



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# Contribución de la climatización con energía geotérmica a los objetivos de la DEECN

Alejandra González  
Desarrollo Portfolio Soluciones Energéticas  
Gas Natural Fenosa

Organizan:



**GRUPOTECMARED**



**sd europe**  
SOLAR DECATHLON



**GOBIERNO  
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

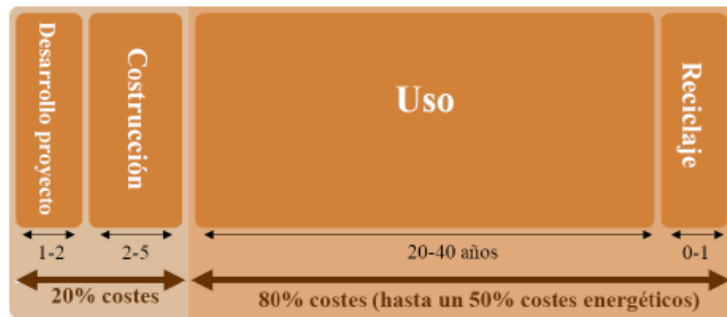


I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# Introducción

La edificación supone el **40% del consumo final de energía** y el **36% de las emisiones** en la UE.

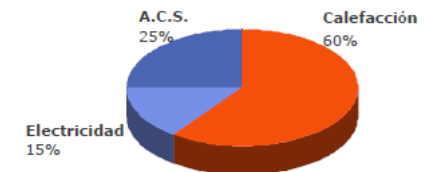
Estructura de costes de un edificio durante su ciclo de vida



Edificios de oficinas:



Viviendas unifamiliares y multifamiliares:



engineering



Centro Tecnológico de Eficiencia y Sostenibilidad Energética

gasNatural fenosa



Solución de Climatización Renovable con Geotermia

-o cómo puede este servicio contribuir a satisfacer la Directiva-



I Congreso EECN  
Edificios Energía Casi Nula  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# Proyectos de GNF con bomba de calor geotérmica

El Centro de Eficiencia Energética emprendió en 2009 un análisis de las Bombas de Calor Geotérmicas (BCG) de baja entalpía, con un doble objetivo:

Comprobar los **rendimientos** de las BCG en España y obtener **ratios económicos** reales para disponer de una base de referencia para elaborar un plan de negocio

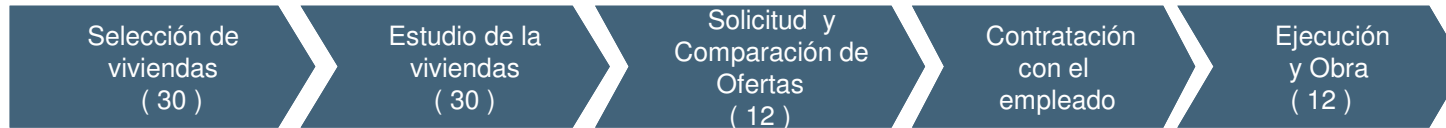
Determinar el grado de **madurez del mercado** de la geotermia en España (proveedores, regulación, permisos, formación, conocimiento, etc...)

Para ello, entre otras acciones:

- ✓ Emprendió una intensa labor de prospección de mercado, nacional e internacional
- ✓ En colaboración con **GNF Engineering**, se inició una *campaña de eficiencia energética en viviendas de empleados* que, entre otras medidas, contemplaba la posibilidad de sustituir sus sistemas ineficientes por un sistema Geotérmico, incentivando económicamente dicha sustitución → **PLAN GAIA-E**
- ✓ Paralelamente, en colaboración con **EnergyLab**, se inició una campaña para *monitorizar y testar el rendimiento de un número representativo de instalaciones* al objeto de verificar el comportamiento de los equipos y su rendimiento real bajo distintas tipologías de climatología y cliente → **PLAN GAIA-D**



# Plan de Proyectos Empleados Gaia-E



## Principales resultados

- ❖ Desde un punto de **vista administrativo**, el proceso requirió de dedicaciones importantes de recursos para resolver temas legales/jurídicos: tramitación de subvenciones, solicitud de licencias de obra,...
- ❖ Desde un punto de **vista técnico**, el proceso nos reveló variaciones significativas de precio y falta de homogeneidad entre las distintas soluciones propuestas por los distintos proveedores e instaladores, así como la conveniencia de realizar el proyecto llave mano para evitar descoordinación entre los diferentes agentes intervinientes
- ❖ Desde un punto de **vista normativo**, su relativa 'novedad' unido a la poca regulación existente dificultó la agilidad del proceso, retrasándose la ejecución de instalaciones a nivel local.

