



Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



EVE | Ente Vasco
de la Energía



SISTEMAS DE INTERCAMBIO GEOTÉRMICO EN INSTALACIONES DEPORTIVAS EN LA CAE

iarrizabalaga@telur.es

Bilbao, 27 de noviembre de 2014



1. Introducción

2. Experiencias en la CAE

a. Polideportivo Pando (Portugalete)

b. Polideportivo Araia

c. Centro de deporte adaptado Hegalak

GSHP APLICACIONES. 17 Jun 2008



maintain good heat transfer from the ice. This allowed the
7.5 kW br
water-wat
the vertica
the atmos

loop as they heat the building. Loop temperatures stabilize at



FIGURE 1:
heating and

TABLE 2 Annual Cost Comparison

	CONVENTIONAL SYSTEM	GEOTHERMAL SYSTEM
Annual Service (startup & shutdown)	\$ 2,500	\$ 400
Energy Cost	\$ 17,568	\$ 8,844
Daily Maintenance (half hour/day)	\$ 2,700	—
Oil (for ammonia compressor)	\$ 800	—
6,000 hour check (cost/year)	\$ 1,250	—
12,000 hour check (cost/year)	\$ 1,250	—
Heat pump replacement (once in 20 yrs)	—	\$ 985
Circ. Pump replacement (once in 20 yrs)	\$ 175	\$ 130
Chiller, header, condenser (once in 20 yrs)	\$ 2,300	—
Replace HVAC system (once in 20 yrs)	\$ 450	—
Total Cost per Year	\$ 28,993	\$ 10,359

This table compares the annual costs of a conventional system versus a geothermal system in today's dollars, based on a twenty-year life cycle. (The club can expect to replace the major components in the system about once in twenty years.)

* 1 ton of cooling equates to 211 kilojoules per minute or 200 BTU per minute of energy.



EVE | Ente Vasco
de la Energía



**BFA
DFB**

Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



GEOTERMIA USO DIRECTO



EVE | Ente Vasco
de la Energía



**BFA
DFB**

Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



GEOTERMIA USO DIRECTO



EVE | Ente Vasco
de la Energía



**BFA
DFB**

Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



GEOTERMIA USO DIRECTO



EVE | Ente Vasco
de la Energía



**BFA
DFB**

Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



GEOTERMIA USO DIRECTO



EVE | Ente Vasco
de la Energía



BFA
DFB

Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



SISTEMA INTERCAMBIO GEOTÉRMICO

NUEVO POLIDEPORTIVO DE PORTUGALETE PANDO - AISIA



DATOS BÁSICOS



DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN

PROMOTOR: DEMUPORSA (Deportiva Municipal de Portugalete)

MATERIAL GEOLÓGICO: Lutitas calcáreas negras

SUPERFICIE CLIMATIZADA: 8.790 M2

USO

- Climatizadoras
- Suelo radiante
- Producción ACS
- Vasos piscinas

SISTEMA
TRIVALENTE

- GEOTÉRMICO: Bomba calor tornillo
- Calderas gas natural
- Enfriadoras aire-agua

INTERCAMBIO
GEOTÉRMICO

- P calefacción: 375 kW 51% carga punta
- P refrigeración: 357 kW 23% carga punta

- Circuito 9.250 m = 74 sondeos x 125 m

PUESTA EN MARCHA: Enero 2013

INTERCAMBIADOR GEOTÉRMICO

Sonda simple: PEAD ø 40 PN16 SDR 11

Ensayo TRT

TEMPERATURA
15,4°C

CONDUCTIVIDAD
2,15 W/mK

Fluido caloportador: AGUA
Rango de trabajo: 5°C-35°C
Conductividad relleno > 1,7 W/mK



