

TEMA 8

GEOTERMIA

ZALOA AZKORRA LARRINAGA – ÁLVARO CAMPOS CELADOR – AITOR ERKOREKA GONZÁLEZ
IVÁN FLORES ABASCAL – ESTÍBALIZ INTXAURBE FERNÁNDEZ– JON TERÉS ZUBIAGA



Makina eta Motor
Termikoak Saila
Departamento de Máquinas
y Motores Térmicos



ÍNDICE DEL TEMA

- 1. Objetivos**
- 2. Introducción**
 1. Definición de Energía Geotérmica
 2. Yacimientos geotérmicos
 3. Clasificación de los yacimientos Geotérmicos
- 3. Panorama energético actual**
 1. Consumo energético Mundial
 2. Consumo energético en la Unión Europea
 3. Consumo energético en España
 4. Consumo energético en la C.A.P.V.
- 4. Aplicaciones de uso directo de Geotermia**
- 5. Geotermia ventajas e inconvenientes**
- 6. Bibliografía**



1. OBJETIVOS

- Tener una visión global de la energía geotérmica y sus aplicaciones.
- Manejar los datos generales de uso actual de la energía geotérmica y la evolución de la misma en los últimos años a escala mundial, europea, española y de la comunidad autónoma vasca.
- Identificar los principales pros y contras de la geotermia
- Identificar los distintos tipos instalaciones geotérmicas y sus aplicaciones más frecuentes.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Definición de Energía Geotérmica

“Es la energía termal acumulada bajo la superficie de la tierra en zonas de agua de alta presión, sistemas de vapor o de agua caliente, así como en rocas calientes”

La energía termal usada consiste en parte de la corriente permanente de calor desde el núcleo de la tierra, a través del manto y hasta la superficie. La otra parte forman procesos de desintegración radiactiva que suceden naturalmente en el manto y liberan energía.



Fig.1. Nordur-Mulasysla. Islandia. [\[Fuente\]](#)

2. INTRODUCCIÓN

2.2. Yacimientos geotérmicos

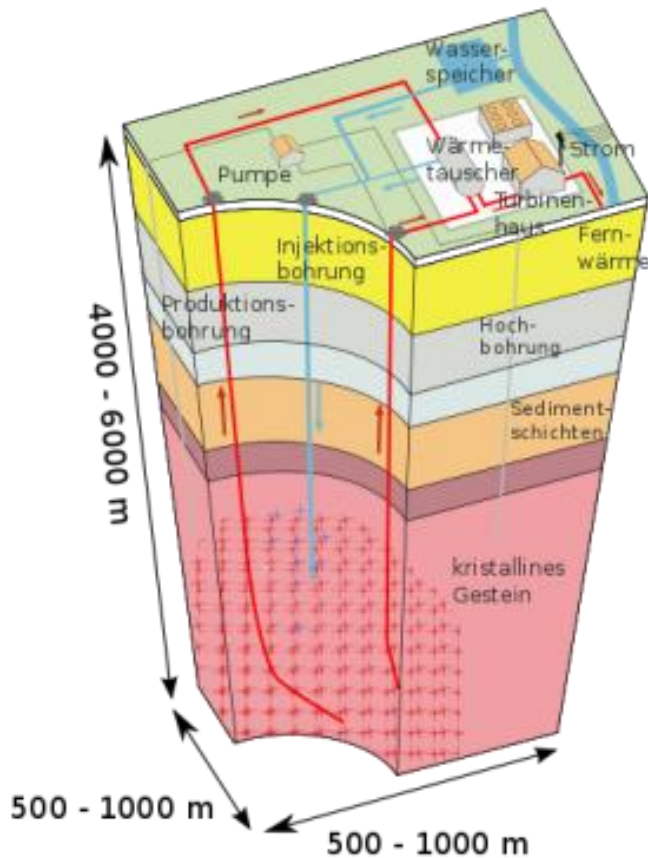


Fig.2. [Fuente]

El gradiente geotérmico observado en la mayor parte del globo es de unos 2,5-3°C cada cien metros.

A medida que se profundiza en el interior de la corteza, la temperatura se va incrementando a un ritmo de unos 25 a 30°C cada mil metros.

El objetivo de la geotermia es el aprovechamiento de la energía calorífica del interior de la Tierra.



