

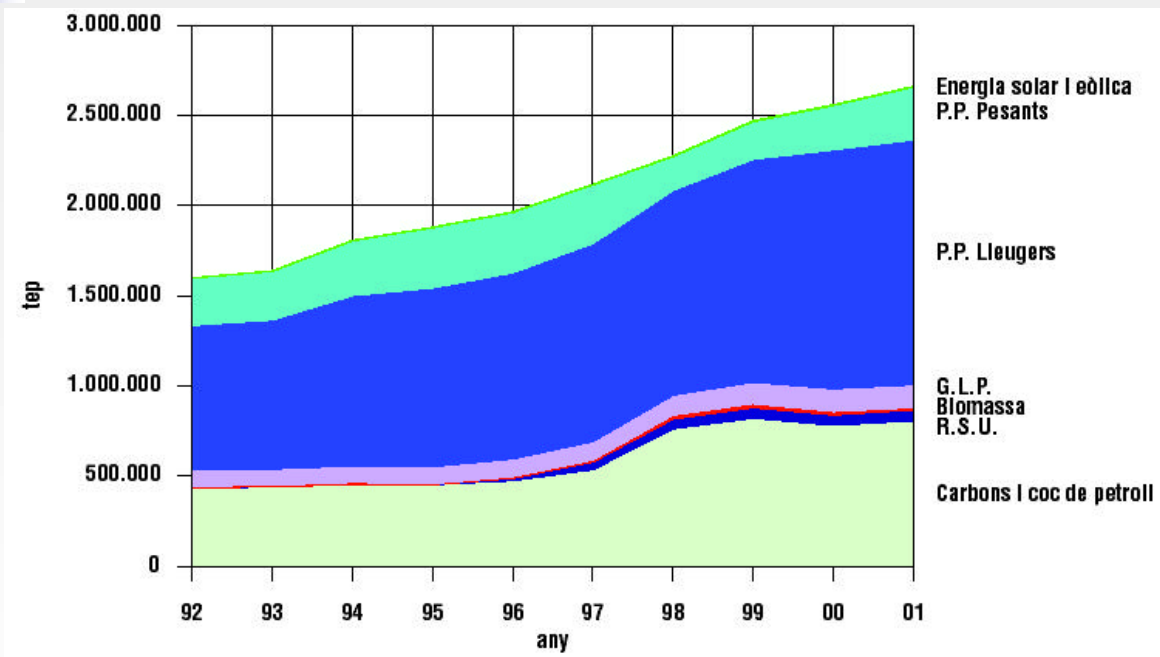
L'estalvi i l'eficiència energètica en Hotels.

Universitat de les Illes Balears
Novembre 2003

Jeroni Cabot Jaume
Enginyer Industrial



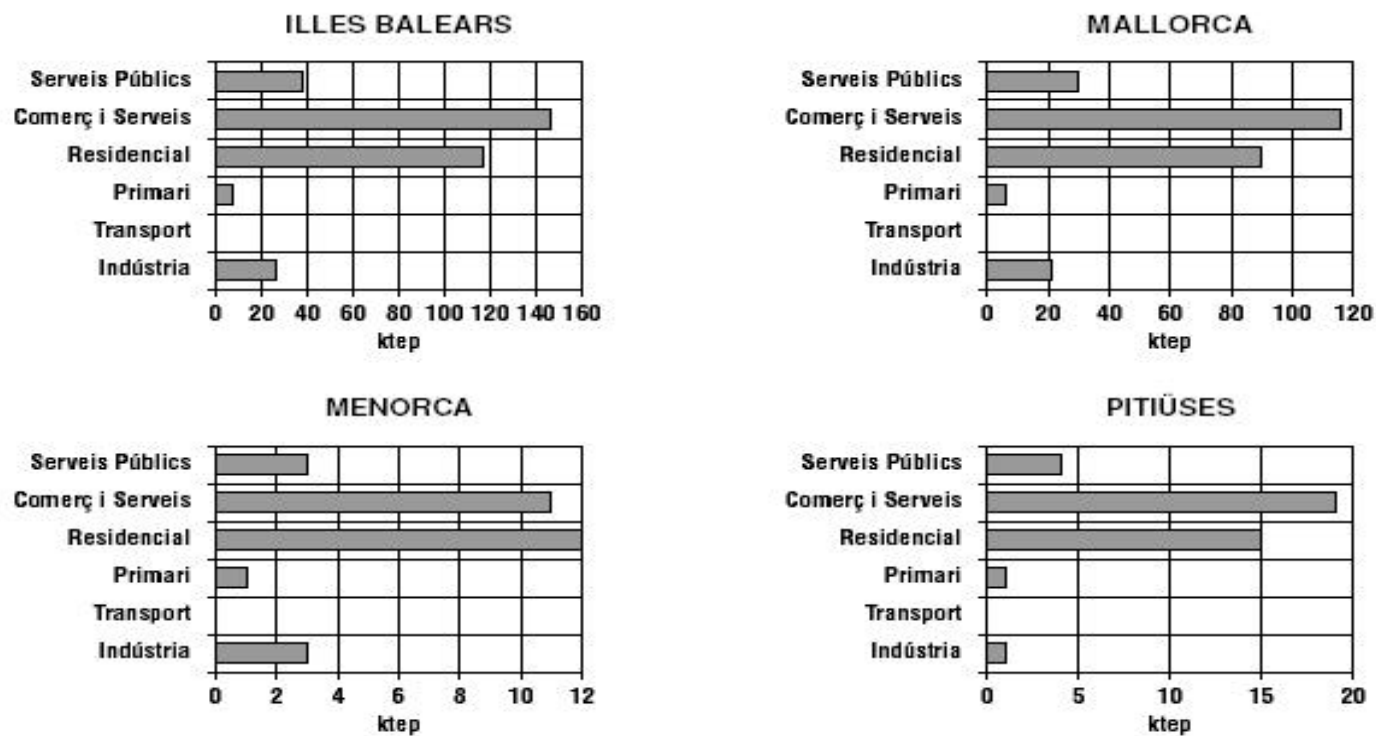
Evolución del Consumo de energía a Balears

