

INFORME
SOBRE LA EXPLORACION MINERA
EN EL AREA SUROCCIDENTAL Y CENTRAL DE
LA REPUBLICA DE HONDURAS

INFORME CONSOLIDADO

ENERO 2003

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

PROLOGO

El gobierno del Japón, en respuesta a la solicitud del gobierno de la República de Honduras, decidió realizar estudios de exploración sobre yacimientos minerales mediante investigación geológica, prospección geoquímica e interpretación de imágenes satelitales, con la finalidad de verificar la existencia de recursos minerales metálicos en la región de Suroccidental y Central de la República de Honduras. Para ello, encargó a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) la realización de los estudios, siendo elegida a la Organización Minera Metálica del Japón (MMAJ) como institución ejecutora, debido a que el contexto de los estudios se basaron en las ciencias de la tierra y estudios sobre recursos minerales.

El presente estudio se realizó durante tres años entre los años fiscales 2000 y 2002. Los cuales concluyeron de acuerdo al plan inicial gracias a la cooperación de la Dirección Ejecutiva de Fomento a la Minería (DEFOMIN) y de las instituciones gubernamentales de la República de Honduras.

Este informe, compila los resultados obtenidos durante los tres años que abarcaron el estudio.

Finalmente, expresamos nuestros agradecimientos a las instituciones del gobierno de la República de Honduras vinculadas al estudio; asimismo al Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Economía, Comercio e Industria y Embajada del Japón en la República de Honduras del gobierno japonés y a todo el personal relacionado con este estudio que prestó sus servicios en la realización.

Enero de 2003

Takao Kawakami

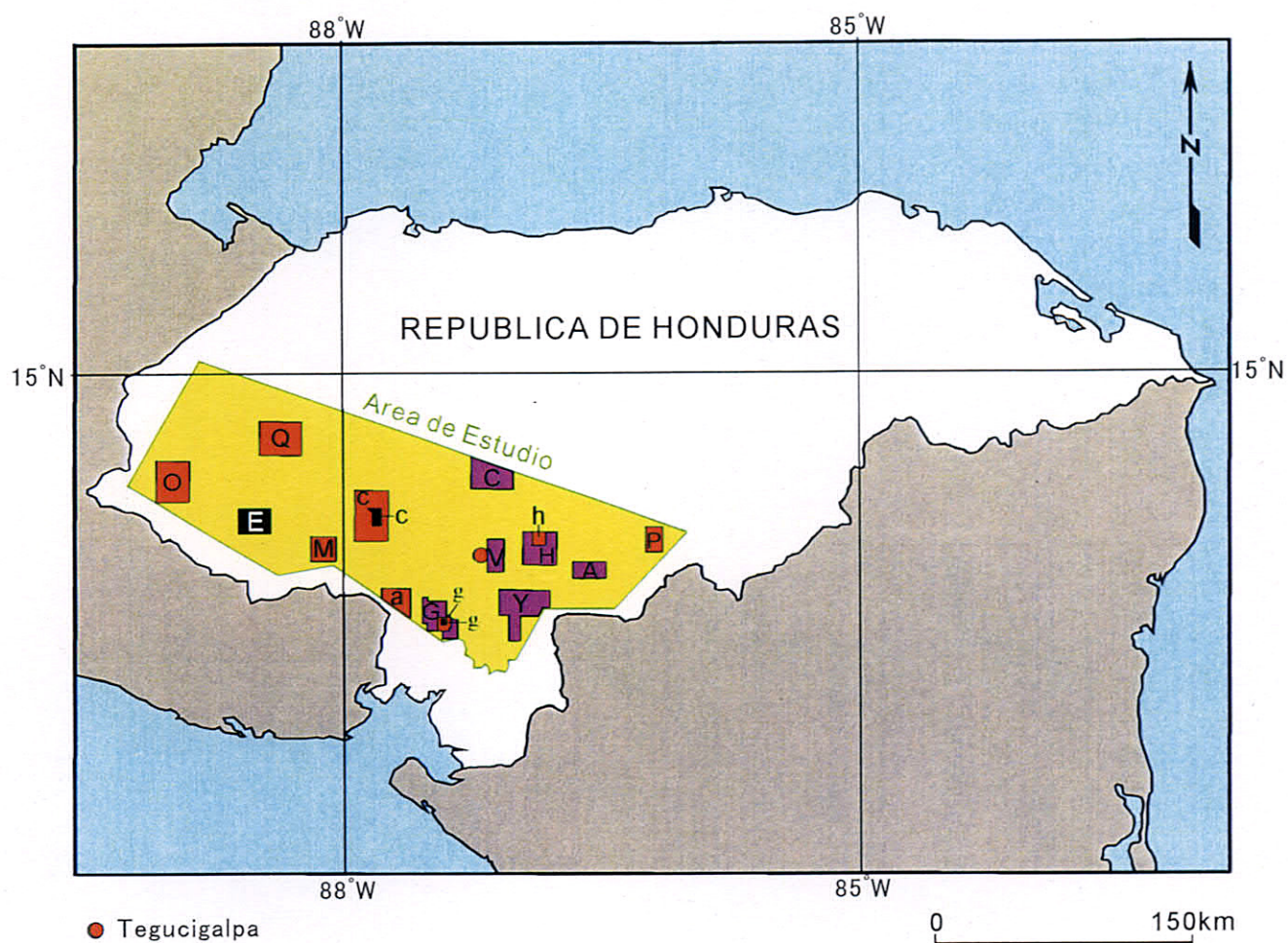
Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Norikazu Matsuda

