



Modificación Ley N°19.657, Sobre Concesiones de Energía Geotérmica

Discusión Parlamentaria

Abril 2019

Contenidos

- Introducción
- Contexto General
- Temas Modificación de Ley

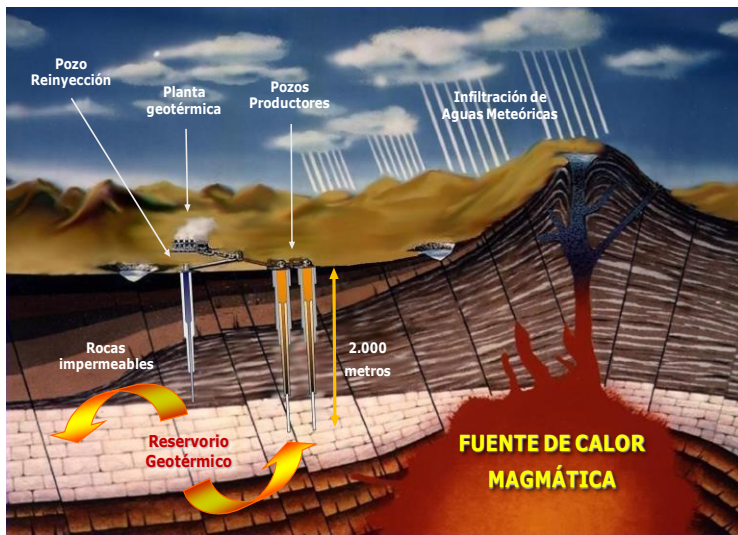
Contenidos

- Introducción
- Contexto General
- Temas Modificación de Ley

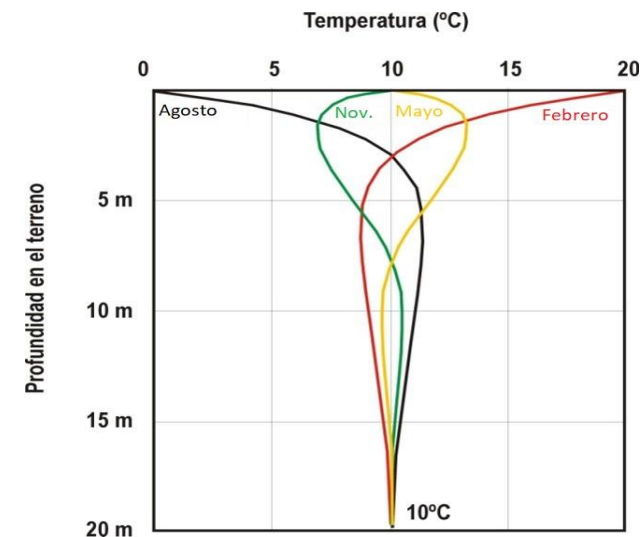
Introducción ¿Qué es la Energía Geotérmica?

- La energía geotérmica es una energía renovables que se obtiene mediante el **aprovechamiento del calor natural de la tierra.**
- Se aprovechan dos fenómenos:
 - **Anomalías termales:** se dan en ciertas zonas donde el magma está cerca de la superficie, lo que pueden producir reservorios geotérmicos.
 - **Inercia térmica** natural de la tierra: independiente de la temperatura ambiente a 20 metros de profundidad la temperatura de la tierra es casi constante.

Anomalía Termal



Inercia Térmica



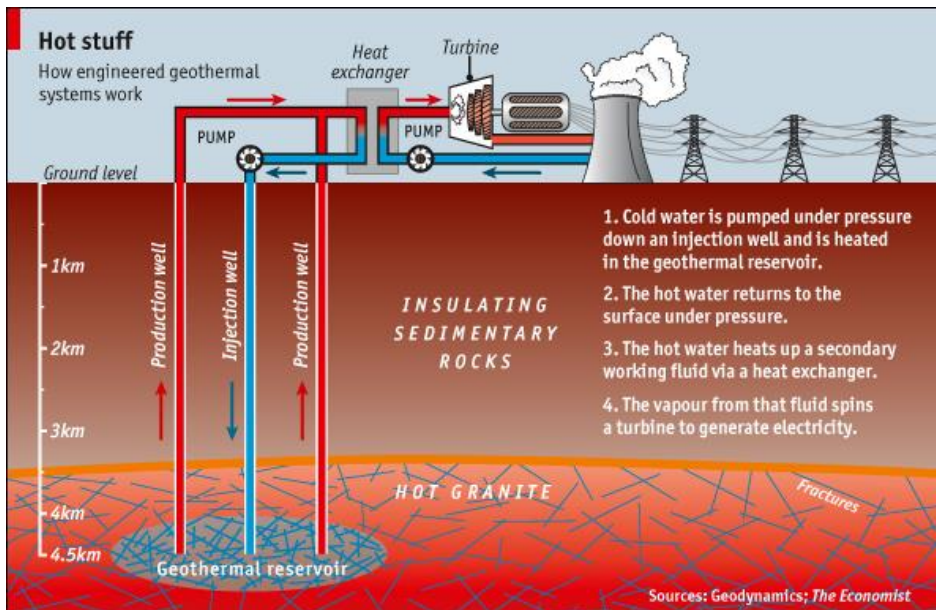
Introducción Tipos de proyectos geotérmicos

- Los usos de energía geotérmica se pueden clasificar por la temperatura del recurso, así como también por su uso final de la energía.