Fig.3. [Fuente]

2. INTRODUCCIÓN

2.3. Clasificación de los yacimientos Geotérmicos



Fig.4. [Fuente](#)

Geotermia de alta temperatura

- Temperatura superior a 150°C
- Aplicación: producción electricidad,



Fig.5. [Fuente](#)

Geotermia de temperatura media

- Temperatura entre 100-150°C
- Aplicación: usos térmicos en industrias, servicios y residencias, aprovechamiento directo o mediante un sistema de bomba de calor geotérmica para calefacción y refrigeración



Fig.6. [Fuente](#)

Geotermia de baja temperatura

- Temperatura inferior a 25°C
- Aplicación: climatización de edificios y agua caliente sanitaria



3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

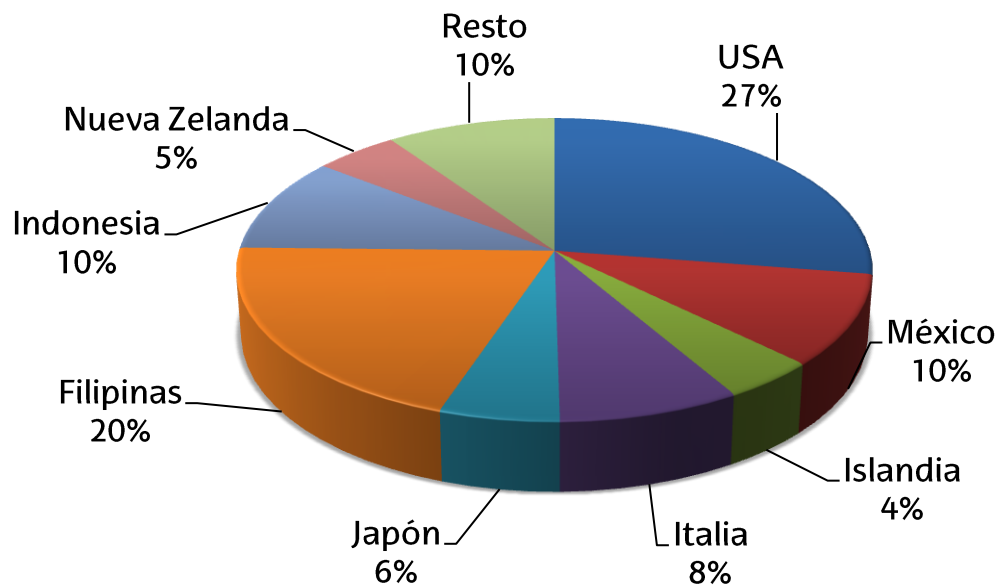
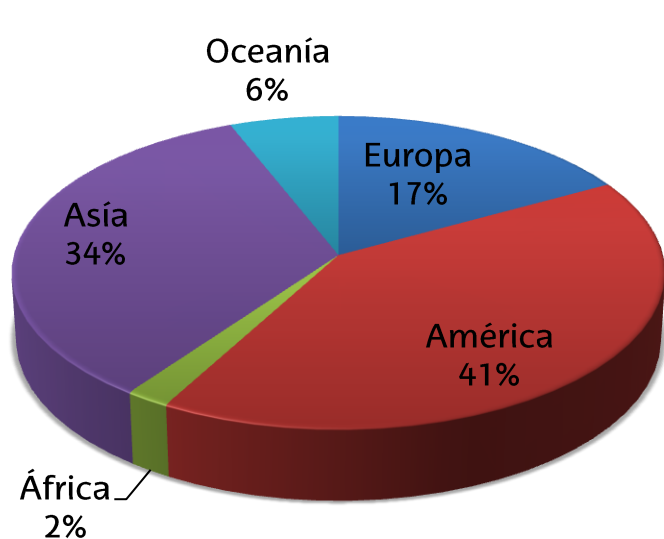


Fig.7. [\[Fuente\]](#)



