



17:05-17:25

**4. Practical environmental considerations for geothermal development as a clean energy source adjacent to Area de Conservacion Guanacaste (ACG), a Natural Heritage Site, in northwestern Costa Rica: Joint experiences**

Mr. Sergio Bermúdez Muñoz, Planning and Electric Development, Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

Mr. Roger Blanco, Coordinator of Research, ACG, Costa Rica

**ROGER BLANCO (rblanco@acguanacaste.ac.cr)**

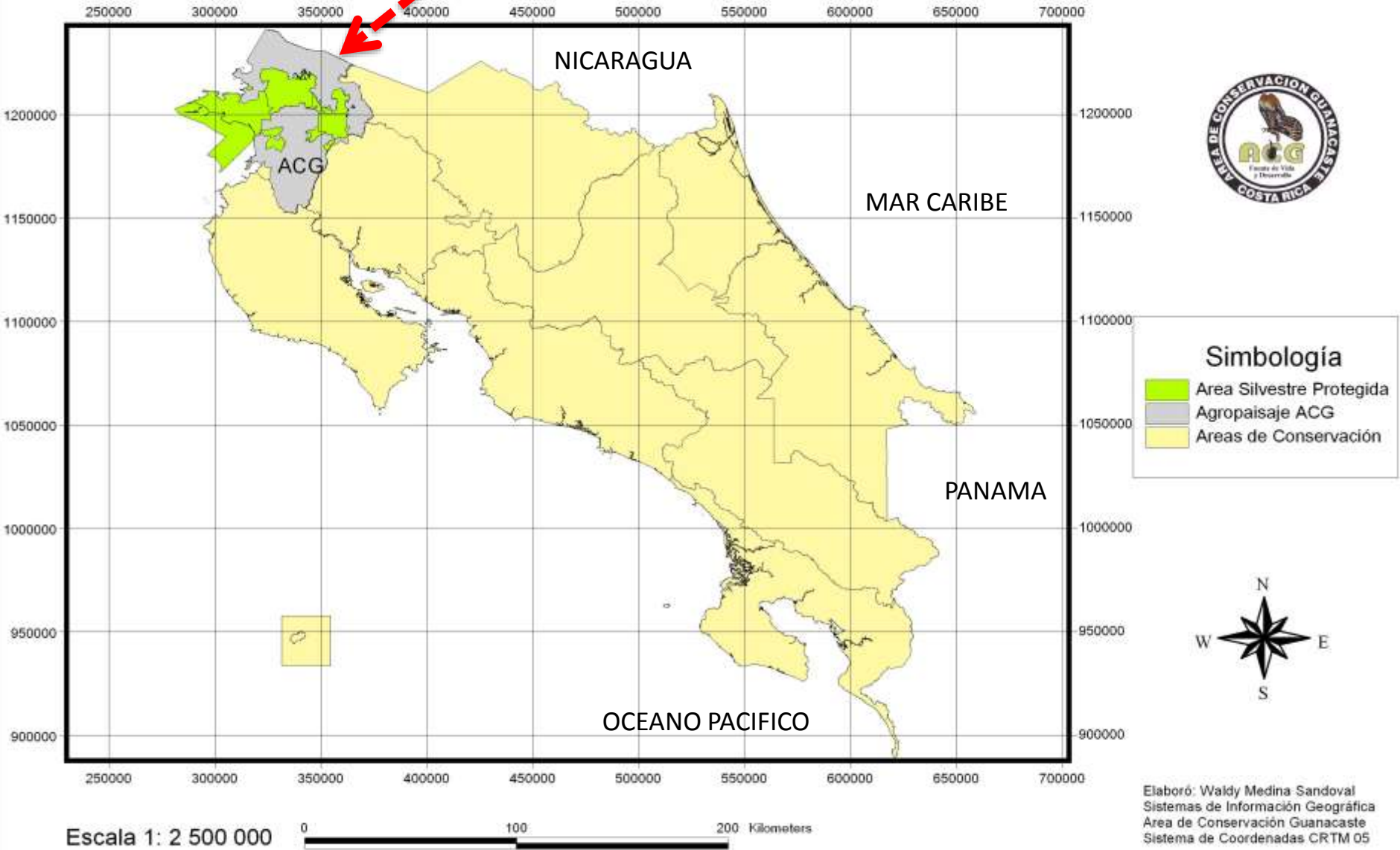


Japan International Cooperation Agency

*Lima, Perú  
16 Marzo, 2016*



**ACG**





Fuente de Vida  
y Desarrollo

ACG SILVESTRE

LA CRUZ

163.000 HECTAREAS

LIBERIA

### Simbología

- Poblaciones
- Puestos o Estaciones Biológicas
- Cuadrícula
- ~ Rios y Quebradas
- ~ Caminos Secundarios
- ~ Caminos Principales
- ~ Caminos Pavimentados
- ~ Carretera Interamericana
- ~ Limite Costa Rica - Nicaragua
- Fincas Privadas
- Area Marina Protegida
- Area Terrestre Protegida



# ECOSISTEMA MARINO-COSTERO



# ECOSISTEMA BOSQUE SECO



# ECOSISTEMA BOSQUE NUBOSO



# ECOSISTEMA BOSQUE HUMEDO



## MISION

- Restaurar y conservar a perpetuidad un *ecosistema completo* de **bosque tropical seco** y sus ecosistemas asociados de **bosque lluvioso**, **bosque nuboso** y **marino-costero**; por medio de **integrar la sociedad** local, nacional e internacional en su **biodesarrollo**.



