

# ESTUDIO ENERGÉTICO EN EDIFICIOS DOCENTES UNIVERSITARIOS

Situación: Campus de Vera. UPV (Valencia)



## EDIFICIO 1G: E.T.S. de Ingeniería Informática

### Datos generales

Año de Edificación: 1989. Algunas reformas en 2005  
 Nº de usuarios: 3.135  
 Superficie útil: 11.244,05 m<sup>2</sup>  
 Volumen útil: 35.269,81 m<sup>3</sup>

### Datos de la envolvente

**Cerramiento de fachada:** Hoja de fábrica de ladrillo cara vista, aislamiento térmico 4 cm y hoja interior de LHD revestida de yeso y pintura.  $R_T=1,72$  m<sup>2</sup>/K/W

**Cubierta tipo 1:** Cubierta plana invertida transitable de losetas de terrazo no pulido sobre plots ventilada, poliestireno extruido de 4 cm y lámina impermeabilizante.  $R_T=1,71$  m<sup>2</sup>/K/W.

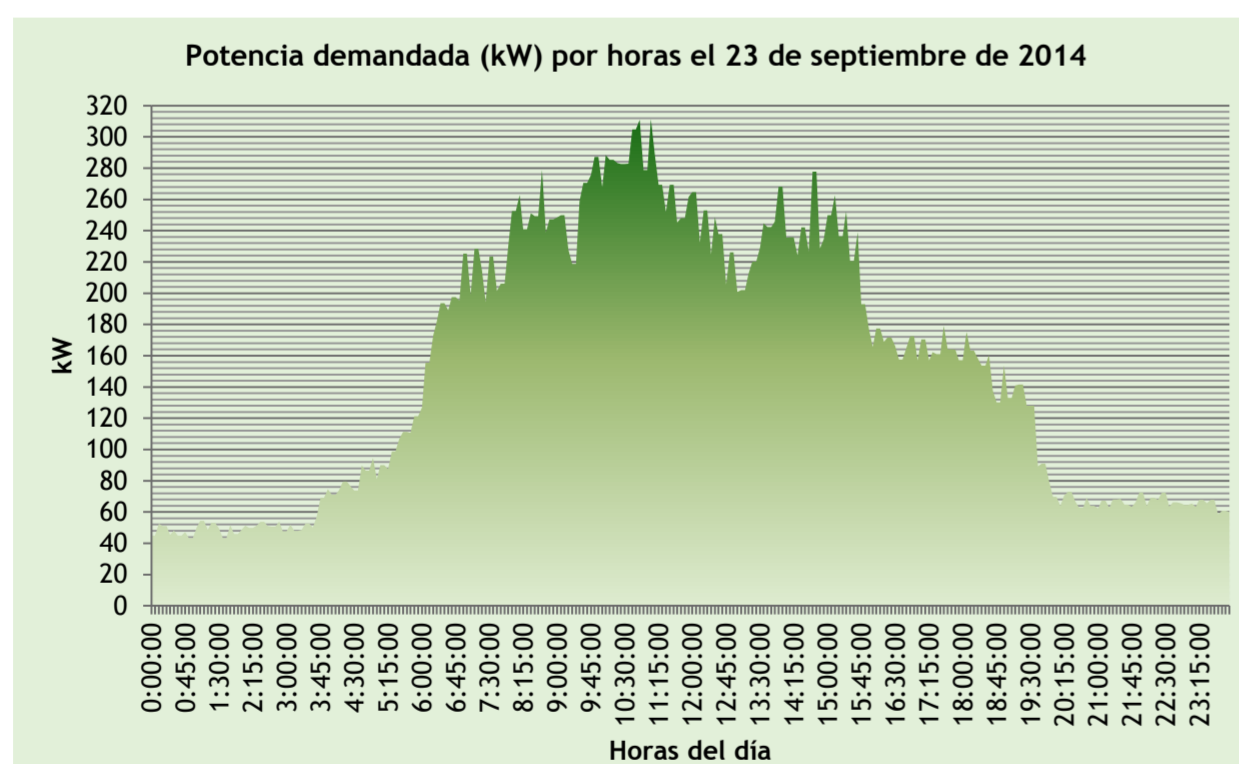
**Cubierta tipo 2:** Lucernario de polipropileno.  $R_T=0,3067$  m<sup>2</sup>/K/W.

