

REVISTA ENERGETICA

AÑO 8

6/84

Noviembre - Diciembre/84
November - December/84



Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization

INTEGRACION ENERGETICA LATINOAMERICANA RECIBIO DECISIVO IMPULSO DURANTE
GESTION DE EX - SECRETARIO EJECUTIVO DE OLADE **olade** LATIN AMERICAN
ENERGY INTEGRATION RECEIVED DECISIVE BOOST DURING ADMINISTRATION OF-EX
EXECUTIVE SECRETARY OF OLADE **olade** EVALUACION DEL POTENCIAL HIDROENER-
GETICO REGIONAL: INFORME PRELIMINAR **olade** EVALUATION OF REGIONAL
HYDROENERGY POTENTIAL: PRELIMINARY REPORT **olade** MINICENTRALES: MI-
LAGRO PARA LOS PUEBLOS OLVIDADOS **olade** MINI POWER STATIONS: A MIRACLE
FOR THE FORGOTTEN PEOPLES **olade** ESTUDIA EL IRHE Y OLADE POTENCIAL GEO-
TERMICO EN PANAMA **olade** IRHE AND OLADE STUDY GEOTHERMAL POTENTIAL IN
PANAMA **olade** UNA APLICACION DE LA TEORIA ESTADISTICA A LA RESOLUCION
DE PROBLEMAS DE INFORMACION ENERGETICA EN PAISES EN VIAS DE DESARROLLO:
ENCUESTA DE ESTACIONES DE SERVICIO **olade** APPLICATION OF THE STATISTICAL
THEORY OF ENERGY INFORMATION PROBLEM - SOLVING IN DEVELOPING COUNTRIES:
SERVICE STATION SURVEYS

ESTUDIA EL IRHE Y OLADE POTENCIAL GEOTERMICO EN PANAMA

**Lcdos. Lourdes Pérez de Rodríguez y
Moisés Capuro**

OFICIALES DE COMUNICACION
DIRECCION DE COMUNICACION Y RRPP
INSTITUTO RECURSOS HIDRAULICOS Y
ELECTRIFICACION (IRHE) DE PANAMA

Los estudios de Reconocimiento Geotérmico Nacional y de Prefactibilidad avanzada del Complejo Baru-Colorado han sido iniciados recientemente por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación de Panamá, a través de la Sección de Investigaciones Geológicas adscrita a la Dirección Ejecutiva de Desarrollo, y los mismos han contado con el valioso financiamiento de 1.8 millones de balboas aportados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con el apoyo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Durante los dos próximos años la institución rectora de la energía en Panamá, el IRHE, evaluará la posibilidad de la explotación geotérmica del Complejo Baru-Colorado y obtendrá el informe final del Reconocimiento Geotérmico del país, para determinar la potencialidad de estas áreas.

En octubre pasado, el Ing. Eduardo Márquez, especialista del BID, en compañía del Ing. Arturo Ramírez, el IRHE y otros técnicos de esa empresa concurren al área que será objeto del estudio, ubicada en la occidental provincia de Chiriquí, limítrofe con Costa Rica, e inspeccionaron los sectores en los que se dan manifestaciones termales.

Igualmente OLADE, en su condición de asesora en la metodología que se empleará en los estudios panameños, envió a esa nación a los técnicos especialistas Gustavo Cuéllar, Coordinador Regional de esta organización para geotermia, Eduardo Aguilera, asignado como consultos para esas investigaciones, y Mauricio Petana y Antonio Frularie.

Las investigaciones que se remontan al pasado geológico panameño han determinado que hace aproximadamente unos 40 millones de años se desarrolló un intenso período volcánico en la región sur occidental de ese país; sin embargo, los volcanes Barú y El Valle, los únicos de que se tiene certeza existieron en Panamá, estuvieron activos hace aproximadamente 2 millones de años; el primero en Chiriquí, y el otro en la provincia de Coclé.

El período activo de los volcanes antes citados fue proseguido por una etapa geológica post volcánica en donde las manifestaciones magmáticas carecieron de suficiente energía, apreciándose en la superficie terrestre únicamente aguas termales y vapores.