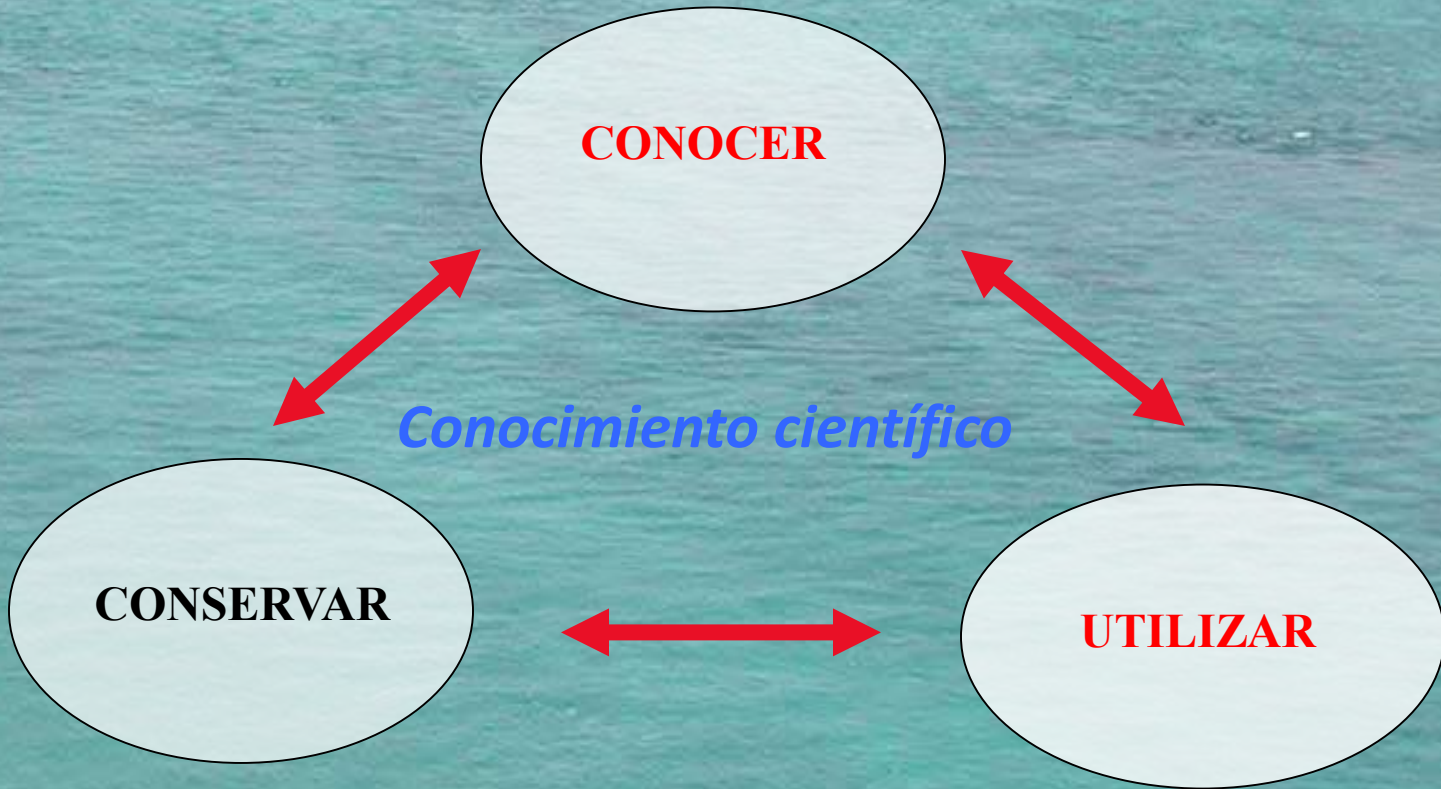
Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



Convención del patrimonio mundial

SITIO PATRIMONIO NATURAL  
(UNESCO 928 bis)

# Principio básico del ACG



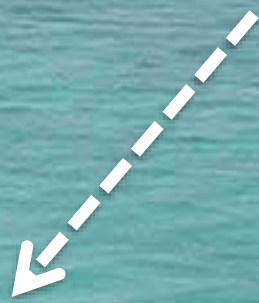
*“Biodiversidad silvestre: ... usela o piérdala”*

Daniel Janzen, ... finales de los 80`s

**EDUCACION BIOLOGICA y  
BIOSENSIBILIZACION MARINA**



**BIODESARROLLO**



**CIENCIA e INVENTARIOS BIODIVERSIDAD**



**INTERACCION VECINAL**

**VALORACION DE SERVICIOS AMBIENTALES  
ENTRE UN AREA SILVESTRE Y UN SECTOR  
PRODUCTIVO TRADICIONAL**

**Contribución global:**  
En la valoración del ambiente global realizada en 1998 por el GEF del Banco Mundial y PNUD, se definió una página al convenio entre el ACG y Del Oro, como una acción ejemplar de compensación por servicios ambientales de un área conservada, demostrando así que un área silvestre conservada es un sector productivo de la economía local y nacional.

