móstoles, Fuenlabrada y Alcorcón, 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.

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, Madrid-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.

Entre las funciones desarrolladas por la Unidad cabe citar: seguimiento de los consumos energéticos, realización de auditorías energéticas, mantenimiento del sistema de gestión de la energía, implantación de acciones de mejora en el uso de la energía tanto en edificios existentes como en nueva edificación.

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. En el año 2020 se renovó el certificado adaptando el SGen a la nueva versión de la norma UNE-EN ISO 50001:2018 y en el 2021 logro su mantenimiento aprobando la auditoria de seguimiento.



Figura 1: Certificado 2021 UNE-EN ISO 50001:2018



Figura 2: Certificado Green Metric 2020

La Universidad Rey Juan Carlos es una de las 100 universidades más sostenibles del mundo, así lo acredita la reciente publicación del ‘2021 VI GreenMetric World University Rankings’. Y en el ámbito español, la URJC se coloca como la 5ª universidad más sostenible del país. El objetivo principal del “UI GreenMetric World University Ranking” es fomentar el uso de políticas y actividades respetuosas con el medioambiente, reduciendo el impacto ambiental e impulsando el compromiso en la comunidad universitaria.

La URJC destaca en las categorías de ‘Formación en Sostenibilidad’, ‘Gestión de Residuos’ y ‘Movilidad Sostenible’. Somos 1ª universidad española en el bloque de “Formación en Sostenibilidad”, 2ª en el bloque “Gestión de Residuos” y 3ª en el bloque “Movilidad Sostenible”.

## I.2 ESTRUCTURA DE LA UNEFE

A continuación, se muestran (Figura 3) los departamentos y personal involucrados en las actividades de la UNEFE durante el 2021.

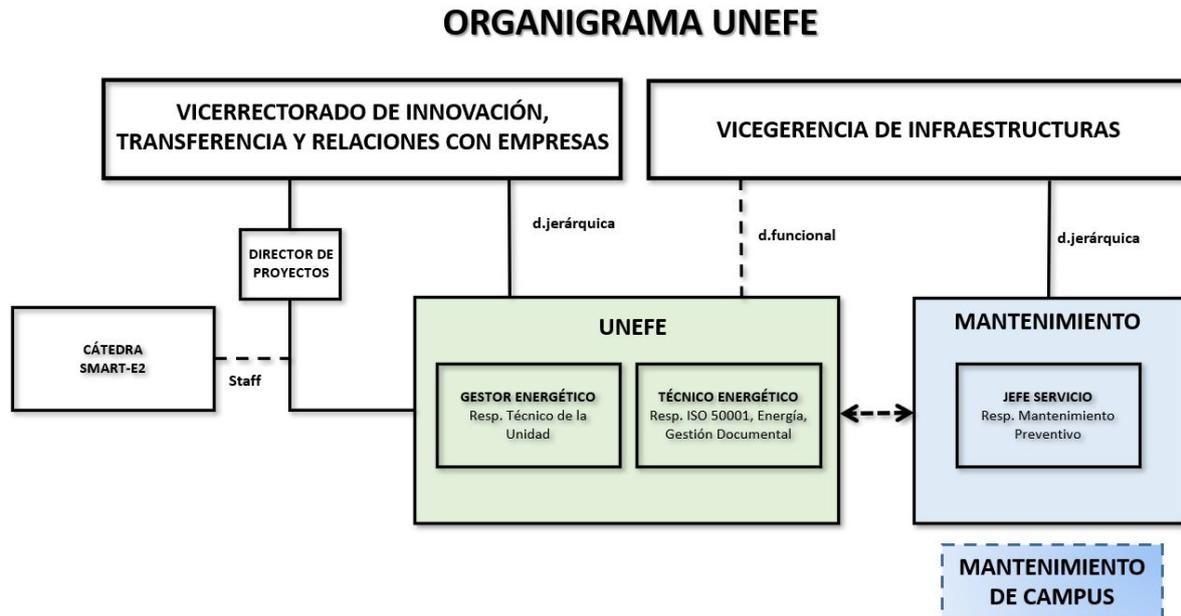


Figura 3: Organigrama UNEFE

## 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, los cuales están desarrollados en El Plan Estratégico de la URJC 2020-2025.

