

Geothermal in Latin America & the Caribbean – GEOLAC 2019

Acciones para el Desarrollo de la Geotermia en Chile



Ministerio de
Energía

Ministerio de Energía
División de Energías Sostenibles

Gobierno de Chile



Santiago, Julio 2019



Contenidos

- I. **Acciones para el Desarrollo de la Geotermia.**
- II. Modificación Ley de Geotermia.

Acciones para el Desarrollo de la Geotermia en Chile

Alta Entalpía:

❖ Mercado eléctrico

- Descarbonización.
- Flexibilidad.

❖ Riesgo Geotérmico:

- MiRiG – BID.
- GDF – KFW.
- Licitaciones Dx.



Acciones para el Desarrollo de la Geotermia en Chile

Alta Entalpía: Licitaciones de suministro a empresas distribuidoras.

MECANISMO DE POSTERGACIÓN DE INICIO DE SUMINISTRO O TÉRMINO ANTICIPADO DEL CONTRATO

Costos:

- 10 UF por cada GWh por cada mes de prórroga que se solicita
- 360 UF por cada GWh por término anticipado de contrato

Regla General: Los motivos del incumplimiento no pueden ser imputables al Suministrador.

Excepción para geotermia: “podrán ser constitutivas de un hecho inimputable para el Suministrador, la necesidad de realizar perforaciones adicionales a las contempladas en el programa de trabajo para asegurar la disponibilidad del vapor que requiere el suministro comprometido, debido a pozos fallidos o baja productividad de los pozos perforados, o bien que, una vez terminado el programa de perforación exploratoria profunda, no se encuentre un recurso geotérmico que haga viable la construcción del proyecto bajo las condiciones establecidas en el Contrato”.

Requisitos para usar esta excepción para geotermia:

- Concesión de explotación de energía geotérmica.
- Informe aportado por la empresa y aprobado por el Ministerio de Energía.
 - Modelo conceptual geotérmico;
 - Resultados de las campañas de exploración superficial y de las perforaciones disponibles;
 - Evaluación del recurso geotérmico como “indicado” o “medido” conforme a definiciones del “The Canadian Geothermal Code for Public Reporting – Reporting of Exploration Results, Geothermal Resources and Geothermal Reserves”.

Acciones para el Desarrollo de la Geotermia en Chile

Baja Entalpía:

- Programa de Usos Directos de la Geotermia.
- Modificación Ley 19.657, sobre concesiones de energía geotérmica.
- Energía distrital.

Líneas Generales:

- Plataforma web para tramitación de concesiones geotérmicas.
- Consultas Indígenas.
- Difusión, participación ciudadana, talleres.
- Trabajo con la academia.



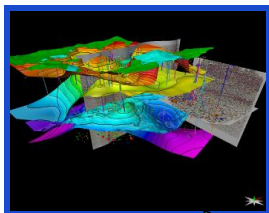
Contenidos

- I. Acciones para el Desarrollo de la Geotermia.
- II. Modificación Ley de Geotermia.**

Sistema Concesional de la Ley N° 19.657

EXPLORACIÓN

EXPLORACIÓN
SUPERFICIAL



2 Años

EXPLORACIÓN
PROFUNDA



2 Años

Área: desde 100 hasta 100.000 hectáreas.

Derecho
exclusivo

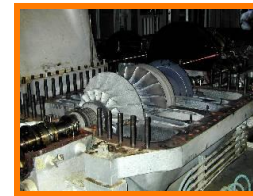
2

EXPLORACIÓN

Continua
Exploración
Profunda
Y
Diseño
de ingeniería



Construcción
Operación
y
Mantenimiento



Indefinido

Área: desde 1 a 20.000 hectáreas.
Patente = 0,1 UTM por hectárea
~ 7,2 USD por hectárea

Se excluyen del sistema concesional las aguas termales que se utilicen para fines sanitarios, turísticos o de esparcimiento.

Sistema Concesional de la Ley N° 19.657

Ley N° 19.657

Art 3º.- Se entenderá por **energía geotérmica** aquella que se obtenga del **calor natural de la tierra**, que puede ser extraída del **vapor, agua, gases**, excluidos los hidrocarburos, **o a través de fluidos inyectados artificialmente para este fin.**

Ley N° 19.657

Art 4º.- **La energía geotérmica**, cualesquiera sea el lugar, forma o condiciones en que se manifieste o exista, **es un bien del Estado**, susceptible de ser explorada y explotada, **previo otorgamiento de una concesión**, en la forma y con cumplimiento de los requisitos previstos en la ley.

Obligación de Concesiones:

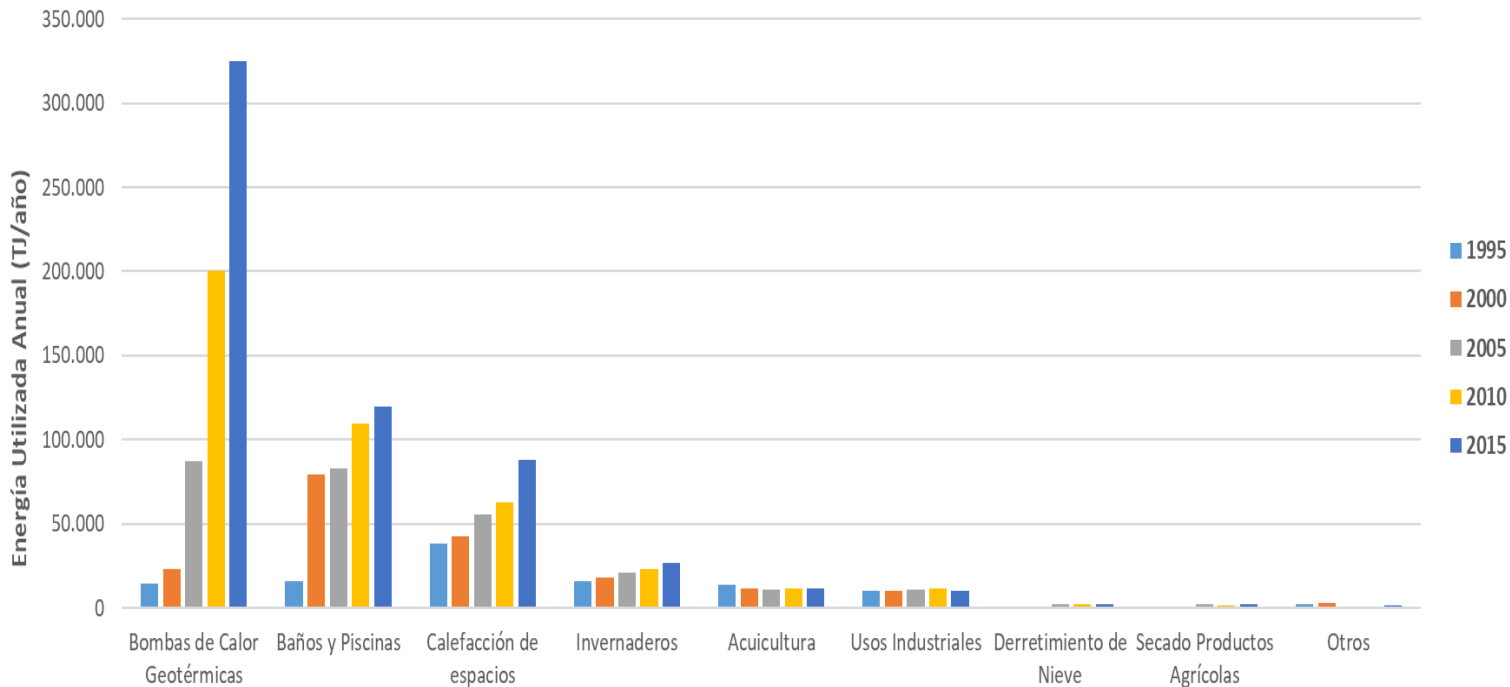
- ❖ Usos eléctricos
- ❖ Usos térmicos
 - Recursos hidrotermales
 - Bombas de calor geotérmicas



Contexto General



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



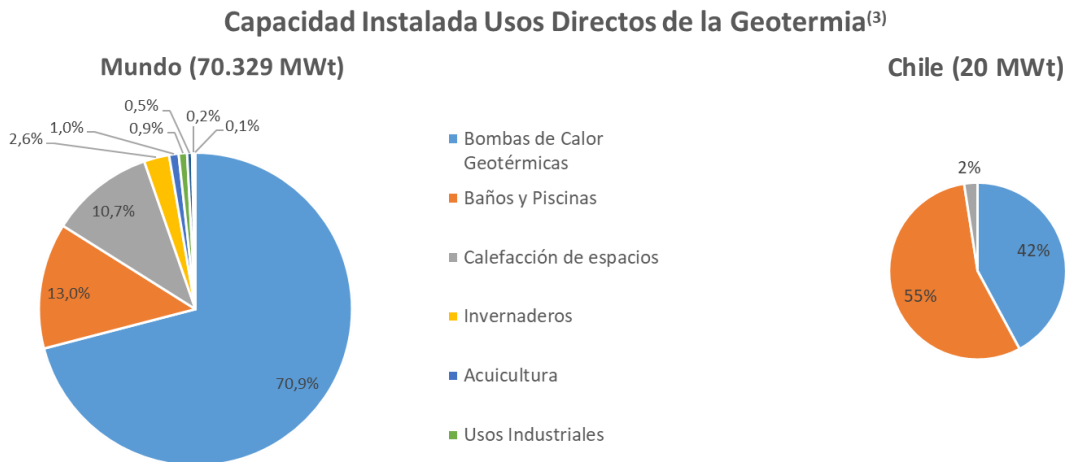
(1) Fuente: Lund and Boyd, Geo-Heat Center, Oregon Institute of Technology, USA. Proceedings, World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia.





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).



(2) La 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.
- 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⁽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.



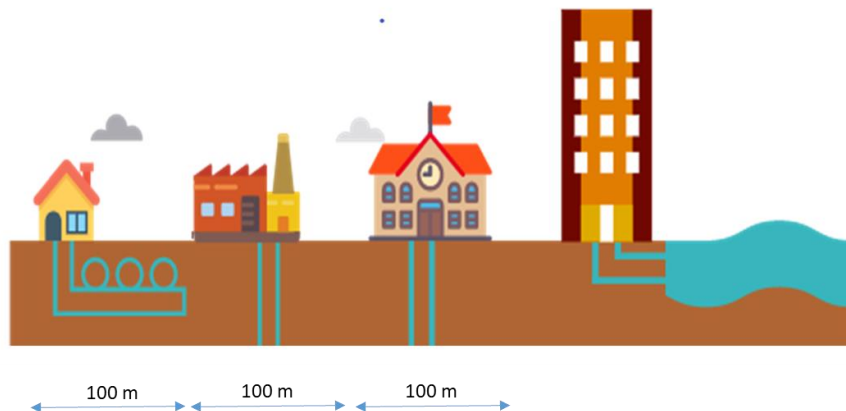


Contexto General

- 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.

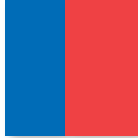




Temas **Modificación Ley** (Boletín 12546-08)

- **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.

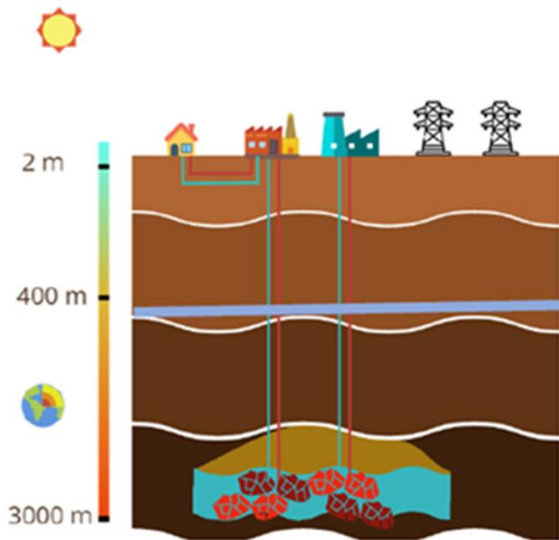




Temas Modificación Ley:

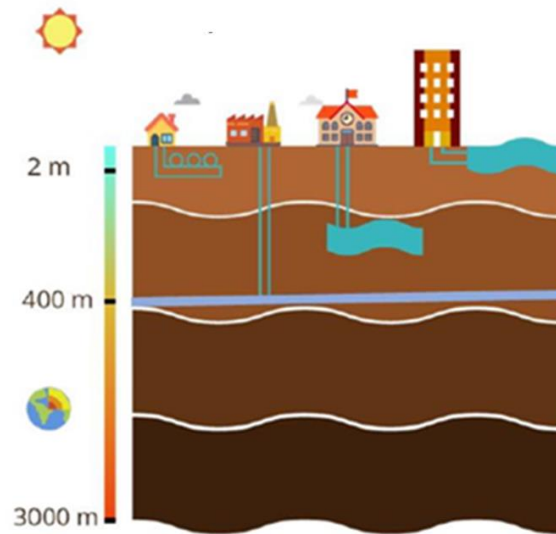
Exclusión de ciertos proyectos de baja entalpía

Sistema Concesional



Actividades de más de 400 m de profundidad o recurso con $T > 90^{\circ}\text{C}$ deben **ingresar** al sistema concesional.

Registro de Aprovechamientos Someros



Actividades a menos de 400 m de profundidad y recurso con $T \leq 90^{\circ}\text{C}$ pueden **no ingresar** al sistema concesional y deben **inscribirse en Registro**.





Temas Modificación Ley

- Otros perfeccionamientos:
 - Reglamentación estándares de seguridad para actividades geotérmicas (concesiones y registro de aprovechamientos someros), para la prevención y control de riesgos sobre la vida, salud y seguridad de las personas
 - Modificación del régimen de fiscalización: Traspaso de funciones a la Superintendencia de electricidad y combustibles (SEC).
 - Otros perfeccionamientos administrativos.

Thank you



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile



Rubén Muñoz Bustos

Head of Geothermal and District Energy Unit

Sustainable Energies Division

rmunoz@minenergia.cl



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.