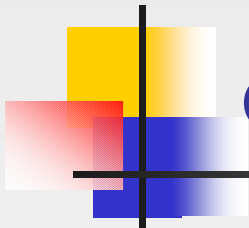


Universitat de les Illes Balears. Novembre 2003

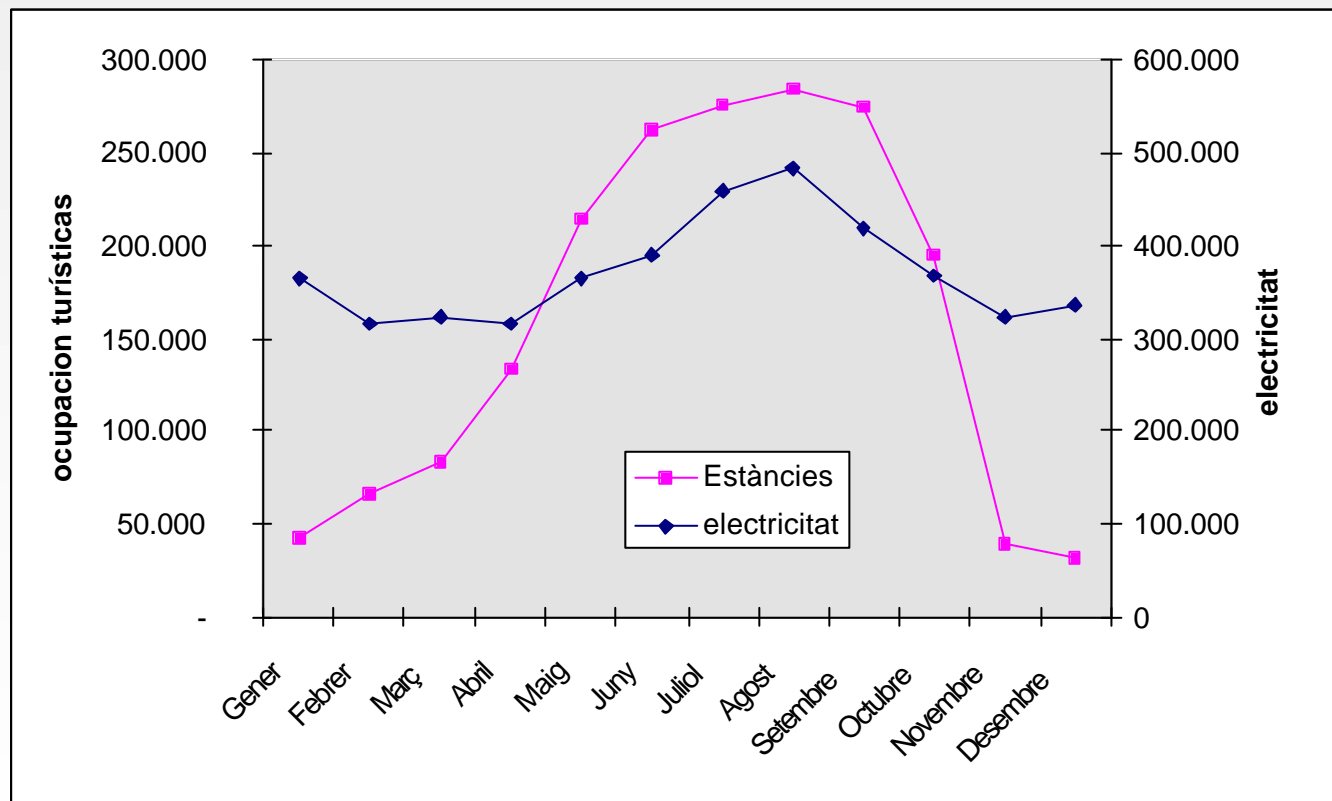
Distribución del consumo por sectores

Figura 5 DISTRIBUCIÓ SECTORIAL DEL CONSUM FINAL D'ENERGIA ELÈCTRICA PER ILLES





Consumo eléctrico vs. Ocupación Turística. Año 2000





Impacto de las instalaciones turísticas

- En los últimos 10 años ha habido un incremento en el consumo de energía del 60%
- Los alojamientos turísticos consumen más del 40% del consumo eléctrico total