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, relacionadas con diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- Reducción de la huella ambiental de la Universidad mediante la minimización de su consumo energético. **(ODS-13)**.
- 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. **(ODS-13)**.
- Utilizar las Energías Renovables para minimizar el impacto medioambiental. **(ODS-7)**.
- Dar los pasos para la consecución de Smart Campus, aplicando la tecnología (Industria 4.0, Digitalización, IoT, IA, ...) **(ODS-9)**.

## 2 ACTIVIDADES REALIZADAS

### 2.1 ISO 50001: CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

La Universidad Rey Juan Carlos fue la primera universidad española en certificarse, por AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), en un Sistema de Gestión de la Energía siguiendo la norma UNE-EN 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 SGE<sub>n</sub>, incluyendo el campus de Fuenlabrada. En los años siguientes, 2018 y 2019, la UNEFE volvió a superar la auditoría externa, lo que permite la conservación de la certificación. En 2020, se adaptó el Sistema a la nueva versión de la norma UNE-EN ISO 50001:20018 consiguiendo la certificación gracias al cumplimiento de los nuevos requisitos. Y en el último año, 2021, se ha incorporado al alcance del SGE<sub>n</sub> el Campus de Alcorcón.

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.
- Auditorías internas.
- 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:

- Participación en grupos de trabajo en EnerTIC en temáticas relacionadas con *Smart Cities* y *Smart Building*.
- Seminario Smart City URJC-IBM 2021.
- Impartición del Curso Buenas Prácticas en *Commissioning* celebrado en AENOR.

## 2.3 PROYECTOS REALIZADOS EN 2021

A continuación, se relacionan las actividades más relevantes realizadas durante el año 2021, indicando en su caso el ODS relacionado con cada una de ellas:

- CONSERVACIÓN DEL CERTIFICADO UNE-EN ISO 50001:2018 “SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA” en el Campus de Móstoles, Fuenlabrada y Alcorcón. (**ODS-13**).
- CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. Actualización de las calificaciones realizadas en Móstoles con el nuevo programa CYPE. Uso de modelos 3D (**ODS-13**).
- SMART CAMPUS (**ODS 9**). Despliegue de una red inalámbrica (LoRAWAN) de sensores para la medición de las condiciones ambientales (Temperatura+Humedad+CO<sub>2</sub>) en 50 aulas del Aulario de Vicálvaro y desarrollo de una aplicación web para el seguimiento de dichos parámetros ambientales y envío de alarmas al servicio de mantenimiento y prevención.

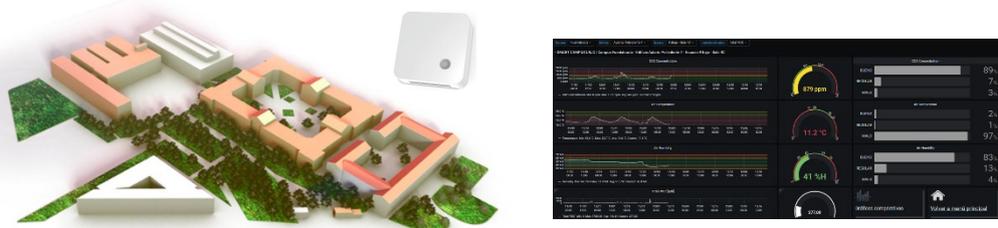


Figura 4: Despliegue sensores y Dashboard Smart Campus

- MIGRACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL (**ODS-13**): Preparación del Pliego de Prescripciones Técnicas para la migración eficiente del Sistema de Control de Instalaciones.
- FOTOVOLTAICA - Sistema de Generación Renovable (**ODS-7**): Ampliación del sistema fotovoltaico implantado en la cubierta del Aulario I de Móstoles hasta 73 módulos fotovoltaicos monocristalinos y una potencia de 25 kW. Implantación de un nuevo sistema fotovoltaico en la cubierta de Pistas Deportivas del campus de Móstoles con 18 módulos y una potencia de 6 kW. La generación se utiliza para autoconsumo inyectándola en la red interna de la universidad.
- RETROCOMMISSIONING (**ODS-13**): Se han realizado análisis funcionales en edificios representativos de la universidad: Aulario I y Biblioteca de Alcorcón.
- DIGITALIZACIÓN (**ODS-13**): La UNEFE ha colaborado con la Cátedra Smart-E2 en el desarrollo de un proyecto piloto de digitalización de activos utilizando un gemelo digital del edificio Gestión del campus de Móstoles. Se ha procedido a la adquisición de un escáner laser que está siendo utilizado para la generación de nube de puntos de diferentes edificios.