Presidente

Organización Minera Metálica del Japón



■ 第1年次調査地区 Sector de Estudio (Fase I)

A:Agua Fría, C:Cedros, G:Guasucarán, H:Higuero Morado, V:Valle de Angeles, Y:Yuscarán

■ 第2年次調査地区 Sector de Estudio (Fase II)

a:Aguanqueterique, c:Comayagua, g:Guasucarán, h:Higuero Morado, M:Marcala, O:Ocotepeque, P:Palmillas, Q:Quitagana

■ 第3年次調査地区 Sector de Estudio (Fase III)

c:Comayagua, g:Guasucarán, E:Erandique

第 I-1 図 調査地域位置図

Figura I-1 Plano de Ubicación del Area del Estudio

SINOPSIS

Resultados del Estudio

- (1) Las ocurrencias de mineralización se clasifican en los siguientes nueve tipos: 1) oro orogénico, 2) “*Sedex*” (exhalación sedimentaria), 3) cobre porfirítico, 4) skarn, 5) epitermal “*low-sulfidation*” (baja sulfuración) (Sb), 6) epitermal “*low-sulfidation*” (Au), 7) epitermal “*high-sulfidation*” (alta sulfuración), 8) mesotermal, y 9) probablemente hipotermal.
- (2) Se verificaron las siguientes zonas metalogénicas:
 - Tipo oro orogénico: se distribuye hacia el sector oriental de la zona del estudio. Dentro del Grupo Honduras.
 - Tipo “*Sedex*”: sector oriental de la zona del estudio, distribuyéndose hacia el centro-norte de la zona del estudio. Probablemente dentro del Grupo Honduras hacia la formación Todos Santos.
 - Tipo cobre porfirítico: sector centro-sur y sur de la zona del estudio.
 - Tipo skarn: se distribuye entre el centro y oeste de la zona del estudio con tendencia hacia el norte. Perteneciente a las formaciones Yojoa y Valle de Angeles.
 - Tipo hidrotermal: se distribuye en toda la zona del estudio. El tipo epitermal “*low-sulfidation*” (Sb) se limita hacia el sector occidental de Comayagua (al occidente de Depresión Hondureña).
- (3) De acuerdo al tiempo geológico, se observan modificaciones en la frecuencia y tipo de generación de las ocurrencias de mineralización (la probabilidad de que la generación del tipo skarn entre cretáceo superior y mioceno es muy alta).
 - Jurásico (relativamente temprano): generación de tipo oro orogénico.
 - Jurásico (relativamente tardío) a cretáceo inferior: generación de tipo “*Sedex*”.
 - Cretáceo superior: generación de tipos epitermales “*low sulfidation*” (Sb), “*low sulfidation*” (Au), y mesotermal. La metalogenia es frecuente.
 - Paleoceno - oligoceno: escasa metalogenia (excepcionalmente Matasano).
 - Mioceno: generación de tipos epitermales “*low sulfidation*” (Sb), epitermales “*high sulfidation*”, mesotermes, hipotermes y cobre porfirítico. La metalogenia es frecuente.
 - Plioceno: generación de tipo epitermal “*low sulfidation*” (Au). Escasa metalogenia.
- (4) Se infiere que las siguientes ocurrencias son de interés: 1) Quitagana (Cu, Pb, Zn), 2) Palmilla (Au), 3) Agua Fría (Au).

Propuestas

- (1) Se observan tendencias geográficas en los yacimientos oro orogénico, “*Sedex*”, cobre porfirítico y skarn (yacimiento de antimonio epitermal “*low sulfidation*”). Para la exploración de estos yacimientos, se recomienda concentrar la zona del estudio considerando esta tendencia.
- (2) La metalogenia fue activa durante el cretáceo superior y el mioceno. Es probable la existencia de yacimientos no descubiertos en la formación Padre Miguel miocénico.