EVE | Ente Vasco
de la Energía



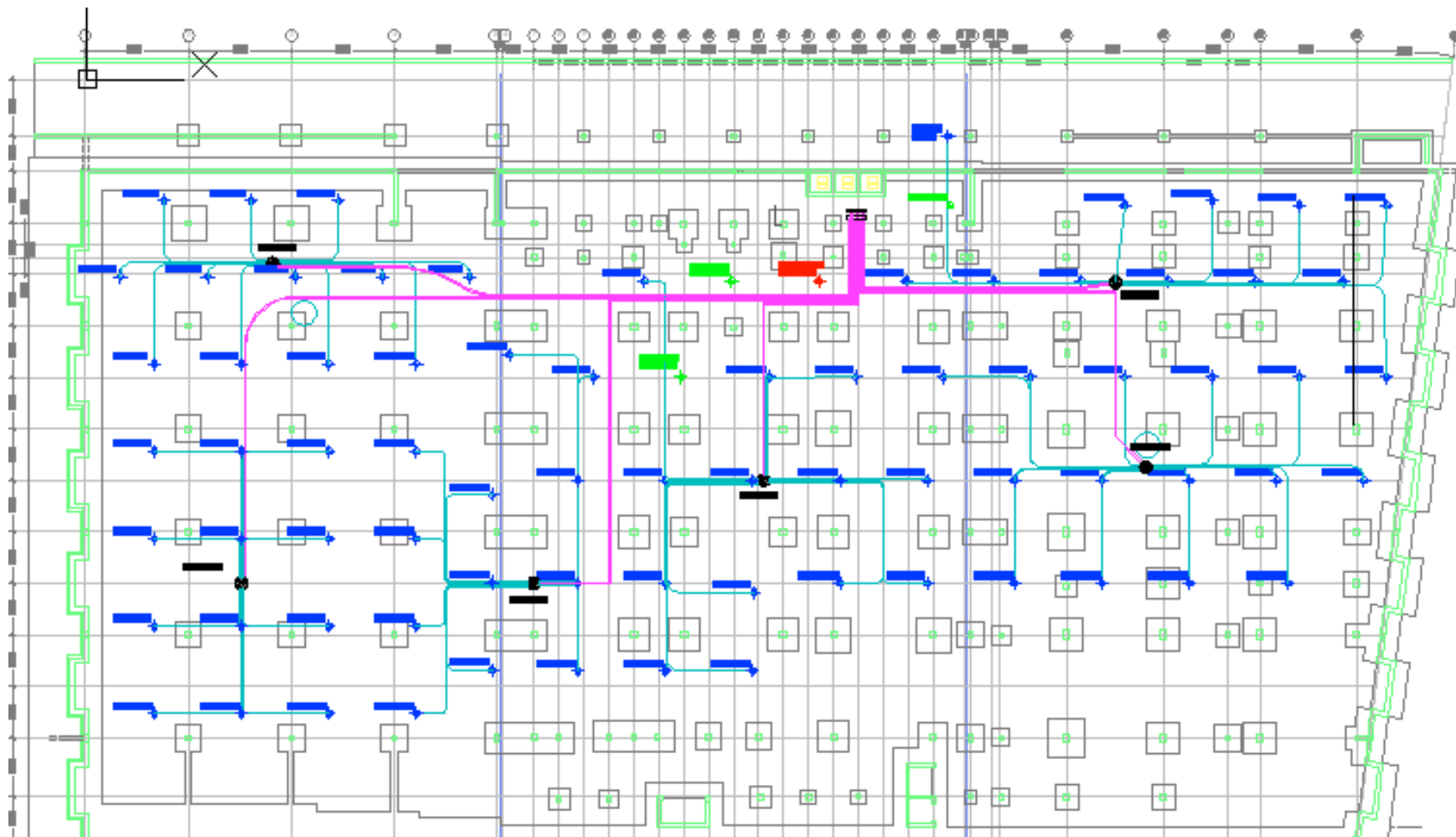
Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