Durante este periodo, hemos demostrado la viabilidad de muchos proyectos que ahora habría que extender al resto de edificios de la Universidad.

## 2.4 PROYECTOS ESTRATÉGICOS PARA 2022-2023

Para las anualidades 2022-23 se han definido una serie de proyectos estratégicos en los que ya se está trabajando, estando algunos de ellos muy avanzados:

- **CAMBIO GLOBAL A ILUMINACIÓN LED (ODS-9 & ODS-13)** tanto interior como exterior en todos los campus y edificios de la universidad. Esto conllevaría una reducción del 65 % en el consumo de energía en alumbrado que supondría un ahorro de 400.000 € anuales y un retorno de la inversión en 5,0 – 5,5 años. Situación actual: Pliego de Prescripciones Técnicas del correspondiente concurso preparado y presentado, a la espera de publicación.
- **MIGRACIÓN EFICIENTE DEL SISTEMA DE CONTROL (ODS-9 & ODS-13)** que automatiza el funcionamiento de las instalaciones de los edificios. El sistema existente tiene más de 20 años, por tanto, tecnológicamente está obsoleto (no hay disponibilidad de repuestos con el riesgo que eso conlleva en un sistema tan importante para la operación de las instalaciones de los edificios). Situación actual: en proceso de contratación.
- **IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS (ODS-7)** en cubiertas de edificios y zona de aparcamientos no cubiertos. Se están realizando estudios de implantación tanto a pequeña escala, como a gran escala con la implantación en todos los edificios con cubierta disponible y zonas de aparcamiento. Situación actual: en fase de proyecto de ingeniería tanto en el campus de Fuenlabrada como en Alcorcón.
- **DIGITALIZACIÓN DE EDIFICIOS – BIM (ODS-09)**: Desarrollo del proyecto de digitalización de activos con el objetivo de usar los modelos digitales como contenedor de información de los datos registrados por los nodos sensores IoT del Smart Campus.
- **SMART CAMPUS (ODS 9)**: Ampliación del proyecto Smart Campus Fuenlabrada consistente en el despliegue de otros sensores para la medición de humedad en subsuelo con el objetivo de optimizar el riego, medición de gas Radón, contaje de personas, etc.
- **DISEÑO SOSTENIBLE DE NUEVOS EDIFICIOS (ODS-7, ODS-9 & ODS-13, también se puede considerar ODS-11)** Los nuevos edificios que se construyan en la Universidad tendrán un Diseño Sostenible buscando sellos de calidad que garanticen el alcance de este objetivo (LEED, BREEAM, WELL).

## 2.5 RECONOCIMIENTOS Y LOGROS

Además de los logros ya mencionados anteriormente, en el año 2021 la UNEFE consigue:

- Mantenimiento del certificado del Sistema de Gestión de la Energía según norma UNE-EN ISO 50001:2018 por la certificadora AENOR.
- Preservar la inclusión al Consorcio de Compra de Energía CSUC (*Consorti de Serveis Universitaris de Catalunya*) con el cual se mantiene la compra de Energía 100% renovable.
- Desarrollo del proyecto piloto, pionero en España, de modelización digital de edificios existentes orientado a la explotación eficiente de los activos.
- Continuidad del proyecto Smart Campus incluido en la Cátedra Smart-E<sup>2</sup>.
- Aplicación del proceso de *Retrocommissioning* en edificios de la Universidad.
- Participación en la formación de alumnos a través de las becas de colaboración y de trabajos de fin de grado y máster.