- (3) Se verifica la mineralización de tipo epitermal “*low sulfidation*” (Au) en las proximidades de la Depresión Hondureña, incluso en el pliocénico. Se recomienda incluir sectores pliocénicos en la circunscripción de la falla normal desarrollada con dirección norte-sur, para la exploración de este tipo de yacimientos.

INFORME
SOBRE LA EXPLORACION MINERA
EN EL AREA SUROCCIDENTAL Y CENTRAL DE
LA REPUBLICA DE HONDURS
(INFORME CONSOLIDADO)

INDICE

Prologo

Plano de ubicación del area del estudio

Sinopsis

Título Primero Generalidades

Capítulo 1	Descripción del Estudio	1
1-1	Zona y Objetivos del Estudio	1
1-2	Metodología y Alcance del Estudio	1
1-3	Período y Miembros del Estudio	1
Capítulo 2	Estudios Preliminares	9
Capítulo 3	Geología Descriptiva de la Area del Estudio	11
3-1	Ambiente de la Placa Tectónica de Honduras	11
3-2	Geología General	15
3-3	Yacimientos y Ocurrencias de Mineralización	15
Capítulo 4	Características de la Area del Estudio	21
4-1	Ubicación y Accesos	21
4-2	Topografía e Hidrología	21
4-3	Clima y Vegetación	21

Capítulo 5	Conclusiones y Propuestas	27
5-1	Conclusiones	27
5-2	Propuestas	27

Título Segundo Exposición por Materias

Capítulo 1	Análisis e Interpretación de Información Existente	29
1-1	Descripción Geológica	29
1-2	Características de Mineralización y su Ocurrencia	35
Capítulo 2	Interpretación de Imágenes Satelitales	39
2-1	Objetivo	39
2-2	Datos Utilizados	39
2-3	Composición de Imágenes	39
2-4	Resultados de las Interpretaciones	39
2-4-1	Clasificación de Unidades Geológicas	39
2-4-2	Interpretación de Imágenes Proporcionales	39
2-4-3	Selección de Areas de Interés	39
Capítulo 3	Geología y Ocurrencia por Sectores	47
3-1	Sector Ocotepeque	47
3-1-1	Geología	47
3-1-2	Mineralizaciones	47
3-2	Sector Erandique	47
3-2-1	Geología	47
3-2-2	Mineralizaciones	55
3-3	Sector Quitagana	55
3-3-1	Geología	55
3-3-2	Mineralizaciones	55
3-4	Sector Marcala	61
3-4-1	Geología	61
3-4-2	Mineralizaciones	61
3-5	Sector Comayagua	61

3-5-1	Geología	65
3-5-2	Mineralizaciones	65
3-6	Sector Aguanqueterique	71
3-6-1	Geología	71
3-6-2	Mineralizaciones	75
3-7	Sector Guasucarán	75
3-7-1	Geología	75
3-7-2	Mineralizaciones	75
3-8	Sector Cedros	80
3-8-1	Geología	80
3-8-2	Mineralizaciones	80
3-9	Sector Valle de Angeles	80
3-9-1	Geología	85
3-9-2	Mineralizaciones	85
3-10	Sector Yuscarán	85
3-10-1	Geología	85
3-10-2	Mineralizaciones	91
3-11	Sector Higuero Morado	91
3-11-1	Geología	91
3-11-2	Mineralizaciones	97
3-12	Sector Agua Fría	98
3-12-1	Geología	98
3-12-2	Mineralizaciones	98
3-13	Sector Palmillas	98
3-13-1	Geología	98
3-13-2	Mineralizaciones	101
3-14	Otras Ocurrencias	101
Capítulo 4	Prospección Geoquímica de Rocas	107
4-1	Análisis Estadístico	107
4-2	Distribución de Valores Anómalos	107
Capítulo 5	Tipo de Ocurrencias de Mineralización	113
5-1	Clasificación	113

5-2	Zona Metalogenética	113
5-3	Epoca Metalogenética	113

Título Tercero Conclusiones y Propuestas

Capítulo 1	Conclusiones	137
1-1	Zonas y Epocas Metalogenéticas de la Area del Estudio	137
1-2	Ocurrencias de Interés	137
Capítulo 2	Propuestas	139
Referencia Bibliográfica		141