	ESTABLIMENTS HOTELERS	PLACES EN HOTELS	PLACES EN APARTAMENTS	RESTA OFERTA	TOTAL
MALLORCA	1.294	224.238	51.367	2.625	278.230
MENORCA	217	24.863	20.676	953	46.492
EIVISSA-FORMENTERA	514	57.844	26.387	2.105	86.336
TOTAL BALEARS	2.025	306.945	98.430	5.683	411.058

- Los meses de mayor afluencia turística hay un incremento del 150% del consumo debido a;
 - Incremento de la actividad económica
 - Uso progresivo de aire acondicionado
 - Incremento de la ocupación hotelera

LA ENERGÍA ES UN BIEN ESCASO





Ahorro energético en Hoteles

La actuación lógica ante un bien escaso es priorizar:

✎ Ahorrar

- ✎ Primero NO consumir = ahorro feroz
- ✎ Segundo Reducir, con la aplicación de tácticas que reduzcan consumo sin penalizar el confort o calidad de servicio y diseño adecuado de regulación (por ejemplo P agua en punta de lanza aumenta el confort y disminuye el consumo).

✎ Reutilizar

- ✎ Transferencia por balance dentro del edificio (fabricación de la diferencia)
- ✎ Transferencia entre edificios (energy net - district heating), transporte energético para hacer balance entre diferentes edificios.

✎ Generar

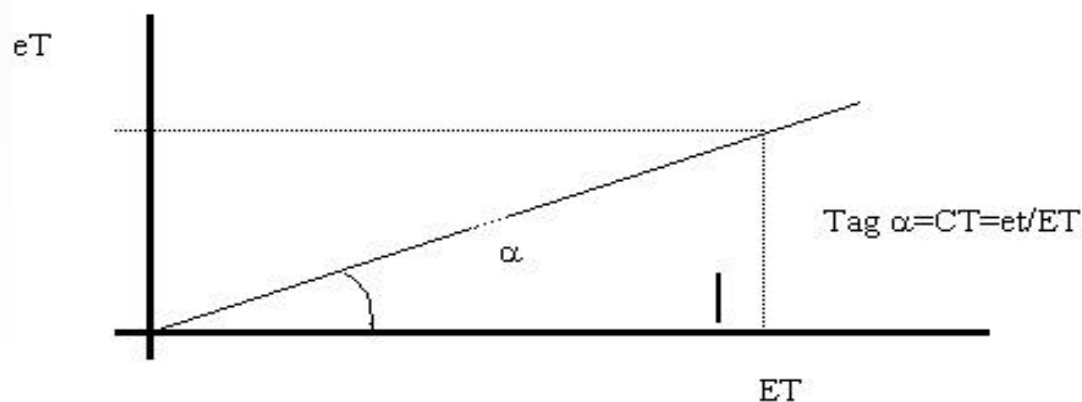
- ✎ Utilizando energías renovables
- ✎ Reutilizando energías convencionales.



Ahorro energético en Hoteles

Cómo Ahorrar:

- ✍ No consumir con la aplicación de tácticas disuasorias en la gestión.
 - ✍ Contactos ventanas abiertas
 - ✍ Parando sistemas A/C y tarjeteros de control de energía en habitaciones hoteleras,
 - ✍ Actuación de alumbrado publico por detectores de presencia.
 - ✍ Reducción de presión de suministro de agua
 - ✍ Horarios limitados de uso de energía y agua
- ✍ Aplicación de tácticas de modificación
 - ✍ $T^a = T^a$ efectiva - radiación promedio
 - ✍ en equipos de transferencia de energía aplicando criterios de proporcionalidad entre energía de transporte y energía transportada. Minimizar el $Ct = et/ET$



$CT =$ coeficiente de transporte

$et =$ energía empleada en el transporte

$ET =$ energía transportada



Ahorro energético en Hoteles

Cómo ahorrar en el transporte de energía:

- ✍ Mejorando el Diseño
 - ✍ Válvulas de 2 vías.
 - ✍ Utilización de diferentes saltos de T^a
- ✍ Análisis de esquemas de principio
 - ✍ Eficiencia estacional

$$CTE = \frac{\sum et}{\sum ET}$$

? ?t = suma de calor transportado en kw

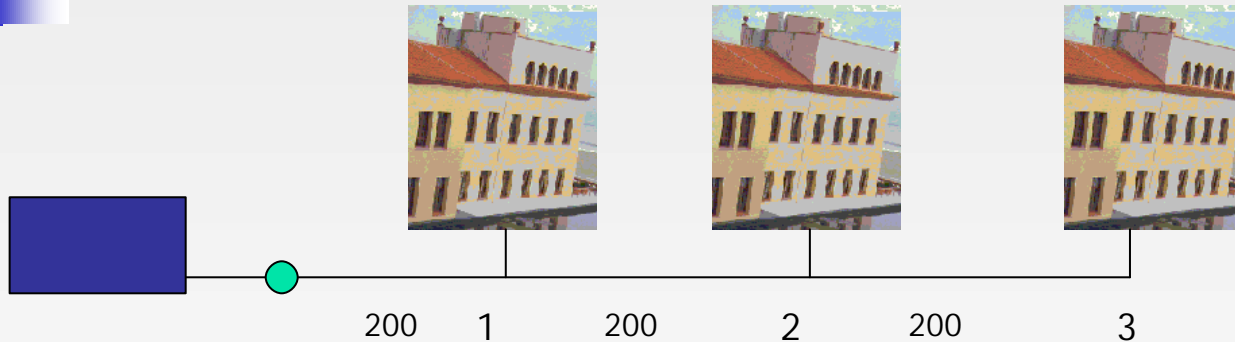
? ET = suma energía total empleada en el proceso