Proyectos de Alta Entalpía

Sobre los $\sim 150^{\circ}\text{C}$

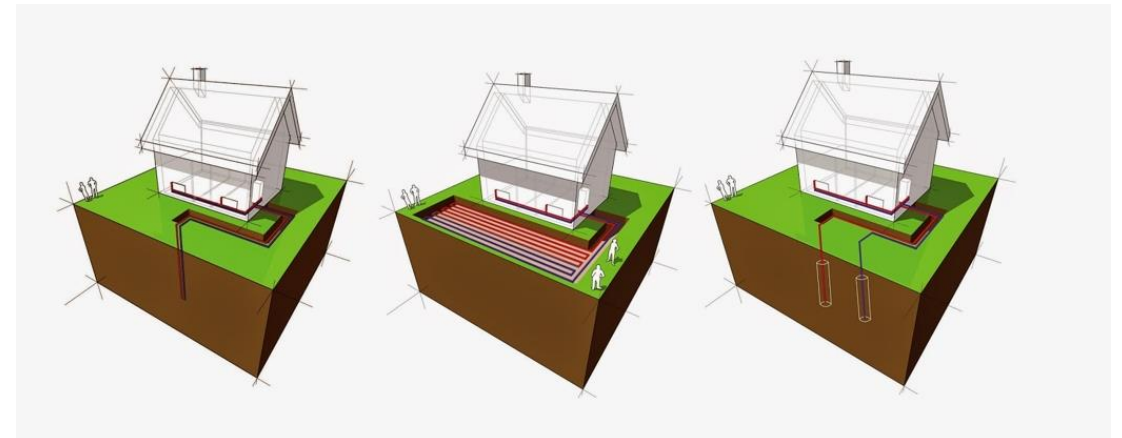
Generalmente para generación eléctrica



Proyectos de Baja Entalpía

Bajo los $\sim 90^{\circ}\text{C}$

Generalmente para uso directo de calor



Comúnmente estos proyectos incluyen bombas de calor geotérmicas



Contexto General: Videos Geotérmicos

Geotermia: Bombas de Calor

<https://www.youtube.com/watch?v=XvaXQYwARCA&feature=youtu.be>

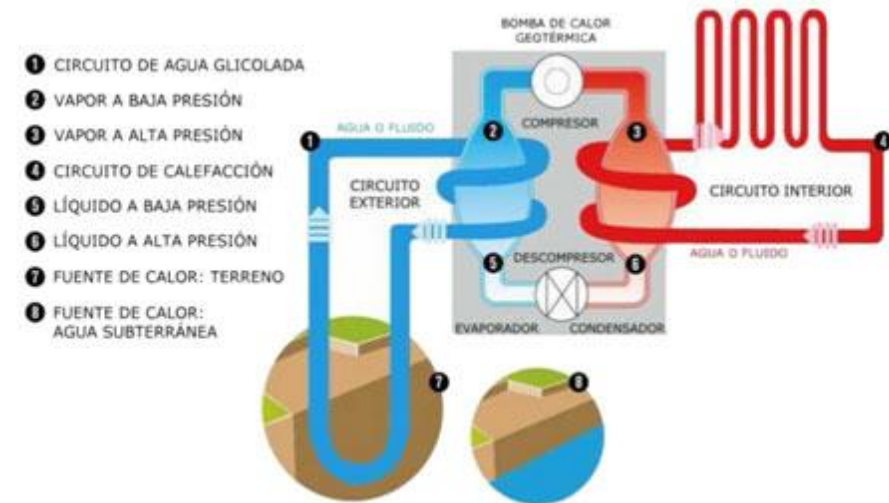
Introducción ¿Qué es una bomba de calor geotérmica?

Definición

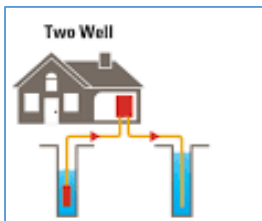
Una bomba de calor geotérmica es una máquina que transfiere calor desde una fuente colectora a una fuente receptora.

¿Cómo funciona?

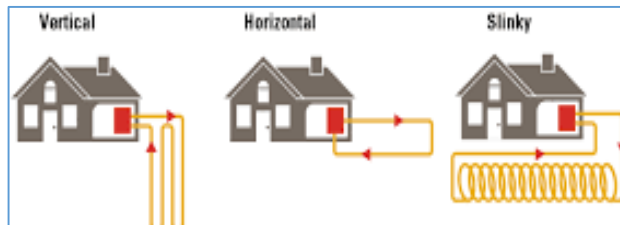
- Es una máquina térmica que extrae calor de una fuente (comúnmente agua) usando un ciclo termodinámico.
- Emplea energía eléctrica para funcionar.
Energía generada > Energía eléctrica usada



Tipos de instalación



Sistemas abiertos



Sistemas cerrados

Ejemplo de Bomba de Calor Geotérmica



Modelo ecoGEO B-BASIC.

Introducción

Resumen de la Ley N° 19.567 vigente

- Ley N° 19.657, sobre concesiones de energía geotérmica, se promulgó en enero de 2000.
- Establece un sistema concesional para la exploración y explotación para cualquier uso de energía geotérmica. Considera régimen en 2 etapas:
 1. **Concesiones de exploración:** Entrega el derecho a realizar actividades de exploración para determinar el potencial geotérmico.
 - Duración: 2 años + 2 de prórroga + 2 de derecho exclusivo a solicitar explotación.
 - Área máxima: 100,000 ha. – Área mínima 100 ha.
 2. **Concesiones de Explotación:** Confiere el derecho a utilizar la energía geotérmica asociada al proyecto y ejecutar las actividades requeridas para una planta geotérmica.
 - Duración: permanente.
 - Área máxima: 20,000 ha. – Área mínima 1 ha.
 - Tiene la obligación del pago de una patente anual.
 - No existen mecanismos efectivos para caducar una concesión de explotación si no se desarrolla el proyecto.
- Se excluye del sistema concesional fuentes termales para uso sanitario turístico, recreacional o sanitario.
- Se norman las servidumbres que pueden constituir concesionarios, se *debería* normar sobre las condiciones de seguridad que deben adoptarse, entre otros.