3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

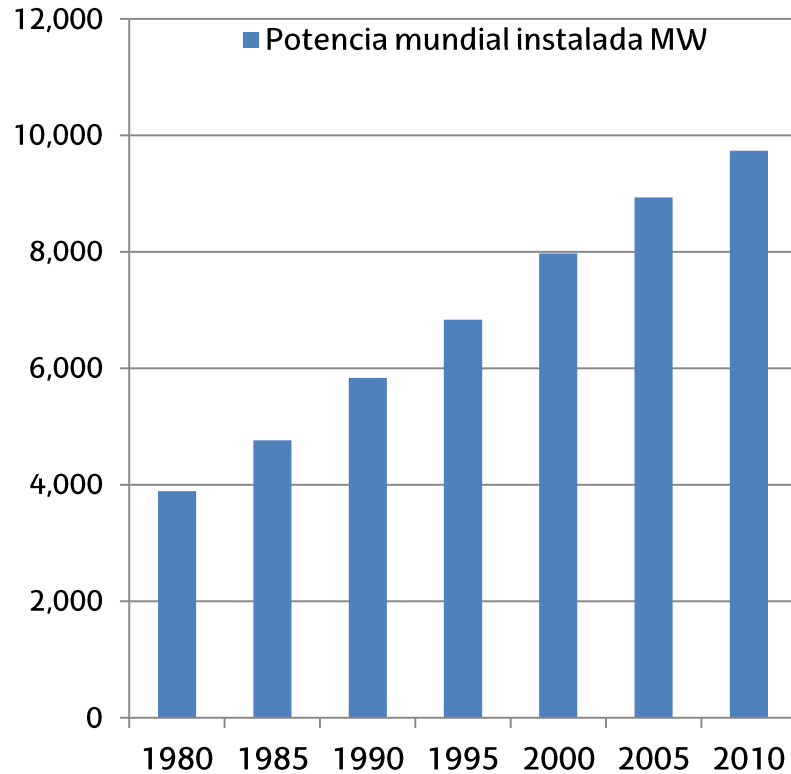
3.1. Producción de energía Geotérmica Mundial



Fuente: IDAE

3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.1. Producción de energía Geotérmica Mundial



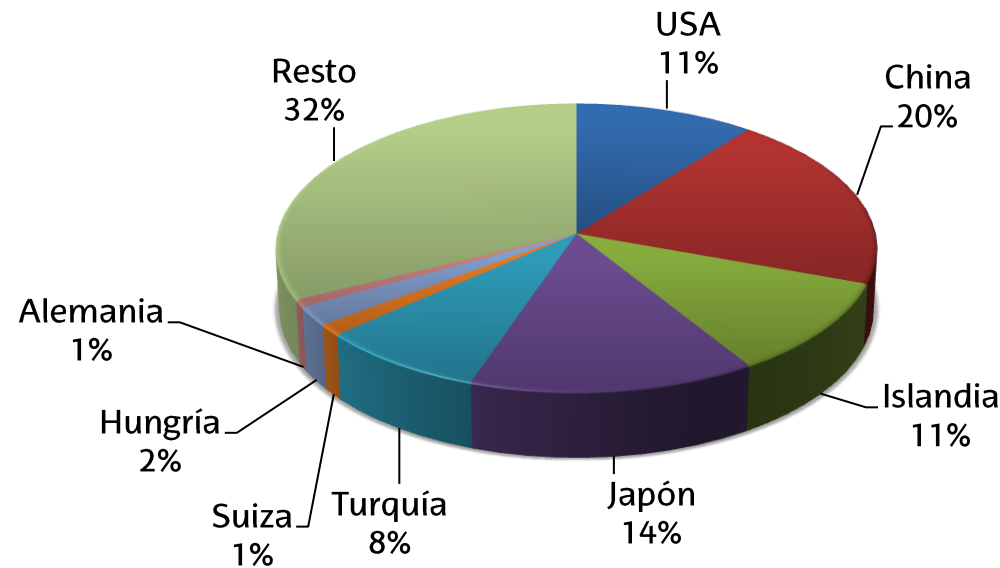
Fuente: IDAE



Fig. 8. Plataforma de perforación [Fuente]

3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.1. Productores de E geotérmica mundial para aplicaciones directas



