

**SEGUNDA JORNADA GEOTÉRMICA: UNA VISIÓN INTERNACIONAL**  
**22 de Septiembre de 2017 - UdeM**

# **Más allá de Fukushima, energía alternativa en Japón: caso de estudio de Sumikawa**

**Manuela Durán Cuadros, Laura Cossio Montoya  
Santiago Henao Patiño, Julián Orozco Restrepo  
Estefanía Román Ospina**

**Estudiantes de Ingeniería Ambiental  
Universidad de Medellín**

**Semillero de geotermia**



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

# Contenido

- **Introducción**
- **Área de estudio**
- **Geología**
- **Obstáculos y aspectos relevantes en la generación de energía**
- **Conclusiones**



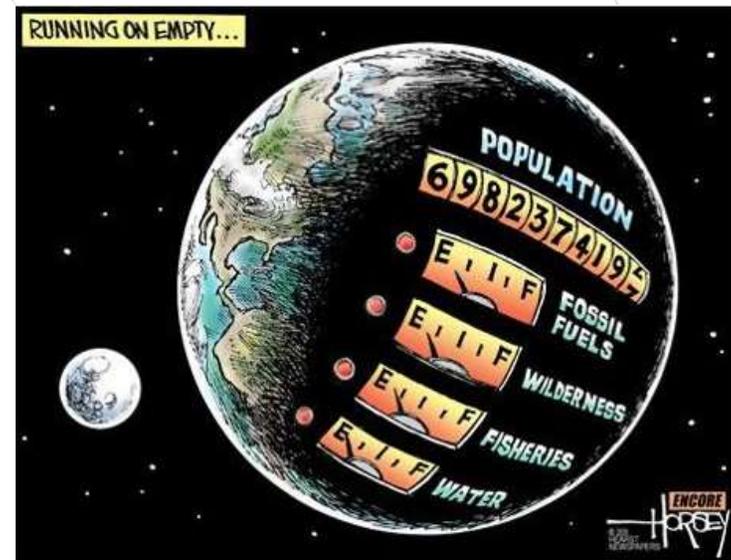
UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

# Introducción

- Geotermia
- Aumento poblacional y consumo de energía



<http://batistayuleidys.blogspot.es/1447514719/sobrepoblacion/>



[http://ecosofia.org/2015/04/demasiada\\_gente\\_el\\_problema\\_de\\_la\\_poblacion\\_de\\_la\\_tierra.html](http://ecosofia.org/2015/04/demasiada_gente_el_problema_de_la_poblacion_de_la_tierra.html)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

# Introducción

## ● FUKUSHIMA

- Accidente en la central de energía nuclear, ocurrido el 11 de marzo del 2011



<http://www.historiedades.com/desastre-de-fukushima>



<http://www.historiedades.com/desastre-de-fukushima/>



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

# Introducción

## ● Energía renovable



- 1) Solar
- 2) Hidráulica
- 3) Eólica

- 4) Biomasa
- 5) Mareomotriz y energía de las olas
- 6) Geotérmica

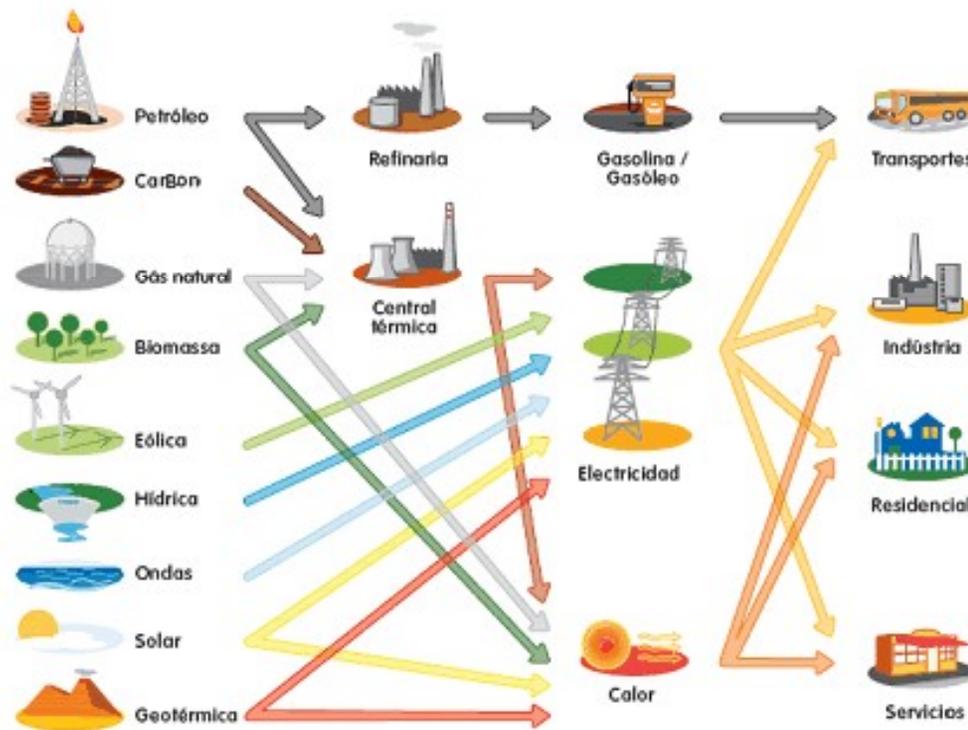
[https://dulcesypegajosos.files.wordpress.com/2011/05/energia\\_renovable1.jpg](https://dulcesypegajosos.files.wordpress.com/2011/05/energia_renovable1.jpg)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

# Introducción

## ● Consumos de energía en Japón



En 2013, el consumo de energía en Japón consistió aproximadamente en el 44% de energía proveniente de petróleo, 22% de gas natural, 27% de carbón, 1% de energía nuclear y el **6% restante de energías renovables**, de las cuales el 4% provenía de energía hidroeléctrica y el **2% de energía geotérmica**.

<http://tiposdeenergia.info/fuentes-de-energia/>

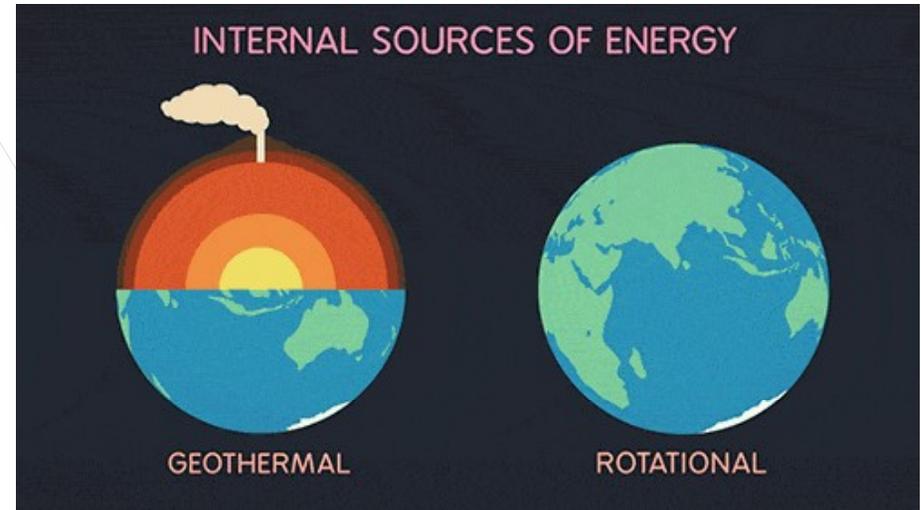


**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

# Introducción



<http://www.gifmania.com/Gif-Animados-Tecnologia/Imagenes-Centrales-Nucleares/>



<http://teded.tumblr.com/post/91167365168/a-guide-to-the-energy-of-the-earth-energy-moves>





**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

# Introducción

## ● Centrales en Japón

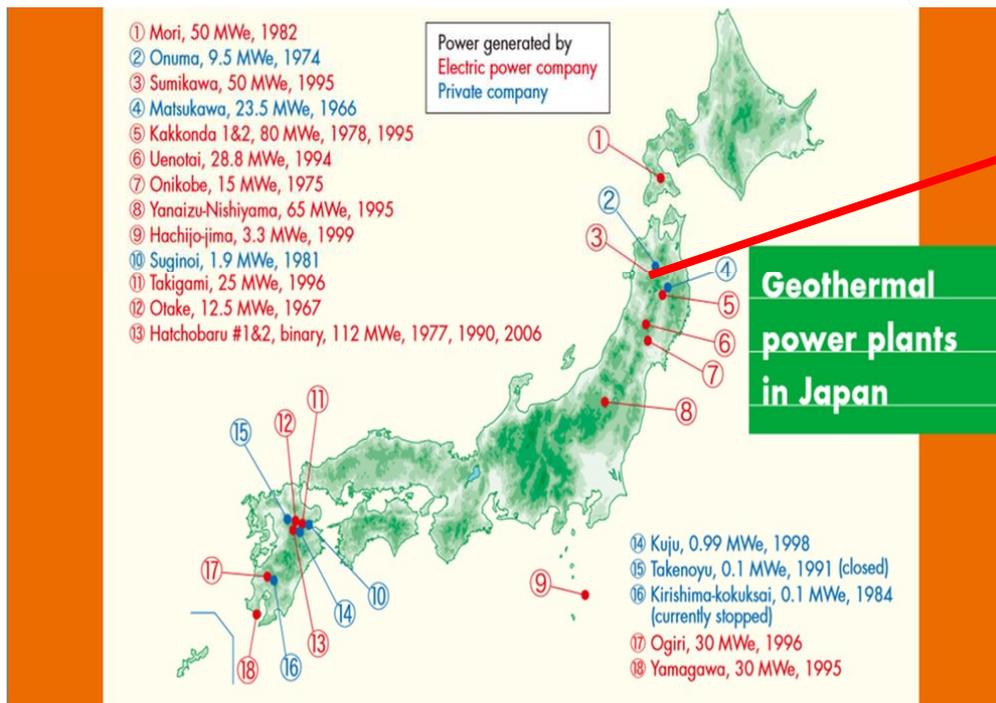
- 120 volcanes activos
- 18 centrales ubicadas principalmente en el norte de Honshu y en las islas Kyushi
- Primera planta: 1925
- Segunda y tercera: 1966, 1967
- Luego de crisis petrolera: 4 en los 70s, 3 en los 80s y 8 en los 90s.



# Área de estudio

UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Ubicación



The Geothermal Research Society of Japan



Sumikawa Geothermal Power Plant by Mitsubishi Materials Corporation

Operación en marzo de 1995.

Región volcánica Hachimantai al Noreste de Japón.

Cercana a centrales como Ohnuma, Matsukawa y Kakkonda.



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

# Área de estudio

- **Misma capacidad en centrales geotérmicas desde 1999**



<http://laprensa.peru.com/cultura/noticia-efemerides-que-paso-11-marzo-59105>

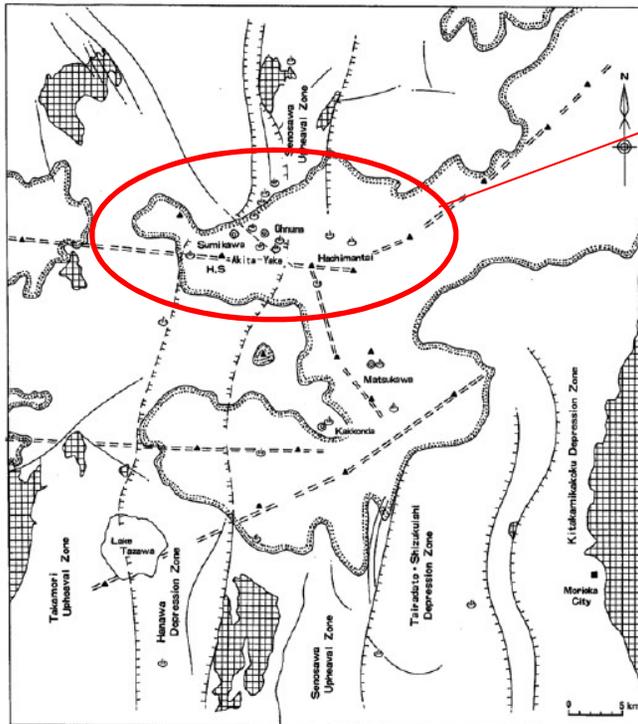
Proyecto  
Wasabizawa:  
construcción  
central geotérmica  
para  
funcionamiento en  
el 2020.



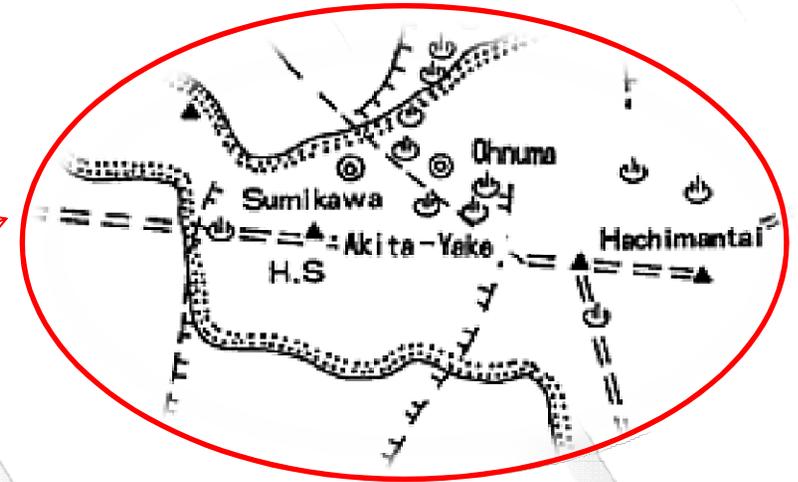
UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

# Área de estudio

## ● Sobre Sumikawa



Geochemical characteristics of the system, northeast Sumikawa geothermal, Japan (Ueda et al., 1991)



Temperatura media de 300° C

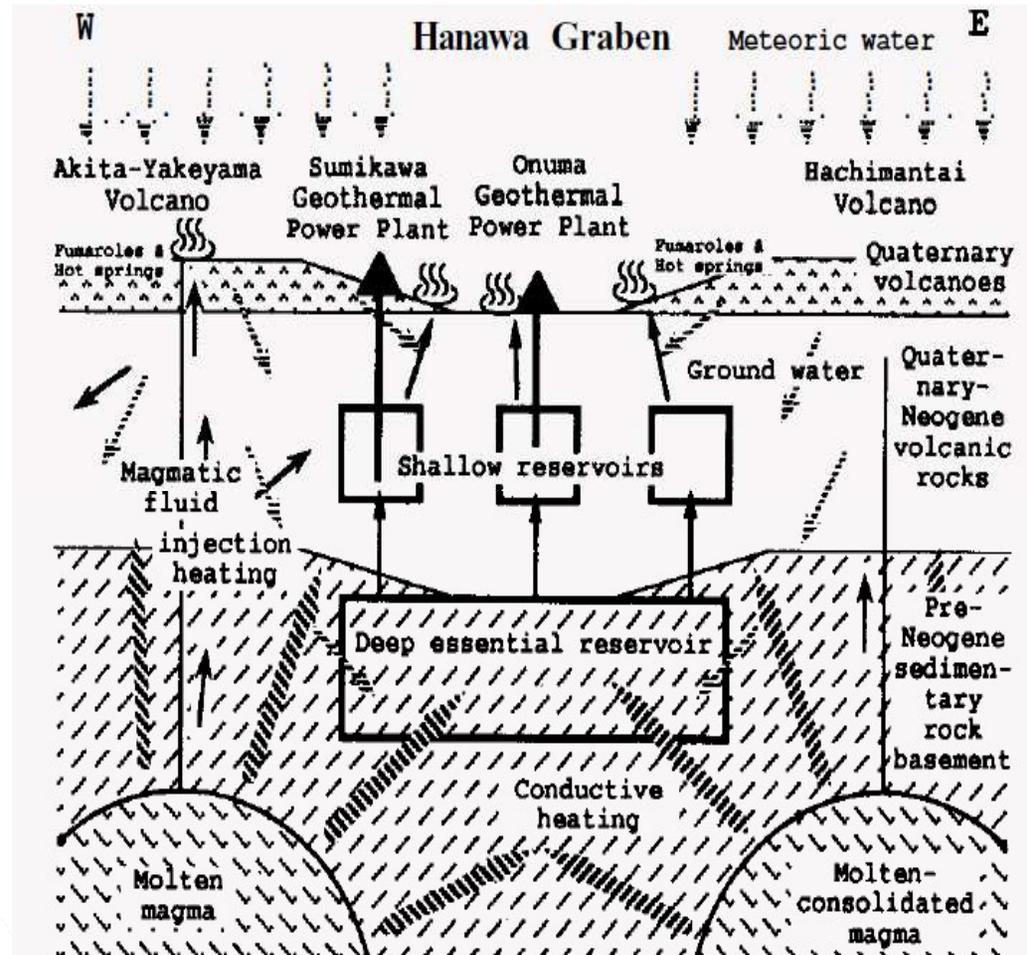
Temperatura subsuela aumenta hacia el sur y disminuye hacia el norte de la zona.



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

- Sumikawa
- Modelo conceptual tipo D-R

# Área de estudio



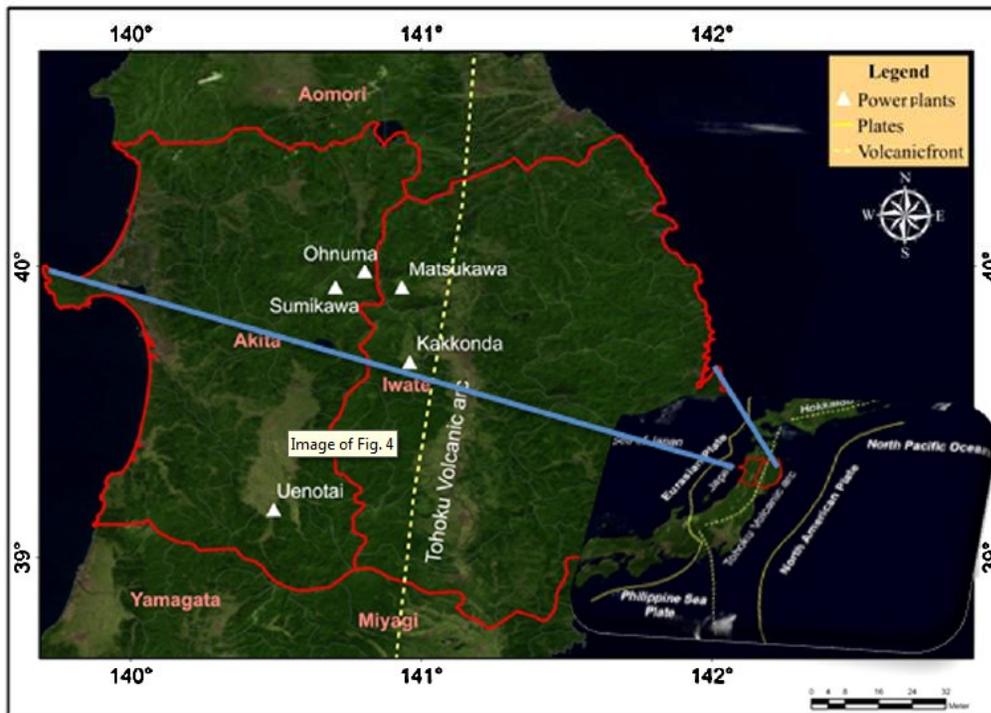
Modelo conceptual del sistema hidrotermal de Onuma y Sumikawa (tomado de Shigeno, 1995)



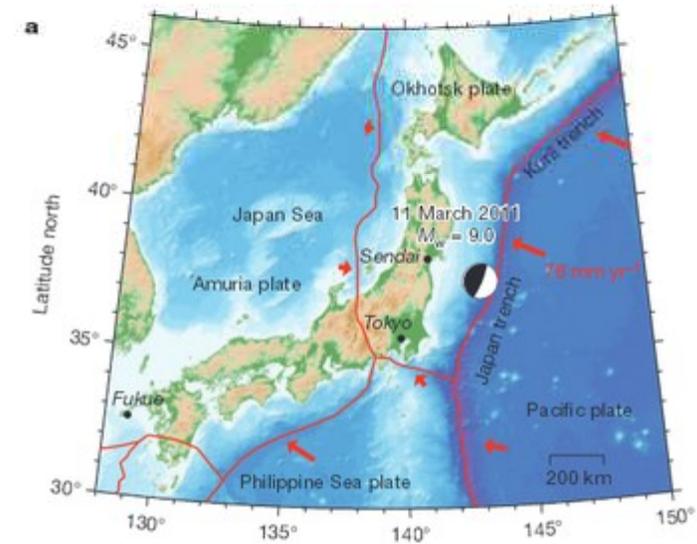
UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

# Geología

## ● Subducción Placa Pacífico-Norteamérica y Okhotsk



Localización del caso de estudio y el estado de las placas tectónicas, con las torres de energía (tomado de Moghaddam et al., 2014)



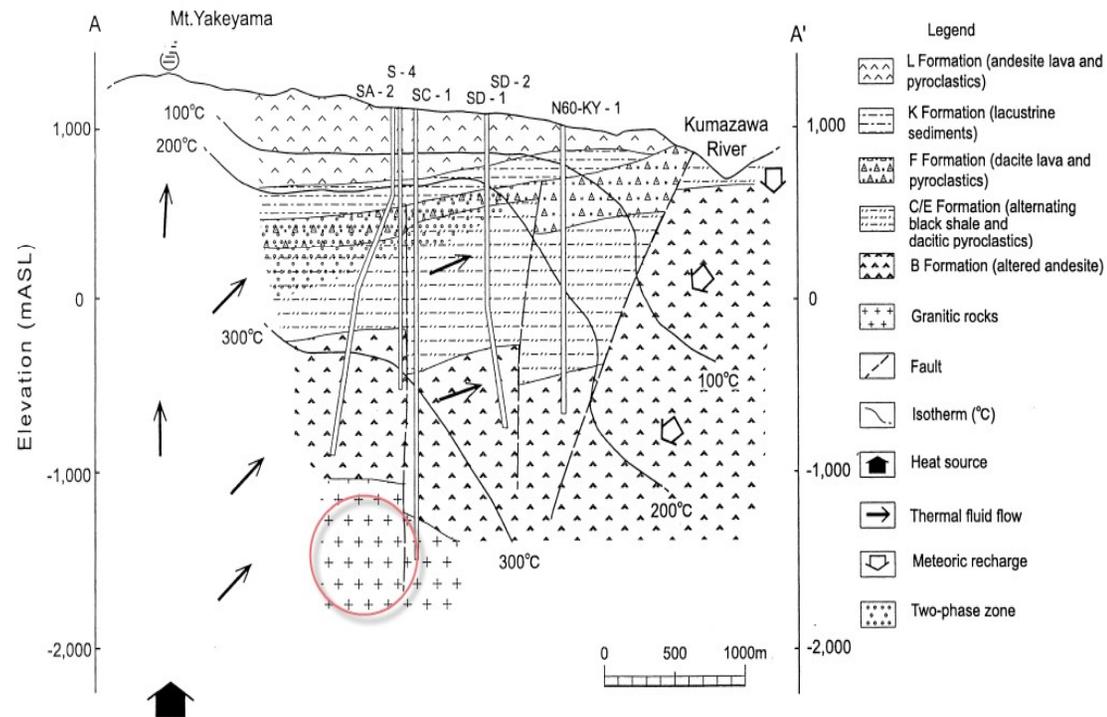
Displacement vectors from Tohoku earthquake. Note that Ozawa's group extends the southern boundary further south than Tokyo (Ozawa et al. 2011).



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

# Geología

## ● Lava andesita del cuaternario sobre sedimentos lacustres



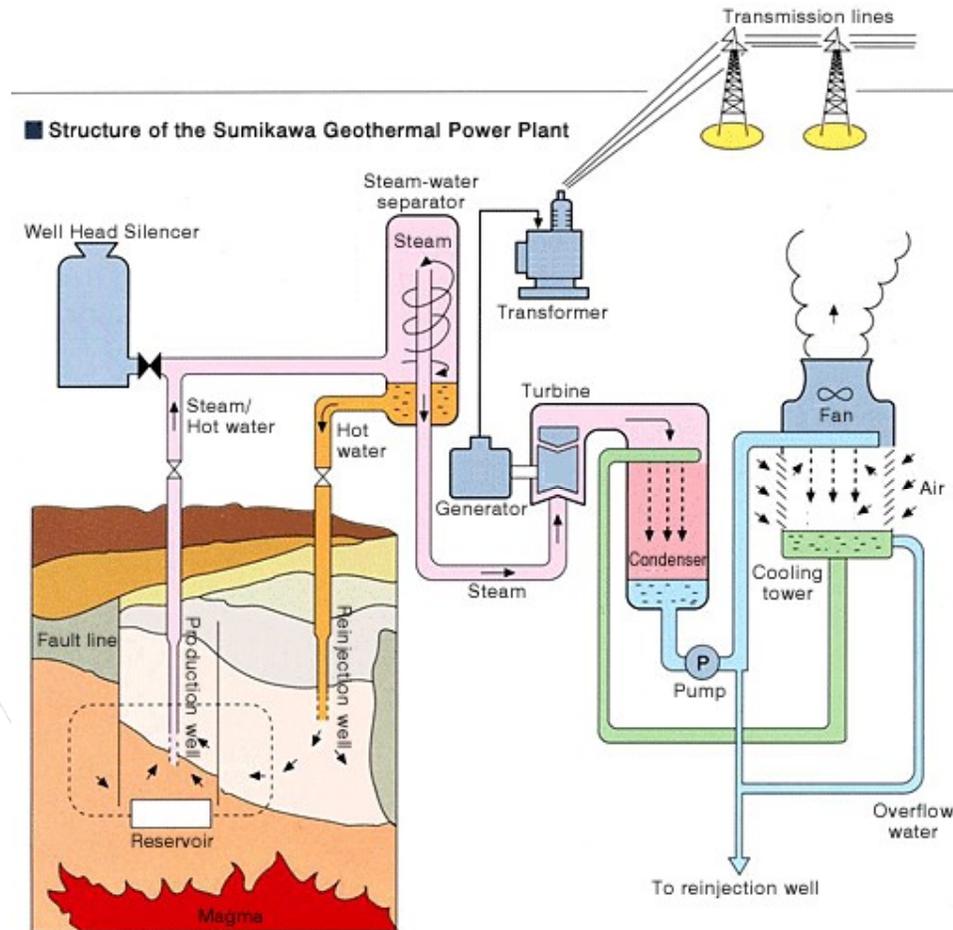
Modelo conceptual el sistema Sumikawa (tomado de Kubota, 1985)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

# Generación de energía

- Aprovechamiento del vapor de agua para generar energía
- Pozos de producción y reinyección



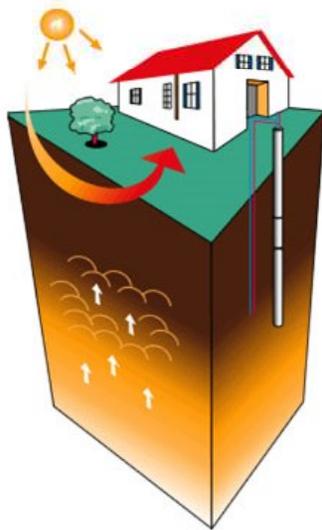
<http://www.mgc.co.jp/eng/company/nc/energy/hachimandaira.html>



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

# Obstáculos

- **Altos costos**
- **Baja inversión y apoyo gubernamental**



<http://www.grupovisiona.com/es/geotermia>



<http://culturagreen.com/econoticias-informe-revela-elevado-costos-de-adaptacion-cambio-climatico/>

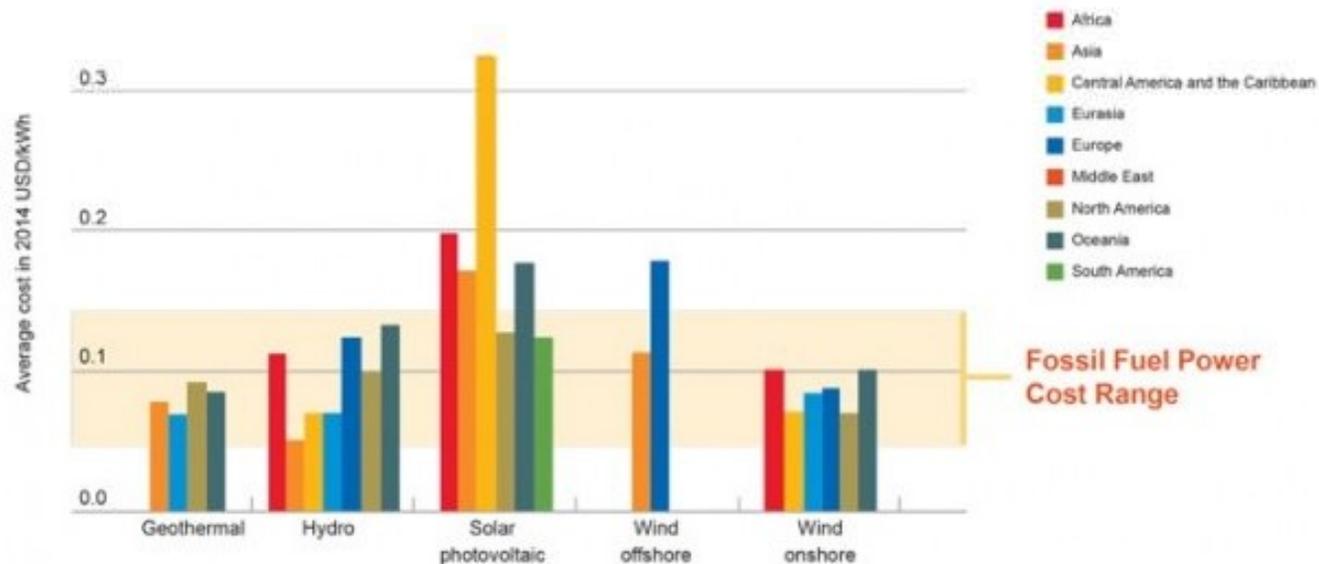


UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

# Aspectos relevantes en la generación de energía

## ● Aspectos económicos, sociales y culturales

### Renewable Energy Is Cost Competitive to Fossil Fuels in Much of the World



Source: IRENA Renewable Cost Database

<http://www.miningpress.com/nota/281968/la-energia-geotermica-competitiva-en-costos->



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

# Aspectos relevantes en la generación de energía

- Aspectos legales
- Ley 125/1948
- Baños termales



<http://paradisetravel-blog.com/wp-content/uploads/2017/05/aguas-termales-de-sangre-en-japon-1.jpg>



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

# Conclusiones

- **La generación de energía en el área geotérmica de Sumikawa se logra a partir de las fracturas presentes en la zona**
- **El potencial geotérmico de Sumikawa se relaciona con la convergencia de placas alrededor de la región**
- **La fuerte actividad volcánica presente en Sumikawa, dada la presencia de volcanes cuaternarios activos, se ve reflejada en paisajes volcánicos como fumarolas y fuentes termales**

# Gracias



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**