Apéndices

Lista de Figuras

- Figura I-1 Plano de Ubicación del Area del Estudio
- Figura I-2 Diagrama de Flujo del Estudio
- Figura I-3 Diagrama de Flujo de Discriminación de Región Metalogenéticas
- Figura I-4 Situación Geológica de Bloque Chortis
- Figura I-5 Geología
- Figura I-6 Circuito de Caminos del Area del Estudio
- Figura II-1 Mapa Geologico y Geotectonico del Area del Estudio
- Figura II-2 Columna Estratigráfica del Area de Estudio
- Figura II-3 Mapa de Delimitación del Analisis de Imagenes de Satelite
- Figura II-4 Imagen Compuesta de LANDSAT TM y RADARSAT SAR
- Figura II-5 Mapa de Interpretación de Unidades Geológicas y Estructuras Geológicas
- Figura II-6 Leyenda de Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras
- Figura II-7 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Ocotepeque
- Figura II-8 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Erandique
- Figura II-9 Mapa Integral de Análisis Geológico y Geoquímico (Sector Erandique)
- Figura II-10 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Quitagana
- Figura II-11 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Marcala
- Figura II-12 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Comayagua
- Figura II-13 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Oeste de La Paz (Sector Comayagua)
- Figura II-14 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Aguanqueterique
- Figura II-15 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Guasucarán
- Figura II-16 Modelo de Alteración de Río La Sonta (Sector Guasucarán)
- Figura II-17 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Cedros
- Figura II-18 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Valle de Angeles
- Figura II-19 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Yuscarán
- Figura II-20 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Higuero Morado

- Figura II-21 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Yacimiento Higuero Morado
- Figura II-22 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Agua Fría
- Figura II-23 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Palmillas
- Figura II-24 Zonas Metalogenéticas de Area Suroccidental y Central de Honduras
- Figura II-25 Resultados de Datación Radiométrica
- Figura II-26 Época Metalogenética de Area Suroccidental y Central de Honduras

Lista de Cuadros

Cuadro I-1	Metodo del Estudio y Cantidad de Muestras para Analisis
Cuadro I-2	Períodos de Estudio
Cuadro I-3	Miembros del Estudio
Cuadro I-4	Temperatura, Precipitación y Humedad Promedios Mensuales en Tegucigalpa
Cuadro II-1	Yacimientos y Ocurrencias Mineras Existentes
Cuadro II-2	Estadística Descriptiva (Muestras de Rocas)
Cuadro II-3	Resultados de Analisis de Principales Components (Muestras de Rocas)
Cuadro II-4	Anomalías Geoquímicas Basadas en Las Muestras Rocas
Cuadro II-5	Características de Ocurrencias Mineras
Cuadro II-6	Criterio de Clasificación de yacimientos
Cuadro II-7	Resultados de Detación Radiométrica

Lista de Apéndices

Apéndice A Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas

Apéndice B Temperaturas de Homogenización y Concentración de Salinidades de Inclusiones
 Fluidas

Título Primero

Generalidades

Capítulo 1 Descripción del Estudio

1-1 Zona y Objetivos del Estudio

La zona del estudio comprendió la región sudoccidental y central de la República de Honduras, abarcando un área de 26,000 km² (Figura I-1). La capital de la República, Tegucigalpa se sitúa hacia el este de la zona.

Los objetivos del presente estudio consistieron en reconocer las características geológicas y el estado de los yacimientos mineros conocidos, con la finalidad de encontrar áreas potenciales en oro, plata, cobre, plomo y zinc entre otros, ubicadas en la región mencionada. Asimismo, la realización de transferencia de tecnología a la Dirección Ejecutiva de Fomento a la Minería (DEFOMIN) durante el período del estudio. Adicionalmente, discernir la metalogenia de la zona del estudio mediante el reconocimiento de la tipología de yacimientos y ocurrencias, basado en el análisis integral de la información existente.

1-2 Metodología y Alcance del Estudio

El presente estudio se llevó a cabo durante tres años, a partir del año fiscal 2000. En la Figura I-2 se muestra los estudios realizados en cada año fiscal, y en el Cuadro I-1 se muestra el alcance de los mismos clasificados por metodología aplicada. En la Figura I-3 se muestra el proceso de selección de las zonas de interés mineralógico.

