





Energía Geotérmica. Recursos Geotérmicos, Potencial, Accesibilidad

Celestino García de la Noceda Márquez
Grupo rector de GeoPlat
Instituto Geológico y Minero de España
c.garcia@igme.es

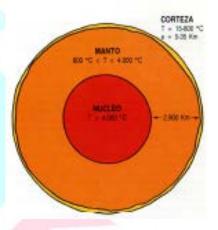
Geoter...mi.....

geo

térmica







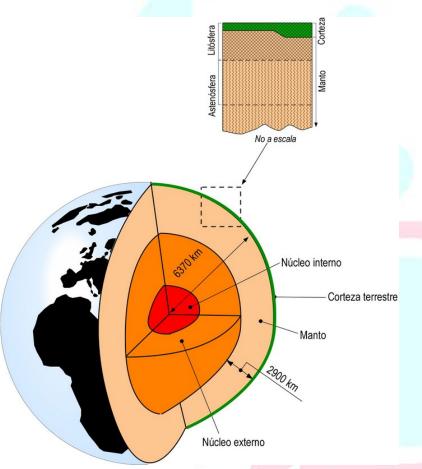




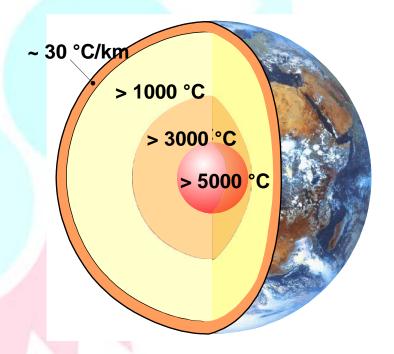


Larderello (Italia), 1904: primera experiencia de producción de electricidad

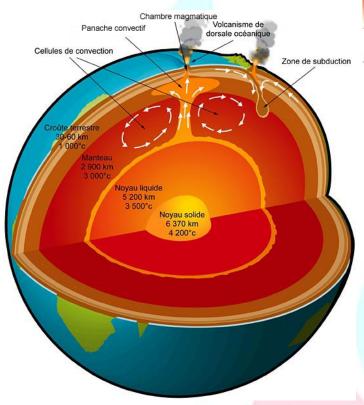
Energía geotérmica en amplio sentido:

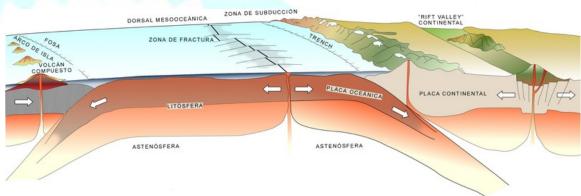


la energía calorífica contenida en el interior de la Tierra

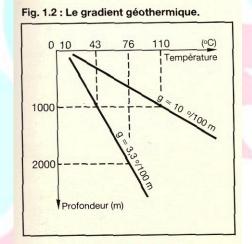


El calor del globo





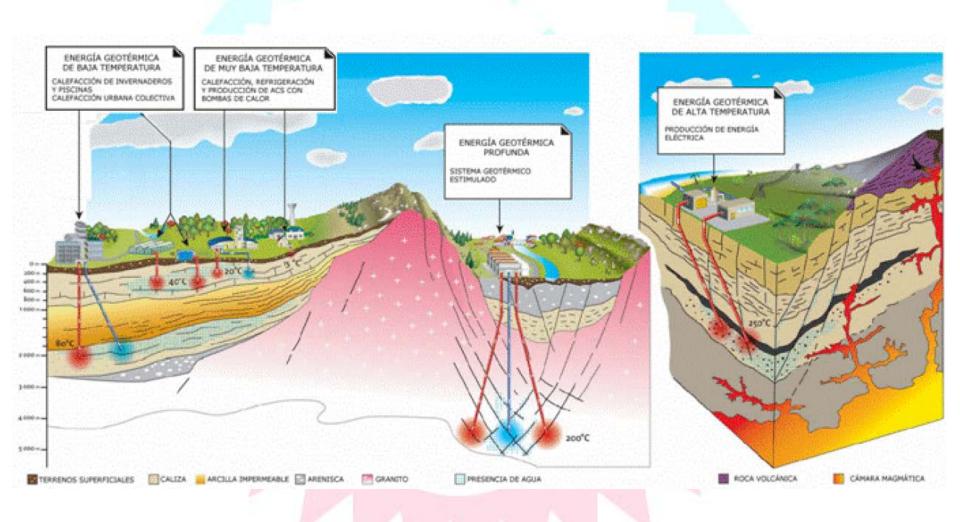
Flujo y gradiente geotérmico:



Recursos y tecnologías geotérmicas

Tecnología	Almacenes geotérmicos	Temperatura °C	Permeabilidad	Uso
Bomba de calor	Muy baja temperatura	< 50	Muy baja Suficiente-alta	Usos directos
Geotermia convencional	Baja temperatura	50-120	Suficiente - alta	Usos directos
	Media temperatura	120-200	Suficiente - alta	Usos directos + electricidad
	Alta temperatura	>200	Suficiente - alta	Electricidad
Nuevas tecnologías	Roca caliente seca HDR	>200	Nula	Electricidad
	Sistemas geotérmicos estimulados EGS	Diversas temperaturas	Baja	Electricidad Usos directos
	Yacimientos supercríticos	>350	Suficiente - alta	Electricidad Hidrógeno

Energía geotérmica según el tipo de recurso



Energía geotérmica según nivel energético

Yacimientos geotérmicos profundos de alta entalpía: producción de electricidad





Yacimientos geotérmicos profundos de baja entalpía: uso directo del calor - calefacción





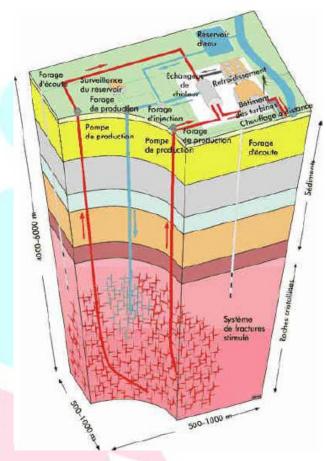


Recursos geotérmicos someros de muy baja entalpía: climatización

Yacimientos geotérmicos de alta entalpía: producción de electricidad

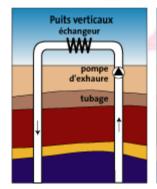


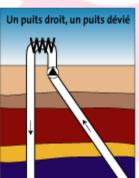


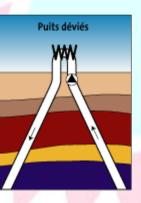


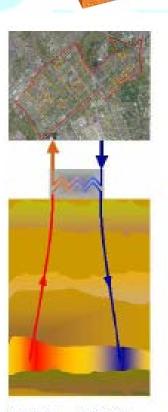
Yacimientos geotérmicos de baja entalpía: uso directo del calor - calefacción (1)