Fuente: IDAE



Fig. 9. Planta de Geotermia de Nesjavellir

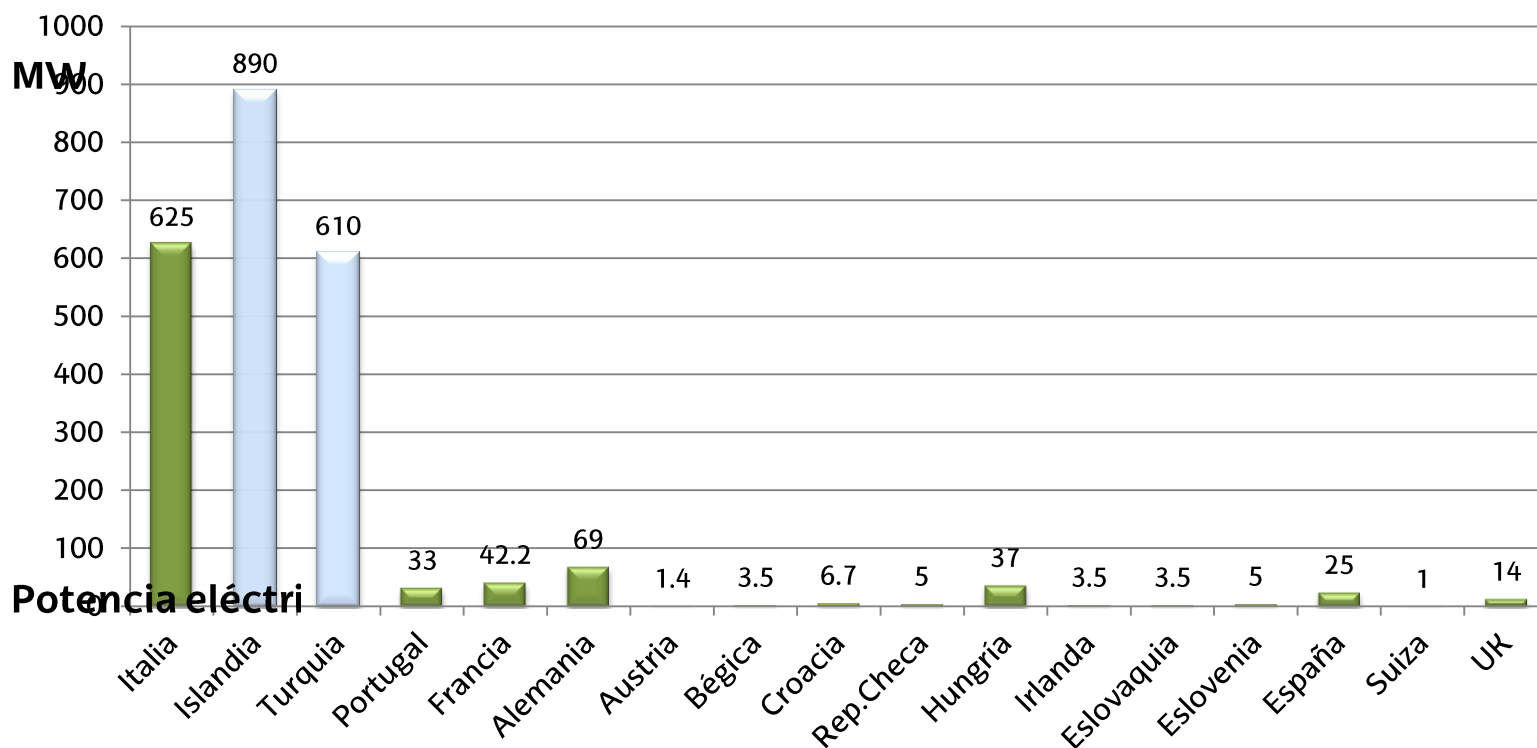
[\[Fuente\]](#)



3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.2. Producción de energía Geotérmica en la Unión Europea

Los principales yacimientos de energía geotérmica en Europa se encuentran en Italia, Islandia, Francia, Austria, Hungría y Bulgaria.