Se aceleró la restauración en al menos 50 años

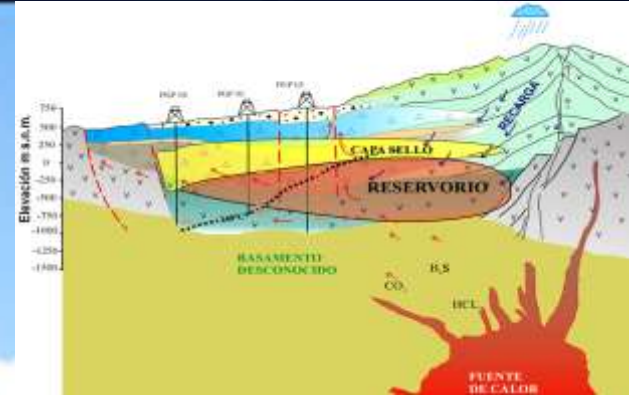
1997 23 especies de plantas	1998
1999 123 especies de plantas	2003



# RESTAURACION DE ECOSISTEMAS A NIVEL PAISAJE



# GEOTERMIA EN EL VOLCAN RINCON DE LA VIEJA



- Año 2000 ICE establece presencia en la región
- Inician los primeros pasos para el uso de la energía geotérmica
- Energía limpia y “verde”



**País llegó a límite legal para generar energía geotérmica**  
Mayor recursos están en zonas protegidas

Obstáculo a desarrollo  
Después de la planta Páramo, en construcción, no se podrá explotar

15% de electricidad con vapor



1000 1489 2146 # 217 OCTUBRE 2012

# AMBIENTICO

Revista mensual sobre la actualidad ambiental

## ¿Explotación de recursos en áreas protegidas?

Primera parte: ¿Aprovechamiento geotérmico en parques nacionales?

**Si a la explotación de la geotermia en áreas protegidas de Costa Rica**  
Ximé Espartero

**Debe discutirse sobre aprovechamiento geotérmico en áreas protegidas**  
Allen Antargos

**Acciones complementarias al desarrollo geotérmico nacional**  
José M. Barco

**¿Cómo aprovechar la geotermia de los parques nacionales sin menoscabarlos?**  
Ricardo Portilla

**La ruta de su evasión: las perspectivas de Costa Rica en el manejo de su capital natural**  
Carlos M. Rodríguez

**Manejo de fluorescentes en desuso en Costa Rica**  
José Sebá, Javier Rodríguez, Erika J. Uvendi y Yajaira Solórzano

**EIPaís.cr** | Búsqueda

Marías 30 de octubre, 2012 - Costa Rica

Portada Nacionales Internacionales Opinión Deportes Ambiente Economía Cultura Tecnología Car

### Galerías

# El Sector Ambientalista Debe Comprometerse con la Discusión Sobre el Modelo Energético Nacional

Fuente: Bernardo Aguilar González | 2012-10-30

Twitter 2 | Me gusta 11

Columna Ambiente Crítico

Noticias relacionadas

- Ni con Chávez ni contra Chávez
- "Vayan a llorar al cementerio"
- La felicidad de Costa Rica, ya en s...
- El partido más grande es el de la g "sin partido"

EL PAÍS | LUNES 9 DE SEPTIEMBRE DEL 2012 | LA NACIÓN | 5A

# ICE impulsa geotermia para compensar altibajos en lluvias

## EMBALSE DE REPRESA ARENAL ESTÁ 4 METROS POR DEBAJO DE SU NIVEL PROMEDIO

**Calor de la tierra es segunda fuente de generación eléctrica en Costa Rica**

**Dos estudios buscarán medir cambios en caudal de cuencas nacionales**

**Producción de electricidad**  
**El 78% de las fuentes de energía ticas dependen del clima**

El 91% de la electricidad del país se obtiene de fuentes naturales. Los cambios en el ambiente afectan los ciclos del agua, el viento y las cosechas que producen la biomasa, por ello el 78% de la producción eléctrica depende del clima.

### ¿Cuánto representa el Arenal?

Producción HORAL EN LA NACION (EN PORCIENTOS DEL 2011)

Planta Arenal 10%
Producción horaria

Producción mensual

● Promedio histórico ● 2011 ● 2012

ICE impulsa geotermia para compensar altibajos en lluvias. Los cambios en el ambiente afectan los ciclos del agua, el viento y las cosechas que producen la biomasa, por ello el 78% de la producción eléctrica depende del clima.

"Es un proceso largo, pero lo atractivo de estas plantas es que, aunque tienen un costo alto en su construcción, los costos de operación son muy bajos y las plantas operan todo el año, durante más de 25 años, por eso, finalmente, el precio del kilovatio hora es muy barato" explicó el experto.