### 3 RESULTADOS ALCANZADOS

#### 3.1 CUANTITATIVOS

##### ➤ Consumos energéticos

En los campus de Móstoles, Fuenlabrada y Alcorcón, bajo el Sistema de Gestión de la Energía, hemos obtenido los siguientes resultados energéticos:

#### Campus de Móstoles + Rectorado

#### Electricidad

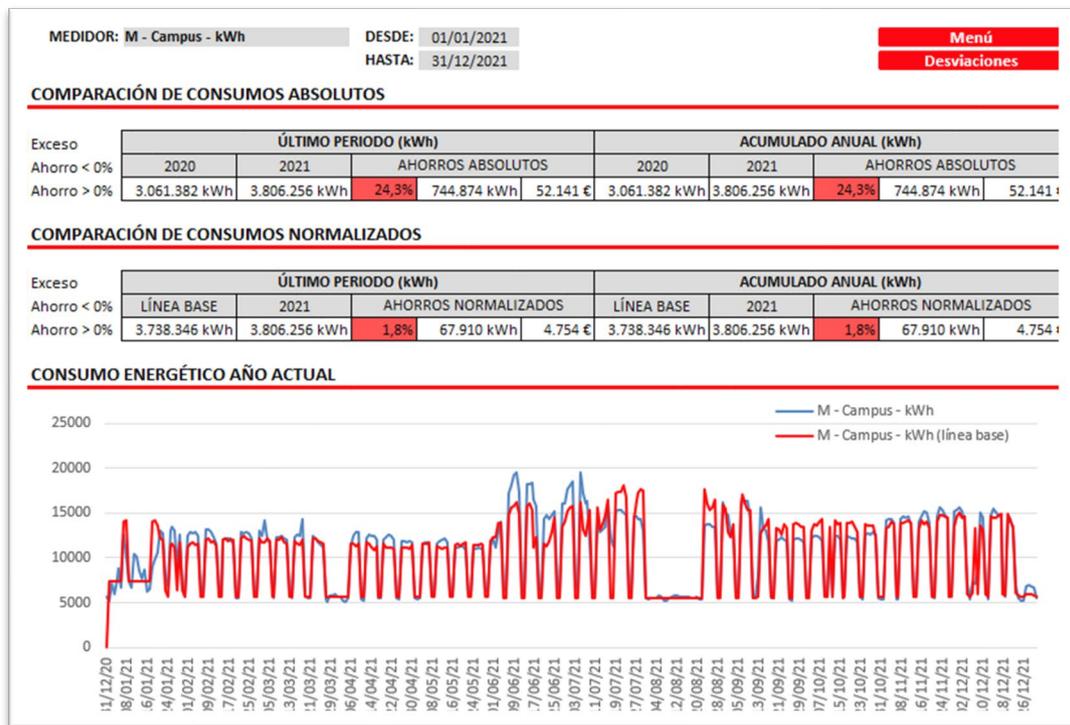


Figura 6: Evolución consumo eléctrico absoluto y normalizado – Móstoles

**Gas**

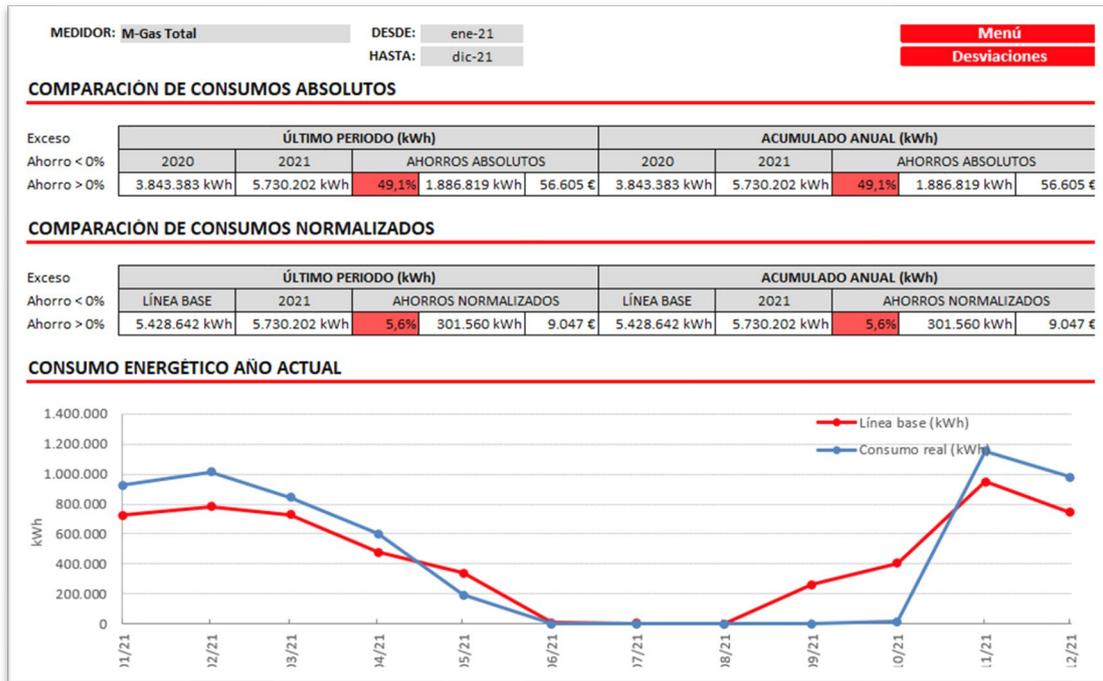


Figura 7: Evolución consumo de gas absoluto y normalizado – Campus

**Campus de Fuenlabrada**

**Electricidad**

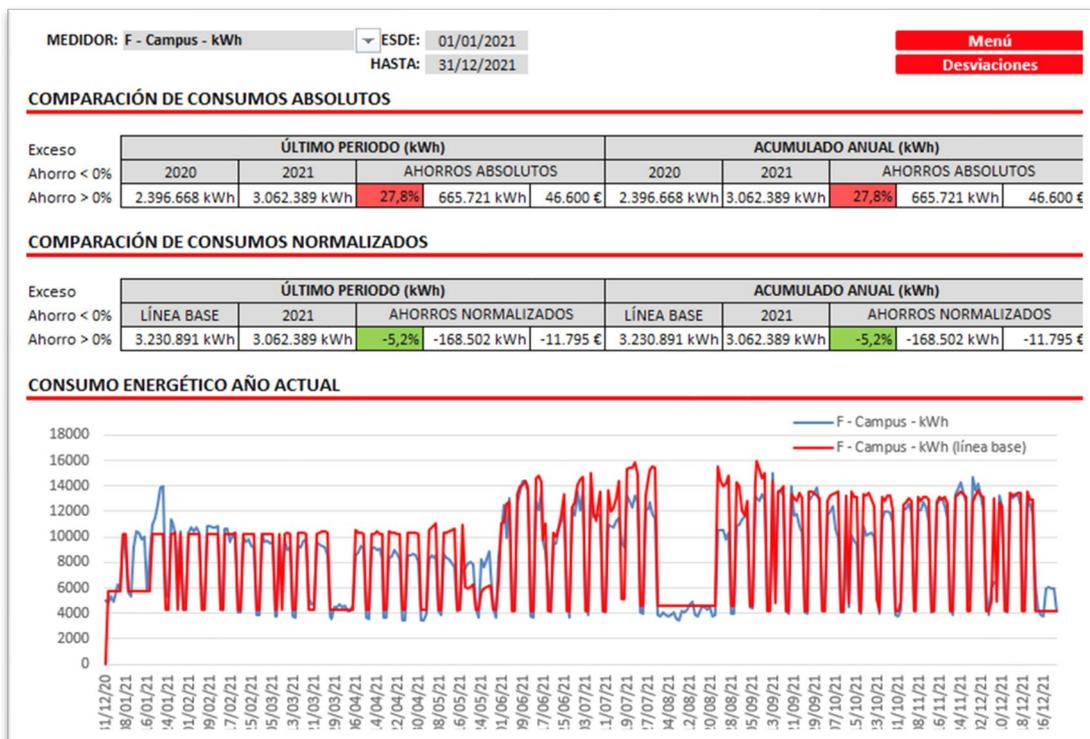


Figura 8: Evolución consumo eléctrico absoluto y normalizado – Fuenlabrada

**Gas**

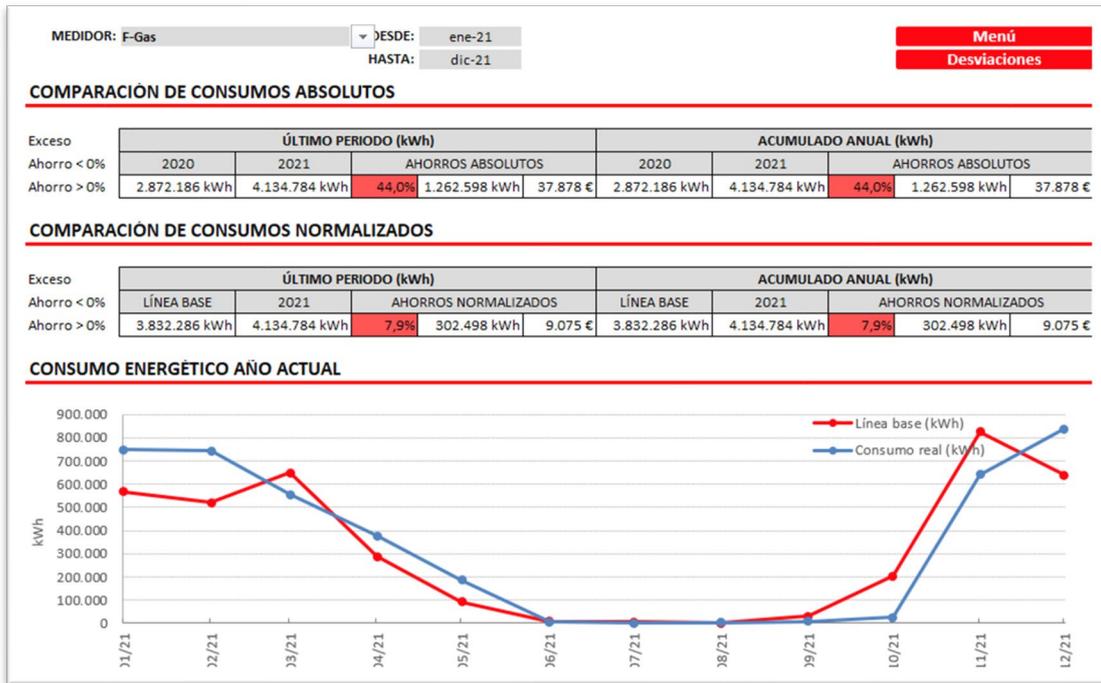