**Cubierta tipo 3:** Cubierta plana no transitable formada por geotextil, lámina impermeabilizante, aislamiento de poliestireno extruido de 4 cm y 10 cm de grava.  $R_T=1,71$  m<sup>2</sup>/K/W.

**Carpintería exterior** es de PVC blanco, con vidrio doble y cámara de aire. Los ventanales oscilobatientes en su mayoría tienen una protección solar formada por lamas verticales de PVC. El marco representa un 20% respecto al total de la ventana y tiene una absorptividad media a la radiación solar de 0,3.

**Forjado de PB** es un forjado sanitario realizado con vigueta de hormigón y bovedilla cerámica.  $R_T=0,28$  m<sup>2</sup>/K/W.

M <sup>2</sup> ÚTIL	M <sup>3</sup> ÚTIL	USUARIOS	ENERGÍA CONSUMIDA (kWh) ANUAL			
			TOTAL	POR M <sup>2</sup>	POR M <sup>3</sup>	POR USUARIO
11.244,05	35.269,81	3.135	705.498,00	64,74	20,00	225,04
			EMISIONES DE CO <sub>2</sub> (Kg CO <sub>2</sub> ) ANUALES			
			TOTAL	POR M <sup>2</sup>	POR M <sup>3</sup>	POR USUARIO
			262.445,25	23,34	7,44	83,71



Curva de potencia demandada el día 23 de septiembre de 2014, día de mayor demanda energética de todo el año con valores entre los 260 kW y 311 kW entre las 9:30 y las 12:00 de la mañana.

La **propuesta de mejora nº 1** para el edificio 1G, consistente en la SUSTITUCIÓN DE TUBOS FLUORESCENTES CONVENCIONALES A TUBO LED, es muy recomendable ya que según los datos obtenidos serían necesarios poco más de 3 años para amortizar la inversión inicial realizada de 40.606,80 €. A partir del cuarto año se ahorrarían más de 9.568,70 € anuales (según evolucione el precio de la energía consumida).

En cuanto a la **propuesta de mejora nº 2**, consistente en la SUSTITUCIÓN DEL 66% DE LOS EQUIPOS EXISTENTES DE REFRIGERACIÓN MUY POCO EFICIENTES debido a su antigüedad, se considera bastante recomendable. En líneas muy generales, ya que no disponemos de los consumos específicos del edificio 1G desglosados por instalaciones, suponemos que el ahorro estimado de energía que se podría conseguir con este cambio es de un 40%, al colocar equipos que son un 40-50% más eficientes que los instalados en el edificio hace más de 10 años.

La **propuesta de mejora nº 3** consiste en la SUSTITUCIÓN de las DOS CALDERAS DE GAS NATURAL de 350 kW ubicadas en el edificio 1G POR OTRAS DOS de igual potencia pero cuyo combustible es la BIOMASA. A pesar de que habitualmente los pellets como combustible son más rentables que el gas natural, en este caso no resulta para nada viable ya que el coste de la inversión es de 154.804 €, lo que supondría que el periodo de amortización en este caso es muy superior a los 10 años.

### Calificación energética de edificios

Indicador kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



A pesar de que ambos edificios tiene una diferencia de 18 años de antigüedad, la normativa de acondicionamiento térmico de aplicación para ambos fue el NBE CT 79.

El edificio 1G obtiene una calificación energética con la **letra C**, mientras que el edificio 3N obtiene la **letra D**. Consideramos que esto es debido al hecho de que toda la carpintería del edificio 3N no dispone de RPT lo cual puede penalizar su calificación, y por otro lado el edificio 1G tiene carpintería de PVC, doble acristalamiento, lamas verticales de control solar, además de aislamiento en todo el edificio salvo en el lucernario, lo cual son puntos positivos que lo califican más alto.