Contenidos

- Introducción
- Contexto General
- Temas Modificación de Ley



Contexto General

- De la experiencia acumulada en la administración de la Ley N° 19.657, sobre Concesiones de Energía Geotérmica, vigente desde el año 2000, se han identificado materias a perfeccionar.
- La ley vigente está pensada principalmente para proyectos energía geotérmica de alta entalpía de generación eléctrica y **ha limitado el desarrollo de proyectos de baja entalpía o de usos térmicos directos.**
- Necesidad de política pública: Posibilitar el desarrollo de proyectos de usos directos del calor de la tierra, que favorecerían a **hogares, pequeñas industrias, otras edificaciones, agricultura, sector vitivinícola, entre otros.**



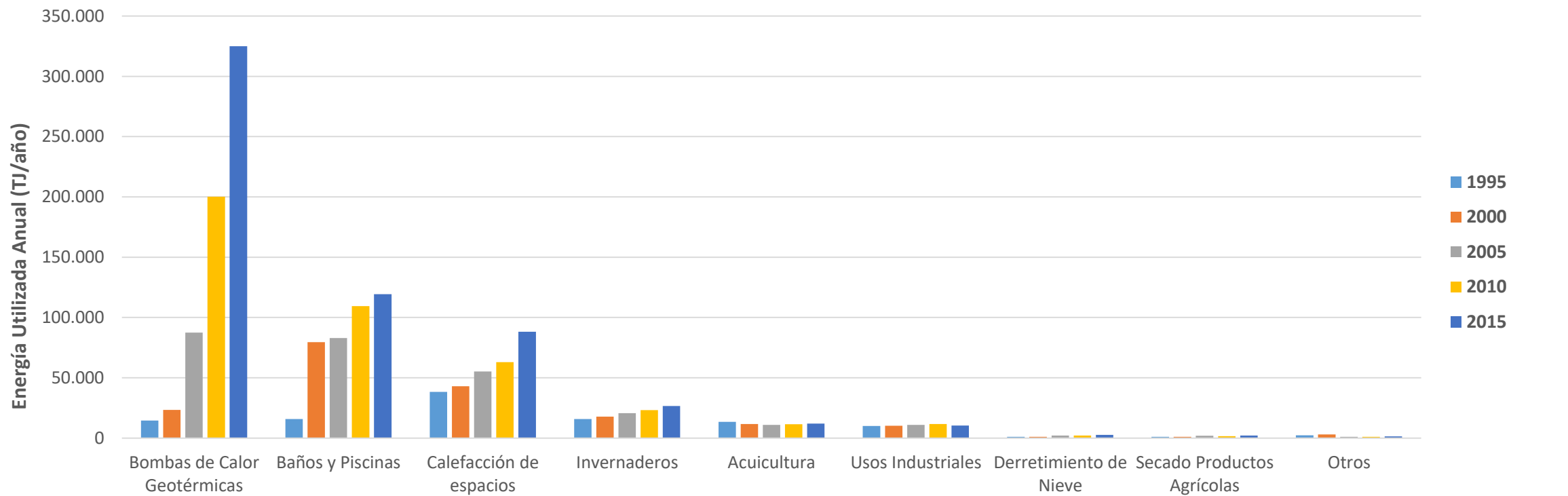
Contexto General

- Ruta Energética 2018-2022 estableció que se “diseñará una estrategia para el desarrollo y la penetración de tecnologías térmicas renovables”.
- La misma ruta señaló que “se trabajará en la modificación de la Ley N° 19.657 sobre concesiones de energía geotérmica para que distinga los usos directos”.
- El reporte de 2018 de la IEA, sobre su segunda revisión de las políticas energéticas de Chile, recomienda que Chile debe formular estrategias y medidas de políticas para los usos térmicos de las energías renovables.

Contexto General

- Se identificó la necesidad de adoptar una regulación mas acorde con las diferentes escalas de trabajo de las distintas aplicaciones asociadas a la energía geotérmica y específicamente con el auge de la geotermia de baja entalpía en el mundo.

Evolución de los Usos Directos de la Geotermia en el Mundo⁽¹⁾

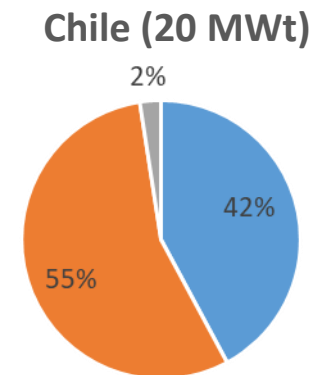
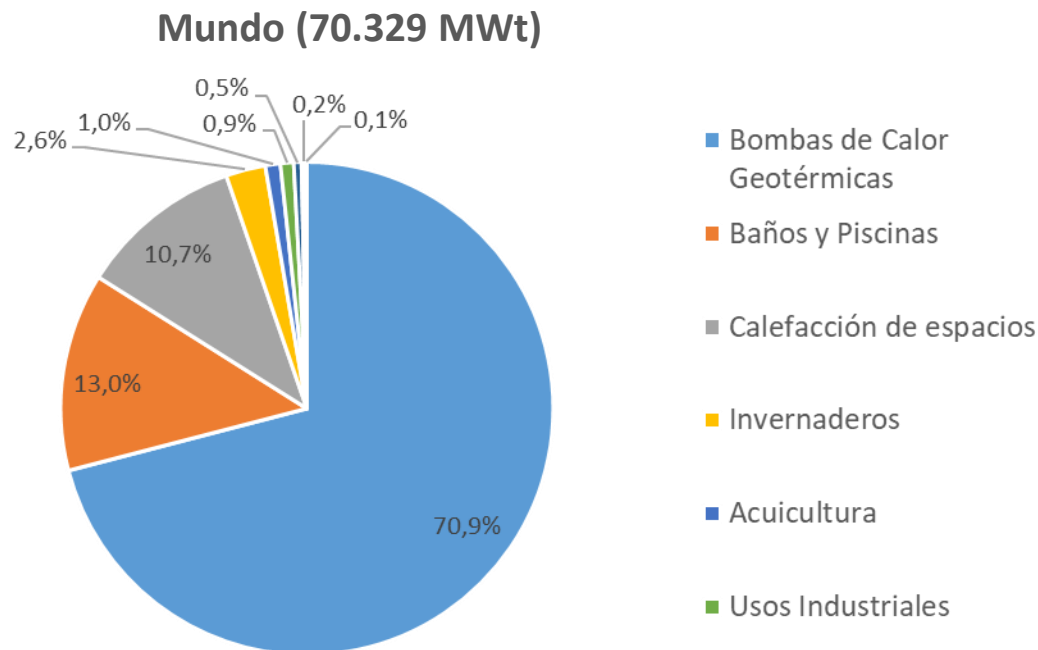