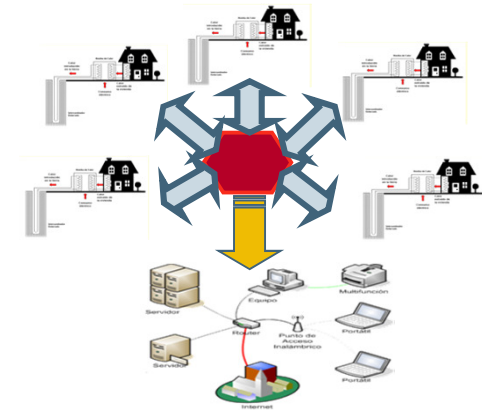


# Plan de Proyectos Demostrativos Gaia-D

## Descripción y objetivos

Monitorización de más de 40 instalaciones...

- Diseño:
  - Evaluar funcionamiento real vs. diseño y resultados previstos
  - Determinar infra/sobredimensionamientos
  - Detectar variables más influyentes
- Operación:
  - Seguimiento de indicadores
  - Extracción de indicadores y comparativa entre instalaciones.
- Conclusiones esperadas:
  - Qué BCGs son las más idóneas en cada caso
  - Qué características geográficas y atmosféricas aportan un mayor Rendimiento Estacional
  - Análisis de sensibilidad de variables sobre Rendimiento Total

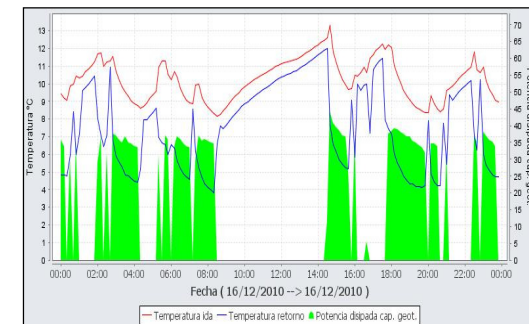


MONITORIZACIÓN BCG gasNatural Fenosa energylab

002 - CI - O - A - R - 1 - 2

Variables de BCG

NUMERO	DESCRIPCION	UNIDAD	DESCRIPCION
01	Temperatura ambiente	°C	Temperatura ambiente exterior
02	Temperatura ambiente interior	°C	Temperatura ambiente interior
03	Temperatura ambiente ACS	°C	Temperatura ambiente ACS
04	Energía consumida en el compresor	kWh	Energía consumida en el compresor
05	Energía consumida en la bomba circulación de la calefacción/generación	kWh	Energía consumida en la bomba circulación de la calefacción/generación
06	Energía consumida en el condensador	kWh	Energía consumida en el condensador
07	Energía consumida en el evaporador	kWh	Energía consumida en el evaporador
08	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación
09	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación
10	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
11	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
12	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
13	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
14	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
15	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
16	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
17	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
18	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
19	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
20	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
21	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
22	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
23	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
24	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
25	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
26	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
27	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
28	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
29	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
30	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
31	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
32	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
33	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
34	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
35	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
36	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
37	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
38	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)
39	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de refrigeración/generación (Energía T)
40	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)	kWh	Energía consumida en el sistema de calefacción/generación (Energía T)



# Plan de Proyectos Demostrativos Gaia-D

## Clasificación de instalaciones monitorizadas

43 instalaciones clasificadas por:

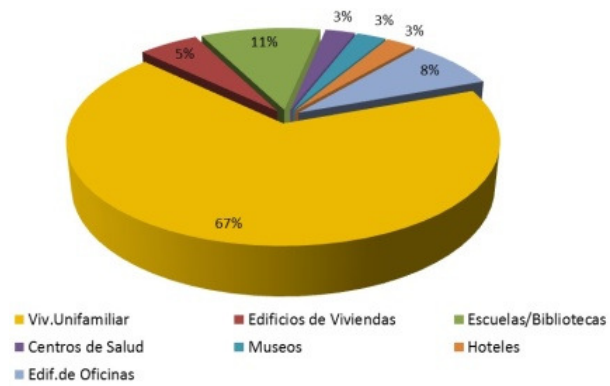


Fig. 1. Tipología edificio

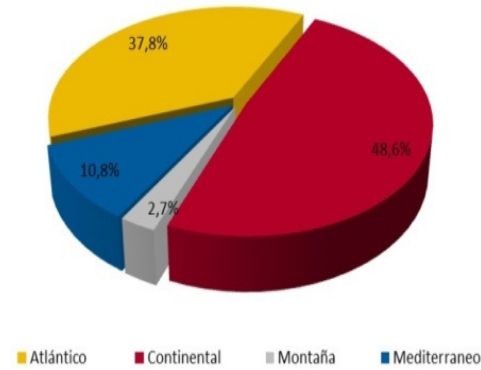


Fig. 2. Clima

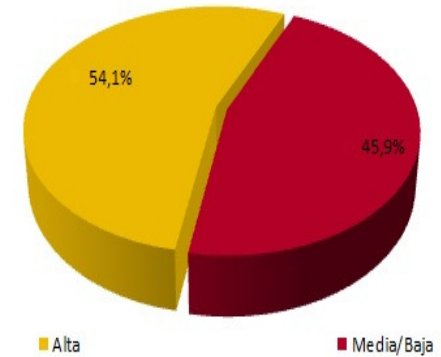


Fig. 3. Gama bomba

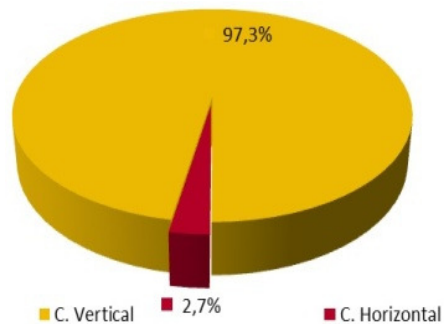


Fig. 4. Tipo perforación

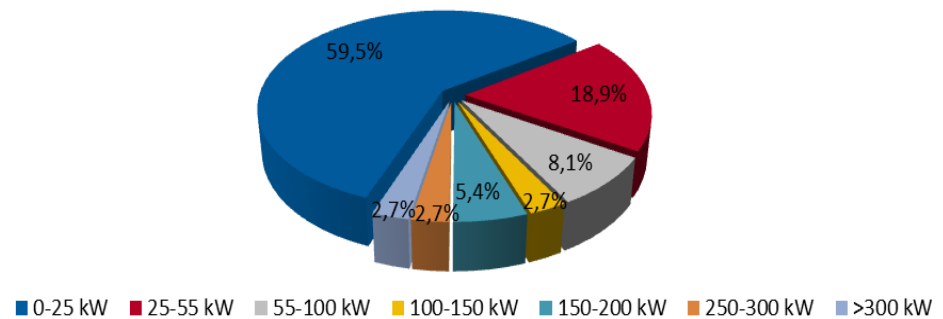


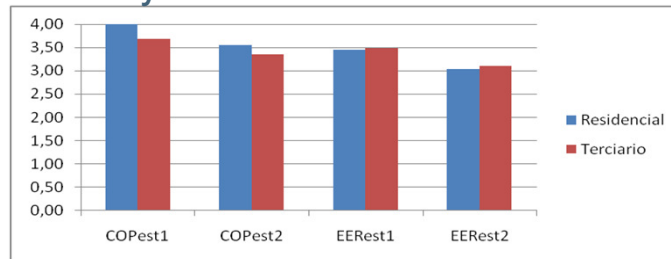
Fig. 5. Tamaño bomba



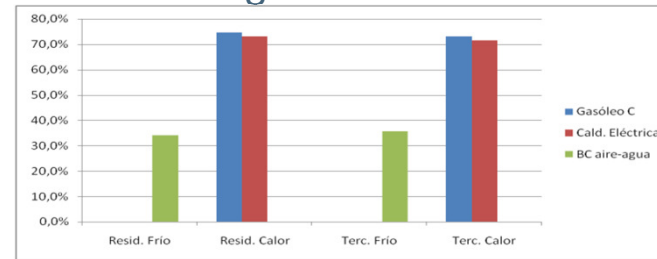
# Plan de Proyectos Demostrativos Gaia-D