- ✍ Gestión de rendimientos de cargas parciales equipos
 - R = Energía transportada/ Energía empleada en el transporte
 - ✍ Un sistema experto hace que R sea máxima
- ✍ Rediseñar la instalación con el análisis de datos del sistema



Ejemplos de Ahorro energético en Hoteles

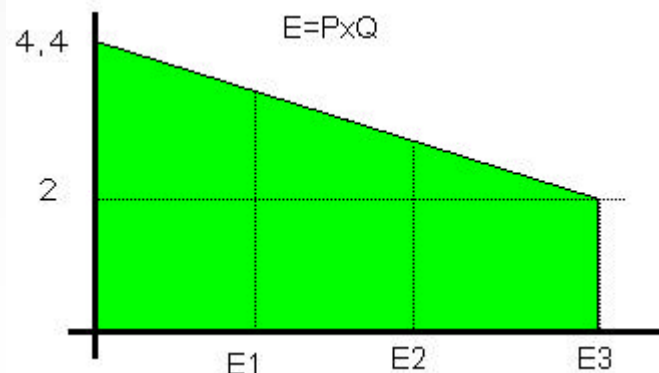
Transporte energético en un sistema de tres edificios



En 1 y 2 y 3 $P = 2,0 \text{ kg/cm}^2$ en consumo punta. (Pérdida de carga = 40 mmca/m)

Situación 1. Un grupo de presión con una bomba

$$P_{inicial} = 2,0 + 2,4 = 4,4 \text{ kg/cm}^2$$

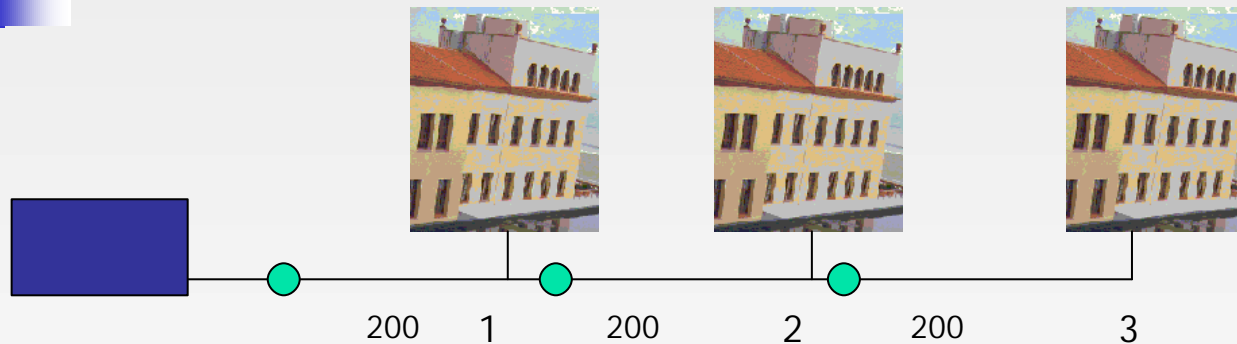


Universitat de les Illes Balears. Novembre 2003



Ejemplos de Ahorro energético en Hoteles

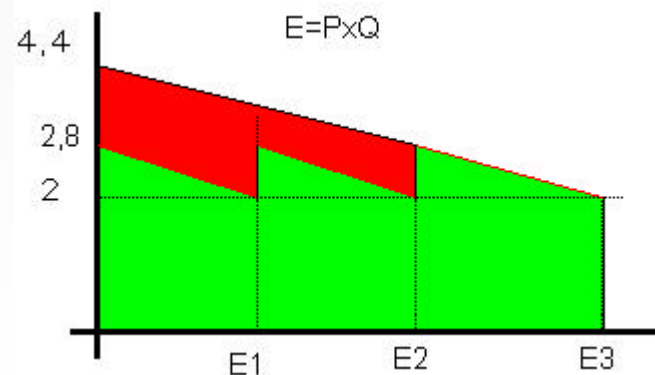
Transporte energético en un sistema de tres edificios



En 1 y 2 y 3 $P = 2,0 \text{ kg/cm}^2$ en consumo punta. (Perdida de carga= 40 mmca/m)

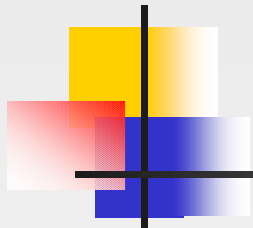
Situación 2. Tres bombas

Pinicial = $2,0 + 0,8 = 2,8 \text{ kg/cm}^2$ (La parte roja es ahorro)