EL PAÍS | LUNES 9 DE SEPTIEMBRE DEL 2012 | LA NACIÓN | 5A

# Gobierno busca consenso para explotar gas volcánico

## LEY IMPIDE USAR RECURSO EN ÁREAS PROTEGIDAS

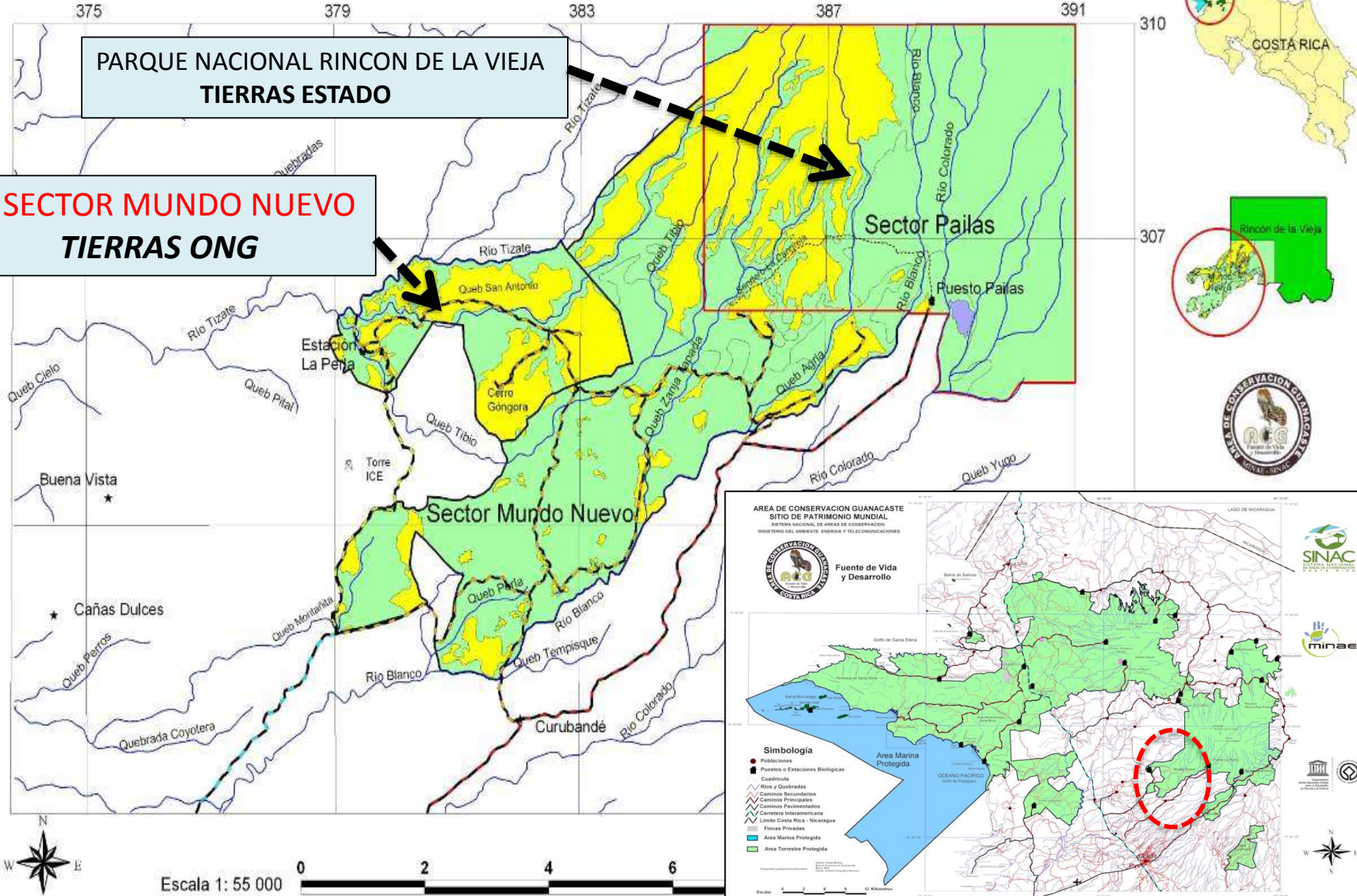
Análisis alternativos con ICE y Sinac para instalar plantas en parques nacionales

Discusiones condicionan apoyo a generación eléctrica en áreas protegidas

El ICE busca el consenso de las comunidades locales para instalar plantas geotérmicas en áreas protegidas. Los estudios que se están realizando en las cuencas de los volcanes Arenal y Poás, tienen como objetivo determinar el potencial de estos recursos y evaluar el impacto ambiental de la explotación de la geotermia en estas zonas.