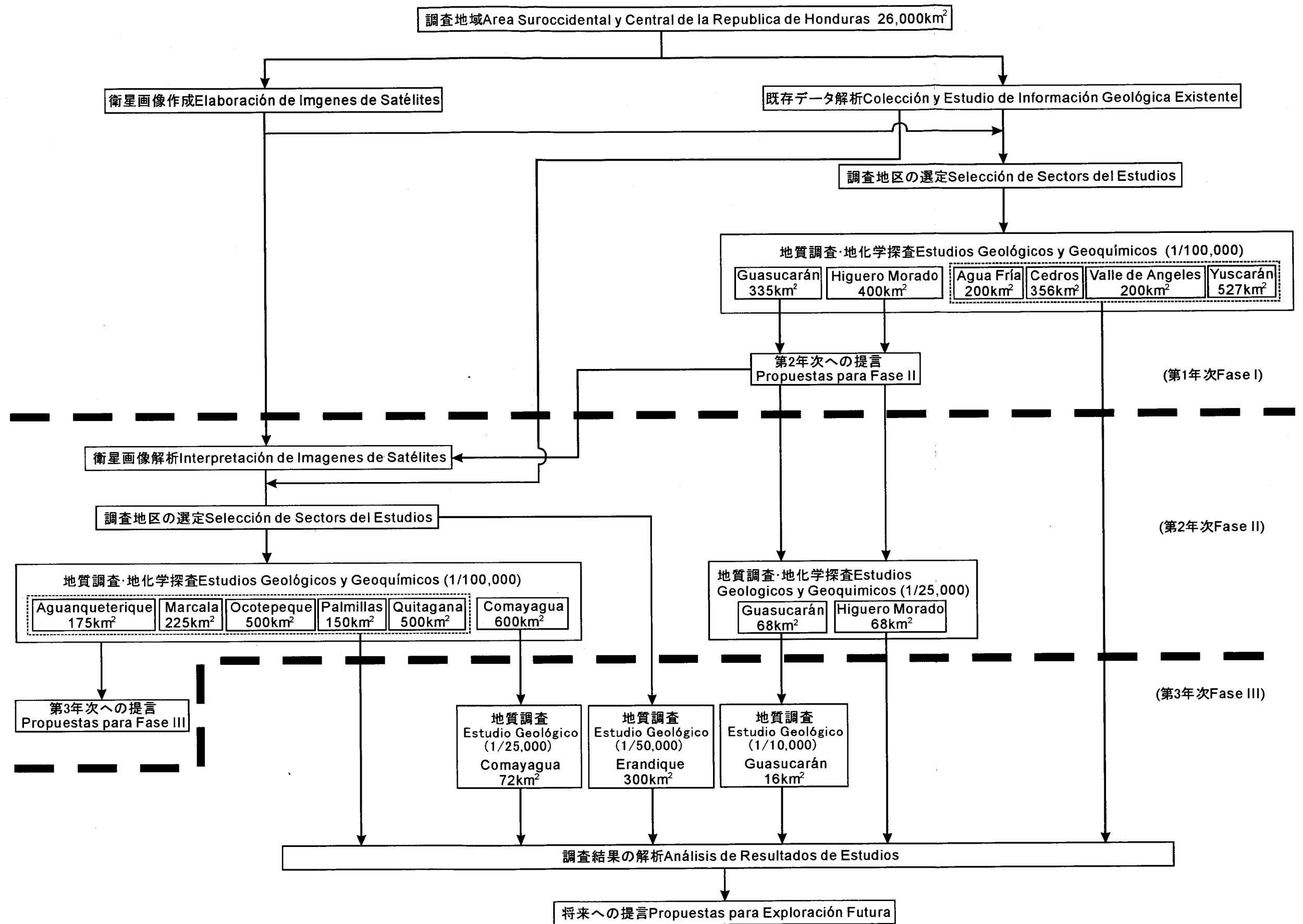
Durante los estudios del primer año fiscal se realizaron 1) composición de imágenes satelitales sobre una superficie de 26,000 km², 2) compilación e interpretación de información relacionada existente, y 3) estudios geológicos y prospección geoquímica (estudios generales) en seis sectores (Agua Fría, Cedros, Guasucarán, Higuero Morado, Valle de Angeles y Yuscarán) de la zona del estudio.

Durante el segundo año fiscal se realizaron 1) interpretación de imágenes satelitales sobre la composición de 26,000 km², 2) estudios geológicos y prospección geoquímica (estudios semi-detallados) en dos sectores (Guasucarán e Higuero Morado) de los estudiados durante el primer año fiscal, y 3) estudios geológicos y prospección geoquímica (estudios generales) en seis sectores nuevos (Aguanqueterique, Comayagua, Marcala, Ocotepeque, Palmillas y Quitagana) de la zona del estudio.

Durante el tercer año fiscal se realizaron 1) estudios geológicos de alta precisión en dos sectores (Guasucarán y Comayagua) analizados en los dos primeros años, y 2) y estudios geológicos (generales) en un sector nuevo seleccionado (Erandique).

1-3 Período y Miembros del Estudio

En el Cuadro I-2 se muestra los períodos del estudio y análisis para los tres años, y en el Cuadro I-3 se muestra la lista de los miembros que actuaron el presente estudio.