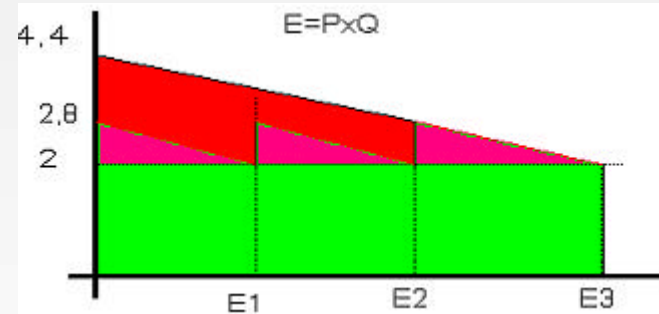
Universitat de les Illes Balears. Novembre 2003





Ejemplos de Ahorro energético en Hoteles

Si introducimos en el sistema un variador de frecuencia en consumos fuera del horario punta (en un hotel son 21 h.) se llega al siguiente gráfico



el consumo por transporte o coeficiente de transporte sería aprox.

$$\frac{a \times 2,2}{1/2 a \times 2,2 + a \times 2,2} = \frac{2}{3}$$

2/3 del coeficiente de transporte del primer diseño.

El transporte al final del año una parte importante del consumo





Consumo de energía

- ✍ Años 70 60% energía para el transporte de 100%.

$$Cu = \frac{\text{Energía producida}}{\text{Nº de horas func. A 100\%}} = 0,28 - 0,30 \quad 0,6 / 0,3 = 2$$

- ✍ Panorama existente en los Años 70.
- ✍ La situación actual $CT = 0,8 - 0,2$ y una repercusión de 1,3 - 1,7 aprox. que representa la no linealidad en el coeficiente cte .
- ✍ Ce estancia = 0,23 a 0,34 aplicando lo anterior
- ✍ El consumo anual o estacional sería $A = 0,60 + 1 \times 0,3 = 0,90$
- ✍ $B = (0,35 + 1) \times 0,3 = 0,405$
- ✍ $B/A = 0,405 / 0,90 = 0,45$ una instalación que contemplara y resolviera el planteamiento de los puntos podría consumir un 45% de la energía de la otra solución.

Ahorros energético del 55%.





Consumo de energía

- ✍ Hay que incentivar la creatividad en el diseño ya que el simple cumplimiento del RITE no va en beneficio de reducir energía.

- ✍ 3 hoteles pueden gastar como 1

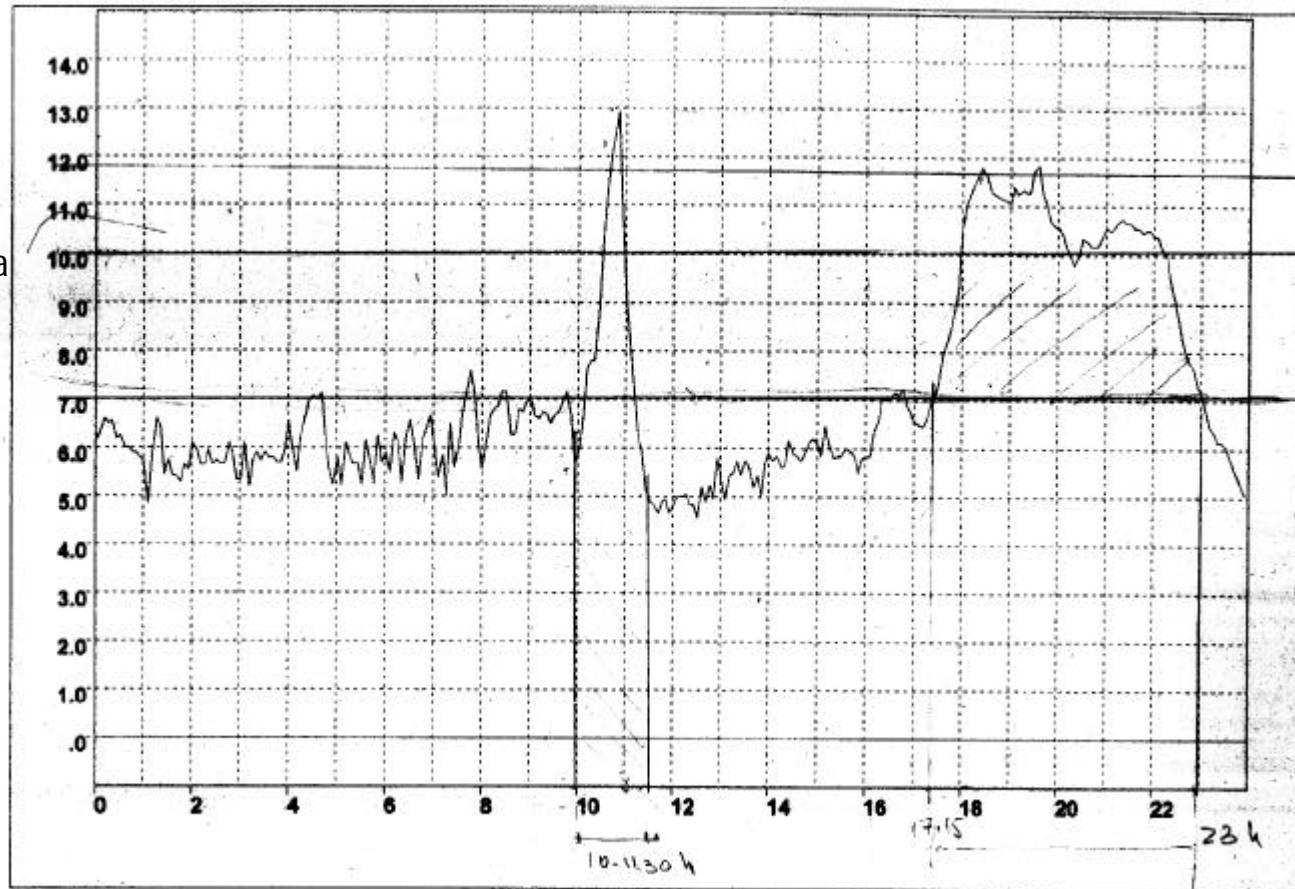
- ✍ Transferencia por balance en un edificio
 - ✍ Un edificio que necesita calor y frío simultáneamente puede tomar el calor - frío
 - ✍ La forma de eliminar y fabricar calor es variada (máquina de 4 ciclos, Solar, agua,..)
 - ✍ 1
 - ✍ 2
 - ✍ 3
 - ✍ 4
 - ✍ Transferencia por balance en un conjunto de edificios, Es el mismo principio aplicado a un coeficiente de edificios de una Manzana o comunidad de energía y que puede trascender a integración de manzanas acumulando la producción centralizada con el C de transporte óptimo.





