



# Caso Práctico. Red de calor en el campus de la institución SEK en Villafranca del Castillo (Universidad Camilo José Cela)



**David Cuesta**

Ingeniero de Minas por la E.T.S.I.M. de Madrid. Especialista en desarrollo de proyectos de mejora de la eficiencia energética e implantación del modelo de servicios energéticos en distintos tipos de centros y sectores, desde la fase técnica conceptual hasta la explotación efectiva del servicio para el cliente. Ponente y formador en jornadas y cursos de eficiencia energética.

**Palabras clave:** Red de calor; servicios energéticos, gestión energética.

## Resumen:

Se presenta el ejemplo de rehabilitación energética de las instalaciones térmicas en el campus que la institución SEK tiene en Villafranca del Castillo y donde se ubican la Universidad Camilo José Cela, el Colegio SEK, el Castillo y el Club Deportivo SEK.

**Key words:** Energy efficiency, District Heating, Biomass

## Abstract:

Heating installations of the SEK Educational Institution in Villfranca del Castillo (Madrid) will be rehabilitated by means of the construction of a new biomass heating station and a district heating system. The central plant will provide clean energy to the 28 buildings belonging to Camilo Jose Cela University, The International School SEK-EI Castillo and the SEK Sports Club.

## Introducción

El Campus de Villafranca del Castillo de la Institución SEK alberga la Universidad Camilo José Cela, el Colegio SEK, el Castillo y el Club SEK. El complejo está formado por 28 edificios cuya climatización se abastece mediante 11 instalaciones de producción heterogéneas tanto en características como en combustibles y distribuidas por los edificios del campus. La complejidad de la explotación de las instalaciones y la búsqueda de una mayor eficiencia e integración de energías renovables, motivó a la institución SEK para abrir un procedimiento de licitación privado para la mejora energética de las instalaciones y la gestión integral de éstas.

La empresa Dalkia resultó la adjudicataria de dicha licitación con una propuesta basada en la integración de

una red de calor abastecida desde una central de biomasa y que distribuye la energía hasta todas y cada una de las instalaciones de generación de calor actuales.

El modelo propuesto es a través de un contrato de gestión energética en el que Dalkia asume todas las responsabilidades en cuanto a los costes, disponibilidad, seguridad y operación de las nuevas instalaciones durante la vigencia del contrato.

## Planteamiento

Dalkia propone a la Institución SEK un proyecto que tiene por objeto la realización de las instalaciones y obras necesarias para la ejecución de una red de calor con biomasa en todo el campus y para la mejora de las condiciones de consumo y ahorro

energético de la dotación de calefacción y electricidad existente. En la redacción del proyecto se han observado las normas vigentes y aplicables sobre construcción, las condiciones urbanísticas del planeamiento, así como las prescripciones específicas que le son de aplicación.

Además Dalkia propone la implementación de actuaciones en las instalaciones del secundario de climatización y en el alumbrado para mejorar la eficiencia energética de las instalaciones existentes.

Dalkia asume las inversiones necesarias para llevar a cabo las actuaciones descritas dentro del marco de una propuesta de servicios energéticos que permite la amortización de las inversiones con los ahorros producidos debidos al cambio de combustible y la mejora en la eficiencia de las instalaciones.

Figura 1. Vista área del campus de Villafranca del Castillo y delimitación perimetral



## El proyecto

El ámbito de actuación es en la Universidad de Camilo José Cela ( C/Castillo de Alarcón 47-49, Urb. Villafranca del Castillo, Villanueva de la Cañada 28692, Madrid). Para dar la dotación de servicio de calefacción requerida son necesarios una sala de calderas y unos silos que se centralizarán en el espacio residual existente entre las pistas de tenis (al oeste), el edificio de piscina cubierta (al este), el Squach (al norte) y el Aulario (al sur). Tendrá su acceso por

Figura 2. Detalle en planta de la nueva central térmica y silo de combustible.