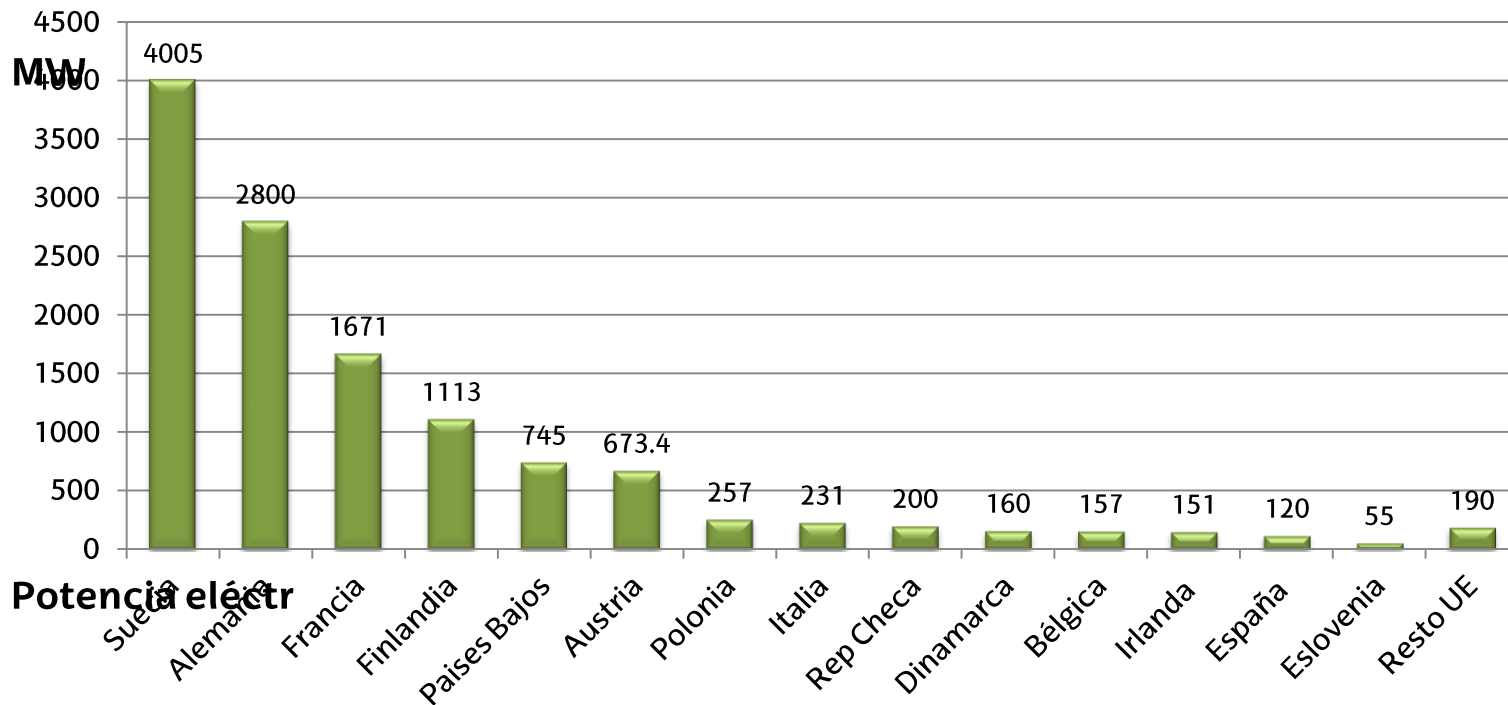
Fuente: IDAE



3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.2. Producción de energía Geotérmica en la Unión Europea

La capacidad de potencia eléctrica instalada con bomba de calor geotérmica 2010



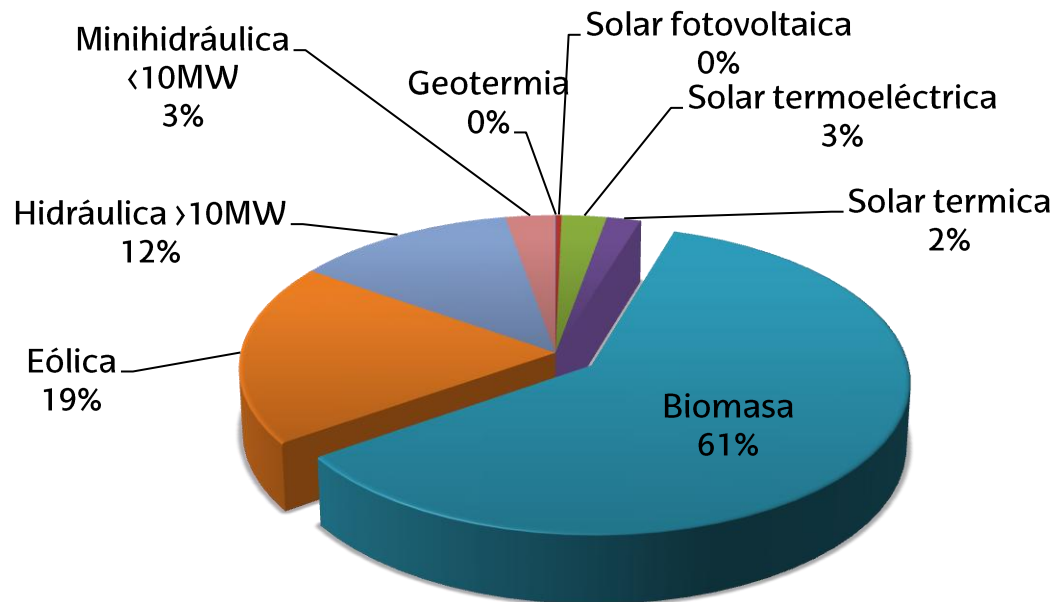
Fuente: IDAE



3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.3. Producción de energía Geotérmica en España

La energía geotérmica en España presenta todavía una escasa presencia, a pesar de su gran potencial de utilización, tanto para usos térmicos a escala doméstica como a escala industrial para generación de energía eléctrica.



