



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

**RECOMENDACIONES PARA REDUCIR EL CONSUMO
ELÉCTRICO**

**Maria Teresa Salor Corraliza
Irene Van-Halen Rodríguez
Jorge J. Gómez Sanz**

V1.0 – 31 Julio 2022

Contenido

1	Introducción.....	3
2	Identificando el consumo racional de electricidad en los edificios.....	3
3	Determinar acciones correctivas.....	4
3.1	Analizar debilidades y fortalezas de cada centro.....	5
3.2	Reuniones periódicas con los responsables del mantenimiento en edificios.....	5
4	Plan de medidas de minoración de gasto.....	6

1 Introducción

Este documento contiene instrucciones sobre cómo actuar para conseguir reducciones de consumo en cada centro. La reducción de consumo se hace en base a las instrucciones de la Orden PCM/466/2022 (https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-8563) que, en su artículo segundo, establece la racionalización del consumo energético en edificios administrativos de la Administración General del Estado y que estamos aplicando al caso de nuestra universidad.

Las recomendaciones concretas son:

1. Racionalización de los horarios de encendido y apagado de las instalaciones de climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y equipamiento ofimático, así como el resto de los equipos consumidores de energía, de manera que se minimice su uso energético.
2. Racionalización del uso de los edificios, a través del establecimiento de medidas que mantengan un nivel óptimo de ocupación de los inmuebles.
3. Control de las condiciones de temperatura en locales e instalaciones.
4. Impulso de instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo en edificios e infraestructuras de la Administración General del Estado.
5. Regulación de los horarios de encendido y apagado y del nivel luminoso del alumbrado exterior de los edificios, infraestructuras y carreteras dependientes de la Administración General del Estado, y de las entidades del sector público institucional estatal con el objeto de reducir el consumo en alumbrado exterior.
6. Seguimiento del uso de papel, plásticos y consumibles utilizados a diario en todas las oficinas administrativas y su repercusión en el consumo de energía, materias primas y agua.
7. Siempre que resulte conforme con la legislación de contratación pública, en los expedientes de contratación administrativa se incluirán cláusulas que establezcan como criterios de valoración para la adjudicación de dichos contratos aquellas medidas que supongan ahorros en materia energética.

Como gestores de edificios públicos, adoptamos estas medidas en la Universidad Complutense en lo que se refiere a gasto energético y, más concretamente, a la racionalización del consumo eléctrico. Por ello se propone una guía de actuación alrededor de tres puntos:

- Identificar el consumo racional esperable de un edificio
- Determinar acciones correctivas
- Aplicarlas según un plan de reducción de gasto energético:

2 Identificando el consumo racional de electricidad en los edificios

El objetivo consistiría en determinar qué consumo es el adecuado en el centro. Para ello se recomienda identificar situaciones anómalas. Algunas situaciones anómalas identificadas más evidentes se listan a continuación.

- Consumos nocturnos excesivos
- Consumos nocturnos dispares cuando se compara una noche de domingo con una noche de laborable
- Consumos diurnos no compatibles con la ocupación del edificio, por ejemplo, en fines de semana o en festivos, especialmente Semana Santa, vacaciones navideñas o las vacaciones estivales.

El consumo se puede deber a diversos factores, que pueden incluir, poero

- Uso no planificado de la climatización. Meditar sobre la hora de encendido más apropiada. También, cuando se trate de instalaciones que permitan la sectorización de la climatización, estudiar cómo ajustar esta sectorización a la ocupación.
- Encendido masivo de equipamiento. Un sólo dispositivo no afecta mucho, pero cientos de dispositivos, como los ordenadores de sobremesa, sí pueden afectar.
- Conexión de equipamiento no conocido por los gestores del centro, como calefacciones individuales en despachos

El consumo eléctrico diario se vigila con herramientas proporcionadas desde los Servicios Informáticos y que requieren identificación:

- Como gerentes, desde la página <https://ucm.es/smartcampus/gestion-del-centro>. Esta página requiere ser reconocido como gerente por el gestor web. Se ha hecho una carga temporal que es posible sea necesario revisar. Modificaciones o correcciones hay que informarlas al correo sec.ts@ucm.es
- Como adscritos al centro, desde la página <https://ucm.es/smartcampus/mi-centro>. Si no aparece el centro esperado y se está seguro de la adscripción, es posible que se trate de un fallo. Correcciones hay que informarlas al correo sec.ts@ucm.es
- El histórico de consumo hora a hora de 2021 y parte del 2022 se revisa desde la página <https://www.ucm.es/consumoucm>. Esta página proporciona una foto de lo vivido por el centro desde 2021. Permite centrar la discusión y analizar un año entero para ver tendencias y patrones en las anomalías antes mencionadas.

Se advierte que, para algunos centros, hay actualmente problemas para dar información actualizada. Se caracteriza este problema por un mensaje “no hay datos” en la página. Se trata de un problema conocido en el consorcio de compras al que estamos adscritos, pero que está habiendo problemas para resolver. Está reclamado a la distribuidora y comercializadoras

Estas herramientas son sólo un complemento, siendo la principal herramienta el personal del centro, especialmente el de mantenimiento, como se verá en las secciones siguientes. Es este personal el que puede ayudar más a determinar qué consumos tienen sentido y cuáles no aportan a la operación del edificio. Se recomienda que se consulte frecuentemente y se discuta con dicho personal cualquier cuestión antes de decidir que un consumo no tiene sentido.