## Principales resultados

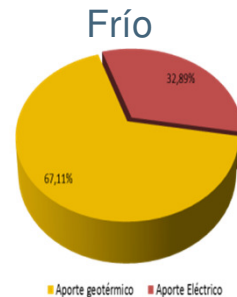
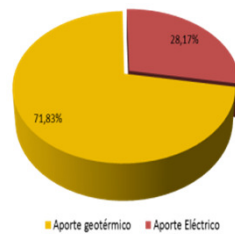
### COPs y EERs



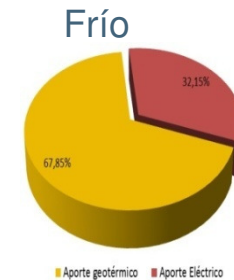
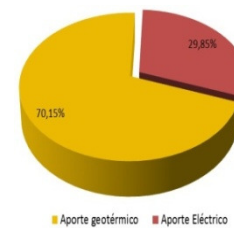
### Ahorro energético vs...



### Aporte geotérmico residencial



### Aporte geotérmico terciario



Un sistema geotérmico ayuda efectivamente al edificio a:

- Satisfacer su **demanda energética** con menor consumo
- Mejorar su **calificación energética**
- Cumplir el **CTE**



# Diseño de un servicio integral

## Climatización Renovable con Geotermia

### Producto

#### Gas Natural Servicios asume



- Inversiones sistema B.C.G.
- Ingeniería y legalizaciones
- Gestión trámites y subvenciones
- Gastos de mantenimiento preventivo y correctivo durante la duración del contrato
- Gestión integral de la operación de las instalaciones
- Atención telefónica 24 horas, 365 días al año

#### El cliente paga

##### Consumo eléctrico

##### Disponibilidad de Servicio (Término fijo) €/mes

Importe fijo anual  
indexado al IPC





# Diseño de un servicio integral

## Climatización Renovable con Geotermia

### Ventajas de la Solución de GNF con geotermia:

Sencillez

- el coste de la instalación se mensualiza de forma que el cliente no ha de realizar ninguna inversión inicial , con cuotas asequibles y ahorros desde el primer día

Ahorro

- el **coste total** (Solución + la electricidad que consume la instalación) será **inferior** a los costes de la instalación actual de gasóleo o caldera eléctrica

Garantía  
GNF

- al finalizar el contrato con GNF, todos los **ahorros son para el cliente**
- GNF es el **único interlocutor** con el cliente, ya que asume y controla todas las fases del proyecto:

Mejor  
precio de  
mercado

- Diseño
- Ejecución
- Mantenimiento



# Plan de comercialización y promoción

## Plan de comercialización

Edificios del **sector terciario**,

- en los que se sustituya:
  - caldera de gasóleo
  - caldera eléctrica
- uso intensivo de calefacción, refrigeración y ACS

Se iniciará en las CCAA en las que los estudios realizados han mostrado mayores **ahorros** para los **clientes**, en caso de contar con **subvenciones** por parte de la Administración:

- Galicia
- Castilla y León
- Asturias
- Cantabria



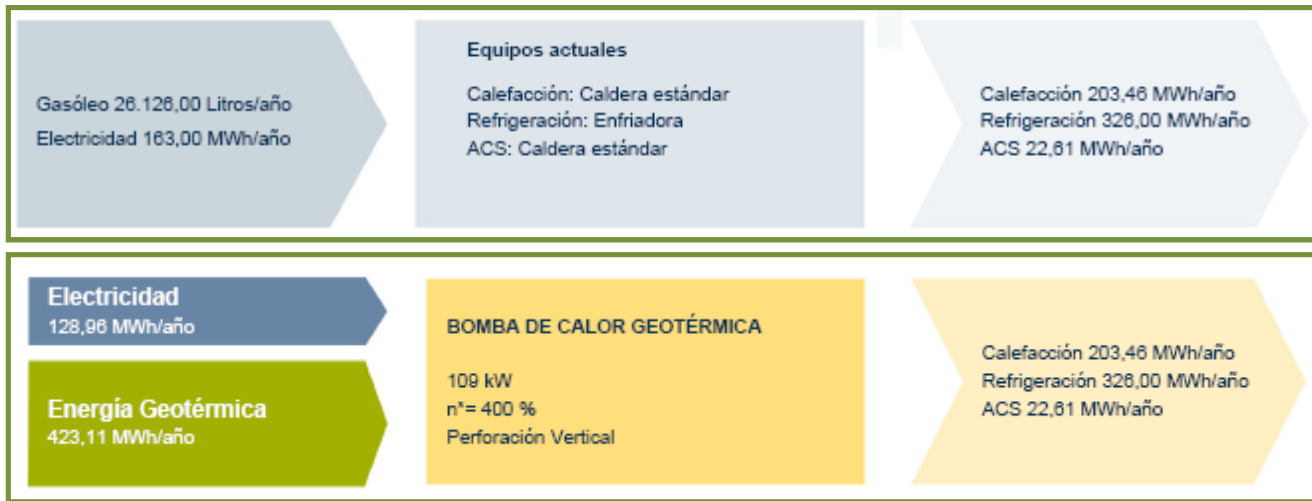
## Plan de sensibilización

- Plan de marketing directo
  - Clientes finales
- Plan de difusión
  - Prescriptores clave por zona (ingenierías, arquitectos...)
  - Acciones promocionales (ferias, seminarios, publicaciones...)
- Plan de acercamiento a las AAPP
  - Determinando interlocutores clave por zona
  - Propuestas de colaboración con proyectos en edificios públicos



# Ejemplo: Hotel de la Coruña

Usos energéticos		Consumo		Coste (€)	Costes de mantenimiento	
Calefacción	Gasóleo	23.513,00	Litros/año	22.337,35 €	Preventivo	1.500,00 €
Refrigeración	Electricidad	163,00	MWh/año	19.071,00 €	Correctivo	500,00 €
ACS	Gasóleo	2.613,00	Litros/año	2.482,35 €		2.000,00 €

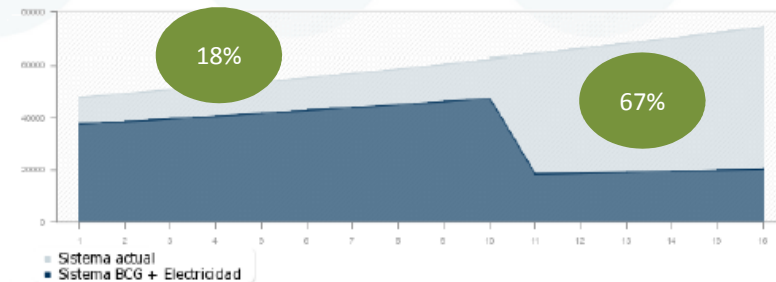


## Solución Inicial

Gasóleo	Electricidad
26.126,00 Litros/año	163,00 MWh/año
24.819,70 Euros/año	19.071,00 Euros/año
Mantenimiento anual: 2.000,00 Euros	
<b>Coste anual: 45.890,70 Euros</b>	
113.958 KgCO <sub>2</sub> /año	

## Solución Geotérmica

Electricidad
128,96 MWh/año
15.088,50 Euros/año
Término fijo (*) 1º año: 22.800,00 Euros
<b>Coste anual: 37.688,50 Euros</b>
34.820 KgCO <sub>2</sub> /año



(\*) El término fijo esta sujeto a la obtención de la subvención y de los permisos correspondientes.





I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

Muchas Gracias

Alejandra González  
agonzalezru@gasnatural.com



Organizan:



**GRUPOTECMARED**



**sd europe**  
SOLAR DECATHLON



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012