CONSUMO DE ENERGIA (climatización)

temperatura

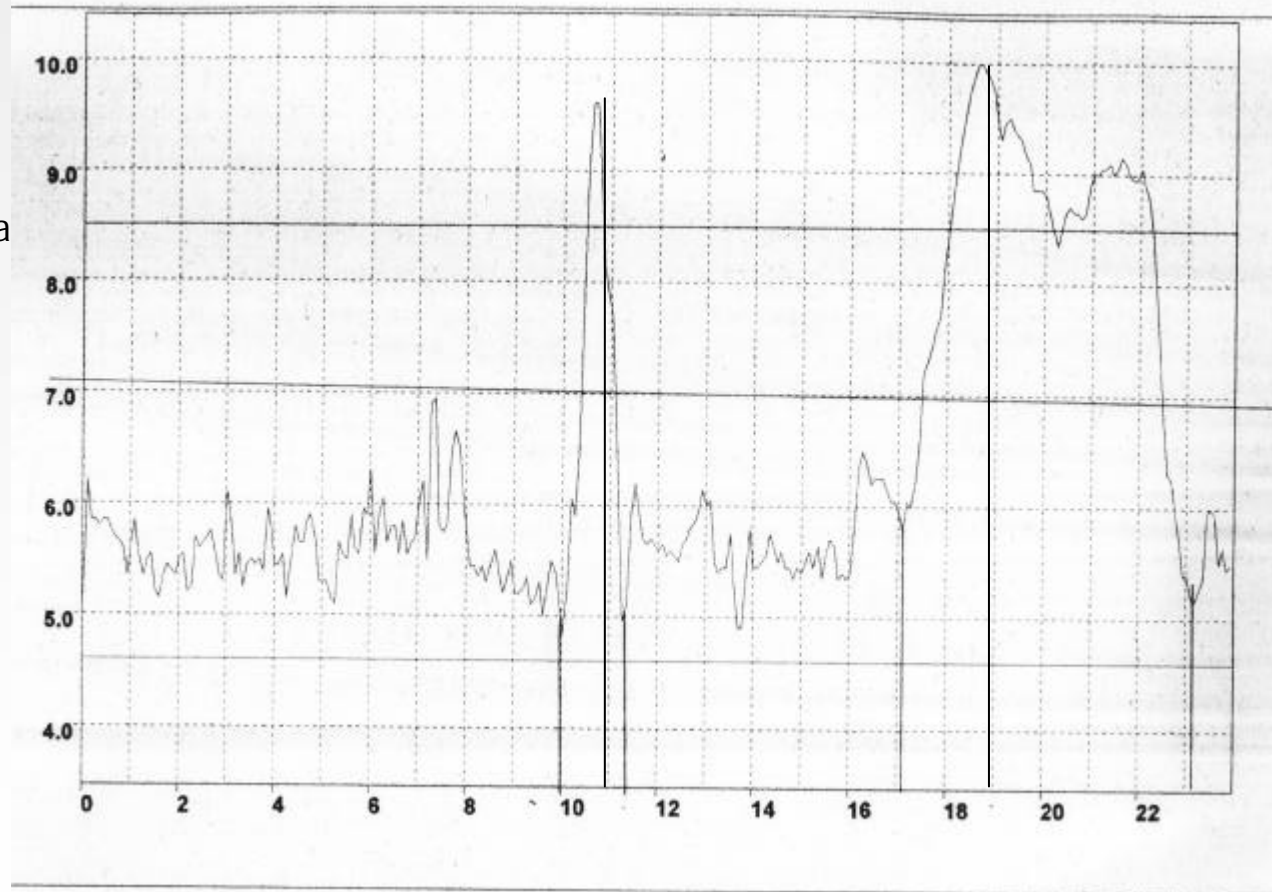


tiempo



CONSUMO DE ENERGIA (climatización)