**Total energía consumida**  
 1G\_705.498 kWh\_209.286 kWh\_3N  
**Total emisiones de CO<sub>2</sub>**  
 1G\_262.445,25 kg CO<sub>2</sub>\_77.854,79 kg CO<sub>2</sub>\_3N

En cuanto a la energía consumida del edificio 1G, los meses con las potencias máximas demandadas más altas son septiembre, octubre, enero, febrero y marzo. Los dos primeros, son dos meses en los que comienza la actividad de los edificios docentes y es necesario el uso de los aparatos de refrigeración. El resto son los meses correspondientes al invierno y los equipos de calefacción se ponen uso. En el caso del edificio 3N, son estos meses, enero, febrero y marzo los que más consumo tienen.

Resulta sorprendente la comparación de los datos de ambos edificios, ya que duplicando el edificio 3N al 1G en superficie, la energía que consume es menos de la mitad. Con este resultado los ratios de energía consumida por superficie útil, por volumen y por usuario son muy diversos siendo mucho mayores los del edificio 1G. Se nos presentan dudas sobre si los valores de consumos del edificio 3N están completos.

## PROPUESTAS DE MEJORA

## EDIFICIO 3N: Facultad de Bellas Artes

### Datos generales

Año de Edificación: 2007  
 Nº de usuarios: 2.705  
 Superficie útil: 28.763,05 m<sup>2</sup>  
 Volumen útil: 84.932,50 m<sup>3</sup>

### Datos de la envolvente

**Cerramiento de fachada tipo 1:** La parte W, N y E tiene el mismo tipo de cerramiento: Fachada ventilada con acabado de panel de aluminio tipo ALUCOBOND fijado a unos paneles prefabricados de hormigón de 12 cm de espesor. Trasdosado interior de pladur..  $R_T=1,53$  m<sup>2</sup>/K/W.

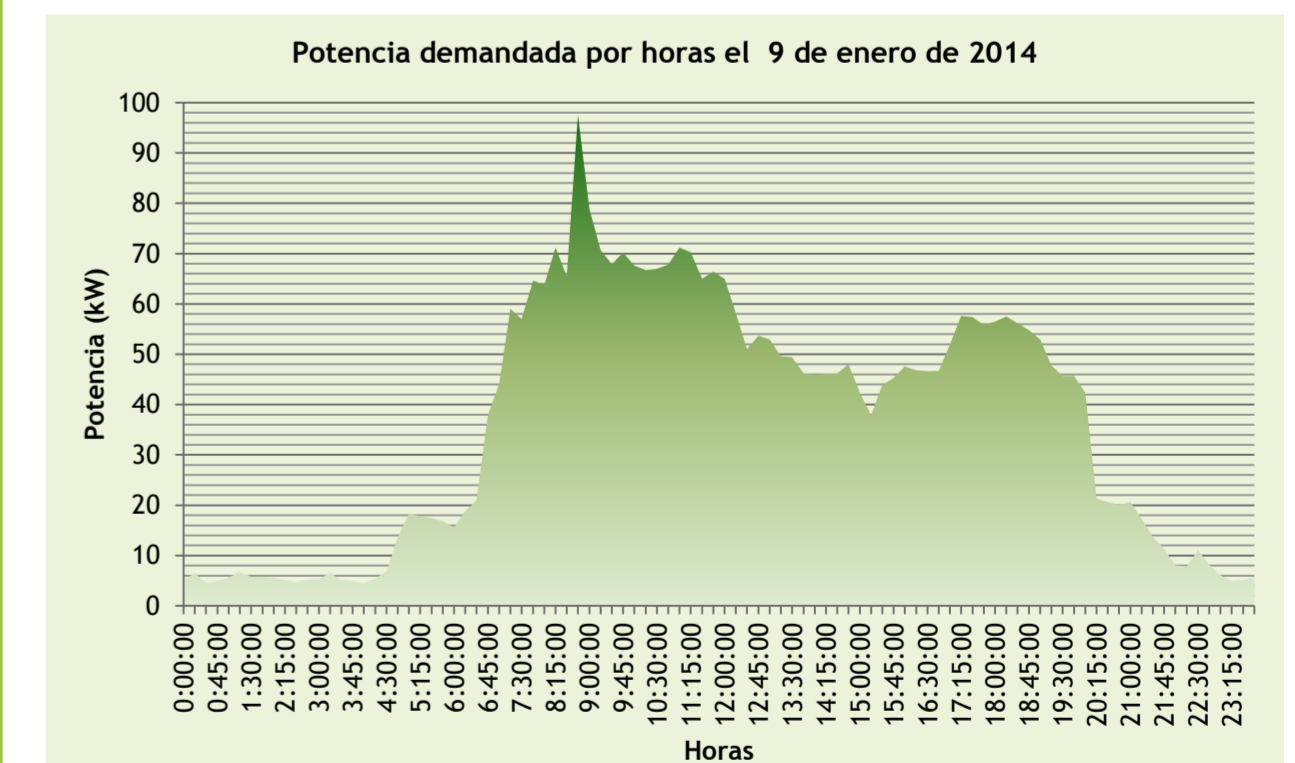
**Cerramiento de fachada tipo 2:** En el módulo Sur. Paneles prefabricados de hormigón blanco de doble hoja con aislamiento en su interior y sin ventilar. Los laterales de este módulo se resuelven con un muro cortina.  $R_T=1,58$  m<sup>2</sup>/K/W.