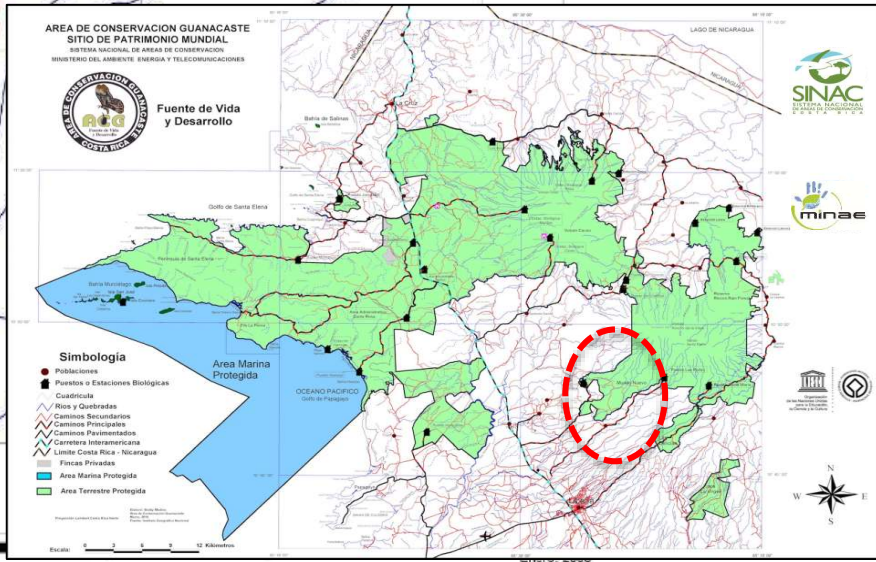


### Mapa de Ubicación Sector Mundo Nuevo Area de Conservación Guanacaste



**PARQUE NACIONAL RINCON DE LA VIEJA  
TIERRAS ESTADO**

**SECTOR MUNDO NUEVO  
TIERRAS ONG**



## Convenio Marco para el **Biodesarrollo Geotérmico** del Sector Mundo Nuevo



2 junio 2007

### CARTA DE ENTENDIMIENTO PARA ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO GEOTERMICO MUNDO NUEVO

Entre Nosotros, Salvador López Alfaro, mayor, casado, Ingeniero Eléctrico, vecino de San José, portador de la cédula de identidad número uno-cuatrocientos diecinueve-cuatrocientos quince, actuando como delegado de la Presidencia Ejecutiva del Instituto Costarricense de Electricidad y Alejandro Masis Cuevillas, mayor, casado, Biólogo, vecino de Liberia, portador de la cédula de identidad número uno-cero ochocientos diez y seis- cero ciento cuarenta y uno, en mi calidad de Subdirector del Área de conservación Guanacaste y CON BASE EN EL CONVENIO MARCO DE COOPERACION ENTRE EL ICE Y EL MINAE/ACG PARA EL BIODESARROLLO GEOTERMICO MUNDO NUEVO

ACORDAMOS SUSCRIBIR LA PRESENTE CARTA DE ENTENDIMIENTO, que se registrá por las siguientes Cláusulas:

#### CLAUSULA PRIMERA. OBJETIVO:

La presente Carta de Entendimiento tiene como objetivo definir los parámetros para ejecutar las actividades ambientales que sean necesarias en la fase de prefactibilidad del Proyecto de Biodesarrollo Geotérmico Sector Mundo Nuevo, de manera que las actividades se lleven a cabo con el menor impacto posible en la biodiversidad y ecosistemas acuáticos y terrestres del Sector Mundo Nuevo.