Los estudios geológicos iniciados por otros organismos estatales e internacionales con antelación a los del IRHE datan de 1971, cuando el Gobierno panameño dió los primeros pasos para emprender las investigaciones vinculadas con la geotermia.

Entre las instituciones que participaron en esos análisis, así como destacados geólogos, podemos mencionar el CEL de El Salvador; de las Naciones Unidas; de la BRGM de Francia; del IGS; de la Comisión Federal de Electricidad de México, del IRHE y de OLADE.

Los primeros intentos consistieron en análisis petrográficos, evaluaciones de manifestaciones termales, levantamientos geológicos, perforaciones de pequeños diámetros, estudios geoquímicos, geofísicos, geológicos e hidrológicos, entre otros.

Debido a que los análisis efectuados hasta ese entonces no contaron con una adecuada metodología en su orientación, no se llegó a definir la real situación de la geotermia en Panamá.

Para 1980, una vez se asignó al IRHE toda la responsabilidad en materia de geotermia, esa institución debidamente autorizada por su Gobierno, solicitó a OLADE su cooperación a fin de evaluar los datos recopilados, hasta ese momento.

Después de la ejecución de este arduo trabajo por parte de OLADE y de la empresa consultora geotérmica italiana, se determinó la existencia de áreas con potencial adecuado para la explotación geotérmica para la generación de energía, y se reorganizó el material existente siguiendo una metodología cónsona a las características geológicas de Panamá.

La amplia zona localizada fue denominada El Pando, Complejo Colorado y Complejo Barú, que está situada en la provincia de Chiriquí.

En el contexto del estudio de prefactibilidad del Complejo Barú - Colorado se consideró igualmente el efecto que produciría la inclusión de una central geotérmica en el programa de expansión del Sistema Eléctrico Nacional del IRHE. La experiencia del BID y de OLADE, consideró que se podrían instalar 2 unidades de 55 MW cada una con un costo de aproximadamente 1,600 a 2,000 balboas por cada KW instalado.

El informe de OLADE llegó a los funcionarios del IRHE en 1982 y se le intituló "Aprovechamiento de los Recursos Geotérmicos de Panamá", documento que permitió a la nación tramitar un préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para un estudio de Reconocimiento Geotérmico a Nivel Nacional y un Estudio de Prefactibilidad Avanzada del Complejo Barú-Colorado.

Como respuesta a ello, el Gobierno panameño firmó con el BID dos contratos, uno sobre cooperación técnica no reembolsable para el primero de los proyectos antes señalado, y el otro de recuperación contingente para la ejecución del segundo.

Mediante el estudio de reconocimiento geotérmico nacional se pretende determinar e identificar la potencialidad geotérmica en toda la República de Panamá, y el mismo será iniciado en el sector de El Valle de Antón, incluyendo a las áreas de Chitira-Calobre, Tonosí y Coiba. Este se llevará a cabo siguiendo la metodología propuesta por OLADE.

Por otro lado, el estudio de Prefactibilidad Avanzada del Complejo Geotérmico Barú-Colorado definirá la viabilidad de la explotación geotérmica de ese sector.