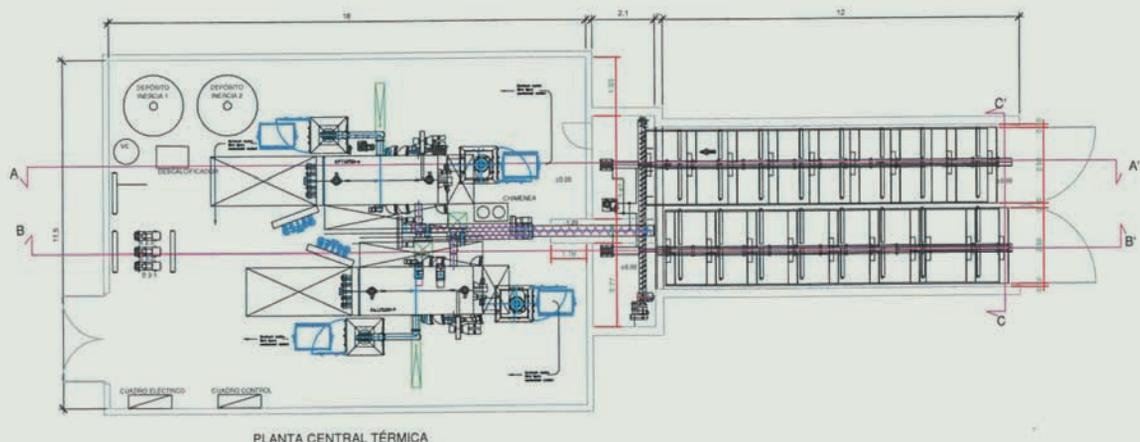
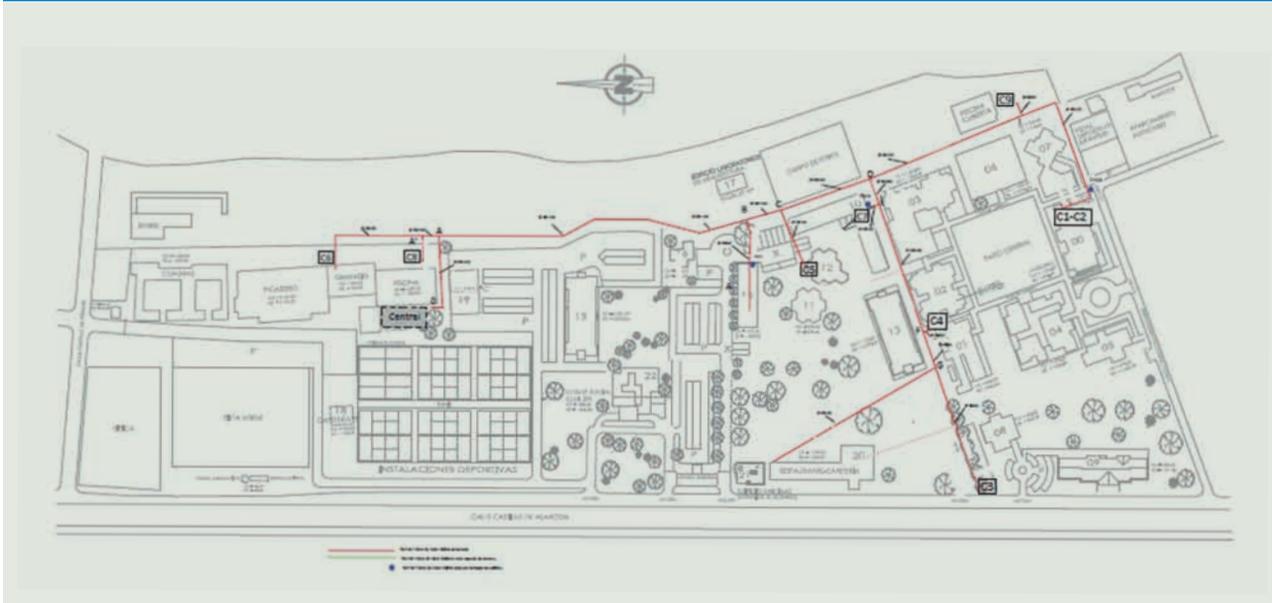


Figura 3. Detalle en alzado de la nueva central térmica y silo de combustible.



Figura 4. Trazado de la red de calor.



el lateral del vial de aparcamiento que confluye con el Aulario. Se ha previsto que las construcciones que exigen este tipo de instalación para almacenamiento de la biomasa, se realicen en la medida de lo posible enterradas para facilitar la maniobra de descarga, así los silos quedarán enterrados, de forma que también se evita el impacto visual. Tanto los silos como la sala de calderas respetarán las distancias de retranqueos con alineaciones o con las construcciones existentes.

La implantación del nuevo sistema de calefacción supondrá la realización de una nueva canalización de agua caliente en todo el complejo universitario y deportivo. Se ha pretendido en el diseño del proyecto aprovechar las redes existentes, adaptar la sala de calderas y silos a la superficie del solar propuesto e integrar urbanística y paisajísticamente la sala con el resto de los edificios.