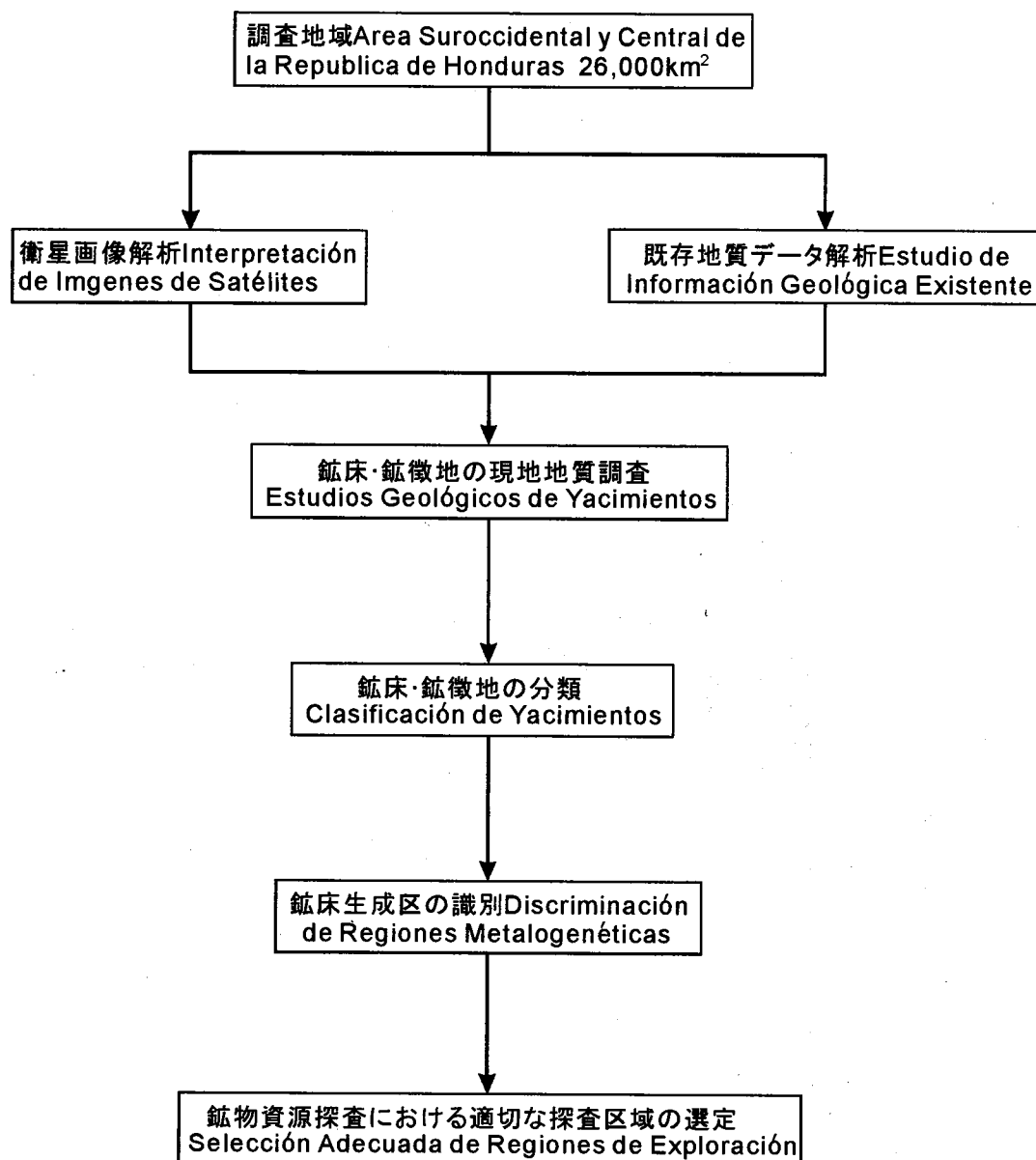


第 I -2図 調査フローシート

Figura I -2 Diagrama de flujo del estudio

第 I -1 表 調査方法別調査量
Cuadro I -1 Metodo del estudio y cantidad de muestras para analisis

	第1年次Fase I (2000)	第2年次Fase II (2001)	第3年次Fase III (2002)	合計Total (2000-2002)
衛星画像解析 Interpretacion de la imagenes de satelite	画像作成 Elaboracion de imagenes	画像解析 Interpretacion 26,000km ²		26,000km ²
地質調査Estudio geologico (1/100,000)	2,018km ²	2,100km ²		4,118km ²
(1/50,000)			300km ²	300km ²
(1/25,000)		128km ²	72km ²	200km ²
(1/10,000)			16km ²	16km ²
室内試験Pruebas en gabinete				
岩石薄片Secciones delgadas/rocas	50	50	23	123
鉱石研磨片Secciones pulidas/minerales	50	50	9	109
X線回折試験Analisis de difraccion de rayos X	200	200	28	428
化学分析(鉱石)Analisis quimico/minerales	200	200	15	415
化学分析(岩石)Analisis quimico/rocas	1,000	1,000		2,000
化学分析(沢砂)Analisis quimico/alveos	400	400	138	938
流体包有物測定Medicion de inclusiones fluidas	10	10	9	29
K-Ar法年代測定Medicion de edades (K-Ar)	5	5	22	32