CONVENIO MARCO DE COOPERACION ENTRE EL ICE Y EL MINAE/ACG  
 PARA EL BIODESARROLLO GEOTERMICO MUNDO NUEVO  
 CON-087-07

Diciembre 2007



Junio y Setiembre 2008



Enero 2008



2007



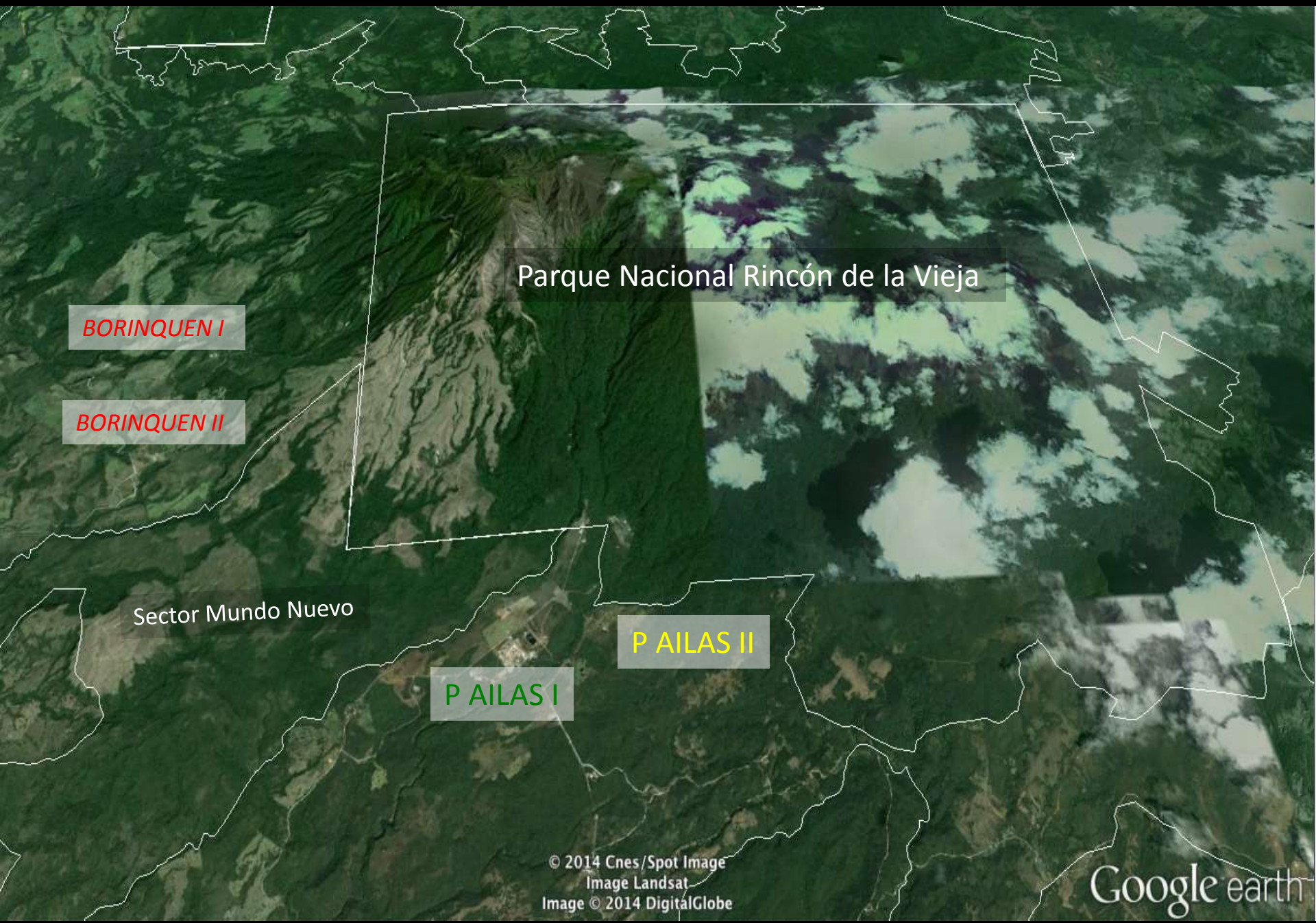
Julio 2008



Agosto 2009



# PROYECTOS GEOTERMICO ALREDEDOR DEL PARQUE NACIONAL RINCON DE LA VIEJA



*BORINQUEN I*

*BORINQUEN II*

Sector Mundo Nuevo

P AILAS I

P AILAS II

Parque Nacional Rincón de la Vieja

PG PAILAS I (35 Megas)  
En operación desde 2011

PG PAILAS II (50 Megas)

Image © 2013 DigitalGlobe  
© 2013 Ches/Spot Image

AGOSTO 2013  
ICE PRESENTA AL ACG  
EL PLAN PARA **PAILAS II**

1970

Fecha de las imágenes: 2/1/2011 10°45'18.08" N 85°20'43.06" O elev. 693 m alt. ojo 3.19 km





- **VARIABLE AMBIENTAL** INCORPORADA DESDE LA CONCEPCION DEL PROYECTO



- **MENOR NUMERO PLAZOLETAS DE PERFORACION**



- **REDUCCION CANTIDAD CAMINOS Y AJUSTE EN TAMAÑO**

- **VARIABLE AMBIENTAL** INCORPORADA DESDE LA CONCEPCION DEL PROYECTO



- **CAMBIO EN LUMINARIAS DE LAS TORRES DE PERFORACION**
- **PLANTA PRODUCCION PAILAS I**



- **VARIABLE AMBIENTAL** INCORPORADA DESDE LA CONCEPCION DEL PROYECTO



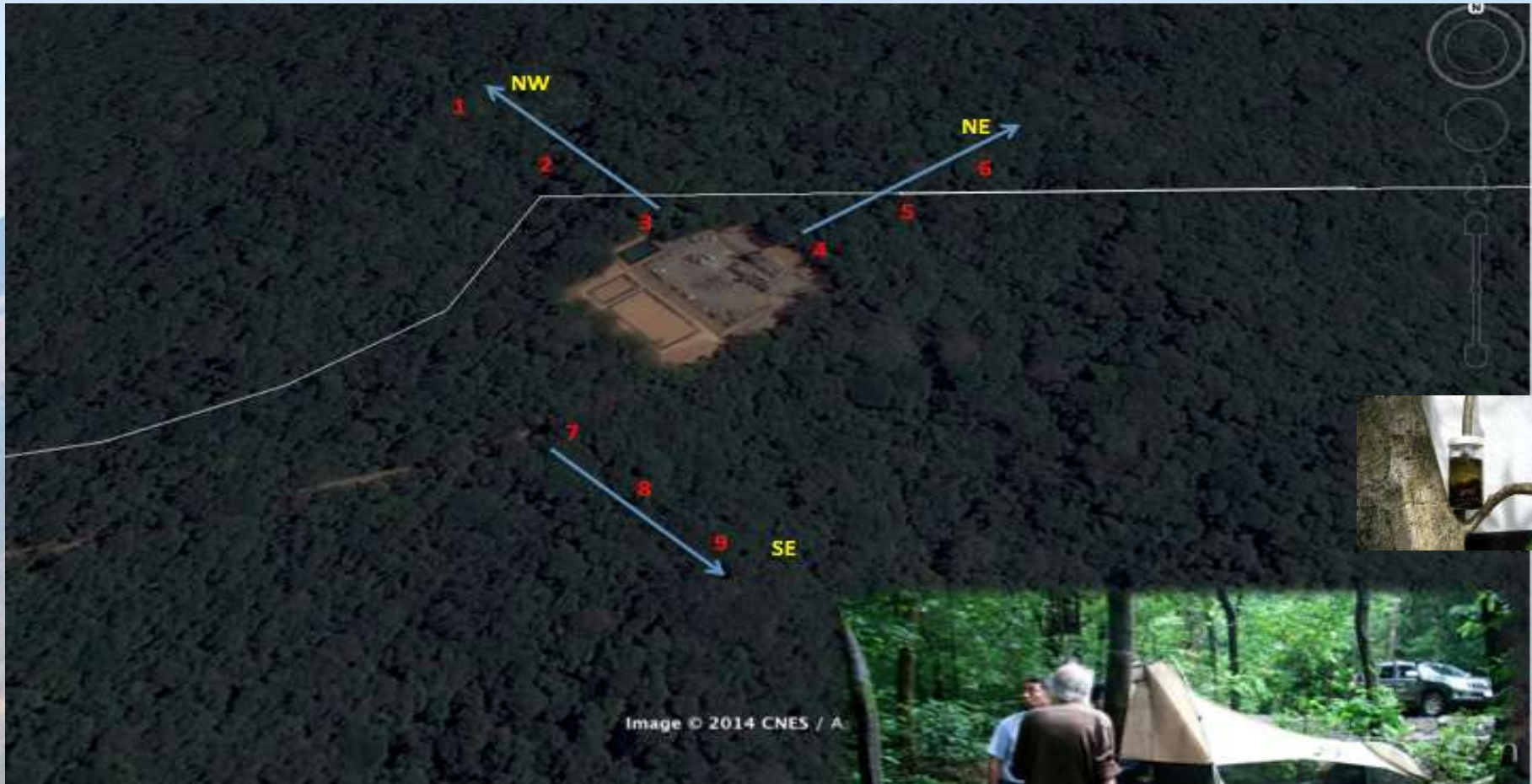
- **REDISEÑO DE LAGUNAS DE CONTENCIÓN DE AGUA COMO RESERVORIOS PARA EL CASO DE INCENDIOS FORESTALES**