Consumo primario (ktep) de energías renovables en España

Fuente: IDAE



3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.3. Producción de energía Geotérmica en España

Distribución geográfica de los recursos geotérmicos en España.

Alta T^a > 150°C		Islas Canarias: Tenerife, Lanzarote y Las Palmas
Media T^a (100-150°C)		Cordilleras Béticas: Murcia, Almería, Granada Cataluña: Vallés, Penedés, La Selva y Olot Galicia: Orense y Pontevedra Pirineo Oriental: zona de Jaca-Sabiñánigo
Baja T^a < 100°C	Almacén sedimentario profundo	Cuenca del Tajo: Madrid Cuenca del Duero: León, Burgos y Valladolid Área Prebética e Ibérica: Albacete y Cuenca
	Zonas intramontañosas y volcánicas	Galicia: Orense y Pontevedra catalanas: Vallés, Penedés, La Selva y Ampurdán Cordilleras Béticas: Granada, Guadalix, Baza, Cartagena, Mula, Mallorca, Canarias: Isla de Gran Canaria

Fuente: IDAE



3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.4. Producción de energía Geotérmica en la C.A.P.V.

En Euskadi existen actualmente un total de 391 instalaciones de energía geotérmica de baja entalpía, las cuales suman un total de 11,4 MW geotérmicos, que sustituyen directamente el uso de 500 toneladas de gasóleo y evitan la emisión de 1.500 toneladas de CO₂ para el mismo uso.

Capacidad instalada	2010 MW	2020 MW
Hidro	171	181
Eólica	153	783
Biomasa	79	185
Solar fotovoltaica	20	135
Solar térmica	20	150
Energía marina	0	60
Geointercambio	5	81
Energía geotérmica	0	5

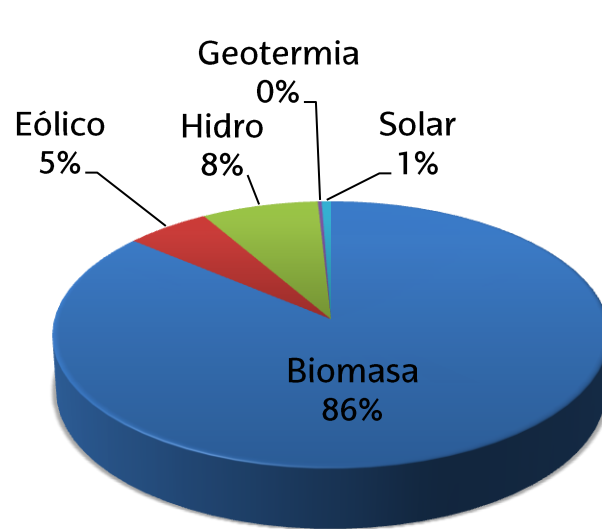
El objetivo para el año 2020 es alcanzar en Euskadi un total de 81 MW geotérmicos instalados

Fuente: EVE

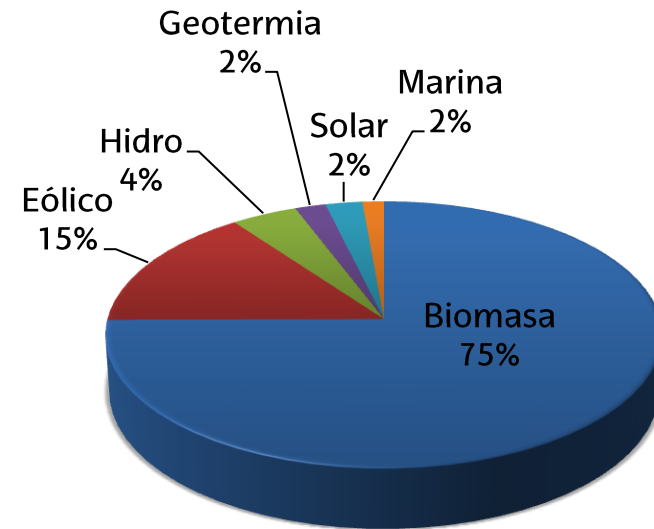
3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.4. Estrategia energética de Euskadi 2020. Objetivo en Energías renovables

Incrementar el aprovechamiento de las energías renovables un 87% para alcanzar en el año 2020 los 905.000 Ktep, lo que significaría una cuota de renovables en consumo final del 14%.



Energías renovables 2010



Energías renovables 2020

Fuente: EVE



3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.4. Estrategia energética de Euskadi 2020. Objetivo en Energías renovables

- Factores Críticos:

La actividad de la economía, en general, y del sector de la construcción, en particular.