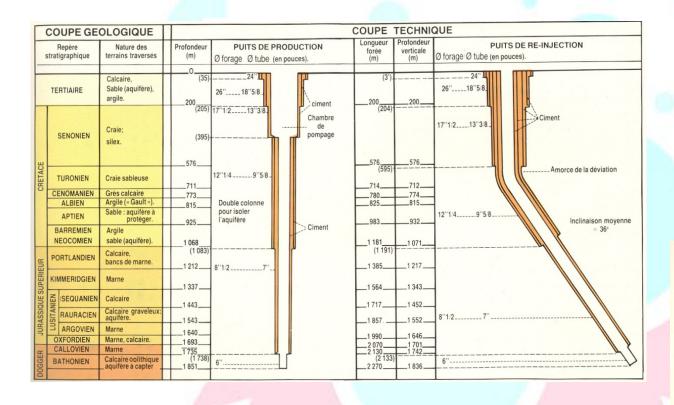




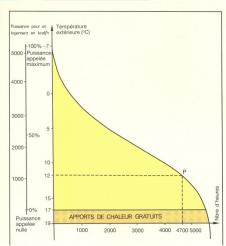


1500 - 3000 m

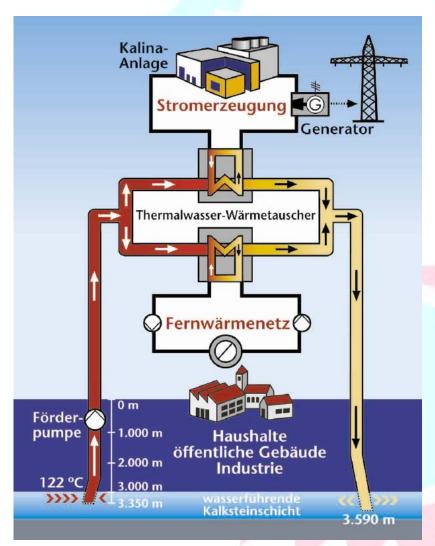
Yacimientos geotérmicos de baja entalpía: uso directo del calor - calefacción (2)



Curva de demanda:



Uso en cascada:

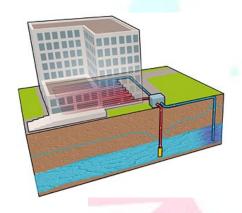




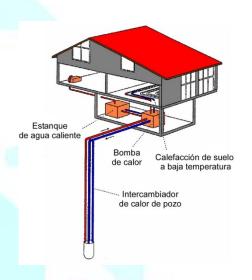


Recursos geotérmicos someros:

- Propio subsuelo poco profundo
- · Acuíferos someros y otros (minas, túneles,...)



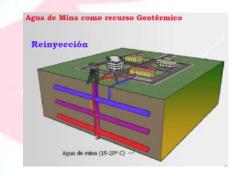
- ·uso de bomba de calor
- temperaturas estables debidas al calor geotérmico
- ·diferentes esquemas



- Fuerte incremento de las necesidades de refrigeración
- La bomba de calor permite el uso reversible frío-calor

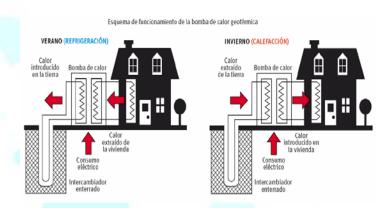
Almacenamiento de calor en el subsuelo o en acuíferos someros:





Recursos geotérmicos someros:

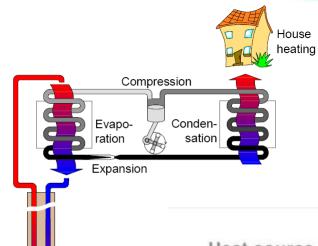
Sistemas cerrados:



- Colectores en sondeos verticales o inclinados
- Colectores horizontales
- · Cimentaciones termoactivas (pilotes, losas, pantallas)

Sistemas abiertos:

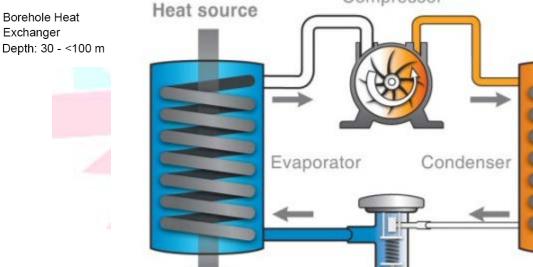
- · Captación de aguas subterráneas, de minas o de drenajes de obras civiles
- · Circulación de aire; pre-tratamiento térmico en sistemas de ventilación y renovación de aire



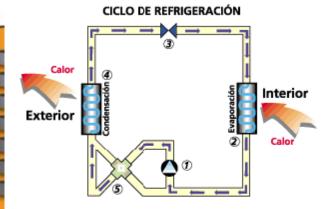
Sistemas verticales y bomba de calor

Compressor

Expansion valve







- 1. Compresor
- 2. Intercambiador (condensador o evaporador según ciclo)
- 3. Valvula de expansión
- 4. Intercambiador (condensador o evaporador según ciclo)
- 5. Valvula de 4 vias