第 I -3図 鉱床有望地区フローチャート

Figura I -3 Diagrama de Flujo de Discriminación de Región Metalogenéticas

Cuadro I-2 Períodos del Estudio

Fases	Estudio in situ	Interpretación/Informe
I	22/01/01 – 28/02/01	29/02/01 – 21/03/01
II	29/07/01 – 13/10/01	14/10/14 – 31/01/02
III	02/09/02 – 12/10/02	13/10/02 – 20/01/03

Cuadro I-3 Miembros del Estudio (Acuerdos previos y negociaciones)

Parte Japonesa		Parte Hondureña	
Miembro	Institución	Miembro	Institución
Kenji Sawada	MMAJ	Amilcar Virgilio Zúñiga Amador	DEFOMIN
Noriko Hashimoto	METI	José Sierra	DEFOMIN
Shobu Nagatani	JICA	Fernando Emilio Ramírez M.	DEFOMIN
Ken Nakayama	MMAJ	Raúl Felipe Cálix M.	DEFOMIN
Tetsuo Suzuki	MMAJ	César Rodríguez	DEFOMIN
Takeshi Sakata	MMAJ	Iván Joral Guerrero Mejía	DEFOMIN
Koji Okajima	MMAJ	José María Gutiérrez	DEFOMIN
Hiroshi Shimotori	MMAJ		
Masayoshi Ito	MMAJ		
Takeshi Harada	MMAJ		
Masaomi Kurihara	MMAJ		

DEFOMIN: Dirección Ejecutiva del Fomento a la Minería
JICA: Agencia de Cooperación Internacional del Japón
METI: Ministerio de Economía, Comercio e Industria del Japón
MMAJ: Organización Minera Metálica del Japón

Cuadro I-3 Miembros del Estudio (Estudio in Situ y Análisis)

Parte Japonesa (MINDECO)	Parte Hondurela (DEFOMIN)
Primer Año	
Tsuyoshi Yamada (jefe de equipo: geología, prospección geoquím.)	Raúl Felipe Cálix M. (coordinador: geología, prospección geoquím.)
Masami Higashihara (geología, prospección geoquímica)	Iván Joral Guerrero Mejía (interpretación de imágenes satelitales)
Tetsuo Sato (geología, prospección geoquímica)	Rori A. Padilla D. (interpretación de imágenes satelitales)
Kinzo Asari (geología, prospección geoquímica)	
Tatsuo Yamasaki (geología, prospección geoquímica)	
Masahiro Suzuki (geología, prospección geoquímica)	

Parte Japonesa (MINDECO)	Parte Hondurela (DEFOMIN)
Kazuhiro Adachi (interpretación de imágenes satelitales)	
Hidehisa Watanabe (interpretación de imágenes satelitales)	
Satoshi Baba (interpretación de imágenes satelitales)	
Segundo Año	
Tsuyoshi Yamada (jefe de equipo: geología, prospección geoquím.)	José María Gutiérrez (coordinador: geología, prospección geoquím.)
Masami Higashihara (geología, prospección geoquímica)	Iván Joral Guerrero Mejía (interpretación de imágenes satelitales)
Masahiro Suzuki (geología, prospección geoquímica)	Rori A. Padilla D. (interpretación de imágenes satelitales)
Tomohito Fujinami (geología, prospección geoquímica)	
Kazuhiro Adachi (interpretación de imágenes satelitales)	
Hidehisa Watanabe (interpretación de imágenes satelitales)	
Satoshi Baba (interpretación de imágenes satelitales)	
Tercer Año	
Masami Higashihara (jefe de equipo: geología)	Iván Joral Guerrero Mejía (coordinador: geología)
Tsuyoshi Yamada (geología)	Raúl Felipe Cáliz M. (geología)
Akimitsu Takebe (geología)	Francisco Amaya (geología)
	José Antonio Connor (geología)
	Oscar Flores (geología)
	Luis Napoleón Torres (geología)
	José Roberto Irias Aguilar (geología)

Capítulo 2 Estudios Preliminares

Los estudios rigurosos sobre recursos minerales en la República de Honduras datan en la época de la conquista española en el siglo XVI. En sus inicios, los conquistadores extrajeron oro aluvial, para luego incursionar en el desarrollo minero. Hacia el siglo XVIII Honduras se convierte en el primer país centroamericano en la explotación de oro y plata. Muchas de las galerías abandonadas que se encuentran hoy fueron desarrolladas por los españoles.

La Ex-Dirección General de Minas e Hidrocarburos (DGMH), antecesor de DEFOMIN, se encargó de compilar, clasificar y evaluar en total 232 prospectos entre minas y ocurrencias en la República de Honduras¹. Estos estudios (ubicación, clasificación mineralógica, geomorfología, etc.) han sido publicados sobre el Mapa Metalogénico de la República de Honduras a escala 1:500,000². El mapa integral presenta sobre una amplia región, la distribución del mesozoico y terciario entre otros, basado en la información actualizada de la clasificación estratigráfica. Las Figuras II-1 y II-25 que forman parte del presente informe se basaron en este mapa.