(1) Fuente: Lund and Boyd, Geo-Heat Center, Oregon Institute of Technology, USA. Proceedings, World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia

Contexto General

- Los usos de bombas de calor geotérmicas⁽²⁾ supera el 70% de la capacidad de usos directos de la geotermia a nivel mundial.
- En Chile domina la actividad de baños y piscinas (única aplicación que la Ley N° 19.657 deja expresamente fuera del sistema de concesiones geotérmicas).

Capacidad Instalada Usos Directos de la Geotermia⁽³⁾



(2) Las bomba de calor geotérmica es un equipo que permite transferir y usar el calor de la tierra para calefaccionar o refrigerar ambientes y/o procesos, así como también generar agua caliente sanitaria.

(3) Fuente: Lund and Boyd, Geo-Heat Center, Oregon Institute of Technology, USA. Proceedings, World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia

Contexto General

- De la realidad comparada internacional se observa que, el desarrollo de usos directos no ha tenido mismo crecimiento en Chile que en el resto del mundo.

Capacidad Instalada Usos Directos de la Geotermia⁽⁴⁾

N°	Pais	MWt
1	China	17.870
2	United States	17.416
3	Sweden	5.600
4	Turkey	2.886
5	Germany	2.849
6	France	2.347
7	Japan	2.186
8	Iceland	2.040
9	Switzerland	1.733
10	Finland	1.560
21	Brazil	360
30	Argentina	164
31	Mexico	156
54	Chile	20
55	Colombia	18
60	Ecuador	5

N°	Pais	MWt/1millón habitantes
1	Iceland	5.982
2	Sweden	549
3	Finland	283
4	Norway	244
5	Switzerland	202
6	Austria	102
7	New Zealand	100
8	Hungary	93
9	Slovenia	74
10	Denmark	61
42	Argentina	3,7
46	Brazil	1,7
50	Mexico	1,2
51	Chile	1,1
56	El Salvador	0,5
60	Colombia	0,4

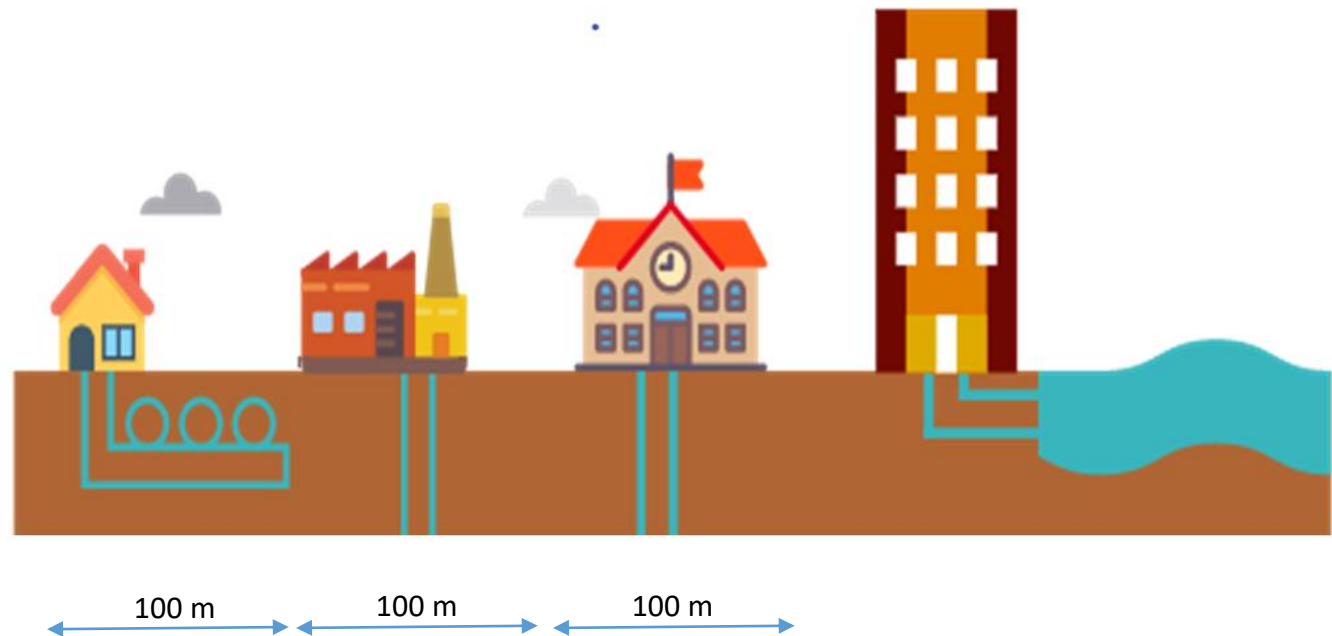
(4) Fuentes: Lund and Boyd, Geo-Heat Center, Oregon Institute of Technology, USA. Proceedings, World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia. MINENERGIA.