INTERCAMBIADOR IG



INTERCAMBIADOR EN HUELLA EDIFICIO



INTERCAMBIADOR IG



DESARROLLO PERFORACIONES



VISTA OBRA



EVE | Ente Vasco
de la Energía



Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



SONDA GEOTÉRMICA



INTERCAMBIADOR IG. ARQUETAS Y CONDUCCIONES



6 SECTORES (ARQUETAS)
12-14 SONDEOS POR SECTOR

FUNCIONAMIENTO ALTERNO DE 3
SECTORES SIMULTÁNEAMENTE



INTERCAMBIADOR IG. ARQUETAS Y CONDUCCIONES



CONEXIONADO CON ARQUETA



CONDUCCIONES A COLECTORES



INTERCAMBIADOR IG. COLECTORES



SUBIDA A CONEXIÓN
PRODUCCIÓN



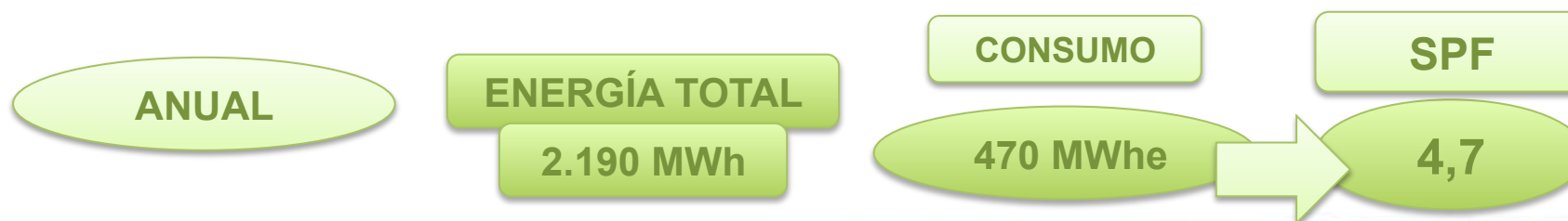
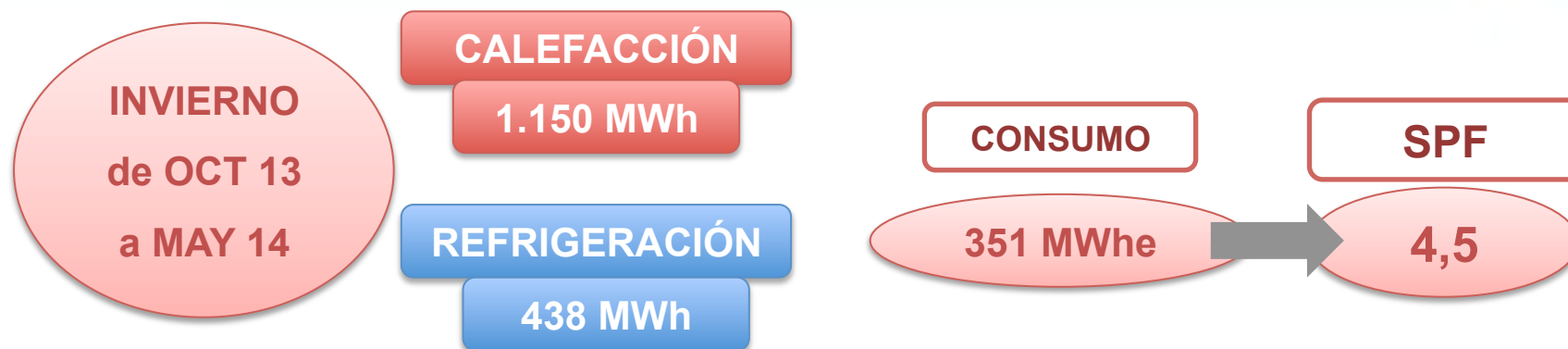
INTERCAMBIADOR IG. MONITORIZACIÓN TERRENO



ESQUEMA DE PRINCIPIO



DEMANDA ENERGÉTICA



EVE

Ente Vasco
de la Energía



BFA
DFB

Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



DEMANDA ENERGÉTICA



INVIERNO
de OCT 13
a MAY 14

CALEFACCIÓN

1.150 MWh

REFRIGERACIÓN

CONSUMO

351 MWhe

SPF

4.5

SIMULTANEIDAD 30%

ANUAL

ENERGÍA TOTAL

2.190 MWh

CONSUMO

470 MWhe

SPF

4,7



EVE | Ente Vasco
de la Energía



**BFA
DFB**

Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



AHORROS COBERTURA SISTEMA IG

CONVENCIONAL

SISTEMA IG

AHORRO

GN (MWhpcs)

1.880

0

- 1.880

EE (MWe)

280

470

190

COSTE (€)

122.700

42.400

- 80.300

AHORRO ECONÓMICO = 80.300 €/AÑO

- 65%

SISTEMA INTERCAMBIO GEOTÉRMICO

POLIDEPORTIVO MULTIUSOS DE ARAIA (ASPARRENA)







DATOS BÁSICOS



DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN

PROMOTOR: Ayuntamiento de Asparrena

MATERIAL GEOLÓGICO: Margas del Cretácico Superior

SUPERFICIE CLIMATIZADA: 2.500 M2

USO

- Climatizadoras

SISTEMA
BIVALENTE

- GEOTÉRMICO: Bomba calor SCROLL
- Calderas gas natural

INTERCAMBIO
GEOTÉRMICO

- P calefacción: 140 kW 40% carga punta
- P refrigeración: 120 kW 45% carga punta