temperatura

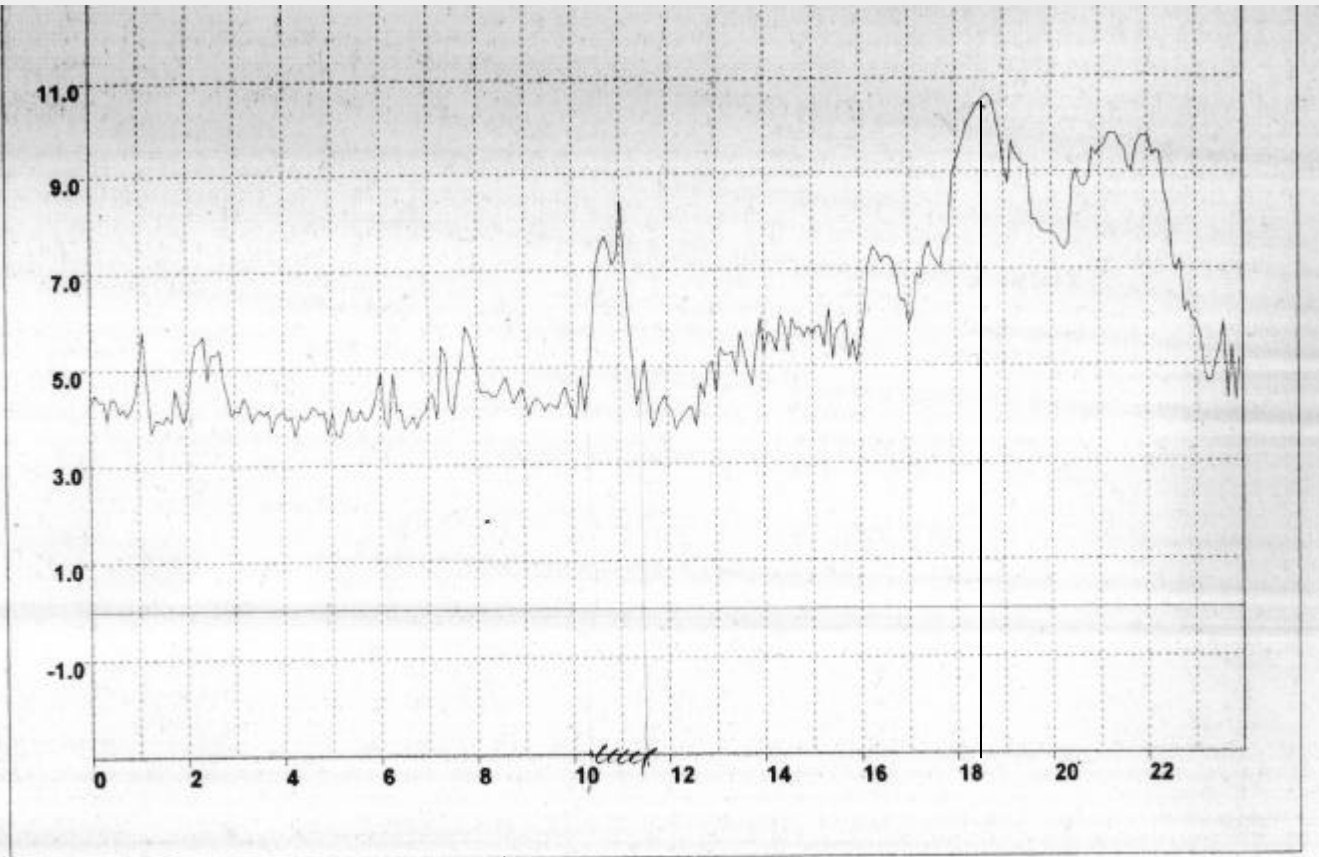


tiempo



CONSUMO DE ENERGIA (climatización)