Contexto General

- Además, de acuerdo la regulación actual, no es posible solicitar concesiones con dimensiones de largo y ancho menores a 100 metros, lo que puede ser una barrera para el desarrollo de proyectos en ciudades.

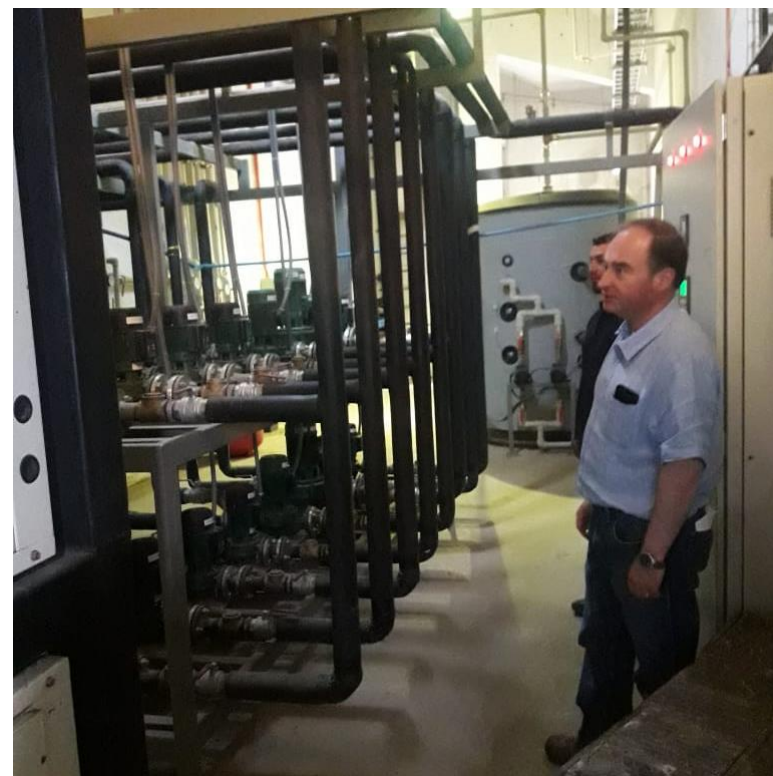
Ley N° 19.657

Art 7... Las dimensiones del largo y del ancho... deberán ser..., para una concesión de explotación, múltiplos enteros de cien metros.



Contexto General: Ejemplos de proyectos con Bombas de Calor

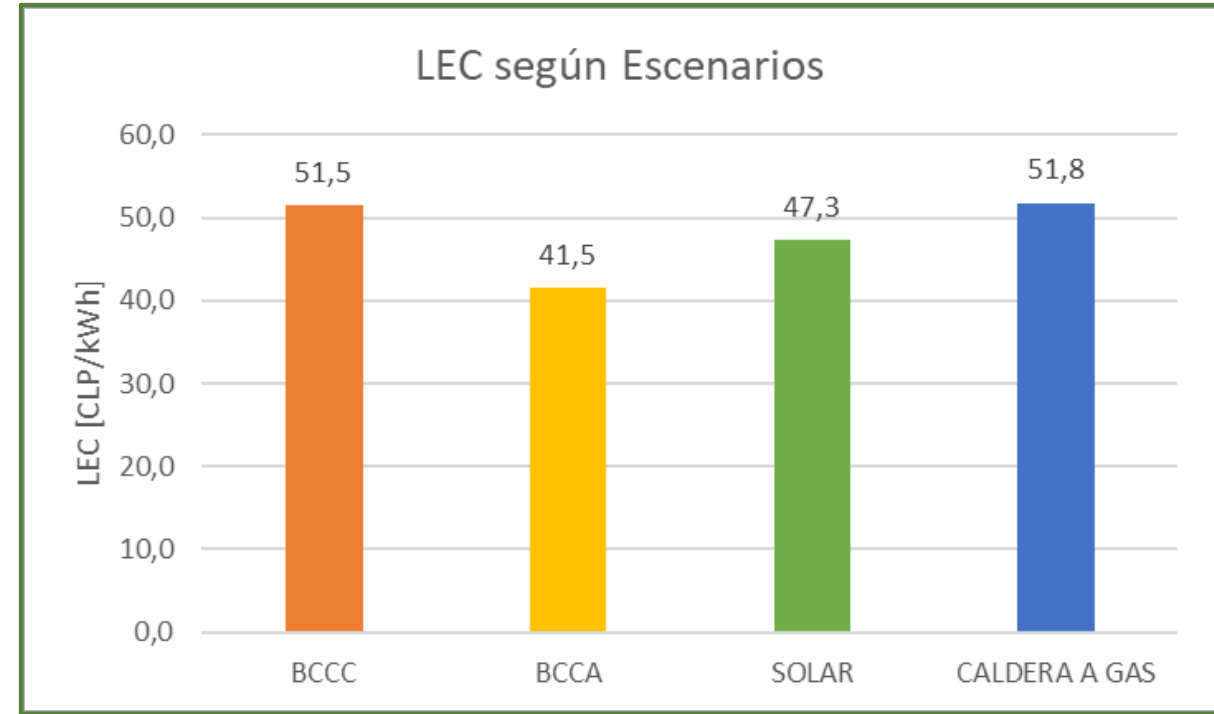
Colegio San Javier, Puerto Montt:



- Proyecto geotérmico de baja entalpia implementado el 2011 para cubrir necesidades de **calefacción, agua caliente sanitaria y piscina**.
- Costo de inversión: MM\$320. / Costos Operación: MM\$1,6/mes. / Ahorro: MM\$7,2/mes.
- Tiempo de recuperación de inversión: 4 años.