La desconfianza en tecnologías incipientes.

El incremento de los costes de la energía eléctrica.



3. PANORAMA ENERGÉTICO ACTUAL

3.4. Estrategia energética de Euskadi 2020. Objetivo en Energías renovables

- Oportunidades:

Obligado cumplimiento del CTE (contribución mínima con renovables).

Nuevos desarrollos tecnológicos de sistemas y aplicaciones de la energía geotérmica a nuestras condiciones climatológicas, geológicas, constructivas, energéticas,...

Desarrollo de la industria vasca en los sectores de perforación, equipamiento básico, instalaciones auxiliares,..

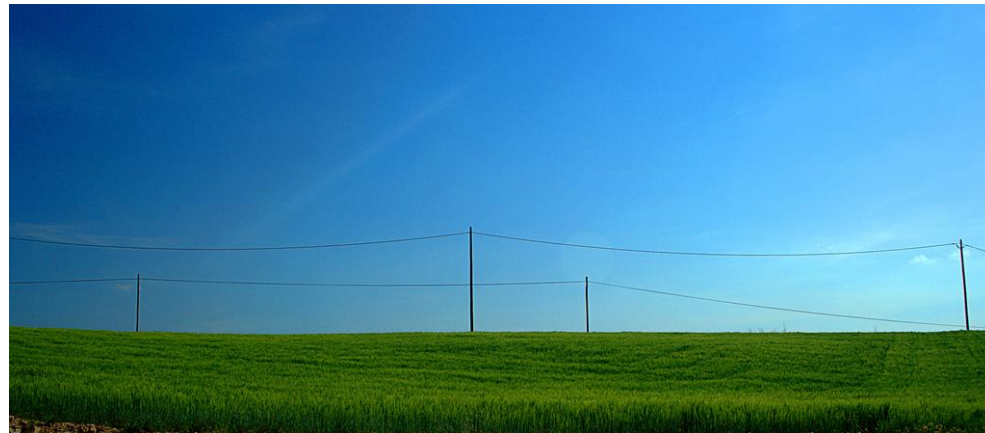


Fig. 10. [\[Fuente\]](#)



4. APLICACIONES DE USO DIRECTO DE GEOTERMIA



Fig.11. [\[Fuente\]](#)



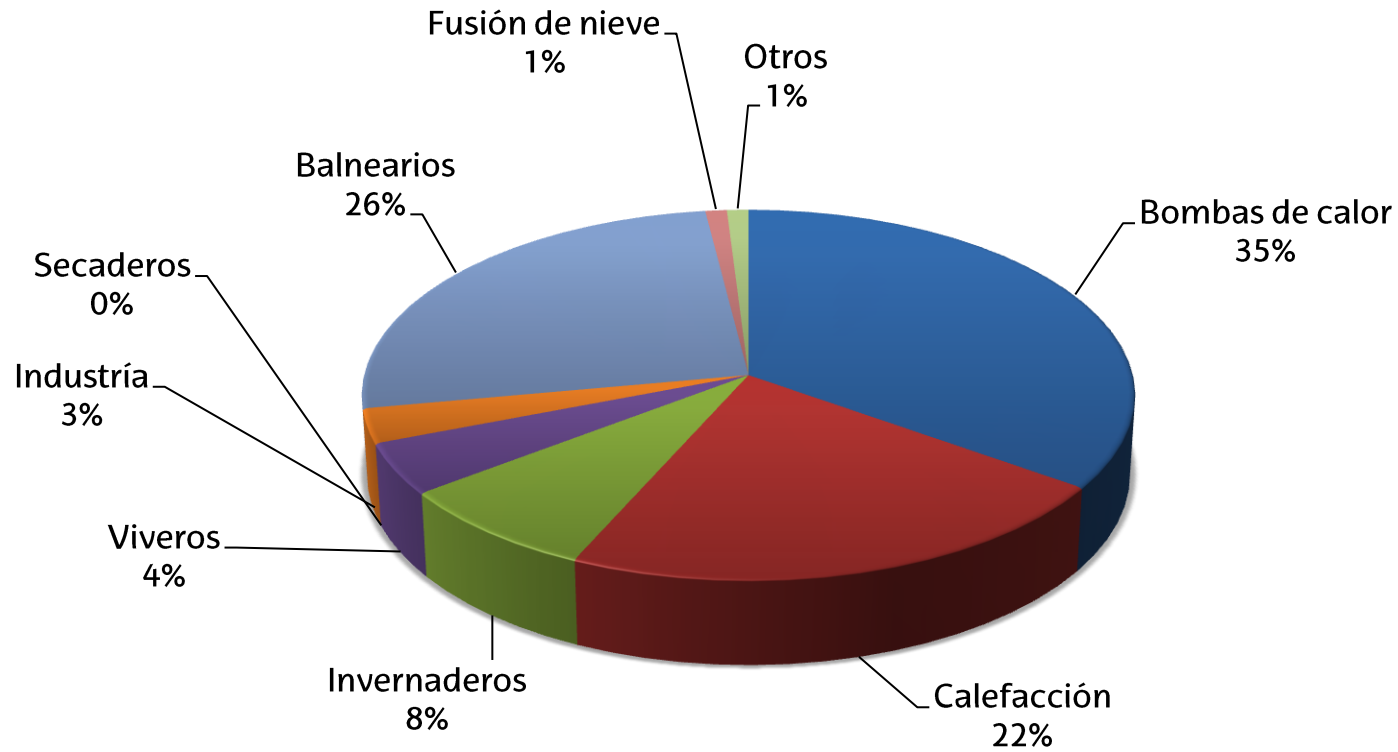
Fig.12. [\[Fuente\]](#)