- Circuito 2.800 m = 19 sondeos x 150 m

PUESTA EN MARCHA: Junio 2010

INTERCAMBIADOR GEOTÉRMICO

Sonda simple: PEAD ø 40 PN16 SDR 11

Ensayo TRT

TEMPERATURA

15,4°C

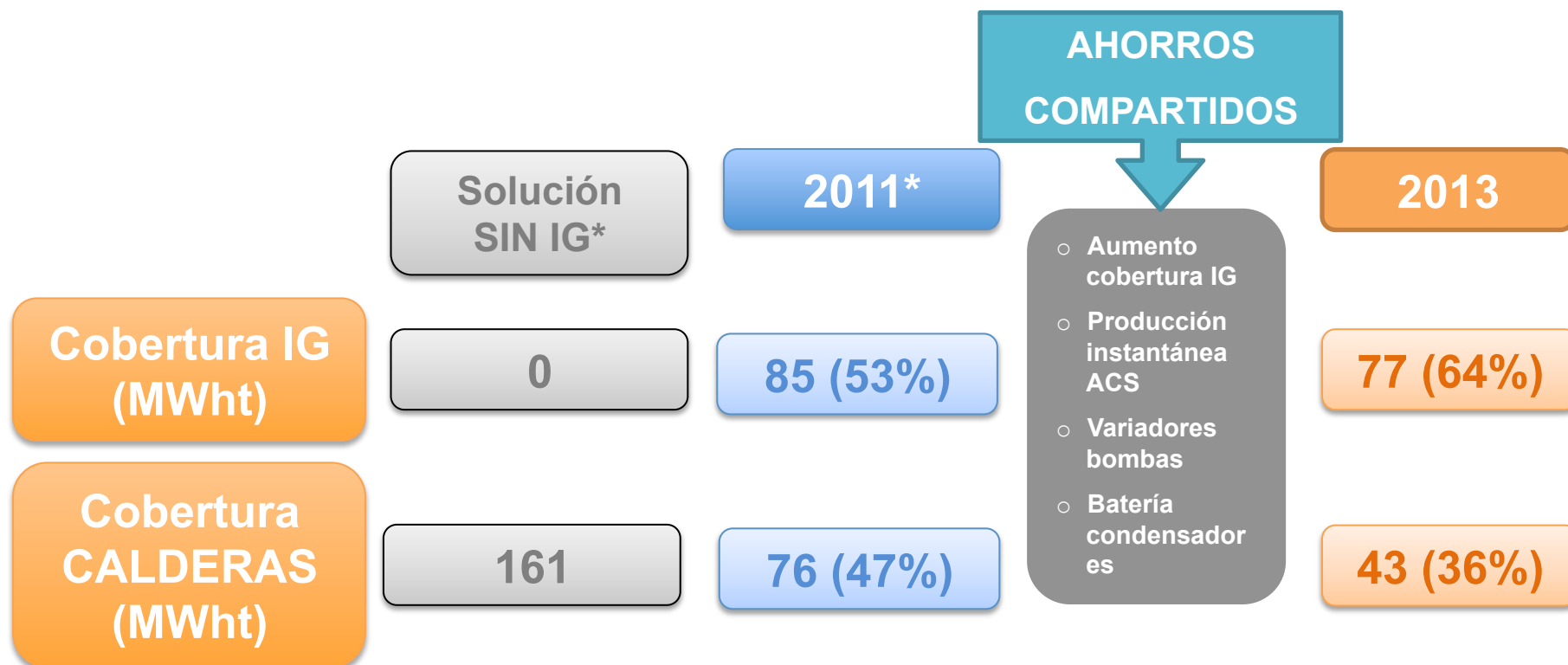
CONDUCTIVIDAD

2,15 W/mK

Fluido caloportador: AGUA
Rango de trabajo: 5°C-35°C
Conductividad relleno > 1,7 W/mK