**Cubierta:** Plana invertida y transitable con acabado en losa tipo INVERLOSA, son losetas de mortero de cemento drenante bajo las cuales se adhiere una capa de poliestireno extruido, sobre la membrana impermeabilizante.  $R_T=1,79$  m<sup>2</sup>/K/W

**Carpintería exterior, ventanas.-** Marco metálico sin RPT y con doble acristalamiento tipo CLIMALIT. Retranqueo de 20 cm de línea de fachada. El marco metálico representa un 15% de conjunto de la ventana, gris claro y tiene una absorptividad a la radiación solar de 0,4.  $R_T=0,175$  m<sup>2</sup>/K/W.  $R_T=0,30$  m<sup>2</sup>/K/W.

**Muro Cortina.-** Tipo MC PLUS TRAMA HORIZONTAL de TECHNAL, con juntas EPDM para evitar permeabilidad al viento y agua.

M <sup>2</sup> ÚTIL	M <sup>3</sup> ÚTIL	USUARIOS	ENERGÍA CONSUMIDA (kWh) ANUAL			
			TOTAL	POR M <sup>2</sup>	POR M <sup>3</sup>	POR USUARIO
28.763,00	84.932,50	2.705	209.286	7,27	2,46	77,37
			EMISIONES DE CO <sub>2</sub> (Kg CO <sub>2</sub> ) ANUALES			
			TOTAL	POR M <sup>2</sup>	POR M <sup>3</sup>	POR USUARIO
			77.854,39	2,70	0,92	28,78



Curva de potencia demandada el día 9 de enero de 2014, día en que se produce el momento de mayor demanda energética de todo el año con 98 kW a las 8:45 de la mañana.

Se considera que la **propuesta de mejora nº 1** consistente en la SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS Y LUMINARIAS A TECNOLOGÍA LED es viable y se recomienda su realización. El periodo de amortización son 8 años aproximadamente, teniendo en cuenta que la vida útil de un tubo LED, según varios de los fabricantes, puede rondar las 50.000 horas y que suponemos unas 2.160 horas de encendido anuales, todavía quedarían varios años (unos 15 aproximadamente) de uso del LED en los que se produciría un ahorro económico de 19.891 € anuales.

En cuanto a la **propuesta de mejora nº 2**, consistente en la SUSTITUCIÓN DE CARPINTERÍA METÁLICA SIN RPT POR OTRA CON RPT, si nos atenemos a los resultados del programa Ce3X casi no se produce variación en las demandas de calefacción y refrigeración. Ponemos seriamente en duda este dato, por lo que se teniendo en cuenta lo costoso de la inversión se propone ir realizando una sustitución progresiva de carpinterías y vidrios. A tener en cuenta que las ventanas correderas son poco herméticas, por lo que se sugiere estudiar la posibilidad de cambiar el tipo de apertura y realizar sustituciones de las mismas ya que los ahorros serían mayores.