- **BRIGADA DE CONTROL INCENDIOS FORESTALES**

- FORTALECIMIENTO INVENTARIOS DE BIODIVERSIDAD y MONITOREO

“PROYECTO PILOTO DE **BIOMONITOREO** USANDO TRAMPAS MALAISE PARA CAPTURAR INSECTOS VOLADORES Y SU BARCODING”



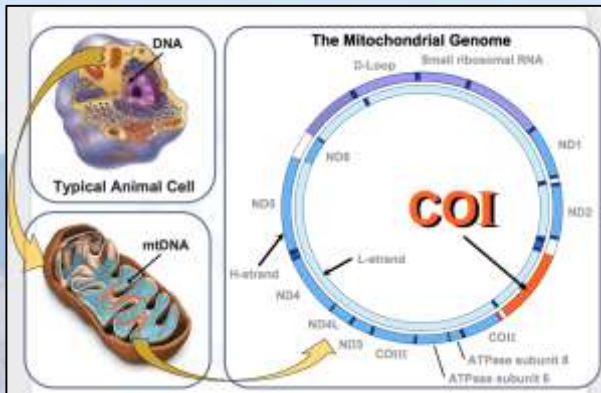
Modulo BioMonitoreo PL12

“ubicación y dirección aproximada de las 9 trampas Malaise”



Trampa Malaise # 7

# EL CODIGO DE BARRAS (**BARCODING**) ES UN METODO TAXONOMICO QUE USA UNA CORTA SECUENCIA GENETICA COMO UN MARCADOR PARA IDENTIFICAR ESPECIES