Colectores:



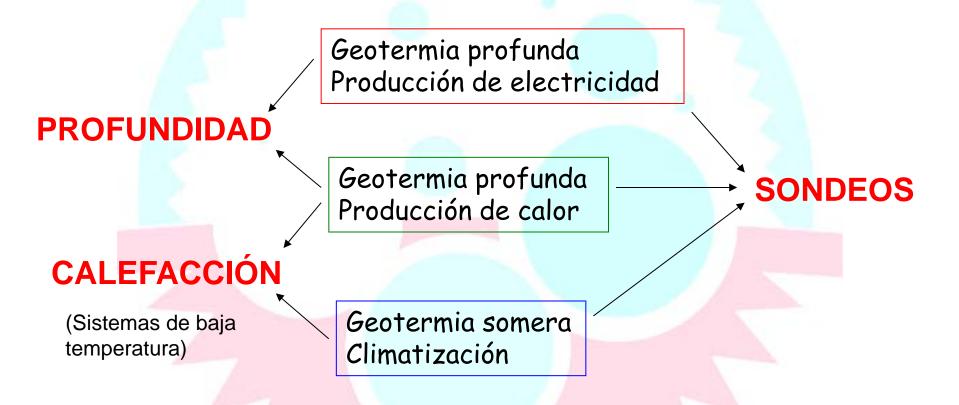
Cimentaciones termoactivas:







Elementos comunes a los distintos tipos de energía geotérmica



Energía de base disponible 24 horas al día los 365 días del año

Características y ventajas de la geotermia:

- Energía gestionable. Disponible 24 horas y 365 días al año
- Respetuosa con el medio ambiente
- Permite un aprovechamiento sostenible
- Importante inversión inicial y bajos costes de mantenimiento
- Costes finales competitivos
- Riesgo geológico minimizable
- Tecnología altamente eficiente en calefacción/climatización
- Fácilmente hibridable con otras fuentes y tecnologías renovables

Posibilidades de la energía geotérmica en España:

En recursos de muy baja temperatura

Para viviendas unifamiliares

Para bloques de viviendas o edificios públicos

Para grupos de viviendas (redes de climatización)

Climatización (frío-calor) y a.c.s.

Posibilidad de almacenamiento de calor

En recursos de baja temperatura

Para bloques de viviendas (calor de distrito)

En recursos convencionales de media y alta temperatura

Producción de electricidad

Con posibles aplicaciones complementarias en

baja temperatura (usos directos del calor)

Con tecnología de EGS?

En campos de roca caliente seca (EGS)

Producción de electricidad

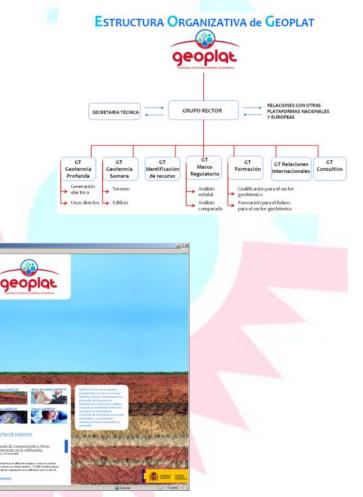
Áreas geotérmicas:



2009: Se crea la Plataforma Tecnológica Española de Geotermia - GEOPLAT.

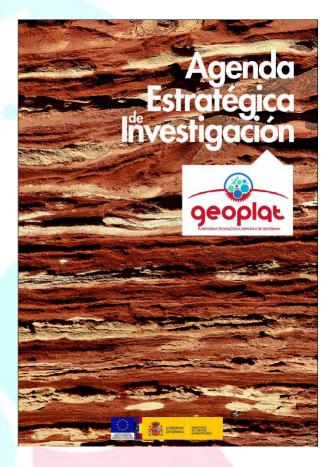


www.geoplat.org



2010: GeoPlat presenta el Documento de Visión a 2030





2011: GeoPlat presenta la Agenda Estratégica de Investigación

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Secretaría Técnica

secretaria@geoplat.org

www.geoplat.org