Contexto General: Ejemplos de proyectos con Bombas de Calor

Centro Acuático Estadio Nacional:



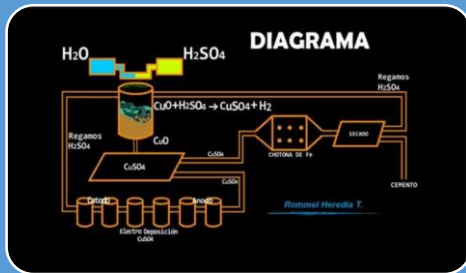
LEC: Levelized Energy Cost / BCCC= Sistema Bomba de Calor Ciclo Cerrado / BCCA= Sistema Bomba de Calor Ciclo Abierto. / SOLAR= Sistema Solar Térmico.

- Estudio demostró **potencial de geotermia para calefacción de agua de piscina olímpica y climatización.**
- Proyecto geotérmico permite ahorro en costos de operación, así como también se disminuyen emisiones de gases de efecto invernadero.
- Costo de la energía disminuye en 20%.

Contexto General: Ejemplos de proyectos con Bombas de Calor

Aplicaciones industriales (ej: minería):

LIXIVIACIÓN DEL COBRE



- Procesos de $\Delta t = 10^\circ C$ con perfil uso 24/7 con empleo de petróleo y electricidad.
- Inversión en Bombas de Calor se recupera a 1 año por disminución de uso electricidad y suspensión del uso del petróleo.

CAMPAMENTOS MINEROS



- Requerimientos de calefacción y ACS con en empleo de petróleo y electricidad.
- Inversión en BC se recupera en 2 años por disminución uso electricidad y suspensión del uso del petróleo .

Contexto General: Ejemplos de proyectos con Bombas de Calor

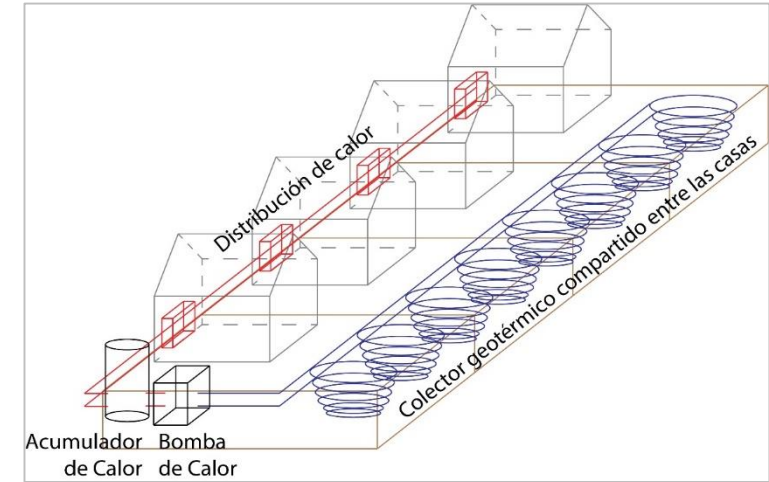
Otros ejemplos:



Invernadero en Gendarmería - Aysen



Hotel Cabañas del Lago - Puerto Varas



Prototipo Calefacción Distrital - Coyhaique



Gimnasio Comunal - Calera de Tango



Edificio Titanium la Portada – Las Condes



Viña Maquis - Valle de Colchagua, Palmilla

Contenidos

- Introducción
- Contexto General
- Temas Modificación de Ley



Temas Modificación Ley

Resumen

- Exclusión de ciertos proyectos de baja entalpía del sistema concesional, establecimiento de un sistema de registro de aprovechamientos someros de energía geotérmica.
- Otros perfeccionamientos
 - Reglamentación estándares de seguridad para actividades geotérmicas.
 - Modificación del régimen de fiscalización.
 - Otros perfeccionamientos administrativos.



Temas Modificación Ley

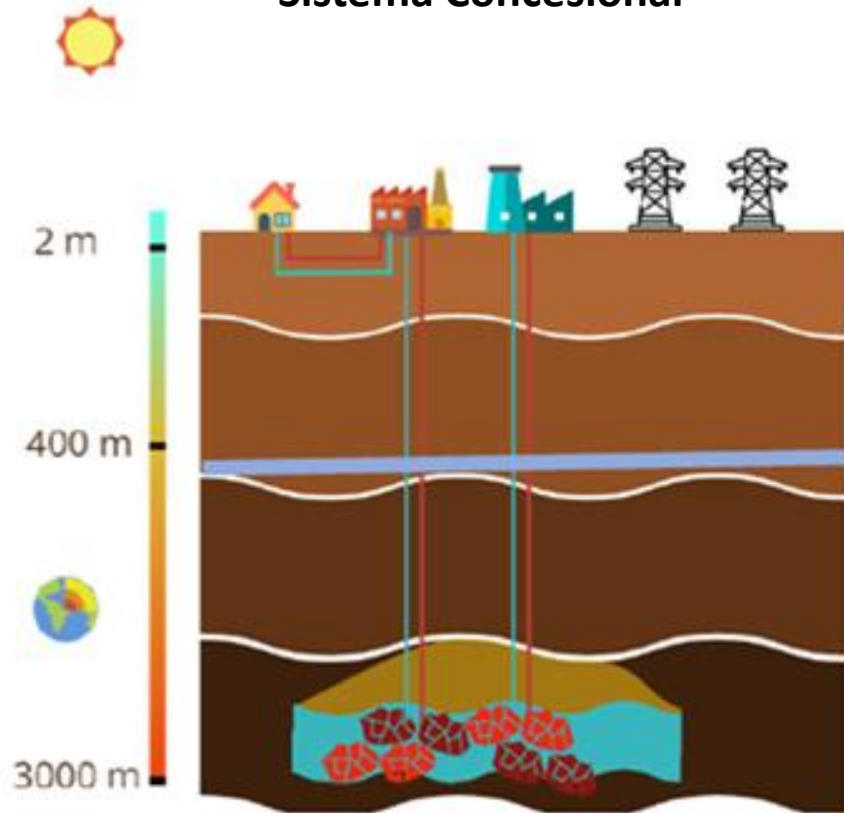
Exclusión de ciertos proyectos de baja entalpía

- Exclusión del sistema concesional de ciertas actividades geotérmicas:
 - Actividades que usen el calor de la tierra entre los 0 y 400 metros de profundidad pueden no ingresar al sistema concesional.
 - Actividades que usen el calor de la tierra a más de 400 metros de profundidad deben ingresar al sistema concesional.
 - Independiente de lo anterior, todas las actividades que usen el calor de la tierra a más de 90 °C deben ingresar al sistema concesional.
- Creación del Registro Nacional de Aprovechamientos Someros:
 - Las actividades aprovechamiento someros de energía geotérmica se inscribirán en un registro, el cual será administrado por el Ministerio de Energía.
 - Un reglamento definirá los antecedentes y requisitos que serán aplicables para la inscripción en el registro.
 - Los aprovechamientos someros no estarán sujetos a las obligaciones ni gozarán de los derechos establecidos en la ley.

Temas Modificación Ley

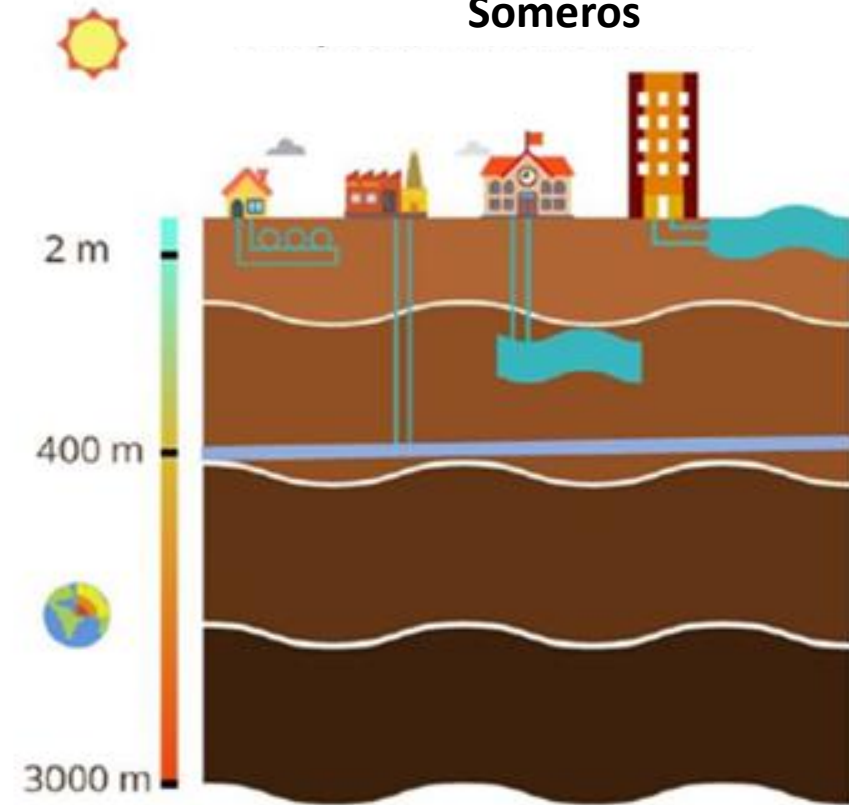
Exclusión de ciertos proyectos de baja entalpía

Sistema Concesional



Actividades de más de 400 m de profundidad deben **ingresar** al sistema concesional.

Registro de Aprovechamientos Someros



Actividades a menos de 400 m de profundidad (y que usen calor a menos de 90°C) pueden **no ingresar** al sistema concesional y deben **inscribirse en Registro**.



Temas Modificación Ley

Criterios técnicos para la definición de parámetros

Límite de 400 metros de profundidad

Contexto nacional

- De acuerdo a la experiencia geológica y literatura actual, se identifica que los reservorios geotérmicos de aprovechamiento eléctrico comercial, están a más de 400 metros de profundidad.
- La ocurrencia promedio de las profundidades de los acuíferos subterráneos de aprovechamiento de aguas en todo el país, está a menos de 400 m.

Contexto Internacional

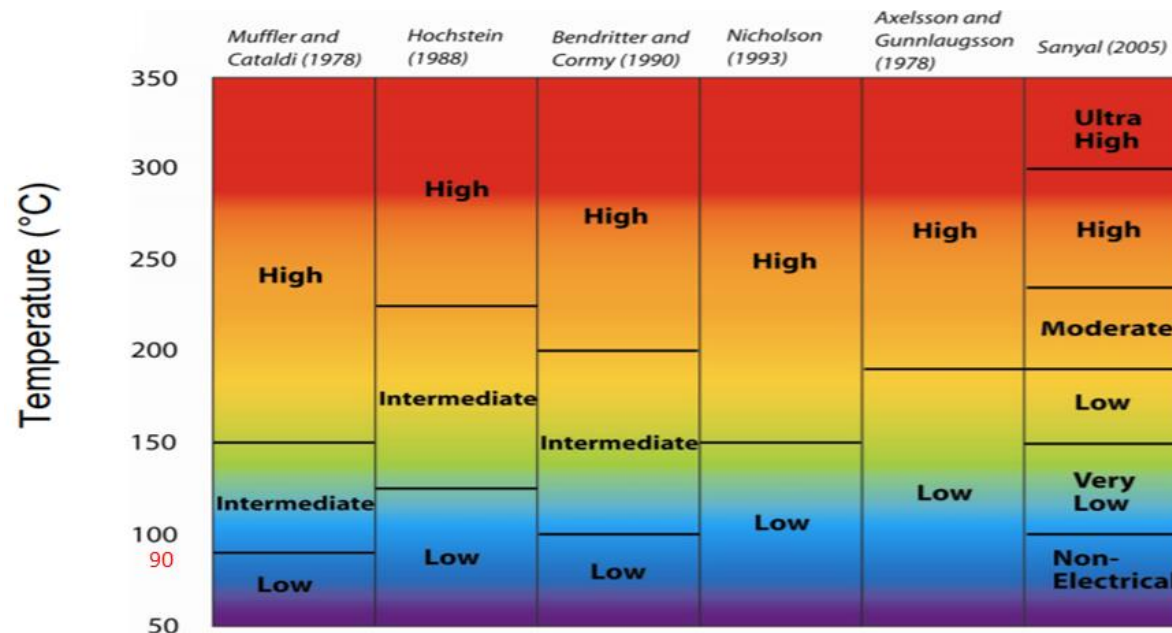
- Iniciativas para homologar profundidades de trabajos en contextos geológicos distintos.
- Comisión Europea ha generado mediante la iniciativa “Intelligent Energy Europe” el programa “The Geothermal Regulation Heat (GTR-R) Project”, en donde se definió como 400 m la profundidad asociada a trabajos de geotermia somera.

Temas Modificación Ley

Criterios técnicos para la definición de parámetros

Límite de 90°C

- Definición internacional de proyectos de baja entalpía en función de la temperatura.
- Se toma la clasificación Muffer y Cataldi que considera 90°C como temperatura límite para proyectos de baja entalpía. Esta temperatura es inferior al límite del aprovechamiento eléctrico, de 100 °C (Sanyal, 2005), lo que permite asociar esta temperatura a usos térmicos y no eléctricos.



Temas Modificación Ley

Otros perfeccionamientos: Seguridad de actividades geotérmicas

- Elaboración de reglamento de seguridad de actividades geotérmicas
 - Artículo primero de Ley N° 19.657 indica que las normas de esa ley regularán las condiciones de seguridad que deben adoptarse para el desarrollo de las actividades geotérmicas.
 - No obstante, en Ley N° 19.657 no regula el tema de seguridad en las faenas geotérmicas.
 - Proyecto de Ley establece que un reglamento debe establecer las condiciones de seguridad.
 - Dicho reglamento tendrá por objeto la prevención y control de los riesgos sobre la vida, salud y seguridad de las personas, el resguardo de la sustentabilidad del recurso geotérmico y la protección de las instalaciones e infraestructura.
 - Reglamento de Seguridad será aplicable a todo tipo de actividades geotérmicas.

Temas Modificación Ley

Otros perfeccionamientos: Fiscalización

- Nueva entidad fiscalizadora del cumplimiento de la ley
 - Los ley vigente, el Ministerio de Energía posee triple función: elaborar normativa, administrar la ley y fiscalizar.
 - Se entrega a la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) las facultades de fiscalización y supervisión de la ley y sus reglamentos.
 - Se modifica régimen de multas por incumplimientos al procedimiento de la SEC según N°18.410



Temas Modificación de Ley

Otros perfeccionamientos administrativos

- Que el catastro de concesiones y solicitudes sea llevado por el Ministerio de Energía
 - Ministerio de Energía administra la ley. Además en la actualidad es quien mantiene y publica el catastro más actualizado (en página web con actualización mensual).
- Recurso de reclamación especial que define el artículo 23
 - Se elimina el recurso de reclamación del artículo 23 y se aplica el régimen general de reclamaciones previsto en la ley de procedimiento administrativo, Ley N° 19.880.
- Se regula la convivencia entre concesión geotérmica y proyectos de aprovechamiento somero
 - En general, si un proyecto afecta al otro debe compensar o indemnizar para coexistencia.



Temas Modificación de Ley

Informe de Productividad

- El informe de productividad que acompaña al Proyecto de Ley concluye, entre otros, que:
 - En Chile existen actualmente 38 empresas que prestan servicios asociados a los aprovechamientos someros o usos directos, concentradas principalmente en la Región Metropolitana.
 - La modificación regulatoria permitirá un mejor desarrollo del mercado de aprovechamientos someros.
 - Los beneficiarios directos del desarrollo del mercado serían los sectores industriales, residencial y construcción.
 - Existe un importante potencial de rentabilidad en la industria vitivinícola, piscifactorías , granjas de cerdos, hoteles, redes de calefacción distrital y hospitales.



Temas Modificación Ley

Conclusión

- Modificaciones de **proyecto de ley** permitirán el crecimiento de actividades **geotérmicas de baja entalpía** favoreciendo a hogares, pequeñas industrias y otras edificaciones.
- Con las condiciones actuales, se ve limitado el desarrollo de estos proyectos.
- Energía geotérmica es una **energía renovable que contribuye al desarrollo sostenible** del sector energético.
- Es relevante normar en temas de seguridad para velar por vida, salud y seguridad de las personas.
- Nuevo ente fiscalizador permitir dar mejor cumplimiento a temas de seguridad y de cumplimiento de la ley, reglamentos y normas técnicas.



Gracias

¿Preguntas? ¿Comentarios?