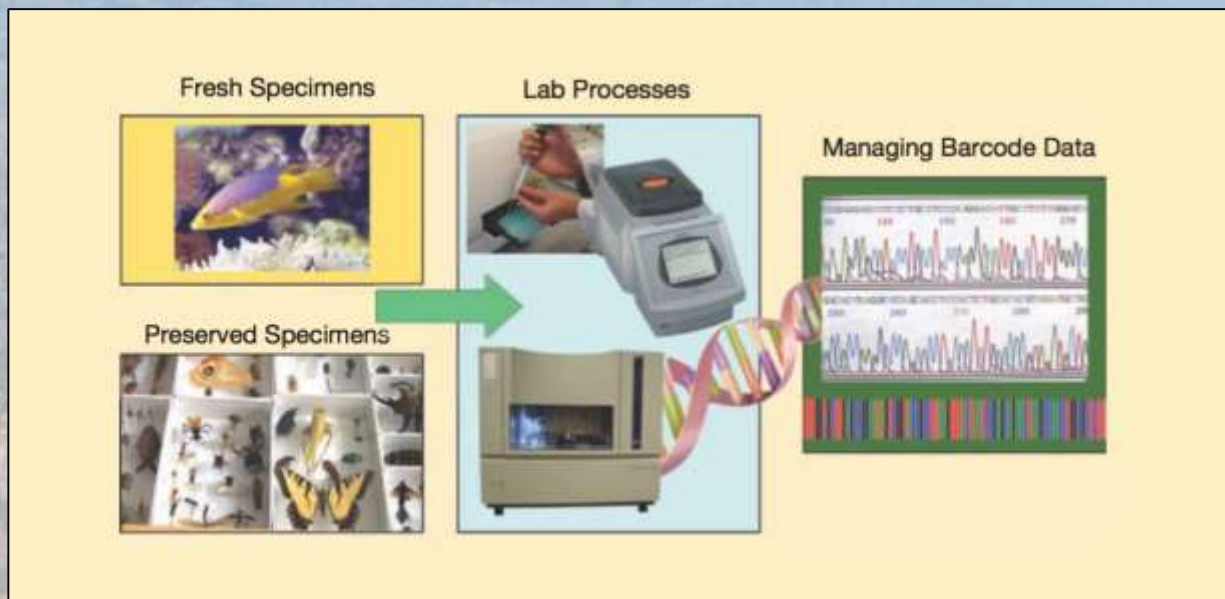
An actual fly

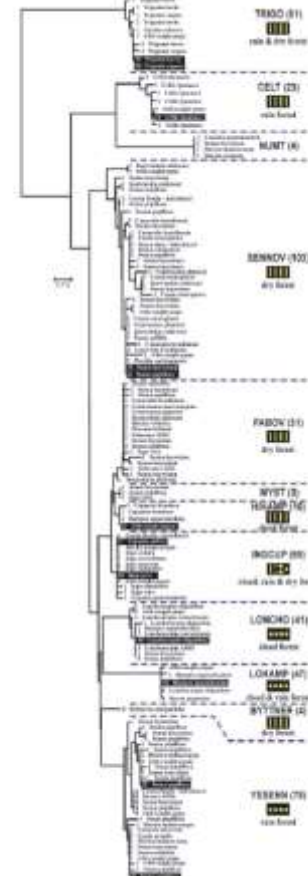
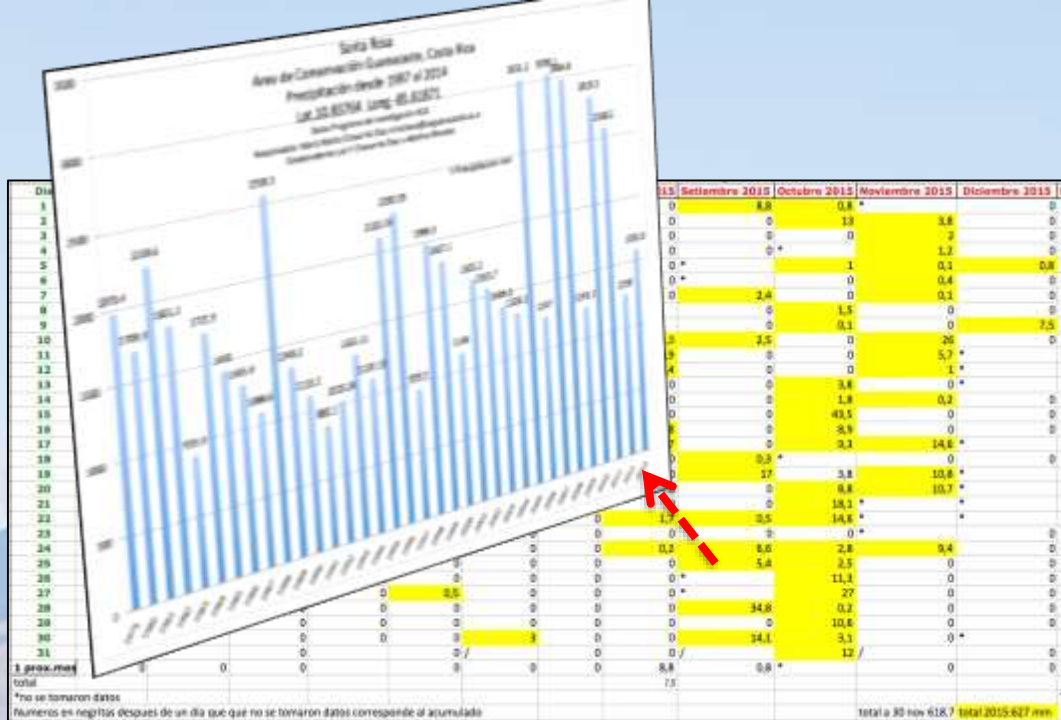
barcode –

A 650-letter “word”



```
ACTTATATTTTATTTTGGAGCTTGATCTAGAAATATGGAACTTCTT
TAAGAAATTAATTCGAATTGAATFAGGTCATCCAGGTCCCTTAATGG
AAATGACCAAAFTTATAATGTAATFGTAACAGCTCATGCATTTAATATA
TTTTTTTATAGTAATACCAATTATAATTTGGAGGATTTGGAAATGATTA
GTTCCTTAATATTAGGAGCACCAGATATAGCTTTTCCTCGAATGAATA
ATAAAGTTTTTGACTTCTTCCCTCGCTTAATACTTTTATTAACAAG
TAGAATAGTAGAAAGTGGAGCTGGAACAGGATGAACAGTTTATCCTC
CTTTATCATCTATTATTTGCTCATGGAGGAGCATCTGTGACTTAGCTAT
TTTTTCTTCTATTAGCAGGAATTTCTTATTTTAGGAGCTGAAT
TTATTTAACTGAAATTAATACGATCTATTTGGTATTAACCTTTGATCG
AATACCTTATTTGTTGATCAGTTGCTATACAGCCTTATTACTTTTAT
TATCTTTACCAGTTTAGCTGGAGCAATTAACAATATTATTAACNGATCG
AAATTTAAATACATTTTTTG
```





2013: September, Malaise trap monitor

24 horas/7días/365 días

24 horas/7días/365 días

=



Japan International Cooperation Agency



*“Special Assistance for Project Implementation (SAPI)”*

*“Study on Improvement of Environmental Monitoring Methodologies for Geothermal Development in Costa Rica”*

- Análisis de las metodologías de EIA relacionadas a la Geotermia en Costa Rica y otros países.
- Proyecto piloto de Biomonitorio de insectos con trampas malaise y su barcoding



Sector Energía



Sector Ambiente



• **LAS EXPERIENCIAS Y PRACTICAS CONJUNTAS DEL ACG y el ICE REALIZADAS A NIVEL DE CAMPO POR LOS EXPERTOS EN AMBOS TEMAS SON MUESTRA DE UNA RELACION GANAR-GANAR Y PUEDEN SERVIR DE BASE PARA LA FORMACION DE POLITICAS NACIONALES O REGIONALES EN EL CONTEXTO DEL CBM Y LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA MAB y RESERVAS DE BIOSFERA.**

• **PRODUCTO: MANUAL DE BUENAS PRACTICAS QUE REUNA LAS EXPERIENCIAS QUE SE HAN ESTADO DESARROLLANDO PARA ARMONIZAR AGENDAS DE LA GEOTERMIA Y AMBIENTE EN EL CONTEXTO DE AREAS ALTAMENTE FRAGILES Y SENSIBLES.**



**GRACIAS**

ROGER BLANCO ( [rblanco@acguanacaste.ac.cr](mailto:rblanco@acguanacaste.ac.cr) )

[www.acguanacaste.ac.cr](http://www.acguanacaste.ac.cr)