temperatura

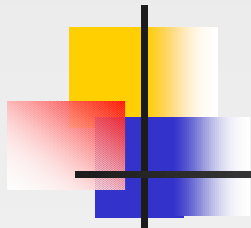


tiempo

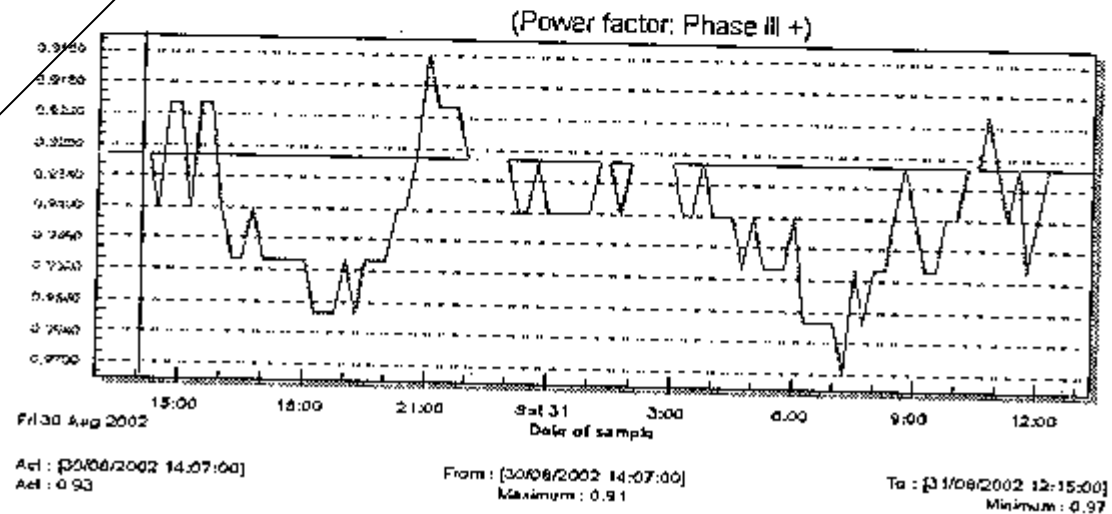
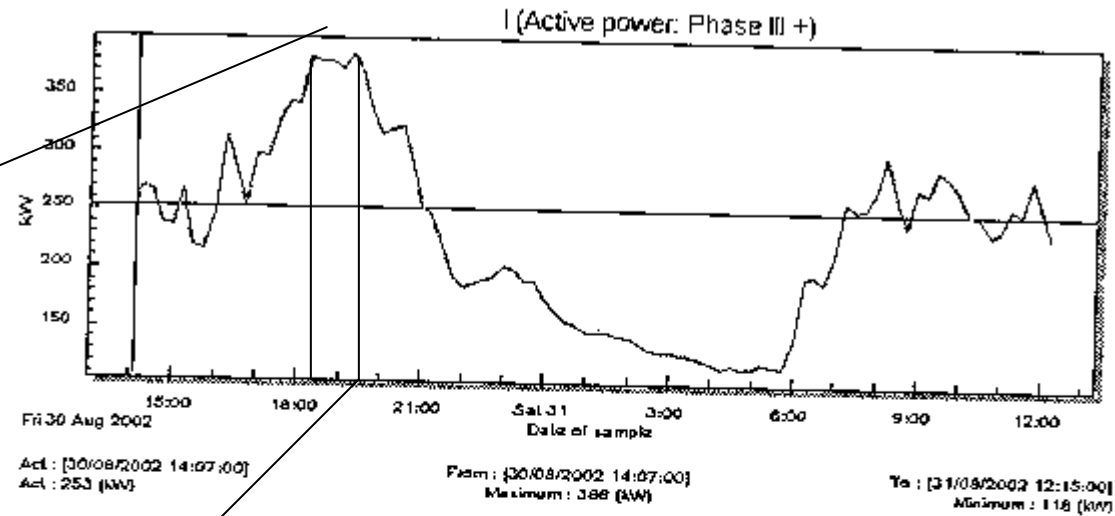
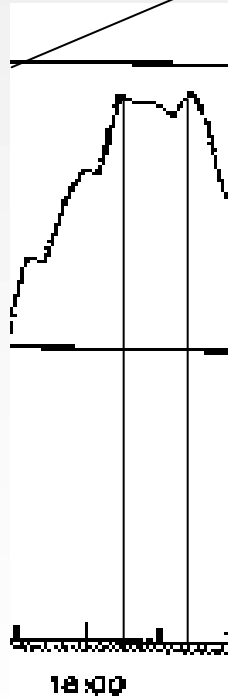
<u>Nº</u>	<u>Gráfico</u>	<u>Fecha</u>	<u>Min.</u>	<u>Med</u>	<u>Max</u>	<u>Curva</u>
S25	Temp. Sal. Evaporador PL1	15-08-03	3.60	5.79	10.65	Promedio

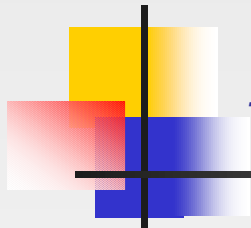


CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA



POTENCIA
Kw





TECNOLOGIAS DE MEJORA EN EL DISSEÑO ENERGÈTICO EN LOS HOTELES

- ✍ Tarifas energéticas
- ✍ Mejora de la eficiencia de iluminación
- ✍ Sistemas de Calefacción y Refrigeración
 - * Cogeneración
 - * Calderas de condensación
 - * Bombas de calor reversibles
 - * Equipos de climatización a gas
- ✍ Utilización de Energía Solar para la producción de calor y electricidad
- ✍ Gestión Informatizada de las instalaciones
- ✍ Sistemas de reducción del consumo de agua
- ✍ Introducción de vehículos con utilización de bio-combustibles y de vehículos eléctricos
- ✍ Control solar y aislamiento térmico

