

SERIE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO 13

**FINANCIAMIENTO Y REGULACIÓN DE
LAS FUENTES DE ENERGÍA NUEVAS Y
RENOVABLES: EL CASO DE LA
GEOTERMIA**

Manlio Coviello



NACIONES UNIDAS
Comisión Económica para América Latina y el Caribe
Santiago de Chile, 1998

LC/L.1162
Diciembre de 1998

El presente trabajo fue preparado por Manlio Coviello de la División de Medio Ambiente y Desarrollo de la CEPAL. Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de la exclusiva responsabilidad del autor y no coinciden necesariamente con las de la Organización.

ÍNDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	5
I. INTRODUCCIÓN.....	7
1. Qué es la geotermia.....	7
2. Economía y tecnología	8
II. EL SECTOR GEOTERMICO EN AMERICA LATINA.....	12
1. El desarrollo Centroamericano	12
2. El "hoyo negro" del Sur.....	20
3. Obstáculos en el desarrollo del sector.....	25
III. FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE.....	26
1. Problemas generales para el financiamiento de proyectos de energías renovables	27
2. Dificultades que afectan el financiamiento de proyectos.....	28
a) Costos de capital	29
b) Magnitud del proyecto y costos de transacción.....	29
c) Trayectoria y capacidad de gestión de las empresas que desarrollan los proyectos.....	30
d) Falta de acuerdos contractuales de largo plazo	30
e) Falta de garantías.....	32
f) Disponibilidad de financiamiento en moneda local.....	33
3. Criterios de evaluación de proyectos	33
a) Riesgo de crédito	35
b) Riesgos normativos y de políticas.....	35
4. Fuentes de financiación: subvenciones, préstamos y acciones.....	36
IV. MARCO REGULATORIO PARA EL DESARROLLO DE LAS RENOVABLES: EL CASO DE LA GEOTERMIA.....	45
1. El papel del marco regulatorio: un enfoque general	45
2. El problema institucional.....	46
3. Títulos geotérmicos	48
4. Derechos y obligaciones	49
5. Regímenes económico y ambiental.....	50
a) Régimen ambiental	50
b) Régimen económico	51
6. Criterios para la promoción de la inversión.....	52

	<u>Página</u>
V. EXPERIENCIAS DE CONTRATOS DE OPERACIÓN GEOTERMICA: EL EJEMPLO ASIÁTICO	54
1. Tipología de proyectos privados.....	54
a) Licitaciones	54
b) Modelos de desarrollo	55
2. Recientes experiencias BOT y BOO en el Sur-Este Asiático	55
a) Desarrollo en las Filipinas	55
b) Desarrollo en Indonesia	56
3. Perfil de riesgo de los proyectos geotérmicos privados	57
4. Financiamiento de proyectos	57
BIBLIOGRAFIA.....	58

RESUMEN

La explotación y uso racional de las fuentes energéticas promueven el crecimiento económico y atienden las preocupaciones ambientales. Dentro de este marco, el aprovechamiento de las *fuentes de energía nuevas y renovables* —eólica, solar, fotovoltaica, biomasa, pequeña hidroelectricidad y geotérmica— debería progresivamente alcanzar mayor prioridad en el contexto de las reformas energéticas que están emprendiendo los países de la región

Entre las fuentes renovables, además de las de origen hidráulico, la *geotermia* es la que con mayor grado de seguridad ha demostrado su factibilidad técnica y económica.

Si bien la estimación del potencial geotermoeléctrico de la región latinoamericana asciende a más de 6000 MWe, su naturaleza es puramente indicativa. Los enormes recursos provenientes de los sistemas geotérmicos andinos han sido a la fecha ignorados, mientras que en América Central existe una gran cantidad de recursos todavía sub-aprovechados.

La razón y los problemas relacionados con este atraso —en toda América Latina, con la excepción de México— son de diferente naturaleza. Destacan, en primer lugar, las dificultades económicas; en efecto, la falta de incentivos económicos "ad-hoc" ha muchas veces obstaculizado el desarrollo sostenible y sostenido de la geotermia. Otro obstáculo relevante para el aprovechamiento de este tipo de recurso ha sido la ausencia de marcos legales específicos y confiables. Finalmente —pero no últimos por importancia— destacan los obstáculos al financiamiento de los proyectos, bajo esquemas privados o mixtos.

Debido al papel crucial que éstas cuestiones juegan en el emprendimiento y desarrollo de los proyectos de energía geotérmica en América Latina, se ha decidido dedicar —a éstos temas— el presente documento, cuyo fin es de proporcionar un panorama global sobre el argumento (haciendo comparaciones con experiencias de otros países) e identificando posibles soluciones para el futuro.

I. INTRODUCCIÓN

La explotación y uso racional de las fuentes energéticas promueven el crecimiento económico y atienden las preocupaciones ambientales. La CEPAL ha renovado sus esfuerzos en esta dirección desde que puso a consideración de los países de América Latina y el Caribe su propuesta de "transformación productiva con equidad", que postula que sólo la incorporación sintética y permanente del progreso técnico garantiza el desarrollo sustentable. Es decir, mayor crecimiento, protección del medio ambiente y mejor distribución de la riqueza.

Dentro de este marco, el aprovechamiento de la fuentes de energía nuevas y renovables —eólica, solar, fotovoltaica, biomasa, pequeña hidroelectricidad y geotérmica— debería progresivamente alcanzar mayor prioridad en el contexto de las reformas energéticas que están emprendiendo los países de la región, así como está establecido en la declaración del *Summit de las Américas* de Miami, 1994 (véase recuadro 1).

Recuadro 1	
Summit de las Américas — Miami, 1994	
<i>Capítulo IV, n.21, "La Alianza para el Uso Sostenible de la Energía"</i>	
<ul style="list-style-type: none">• "... los Gobiernos y el sector privado deberán promover un mayor acceso a los servicios de energía confiable, limpia y de menor costo ..."	
"... los Gobiernos:	
... perseguirán estrategias nacionales de energía	
... que tomen todas las opciones, incluidas la eficiencia energética y las energías renovables	
...	
... promoverán, en cooperación con el sector	
	privado y con las comunidades rurales y aisladas, programas de electrificación rural que tomen en consideración el uso de la energías renovables ...
	... alentarán el BID y el WB en aumentar el financiamiento de proyectos para eficiencia energética y energía renovable ...
	... ayudarán la coordinación y cooperación técnica en éste rubro entre los países Americanos ...

Así la evaluación del potencial existente, la difusión de las tecnologías que permiten su racional explotación y el diseño de incentivos para su mayor utilización deberían ocupar mayor atención en el curso de las reformas energéticas.

1. Qué es la geotermia

Entre las fuentes renovables, además de las de origen hidráulico, la geotermia es la que con mayor grado de seguridad ha demostrado su factibilidad técnica y económica. Los recursos geotérmicos constituyen la energía derivada del calor que se extrae a través de los fluidos geotérmicos que surgen de procesos naturales o artificiales de acumulación y calentamiento del subsuelo.

Las fuentes geotérmicas, según sus características y magnitud calórica, pueden ser aprovechadas no solamente para generar electricidad (*alta entalpía*) sino para usos directos del calor (*baja entalpía*). Las fuentes termales se aprovecharon para fines

medicinales y de recreación y como instrumento de cocción durante varios siglos. Hay registros de uso de más de dos mil años en China y existen ruinas romanas relacionadas con el aprovechamiento termal desde Siria hasta Inglaterra, doscientos años antes de Cristo.

La primera aplicación termal para calefacción residencial se desarrolló en Francia en el siglo XIV, pero solamente en 1904 en Larderello, Italia, pudo encenderse el primer bombillo transformando el calor de la tierra en electricidad. Desde dicho año hasta la actualidad, los avances de la tecnología de los materiales y el mayor conocimiento geocientífico permitieron un importante desarrollo de la geotermia como fuente de producción de electricidad.

Noventa años después de su primera aplicación eléctrica, los investigadores del Laboratorio de Los Alamos (Estados Unidos) lograron extraer vapor a 453 grados Fahrenheit desde rocas completamente secas a 4000 mt de profundidad, bombeando 400 litros de agua por minuto a través de fracturas artificiales producidas al interior de la tierra. Dicho calor, extraído artificialmente, permitió operar en forma estable una central experimental de 4 MW.

2. Economía y tecnología

Si bien a nivel internacional está demostrada la rentabilidad de la explotación geotérmica —y prueba de ello es que la inversión privada mundial creció en 160% en la década de los ochenta, con respecto al decenio anterior— la geotermia es rentable y competitiva sólo cuando su aprovechamiento está próximo a la fuente de generación o en zonas relativamente cercanas.

Por otro lado, los precios relativos de las otras fuentes de generación han afectado también el desarrollo de la geotermia, siendo el más relevante la reducción de los precios del petróleo. Si estos precios continúan declinando —e inclusive si se mantienen en sus niveles actuales— los emprendimientos geotérmicos encontrarán serias dificultades. Con precios bajos del petróleo y bajo una óptica reduccionista de mercado, resulta evidente que la generación eléctrica se inclinará por esta fuente, a pesar de sus efectos contaminantes.

No es que la generación geotérmica no pueda ser competitiva. Lo que pasa es que se requiere, en primer lugar, buscar y evaluar los recursos existentes, lo que implica

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/reportId=5_3385