Fig.13. [\[Fuente\]](#)



4. APLICACIONES DE USO DIRECTO DE GEOTERMIA



Fuente: IDAE



5. GEOTERMIA VENTAJAS E INCONVENIENTES



Fig.14. [\[Fuente\]](#)



5. GEOTERMIA VENTAJAS E INCONVENIENTES

5.1. Ventajas

- Es una fuente que disminuye la dependencia energética de los combustibles fósiles y de otros recursos no renovables.
- Los residuos que produce son mínimos y ocasionan menor impacto ambiental que los originados por el petróleo y el carbón.
- Sistema de gran ahorro, tanto económico como energético.
- Dimensiones reducidas y silenciosos. No genera ruidos exteriores.
- Los recursos geotérmicos son elevados
- No está sujeta a precios internacionales, sino que siempre puede mantenerse a precios nacionales o locales.
- El área de terreno requerido por las plantas geotérmicas por megavatio es menor que otro tipo de plantas. No requiere construcción de represas, ni tala de bosques.
- Seguro y oculto a la vista



5. GEOTERMIA VENTAJAS E INCONVENIENTES

5.2. Inconvenientes

- En yacimientos secos se han producido en ocasiones microseismos como resultado del enfriamiento brusco de las piedras calientes, y su consiguiente fisuración.

Desventajas de la energía geotérmica que no se utiliza con reinyección, y la que no es de baja entalpía doméstica:

- En ciertos casos emisión de ácido sulfhídrico
- Contaminación de aguas próximas con sustancias como arsénico, amoniaco, etc.
- Contaminación térmica.
- Deterioro del paisaje.
- No se puede transportar (como energía primaria), salvo que se haga con un intercambiador y un caloportador distinto del de las aguas del acuífero.
- No está disponible más que en determinados lugares, salvo la que se emplea en la bomba de climatización geotérmica, que se puede utilizar en cualquier lugar de la Tierra.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Manual de geotermia. IDAE. 2008. [[Fuente](#)]
- Estrategia de actuación del EVE sobre Geointercambio. 2013. [[Fuente](#)]



6. REFERENCIAS IMÁGENES

Fig.	Pag	Autor	Fuente	Licencia
1	4	The rik pics	[Fuente]	CC BY-NC 2.0
2	5	Wikimedia	[Fuente]	CC BY-SA 2.0
3	5	Josh Schwartzman	[Fuente]	CC BY-NC-ND 2.0
4	6	Rafael Rodríguez	[Fuente]	CC BY-NC-ND 2.0
5	6	Marcos Gonzalez	[Fuente]	CC BY-NC-SA 2.0
6	6	Andrés Nieto Porras	[Fuente]	CC BY-SA 2.0
7	7	Gerardo Espíndola	[Fuente]	CC BY-NC-SA 2.0
8	9	Think Geo Energy Company	[Fuente]	CC BY 2.0
9	10	WikiPedia	[Fuente]	CC BY-SA 2.0
10	18	Daniel Sarda	[Fuente]	CC BY-NC-SA 2.0
11	19	Wikimedia	[Fuente]	CC BY-SA 2.0
12	19	pixabay	[Fuente]	Pub. Dom.
13	19	pixabay	[Fuente]	Pub. Dom.
14	21	pixabay	[Fuente]	Pub. Dom.