El sistema de producción con calderas de biomasa se alimentará con astilla forestal suministrada por Dalkia dentro del contrato de eficiencia energética. En el diseño del proyecto se ha incidido en la necesidad de que los equipos sean lo más versátiles posibles en cuanto al tipo de combustible, no sólo en la tipología de biomasa (astilla, pellet, hueso de aceituna...) si no en el rango de humedad del combustible entre el 20 y el 40%.

El proyecto se adapta a los requisitos básicos y las exigencias del CTE.

La central de producción de calor consta de dos calderas de biomasa de 1.250 Kw c/u., de esta central, y a través de bombas de caudal variable, se distribuye al agua caliente a 11 subcentrales situadas en los distintos edificios del complejo universitario. Estas subcentrales, las antiguas salas de calderas, acogen los nuevos intercambiadores y utilizando los circuitos secundarios

existentes se impulsa el agua a las distintas unidades terminales.

Con esta energía renovable se consigue reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, reducir los costes de mantenimiento respecto a los sistemas convencionales, aumentar la vida útil de la instalación y permite mejorar la calificación energética de los edificios del Complejo Universitario. La solución adoptada para el emplazamiento tanto de los silos como el de la sala de calderas y depósitos de inercia, permite el mejor aprovechamiento de la parcela prevista, estableciendo una buena relación entre la edificación que se proyecta y las condiciones existentes, además de su relación con el entorno.

Como medidas energéticas adicionales, se han realizado intervenciones en el alumbrado con instalaciones de células, relojes, detectores de presencia y sustitución de lámparas y medidas en

la eficiencia energética térmica como aislamiento de conductos, renovación de equipos de deshumectación en las piscinas y mejora en el control de las instalaciones.

## El contrato

El acuerdo firmado entre la SEK y Dalkia es un contrato según modelo de servicios energéticos consistente en las siguientes prestaciones durante la duración del contrato de 12 años:

- Prestación P1-Dalkia asume el coste de energía primaria: electricidad, biomasa y otros combustibles de apoyo adicionales y suministra energía transformada a la SEK. En este caso se ha ofertado un precio fijo o forfait anual aunque se han instalado contadores de energía como elemento de medición y control.
- Prestación P2-Dalkia realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de toda la instalación ejecutada (calderas de biomasa, bombas, depósitos, red de distribución, etc.) y el mantenimiento preventivo de toda la instalación energética existente (radiadores, suelo radiante, equipos de producción de frío, sistema VRV, etc.).
- Prestación P3- Dalkia da garantía total de las instalaciones realizadas durante la duración del contrato.
- Prestación P4- Dalkia ejecuta las instalaciones financiándola con los ahorros conseguidos de tal manera que la SEK obtiene ahorro desde el primer año.

Dado el amplio rango temporal del contrato y para evaluar las mo-



dificaciones que puedan producir en cuanto al funcionamiento y perímetro de las instalaciones del campus, se ha definido la aplicación de un Plan de Medida y Verificación basado en el Protocolo Internacional de Medida y Verificación de la asociación EVO. Este plan sentará las bases de la justificación de los ahorros reales obtenidos y de las disminuciones o incrementos de consumo debidos a modificaciones en el uso final de las instalaciones.

## Aspectos clave

### Requerimientos del proyecto:

- Reducción de la factura energética y utilización de energías renovables.
- Optimización, centralización y externalización del mantenimiento.

- Contribución al desarrollo sostenible mediante reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Transferencia del riesgo técnico y económico y financiación de las mejoras.

### La solución de Dalkia:

- Construcción de una red de calor con biomasa para los 28 edificios del campus y mejoras en eficiencia energética térmica y eléctrica.
- Optimización de los contratos de suministro eléctrico y tarifas.
- Implementación de medidas de ahorro sobre la demanda energética.
- Mantenimiento Preventivo de todos los equipos y Garantía Total de los equipos instalados durante la duración del contrato.

### Resultados comprometidos:

- Reducción del consumo energético superior al 5%.
- Reducción del coste energético y de mantenimiento en un 25%.
- Reducción del presupuesto global asociado a las instalaciones en más de un 8%
- Reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> un 65%.

## Agradecimientos

Agradecemos a la institución SEK en general y a todas aquellas personas de la institución que han tenido o tienen relación con este proyecto, que hayan apostado por el modelo de servicios energéticos y por la empresa Dalkia como adjudicataria del contrato. ■