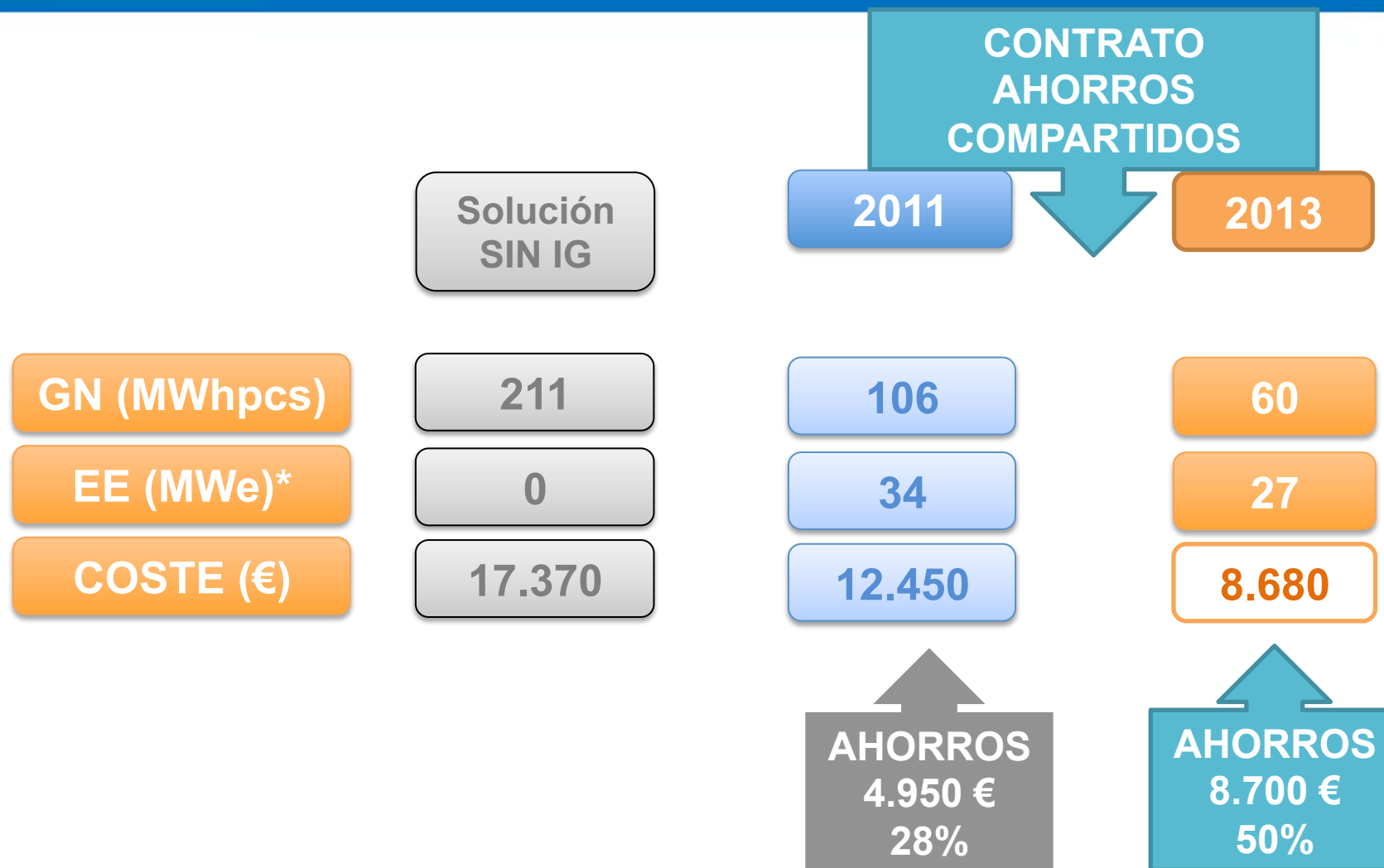


COBERTURA SISTEMA IG



Habiéndose corregido la demanda anual en función de GD*

AHORROS



*Se incluye en consumo eléctrico bomba de calor y bombas del primario y terreno



EVE

Ente Vasco
de la Energía



**BFA
DFB**

Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



SISTEMA INTERCAMBIO GEOTÉRMICO

CENTRO DE DEPORTE ADAPTADO HEGALAK DONOSTIA - SAN SEBASTIÁN





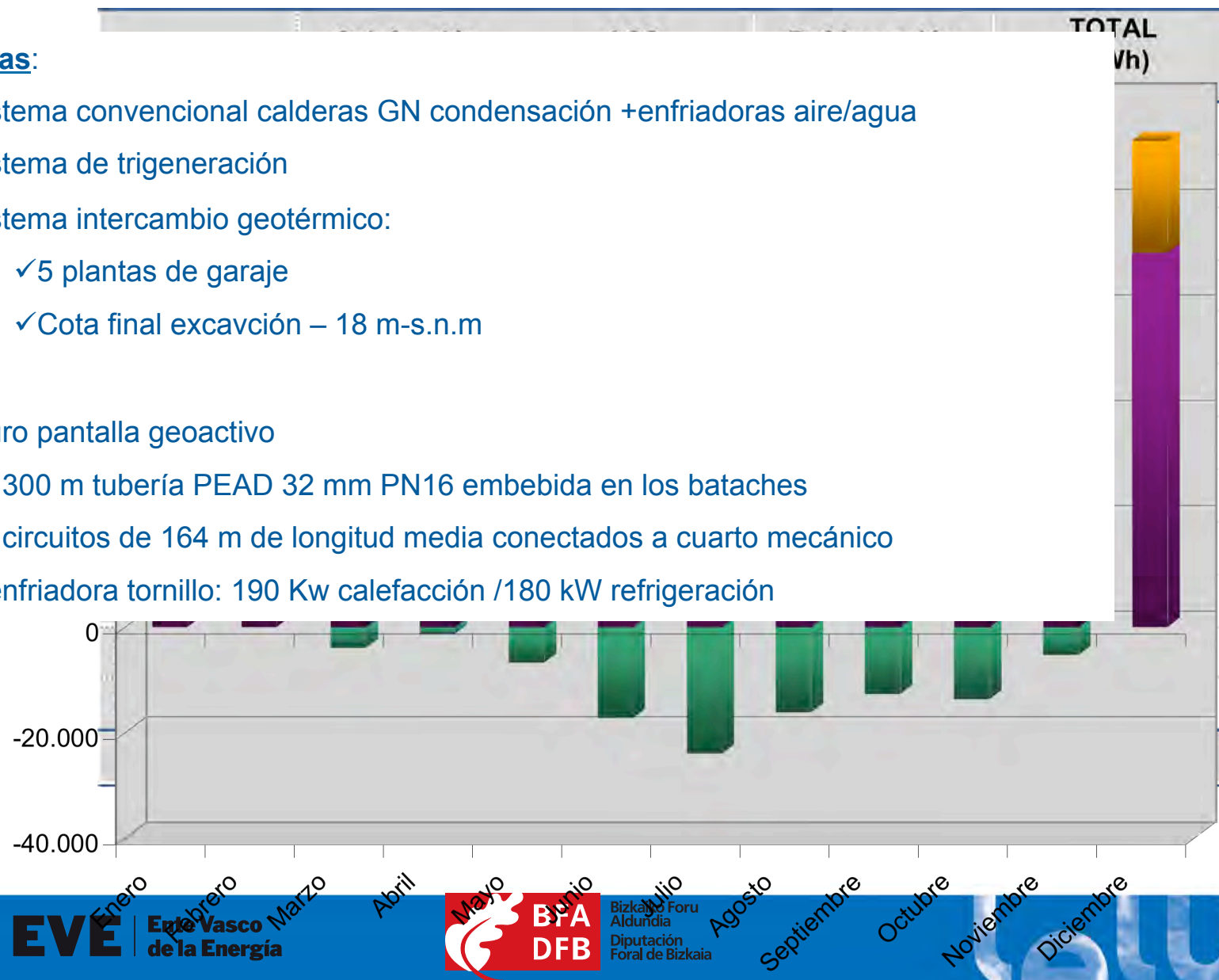
Distribución mensual

Alternativas:

- ✓ Sistema convencional calderas GN condensación +enfriadoras aire/agua
- ✓ Sistema de trigeneración
- ✓ Sistema intercambio geotérmico:
 - ✓ 5 plantas de garaje
 - ✓ Cota final excavación – 18 m-s.n.m

Solución:

- ✓ Muro pantalla geoactivo
- ✓ 12.300 m tubería PEAD 32 mm PN16 embebida en los batches
- ✓ 75 circuitos de 164 m de longitud media conectados a cuarto mecánico
- ✓ 1 enfriadora tornillo: 190 Kw calefacción /180 kW refrigeración