Figura 9: Evolución consumo de gas absoluto y normalizado – Fuenlabrada

**Campus de Alorcón**

**Electricidad**

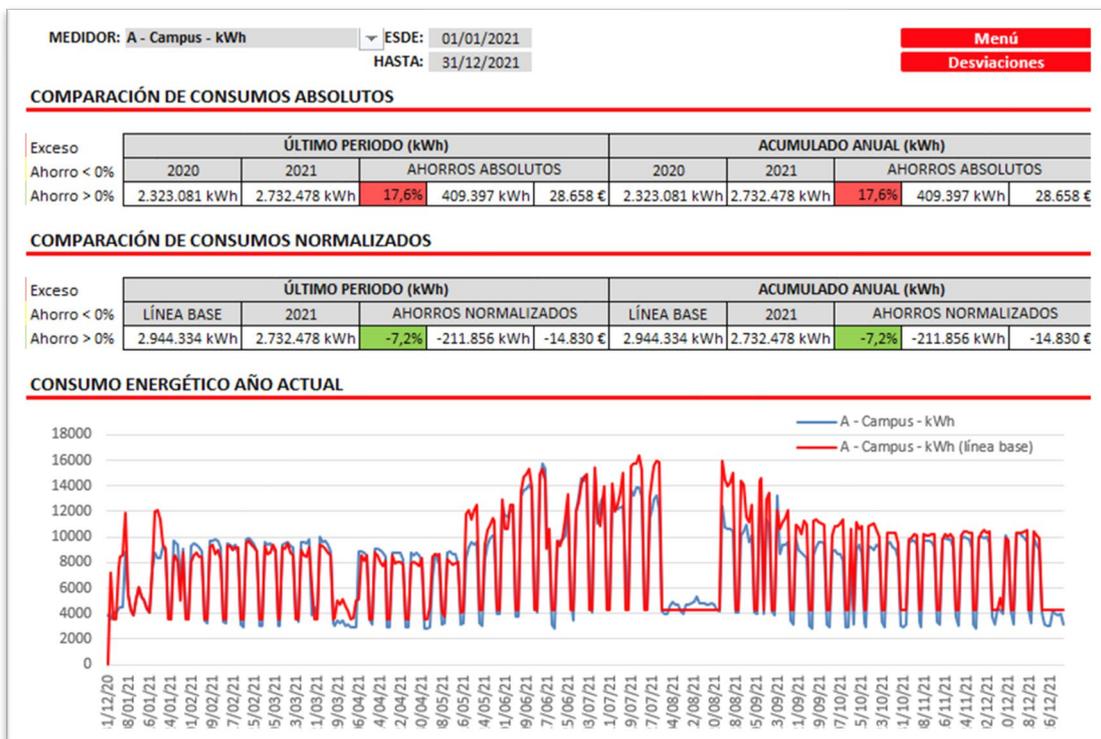


Figura 10: Evolución consumo eléctrico absoluto y normalizado – Alorcón

**Gas**

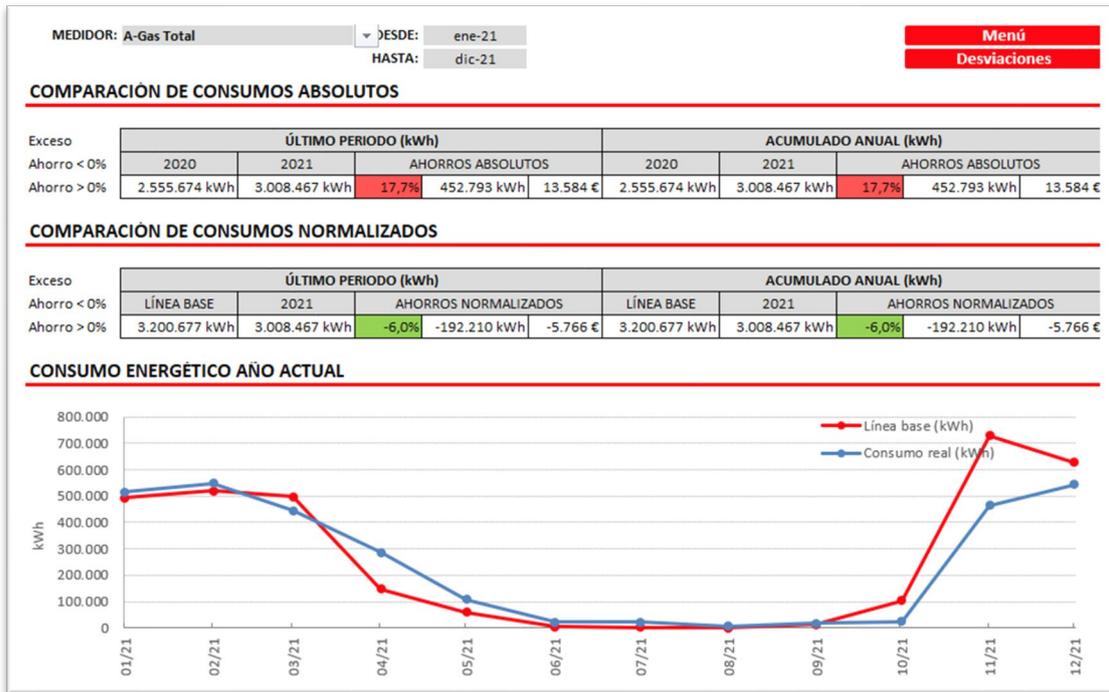


Figura 11: Evolución consumo de gas absoluto y normalizado – Alcorcón

La Universidad decidió, en 2017, incorporarse al consorcio de compra de energía “CSUC” - *Consorti de Serveis Universitaris de Catalunya* y actualmente se mantiene. Esto ha permitido conseguir unos mejores precios de la energía, además de otros beneficios. Uno de los más importantes 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.
- Adopción del autoconsumo como vía para reducir los costes.
- 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.