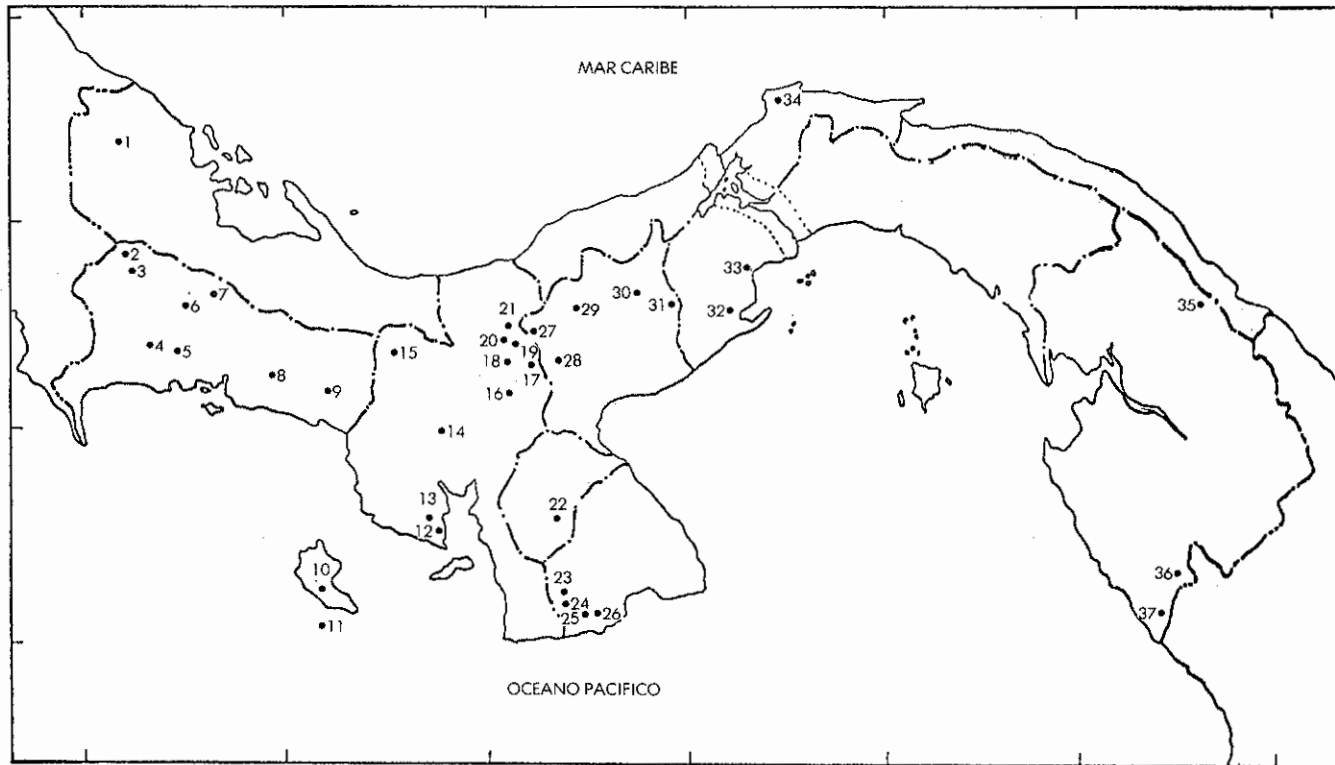
El IRHE con estos dos proyectos estimará el costo de la explotación geotérmica y evaluará económicamente las actividades que se llevarán a cabo después del Estudio de Factibilidad.

Las nuevas prospecciones que está efectuando el IRHE con la asesoría de OLADE, incluirán análisis más profundos sobre geovulcanología, geoquímica, hidrología y geofísica, valiéndose de operaciones de campo y trabajos de interpretación y de laboratorio.

Se adicionará a éstos, perforaciones de pequeño diámetro de hasta 600 metros aproximados de profundidad, teniendo como finalidad el uso de múltiples propósitos en la investigación.

Debido a que las inversiones para la explotación geotérmica es relativamente menos costosa, esta alternativa presenta ventajas ya que se podrían retrasar las construcciones por parte del IRHE, de los futuros proyectos hidroeléctricos ya identificados tales como Changuinola I, y Teribe I, ubicados en la provincia de Bocas del Toro, y Tabasará, entre las de Chiriquí y Veraguas, y los cuales son necesarios para responder a la creciente demanda de energía de los próximos años.

LOCALIZACION DE LAS MANIFESTACIONES TERMALES EN LA REPUBLICA DE PANAMA



Leyenda

- | | | | | |
|---------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------|
| 1. Bonyic | 10. Coiba | 19. La Laguna | 28. Olá | 37. Jampavado |
| 2. Cotito | 11. Jicarón | 20. Barrero Granda | 29. Santa Marta | |
| 3. Los Pozos | 12. Farfancito | 21. Chitra | 30. Chiriquí Abajo | |
| 4. Santa Cruz | 13. Carrizal | 22. Salitre | 31. El Valle | |
| 5. Guayabal | 14. Barrero | 23. Agua Caliente | 32. Buenos Aires | |
| 6. Caldera | 15. Agua de Salud | 24. El Cortezo | 33. Salitral | |
| 7. Hornito | 16. El Pedregoso | 25. La Sapotoza | 34. Guanche | |
| 8. Galique | 17. Calobre | 26. Ave María | 35. Membrillo | |
| 9. Tole | 18. San Juan | 27. Huacas de Quije | 36. Arreti | |

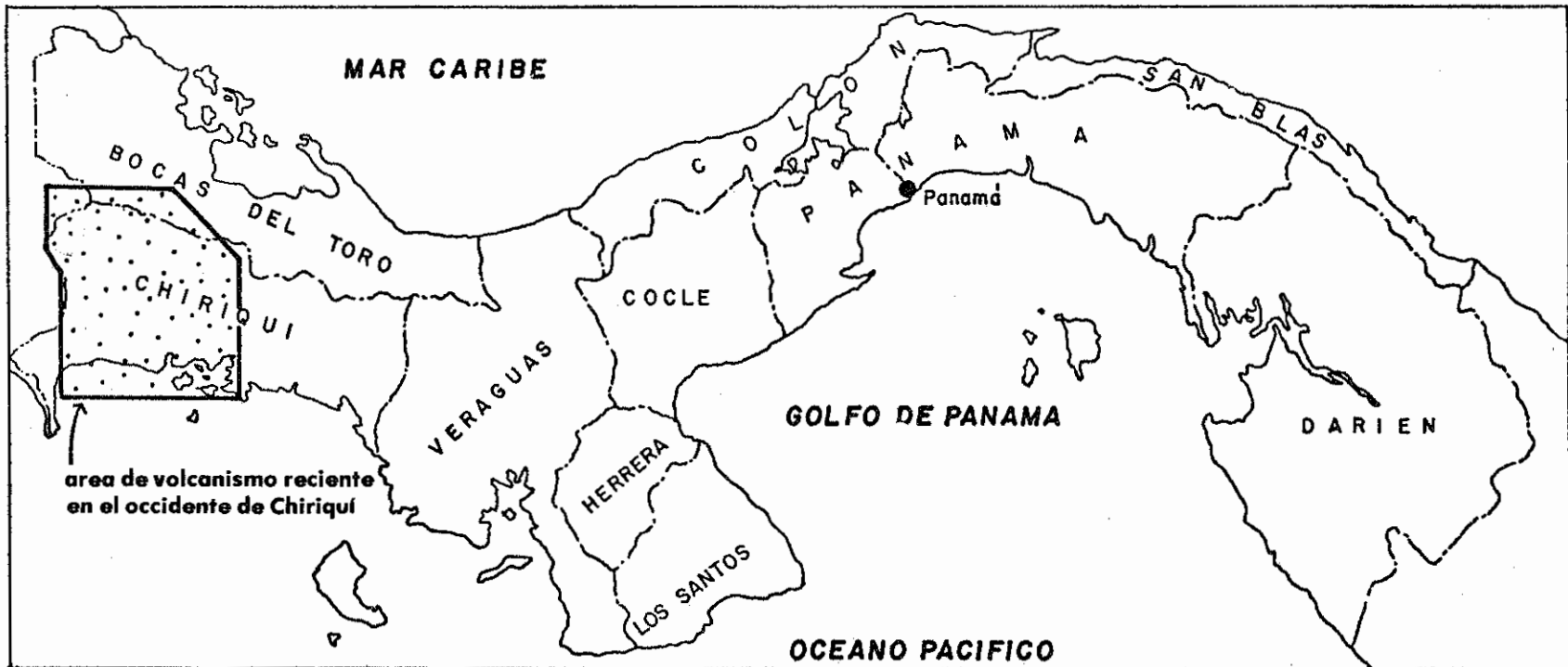


FIG. 1

SITUACION DEL AREA ESTUDIADA Y MAPA FISIOGRAFICO DEL W DE PANAMA



Edificio Barú visto desde el SE. La porción central, de pendiente más fuerte está constituida predominantemente por lavas; en la periferia se acumulan flujos freatomagmáticos más móviles.



Relieves del basamento terciario, constituidos predominantemente por intrusivos y Edificio Colorado (Pleistoceno) con morfología relativamente bien conservada.

IRHE AND OLADE STUDY GEOTHERMAL POTENTIAL IN PANAMA

Lourdes Perez de Rodriguez

Moises Capuro

COMMUNICATION OFFICERS
OFFICE OF COMMUNICATION AND PUBLIC RELATIONS
INSTITUTE OF WATER RESOURCES AND
ELECTRIFICATION (IRHE) PANAMA

National geothermal reconnaissance studies and advanced prefeasibility studies in the Baru-Colorado Complex have recently been initiated by the Institute of Water Resources and Electrification of Panama, through the Geological Research Section of the Executive Development Bureau. These studies have been able to rely on invaluable funding totalling 1.8 million balboas contributed by the Inter-American Development Bank (IDB), with support from the Latin American Energy Organization (OLADE).

Over the next two years Panama's major energy institution, the IRHE, will evaluate the possibility of geothermal exploitation in the Baru-Colorado Complex and will obtain the final report on geothermal reconnaissance in the country, in order to determine the potential of these areas.

Last October, Mr. Eduardo Marquez, an IDB specialist, accompanied by Mr. Arturo Ramirez from the IRHE and other technicians from that agency, paid a visit to the area that would be the target for the study (in the western province of Chiriqui, along the border with Costa Rica) and inspected the sectors in which heat manifestations were present.

Likewise, OLADE, as advisor on the methodology to be employed in the Panamanian studies, sent the country technical specialists Gustavo Cuellar, the organization's regional geothermal coordinator; Eduardo Aguilera, assigned as a consultant to these investigations; Mauricio Petana; and Antonio Frularie.

The investigations delving into Panama's geological

past have determined that approximately 40 million years ago an intense volcanic period developed in the southwestern region of the country; however, the volcanos Baru and El Valle, the only ones that existed in Panama with certainty, were active approximately 2 million years ago, the first in Chiriqui and the second in the province of Cocle.

The active period of the aforementioned volcanoes was followed by a post-volcanic geological stage in which the magma manifestations lacked sufficient energy and left evidence on the earth's surface only in the form of hot springs and steam.

The geological studies begun by other national and international organizations prior to those of the IRHE date back to 1971, when the Panamanian Government took the first steps to undertake investigations related to geothermal energy.

Among the institutions that took part in these analyses, as well as the notable geologists, mention should be made of the CEL of El Salvador; the United Nations; the BRGM of France; the IGS; the Federal Electricity Commission of Mexico; the IRHE; and OLADE.

The first efforts consisted of petrographic analyses; heat manifestation assessments; geological surveys; small-diameter drilling; and geochemical, geophysical, geological and hydrological studies, among others.

Due to the fact that the analyses done until then had not had a suitable methodology to orient them,

it was not possible to define the true geothermal situation in Panama.

In 1980, once the IRHE had been assigned full responsibility for the field of geothermal energy, that institution, duly authorized by the Government, requested cooperation from OLADE in order to evaluate the data compiled up to that time.

After the execution of that arduous task by OLADE and the consulting firm Geotermica Italiana, the existence of areas with suitable potential for the exploitation of geothermal resources for energy generation was determined, and the existing material was reorganized according to a methodology in line with the geological features of Panama.

The broad area that was localized was known as El Pando, Colorado Complex and Baru Complex, situated in the province of Chiriqui.

In the context of the prefeasibility study on the Baru-Cerro Colorado Complex, the effect that the inclusion of a geothermal power plant could have in the IRHE'S program to expand the National Electric Power System was also considered. On the basis of the experience of the IDB and OLADE, it was felt that two 55-MW units could be installed, with a cost of approximately 1600 - 2000 balboas per kW.

Entitled "Development and Use of the Geothermal Resources of Panama", the OLADE report was submitted to IRHE authorities in 1982. This document made it possible for the country to begin processing a loan from the Inter-American Development Bank (IDB) for a geothermal reconnaissance study at the national level and an advanced prefeasibility study on the Baru - Colorado Complex.

As result, the Panamanian Government signed two contracts with the IDB: one for non-reimbursable technical cooperation for the first of the above-mentioned projects, and the other for contingent recovery funds for the execution of the second project.

Through the National Geothermal Reconnaissance

Study, the intention is to determine and identify the geothermal potential of the entire Republic of Panama; it will begin in the sector of El Valle de Anton, including the areas of Chitira-Calobre, Tonose and Coiba, and will be carried out following the methodology proposed by OLADE.

On the other hand, the Advanced Prefeasibility Study on the Baru-Colorado Geothermal Complex will define the viability of geothermal production in this sector.

The IRHE, with these two projects, will be able to estimate the cost of geothermal exploitation and to economically assess the activities to be carried out after the feasibility study.

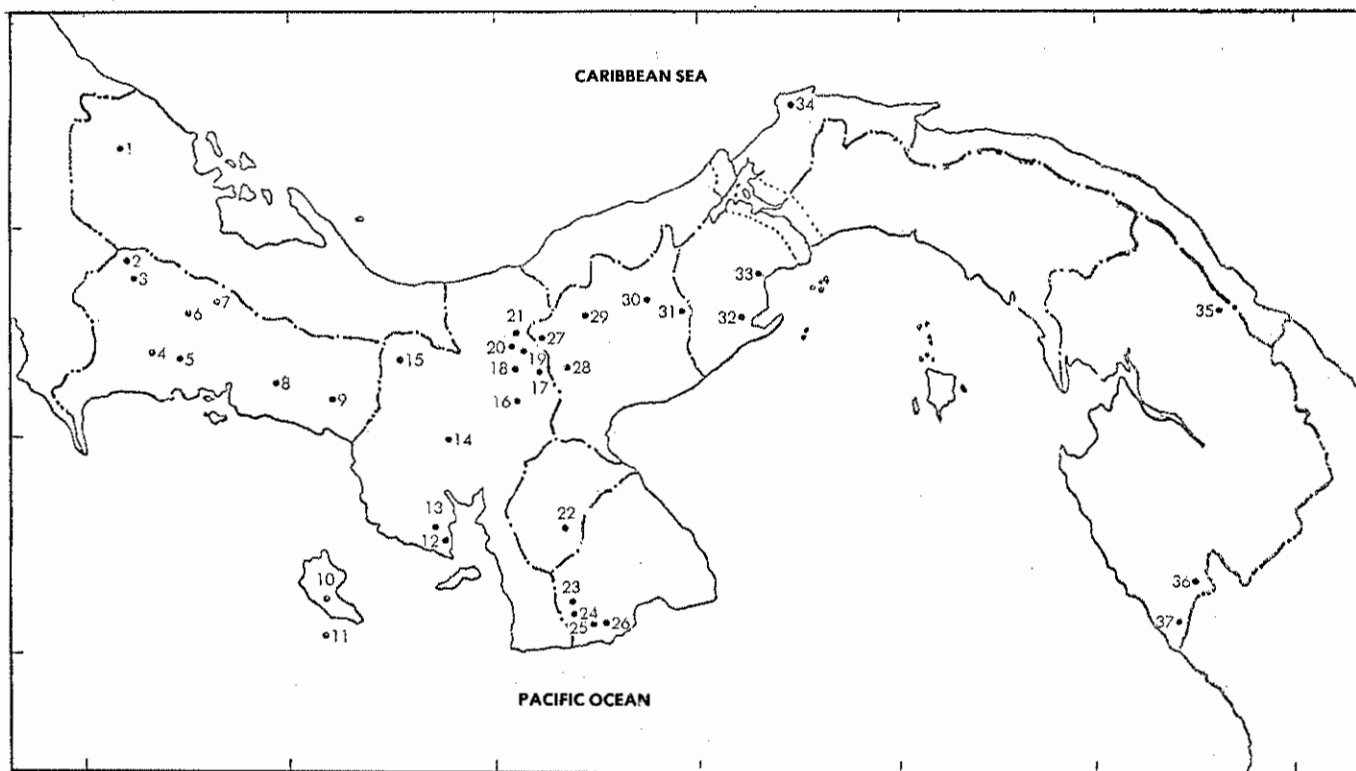
The new prospecting that is being done by the IRHE, with advising from OLADE, will include more in-depth analyses in the areas of geovolcanology, geochemistry, hydrology and geophysics, making use of field operations and laboratory and interpretation work.

In addition to this there will be small-diameter drilling up to depths of approximately 600 meters, of multi-purpose use in the investigations.

Due to the fact that investments in geothermal exploitation are relatively smaller, this alternative offers advantages, since it could mean a postponement of the IRHE'S future construction of hydroelectric plants already identified (e.g., Changuinola I and Teribe I) in the provinces of Bocas del Toro and Tabasara, between the provinces of Chiriqui and Veraguas, these projects being necessary to respond to the growing energy demand of coming years.



LOCATION OF HEAT MANIFESTATIONS IN THE REPUBLIC OF PANAMA



KEY

- | | | | | |
|---------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------|
| 1. Bonyic | 10. Coiba | 19. La Laguna | 28. Ola | 37. Jampavado |
| 2. Cotito | 11. Jicaron | 20. Barrero Granda | 29. Santa Marta | |
| 3. Los Pozos | 12. Farfancito | 21. Chitra | 30. Chiriqui Abajo | |
| 4. Santa Cruz | 13. Carrizal | 22. Salitre | 31. El Valle | |
| 5. Guayabal | 14. Barrero | 23. Agua Caliente | 32. Buenos Aires | |
| 6. Caldera | 15. Agua de Salud | 24. El Cortezo | 33. Salitral | |
| 7. Hornito | 16. El Pedregoso | 25. La Sapotoza | 34. Guancho | |
| 8. Galique | 17. Calobre | 26. Ave Maria | 35. Membrillo | |
| 9. Tole | 18. San Juan | 27. Huacas de Quije | 36. Arreti | |

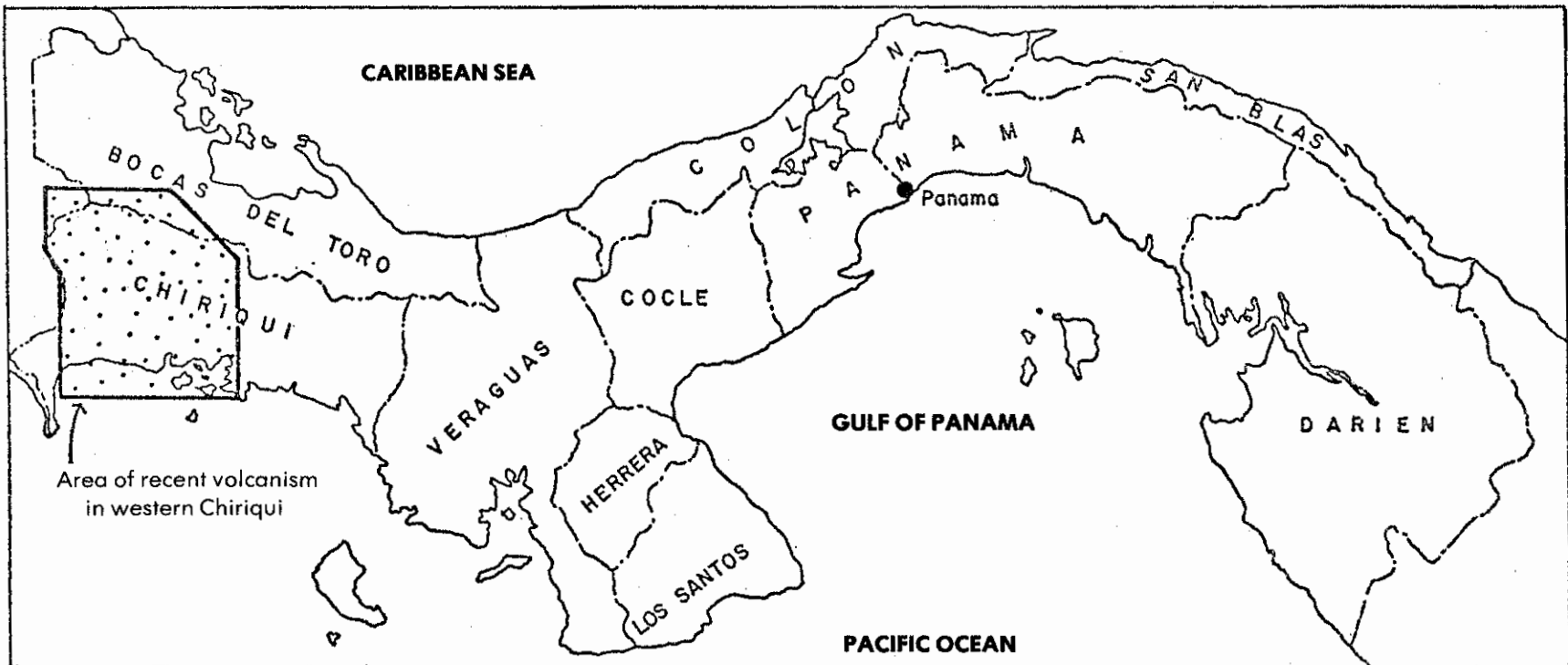
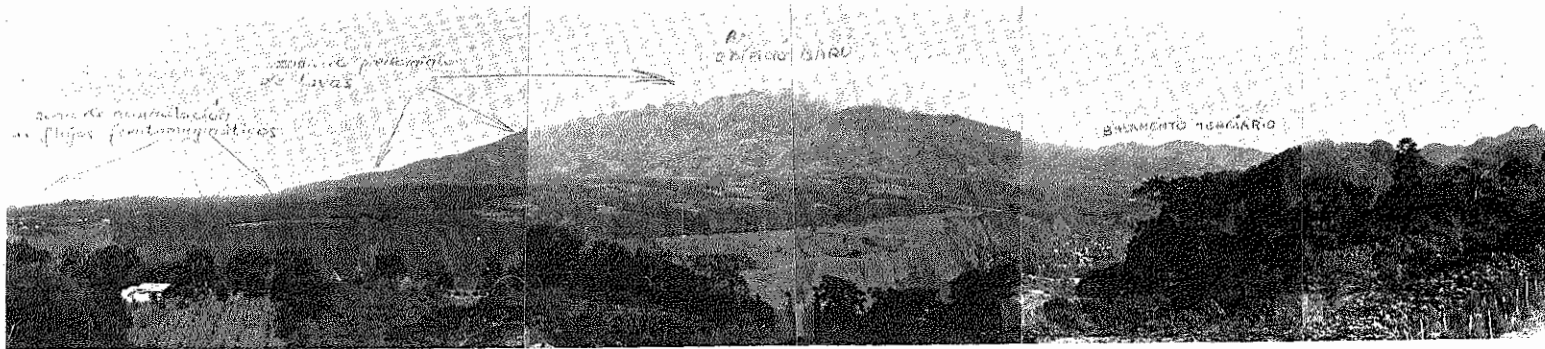


FIG.1

**SITUATION OF THE AREA UNDER STUDY
AND PHYSIOGRAPHIC MAP OF WESTERN
PANAMA**



Baru Structure from the SE. The steeper central portion is primarily made up of lavas, whereas more mobile phreatomagmatic flows have been built up along the periphery.



Tertiary basement relief, primarily made up of intrusive rocks, and the Colorado Structure (Pleistocene) with relatively well conserved morphology.