3 Determinar acciones correctivas

Identificadas las anomalías y confirmadas que lo son, lo siguiente es determinar qué consumo es el adecuado con el fin de potenciar el ahorro, teniendo en cuenta la ocupación de los edificios, temperatura exterior, infraestructuras de máquinas de climatización...

3.1 Analizar debilidades y fortalezas de cada centro

Es necesario conocer al detalle las características del centro, entender su funcionamiento y rutinas. También los elementos que generan consumo, que no están limitados a máquinas de climatización. Cualquier elemento en suficiente cantidad afecta al edificio, por ejemplo, radiadores individuales.

El desconocimiento de las diferentes medidas y opciones tecnológicas así como la regulación en el mantenimiento de los sistemas supone una flaqueza en la determinación de decisiones a tomar en cada caso, debiendo tomar conciencia de toda la información que debe ser lo más detallada posible para definir estrategias.

Los objetivos establecidos serán óptimos cuando se conoce con detalle el funcionamiento del Centro adherido a las infraestructuras que determinarán la solidez y planificación de las medidas adoptadas.

3.2 Reuniones periódicas con los responsables del mantenimiento en edificios

Las acciones correctivas no pueden definirse ni ejecutarse sin ayuda y sin confirmas que son necesarias. Deben hacerse en cooperación con los responsables de mantenimiento de los edificios.

A modo de ejemplo, se enumeran medidas

- 1 Establecer controles y auditorias del equipamiento necesarias porque su eficiencia dependerá también del estado en el que se encuentren las máquinas, realizando revisiones preventivas a fin de potenciar su producción.
- 2 Estudio de mejoras y valoración en la planificación de medidas que minore consumo-gasto siempre que sea posible. Especial control en el consumo de climatización y luz.
 - 2.1 Mejoras en climatización:
 - 2.1.1 Información del número de máquinas (frío/calor), nivel de funcionamiento y posibles ajustes en zonas que no se utilicen siempre que estén sectorizadas por plantas o espacios.
 - 2.1.2 Revisión de termostatos en todos los espacios, y programación, si fuese posible, dejando maniobra en sólo un grado arriba o debajo a los usuarios a fin de controlar la temperatura establecida por normativa. Las instrucciones actuales indican que, si se usa máquinas de refrigeración/calefacción, no hay que superar los 19°C en invierno ni bajar de los 27°C en verano.
 - 2.1.3 Desagregar el funcionamiento por espacios con la instalación de relojes o aparatos de control por fases.
 - 2.1.4 Valoración de ajustes de las ventanas (revisión de la carpintería) siendo necesario que el cierre permita hermetizar el espacio con el fin de favorecer que la temperatura sea constante y no fluctúe debido a esta causa, y si fuese necesario realizar un estudio del cambio de ventanas que lo permitan.
 - 2.2 Mejoras en energía eléctrica:
 - 2.2.1 Valoración en edificios del aprovechamiento de luz natural siempre que sea posible.
 - 2.2.2 Información de las máquinas y aparatos que deben estar permanentemente enchufados y los que pueden apagarse mediante la programación de uso en horas.
 - 2.2.3 Mediciones técnicas con pinzas amperimétricas. Valoración del consumo en cuadros eléctricos por si fuera posible reducción o cambio de acometida eléctrica por desfases y excesivo descuadre en gasto.

- 2.2.4 Estudio de instalación de sensores de apagado si fuese posible o sensores de movimiento programados.
- 2.2.5 Sustitución de luminarias, supone un ahorro energético de hasta un 70%, utilizando un sistema de iluminación más eficiente mediante una proyección lumínica adecuada y eficaz, consiguiendo óptimos resultados en todos los espacios (aulas, despachos, salas, seminarios, zonas de paso y exterior).

4 Plan de medidas de minoración de gasto.

La ejecución de las acciones correctivas debería hacerse de forma ordenada, según un plan. Parte de este plan debería incluir necesariamente la concienciación y la sensibilización de trabajadores y estudiantes.

En este sentido se diferencia dos etapas. **Una primera dirigida desde la gerencia del centro** donde se expliquen e instauren unas normas de consumo básicas, atendiendo al horario, sectores y necesidades priorizando la calidad del puesto de trabajo, sin menoscabo del bienestar de los usuarios sin que afecte a la impartición de docencia, investigación o prácticas.

Las normas de consumo se definirían identificando: responsables, horarios (quizás matizando según la estación del año), y detalles de la acción (qué hay que hacer, dónde hay que hacerlo). Estas normas se distribuirían a los responsables.

Estas normas de consumo vendrían acompañadas de una sensibilización básica para informar sobre el ahorro energético y el uso de la energía en el trabajo (equipos informáticos, climatización, iluminación, ventilación, agua caliente). Es necesario trasladar desde la gerencia que hace falta:

- Aunar esfuerzos con la participación de todos los miembros del Centro (personal y estudiantes) para optimizar resultados.
- La implicación de todos para conseguir objetivos finales que supongan ahorro energético y también la reducción de la contaminación atmosférica.
- Trabajar por la optimización de recursos energéticos lo que conlleva protección y cuidado medioambiental. Reduciendo los gases utilizados sobretodo en climatización, por ejemplo, por otros más naturales que no afecten al calentamiento global del planeta
- Incentivar el ahorro compartiendo resultados y análisis de datos si se dispone de ello

Una segunda dirigida desde decanatos y gerencias y orientada tanto a trabajadores como estudiantes. Esta segunda persigue avanzar en la reducción de los consumos mediante consensos y acuerdos de lo que se considera comfortable. Para ello se pueden usar métodos participativos y diferentes dinámicas de grupo. No obstante se recomienda que sea un paso posterior.