



# GeoEner 2012

Madrid 25-26 de Abril de 2012

III CONGRESO de Energía Geotérmica  
en la EDIFICACIÓN Y LA INDUSTRIA

## El conjunto de intercambiadores tierra-aire del edificio administrativo de Mérida III Milenio

Esther Gamero Ceballos-Zúñiga

GOBIERNO DE EXTREMADURA



Fundación  
de la Energía  
de la  
Comunidad  
de Madrid



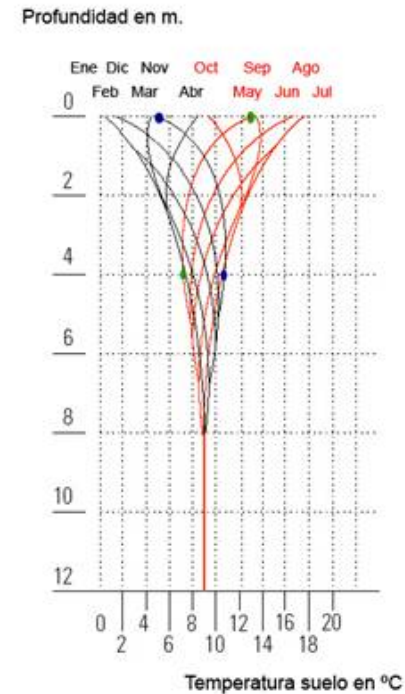
Comunidad de Madrid

# Índice

- 1** Datos de partida
- 2** Descripción del intercambiador
- 3** Resultados esperados y conclusiones

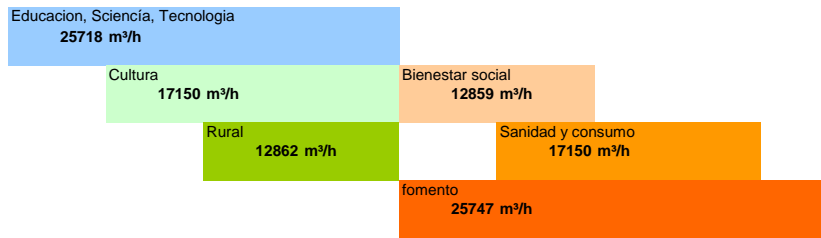
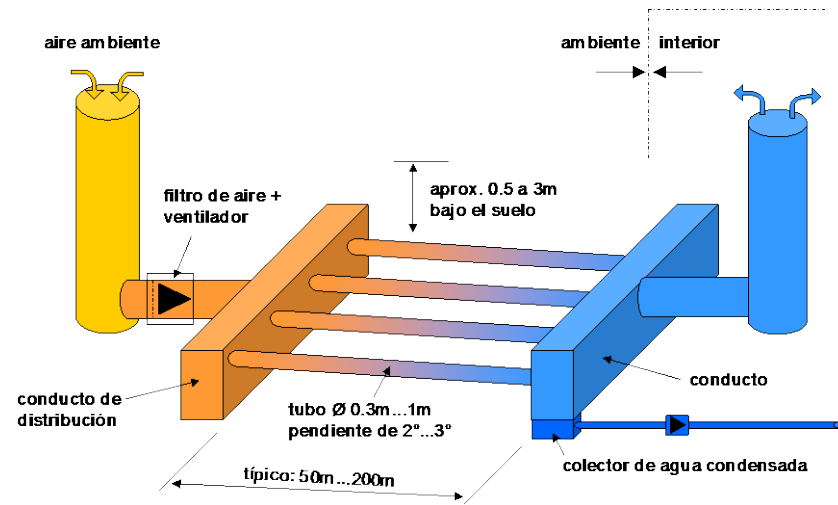
## 1.- DATOS DE PARTIDA

Como estrategia destaca un intercambiador tierra-aire geotérmico como elemento bioclimático más significativo y determinante en la concepción de este conjunto de edificios. Se basa en el aprovechamiento del calor solar acumulado en el terreno de modo que se consigue pre-refrigerar o pre-calentar el aire de entrada a las instalaciones de climatización.



## 2.- DESCRIPCIÓN DEL INTERCAMBIADOR

El conjunto de edificios consta de cuatro bloques, y en cada bloque se han previsto dos equipos de aire acondicionado. Se han incorporado, por tanto, dos intercambiadores de calor aire-tierra bajo cada edificio, es decir, se utilizarán un total de ocho intercambiadores.



rounded volume flows
26'000 m³/h
30'000 m³/h
30'000 m³/h
26'000 m³/h



### Datos climáticos del edificio

Flujo de aire de diseño (para cada intercambiador)	15.000	m <sup>3</sup> /h
Temperatura de diseño interior	18...24	° C
bypass instalado?	si	

### Datos del suelo - granito (cf)

densidad	2800	kg/m <sup>3</sup>
Capacidad térmica	0.75	kJ/(kgK)
Conductividad térmica	2.5	W/(mK)

En el proyecto se ha tomado como valor de diseño de 3 m/s para los conductos paralelos del intercambiador de calor, lo que conlleva una sección transversal mínima de 1.4 m<sup>2</sup>.

Se han utilizado, por cada intercambiador, 25 tubos de 18 m de largo y 315 mm de diámetro cada uno de polietileno de alta densidad PE100 sobre cama de arena, instalados a 1.0 m bajo el nivel del último sótano del aparcamiento del edificio, con una profundidad media de 8 m. sobre la cota de planta baja



## Tomas de aire y galería de distribución



Dadas las características del edificio, se requiere calefacción durante sólo un mes y medio al año, de mediados de diciembre hasta la primera semana de febrero. El resto de meses resulta necesaria la refrigeración para alcanzar el confort en el interior del edificio.