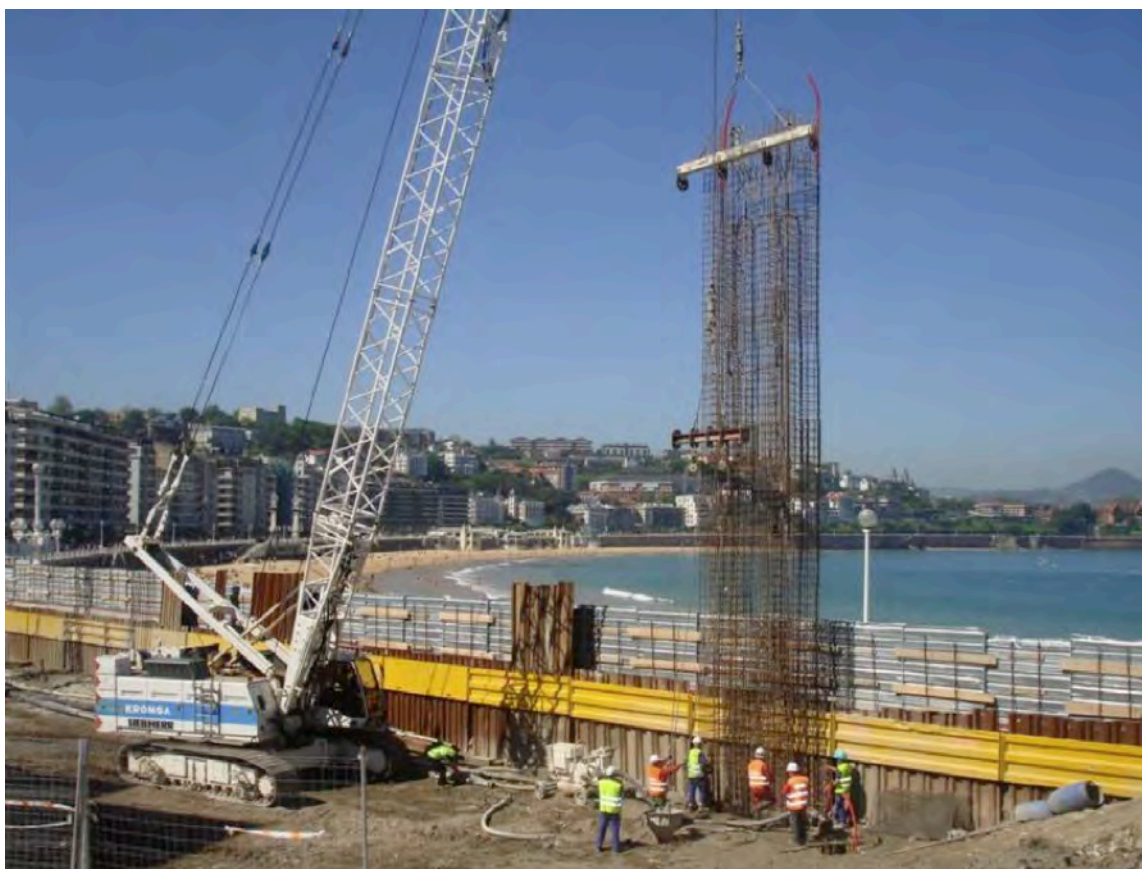


Solución adoptada

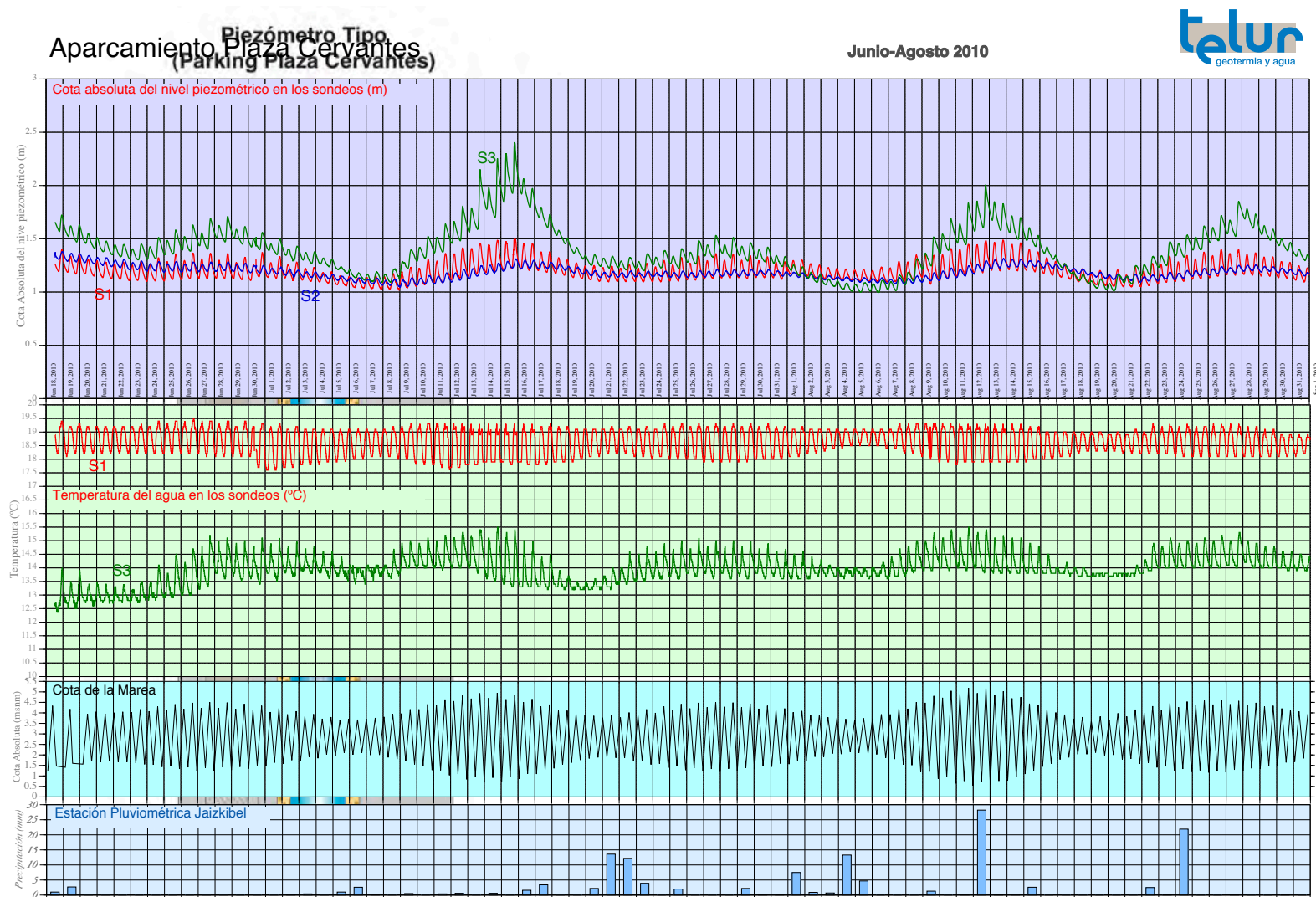


Solución adoptada

telur



Evolución acuífero



RESUMEN ESCENARIOS

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Equilibrio de cargas (%)	351%	150%	100%
Cobertura	CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA. JUSTIFICACIÓN HE-4		
Cobertura			
Cobertura s	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Ahorro ene Q usable (calefacción+ACS) (kWh)	588.137	251.009	167.339
Ahorro eco E_{RES} (kWh)	441.103	188.257	125.504
Inversión re Porcentaje sobre demanda ACS	329%	140%	94%
TRS			

Conclusiones



- ✓ Los sistemas de IG, bien ejecutados y correctamente operados, continúan siendo, 20 años después del estudio de la EPA, la tecnología de climatización de edificios, y de producción de agua caliente, mas ecológica y menos contaminante;
- ✓ Su utilización en las instalaciones deportivas resulta idónea debido a:
 - ❖ Temperaturas de proceso requeridas
 - ❖ Demandas de calefacción, ACS y refrigeración existentes
 - ❖ Horarios de uso
 - ❖ Espacios exterior de trabajo habitualmente disponible.
- ✓ Las experiencias realizadas en nuestro entorno confirman sus rendimientos siempre y cuando los sistemas sean diseñados, ejecutados y operados con el elevado rigor que requieren.
- ✓ Son especialmente recomendables en la rehabilitación de las instalaciones
- ✓ Idóneos para hibridar con biomasa y/o solar térmica
- ✓ Existen soluciones tipo ESE que permiten asegurar el funcionamiento de la instalación con buenas condiciones de financiación.



GP/Aliendalde Auzunea, 6
48200 Durango · Bizkaia
T: 94 6818916
www.telur.es

ESKERRIK ASKO

Muchas gracias



EVE | **Ente Vasco
de la Energía**



Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia