



Geo

termia
IV Taller Regional



Acciones y medidas concretas para mejorar los indicadores económicos sin comprometer la disponibilidad futura del recurso geotérmico – Costa Rica

Verny Rojas Vásquez



Instituto Costarricense de Electricidad



Acciones o medidas concretas se han aplicado para mejorar la gestión del trasiego de fluidos y el manejo de yacimientos, desde la óptica financiera.



Implementación de plazoletas con multiples pozos, Campos Geotérmicos Pailas I y II



Cráter activo volcán R.V.



Campo Geotérmico Pailas I, Plazoleta de producción PLP-12

- Optimización del espacio e instalaciones superficiales.
- Ahorro en terrenos y menor impacto ambiental.
- Una estación separadora por plazoleta (menos tuberías).
- La perforación direccional permite acceder a objetivos geocientíficos alejados hasta 1 km de la plazoleta.



Aspectos que pueden llegar a afectar el factor de planta



En el campo geotérmico:

Situaciones que impliquen interrupción o disminución en el suministro de vapor o en la aceptación de los pozos (reinyección) y que lleve a disminuir la producción o a sacar la planta de operación:

- Presencia de minerales o materiales nocivos en algunos pozos o estaciones de separación (Calcita, sílice, arrastre de partículas sólidas desde el reservorio).
- Corrosión de ademes y tuberías por fluidos ácidos.
- Enfriamiento de pozos (bajo caudal de producción).
- Pérdida de aceptación en pozos reinyectores.
- Aumento de GNC en el reservorio.
- Colapso de pozos por mala cementación/operación.
- Problemas en obras superficiales (cabezales, etc).



En la planta de generación:

Restricción de potencia en una central producto de una afectación, daño o riesgo operativo.

- ✓ Estos pueden ser anomalías detectadas en equipos, tales como: temperatura, vibraciones, aislamiento, capacidad de enfriamiento, pérdida de fluidos en el proceso (como el pentano). Estas restricciones deben ser temporales y las acciones deben ir en la vía de solución ya que se le resta desempeño al activo productivo.
- ✓ Problemas de confiabilidad por fallos en los equipos que impliquen la parada de la unidad, perdiendo los niveles de desempeño.



Aspectos a considerar para mejorar la
operación y mantenimiento de las plantas
geotérmicas con el objetivo de aumentar
el factor de planta



FACTOR DE PLANTA

Se visualizan 4 ejes

Operativo del Campo geotérmico

- ✓ Contar con pozos de respaldo (flexibilidad operacional)
- ✓ Mantenimiento de pozos en operación (inhibición CaCO_3 , neutralización)
- ✓ Pericia y experiencia de operadores de campo (rapidez y experiencia al actuar)
- ✓ Flexibilidad para migrar vapor de una estación separadora a otra
- ✓ Seguimiento de condiciones de químicas y termo-hidráulicas de los pozos (políticas de explotación \Rightarrow sostenibilidad del recurso)

Técnico-electromecánico

- ✓ Duplicidad de equipos críticos (atender sólo equipos indispensables durante las paradas anuales)
- ✓ Para unidades de generación contiguas, unir colectores de vapor
- ✓ Disponibilidad de taller con excelente personal técnico, equipos y maquinaria

Gestión de mantenimiento

- ✓ Ciclo de Deming o modelo de mantenimiento y Sistema Integrado de Gestión. Análisis de Causa Raíz (ACR) o Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM), Mantenimiento Preventivo Total (TPM)
- ✓ Plan de mantenimiento predictivo-preventivo idóneo
- ✓ Inventario de repuestos estratégicos (eléctricos, electrónicos y mecánicos)

Operativo de la planta

- ✓ Capacitación y pericia de operadores ante fallas
- ✓ Jefe de operación con conocimiento de balance de planta o capacitación del fabricante/EPC sobre condiciones de diseño de la planta (para realizar pequeños ajustes para optimizar el proceso).

¿Esto podría atentar contra la vida útil proyectada del recurso geotérmico?



El ICE opera sus campos bajo políticas de sostenibilidad lo cual es muy positivo para la conservación del recurso.

Es importante considerar que un factor de planta de 90% es máximo y deseable, sin embargo, este no debería estar por encima del bienestar del reservorio geotérmico e incurrir en una sobre-explotación, que lleve a comprometer la sostenibilidad del recurso.



PGP-24: enero 2010

Fuente: Sergio Castro Z.

¿Cuáles deben ser los lineamientos financieros por seguir para el mejor aprovechamiento y eficiencia de esta energía si las aplicaciones son en usos directos?



El ICE actualmente no explota los recursos geotérmicos para usos directos, nos enfocamos en la generación de electricidad con recursos de alta y media temperatura, utilizando tecnología de ciclos de condensación, binarios y combinados. Se tienen iniciativas para desarrollar algunas aplicaciones directas.

Los usos directos corresponden al sector turístico en balnearios y spas geotérmicos.



Primer spa termal (1886, Cartago).



Spa moderno, volcán Arenal.



¿Se requieren incentivos económicos para obtener rentabilidad financiera en los proyectos geotérmicos?



- Los proyectos geotérmicos del ICE son rentables por sí solos. Se busca la mejor matriz eléctrica según los recursos del país y obedece a políticas de gobierno enfocadas en fuentes renovables e independencia energética.
- Es importante indicar que nuestra legislación le confiere exclusividad al ICE para el aprovechamiento de los recursos geotérmicos con fines de generación eléctrica.



GEOTERMIA: Marco jurídico en Costa Rica

- ***-"Se declara de interés público la investigación, exploración y explotación de los recursos geotérmicos del país, y las actividades concernientes estarán a cargo del Instituto Costarricense de Electricidad...."***
- ***-"... Los recursos geotérmicos se definen como la energía acumulada en aguas del subsuelo que, por diferentes procesos geológicos se encuentra a altas presiones y temperaturas."***

FACULTAD DEL INSTITUTO
COSTARRICENSE DE
ELECTRICIDAD PARA LA
INVESTIGACIÓN, EXPLORACIÓN
Y EXPLOTACIÓN DE LOS
RECURSOS GEOTÉRMICOS DEL
PAÍS (Ley No. 5961 de 6 de
diciembre de 1976) (Gaceta No.
244 de 22 de diciembre de 1976)



Verny Rojas Vásquez
Verojas@ice.go.cr

Geo termia IV Taller Regional