Durante los días calurosos de verano (temperatura ambiente máxima superior a  $37^{\circ}\text{C}$ ), la temperatura de salida del intercambiador oscilará entre  $\pm 8^{\circ}\text{C}$ , alrededor de  $22^{\circ}\text{C}$ , ofreciendo de este modo aire pre-refrigerado para el edificio.



### 3.- RESULTADOS ESPERADOS Y CONCLUSIONES

Ahorros en demanda de refrigeración por el empleo de los diversos sistemas de introducción de aire fresco y ventilación.

TIPO DE VENTILACIÓN	DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh)	DEMANDA TOTAL (kWh)
(1) VENT EXT DIA	30.326	2.599.990	2.630.316
(2) VENT EXT+INT DIA	16.443	2.542.680	2.559.123
(3) VENT EXT+INT DIA+NOCHE1	16.443	2.141.800	2.158.243
(4) VENT EXT+INT DIA+NOCHE4	16.443	1.822.123	1.838.566

Ahorro en demanda de calefacción por el empleo de los intercambiadores es de 13.883kWh (45,8%).

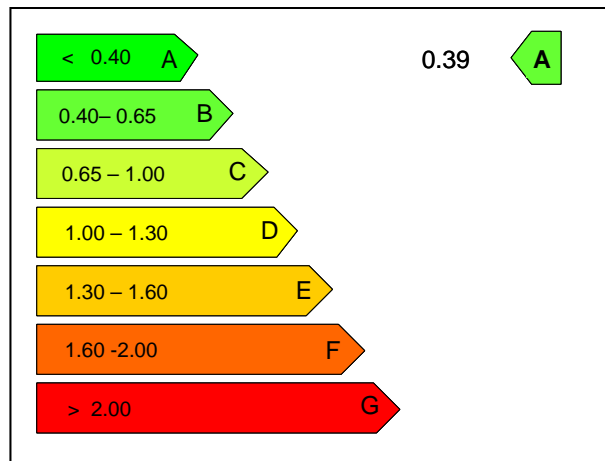
## Ahorros en demanda de refrigeración por el empleo de los diversos sistemas de introducción de aire fresco y ventilación.

	(1) VENT EXT DIA	(2) VENT EXT+INT DIA	(3) VENT EXT+INT DIA+NOCHE1	(4) VENT EXT+INT DIA+NOCHE4
(1) VENT EXT DIA				
(2) VENT EXT+INT DIA	57.310 (2,2%) Ahorro respecto a la ventilación exterior diurna.			
(3) VENT EXT+INT DIA+NOCHE1	458.190 (17,6%) Ahorro respecto a la ventilación exterior diurna.	400.880 (15,7%) Ahorro respecto a la ventilación diurna que combina aire del exterior y de los intercambiadores.		
(4) VENT EXT+INT DIA+NOCHE4	777.867 (29,9%) Ahorro respecto a la ventilación exterior diurna	720.557 (28,3%) Ahorro respecto a la ventilación diurna que combina aire del exterior y de los intercambiadores.	319.677 (14,9%) Ahorro respecto a la ventilación diurna que combina aire del exterior y de los intercambiadores junto con una ventilación nocturna de 1ren/h	

Comparativa entre el edificio original de alta inercia térmica y un edificio de las mismas características pero de baja inercia térmica.

TIPO DE VENTILACIÓN	INERCIA	DEMANDA CALEFACCIÓN (kWh)	AHORRO DE DEMANDA EN CALEFACCIÓN (kWh)	DEMANDA REFRIGERACIÓN (kWh)	AHORRO DE DEMANDA EN REFRIGERACIÓN (kWh)
(1) VENT EXT DIA	ALTA	30.326	54.476 (64%)	2.599.990	-391.053 (-17.7%)
	BAJA	84.803		2.208.937	
(2) VENT EXT+INT DIA	ALTA	16.443	27.461 (62.5%)	2.542.680	-357.120 (-16.3%)
	BAJA	43.904		2.185.560	
(3) VENT EXT+INT DIA+NOCHE1	ALTA	16.443	27.461 (62.5%)	2.141.800	-185.626 (-9.5%)
	BAJA	43.904		1.956.177	
(4) VENT EXT+INT DIA+NOCHE4	ALTA	16.443	27.461 (62.5%)	1.822.123	-69.488 (-3.96%)
	BAJA	43.904		1.752.635	

## Etiqueta y valores de la calificación energética para el edificio. Fuente: Calener GT



Concepto	Edif. Obj.	Edif. Ref
Emisiones (kg CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> año))	23,47	60,60

	Objeto	Referencia	Reducción de emisiones
	kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	%
<b>Climatización</b>	13,66	41,4	67,00
<b>ACS</b>	0,18	0,3	40,00
<b>Iluminación</b>	9,63	18,9	49,05
<b>Total</b>	23,47	60,6	61,27



# GeoEner<sup>2012</sup>

Madrid 25-26 de Abril de 2012

III CONGRESO de Energía Geotérmica  
en la EDIFICACIÓN Y LA INDUSTRIA

## GRACIAS POR SU ATENCIÓN

GOBIERNO DE EXTREMADURA



Fundación  
de la Energía  
de la  
Comunidad  
de Madrid



Comunidad de Madrid