En cuanto a la información relacionada a la geología de la zona del estudio, se disponen de cartografía topográfica a escala 1:50,000, así como sus respectivos documentos explicativos publicados con relativa difusión por el Instituto Geográfico Nacional desde 1969. Es decir, la zona del presente estudio es cubierta por 76 cartas topográficas a escala 1:50,000, de ellas se encuentran publicadas 25. En cuanto a la compilación de cartas geológicas de los 13 sectores (ver Parte II Capítulo 3), materia de los estudios generales, éstas se elaboraron tomando en consideración las cartas topográficas a escala 1:50,000 (V.g. los sectores de Quitagana, Comayagua, Guasucarán, Cedros, Valle de Angeles, Yuscarán, Higuero Morado, Agua Fria).

En lo relacionado a la geología de las ocurrencias, Hutchinson (1982) se hizo cargo de compilar los documentos existentes. Se ha tomado como referencia esta compilación para informaciones relacionadas a antiguas galerías, como Las Animas, en las cuales no es posible actualmente el acceso. Por otro lado, a partir de mediados de los '80 hasta mediados de los '90 BRGM realizó estudios sobre ocurrencias utilizando fondos de las Naciones Unidas (V.g. ocurrencias de Quitagana, Chantón, Gusucarán, Yuscarán, Agua Fria, La Chacra, San Antonio de Oriente, Vueltas del Río). Especialmente la ocurrencia Quitagana, considerado como uno de los sectores de interés, cuenta con informes publicados con los resultados de estudios en detalle conteniendo el reporte de varias perforaciones³. Recientemente un experto enviado por JICA⁴ trabajó en la caracterización de minas (activas e inactivas) y yacimientos de oro y plata, compilando los resultados en un volumen.

Como experiencia de estudios sobre recursos minerales realizados con fondos de cooperación japonesa, se cuenta con los realizados en la Ocurrencia San Antonio de Oriente en 1997 y en la circunscripción de la Ocurrencia Vueltas del Río en 1980, ambas por misiones

¹ DEFOMIN, 1987

² DGMH et al., 1992

³ V.g. Naciones Unidas, Revolving Fund, 1991

⁴ Kimura, 1993

conjuntas de la Agencia de Cooperación Internacional y Organización Minera Metálica del Japón.

Capítulo 3 Geología Descriptiva de la Area del Estudio

3-1 Ambiente de la Placa Tectónica de Honduras

La República de Honduras yace sobre el Bloque Chortis (bloque del extremo septentrional de la Placa Caribe) en forma conjunta con los países vecinos de Guatemala -extremo meridional-, El Salvador y Nicaragua. El Bloque Chortis corre en dirección E-O del sector meridional de Guatemala, siendo rodeado por las fallas Motagua (falla de transformación colindante a las placas Caribe y Norteamericana) y Santa Elena (extensión occidental de Escarpa Oceánica Hess)¹. El Bloque Chortis se ubicaba hacia el extremo meridiano de la Península de California en el mesozoico temprano, no obstante luego, se desplazó hacia el oriente con respecto a los bloques Yaqui de la Placa Norteamericana (bloque subyacente de la Península de California y sector septentrional de México) y Maya Oeste (bloque subyacente del sector meridional de México) y Maya Este (bloque subyacente de la Península de Yucatán), infiriéndose que la actual ubicación es alcanzada durante el mioceno². Este desplazamiento oriental del Bloque Chortis contra la Placa Norteamericana continúa en la actualidad, explicando el desplazamiento sinistral de las principales fallas en dirección NE-SO (Chamelecón, Guayape: Figura I-4) de la República de Honduras³. La velocidad relativa entre las placas Norteamericana y Caribe es a lo extremo de 1 cm/año⁴, siendo disminuido a partir del 55 Ma (paleoceno)⁵.

La actividad volcánica del cuaternario sobre el Bloque Chortis, fue originada por la subducción (velocidad 7.1 cm/año) de la Placa Cocos (placa oceánica de la cuenca oceánica de Guatemala formado posteriormente al terciario antiguo) bajo la Fosa Centroamericana. Es decir, la generación de magma conteniendo “slab” (placa oceánica subducida bajo la fosa oceánica), se debió a la fusión parcial del agua originaria de los mares contenida en el “slab” ó placa continental. Se infiere que la subducción de la placa oceánica bajo el Bloque Chortis desde el Océano Pacífico se inició aproximadamente en el cretáceo superior (aproximadamente 85 Ma, probablemente a partir del cambio tectónico de toda Centroamérica). Exceptuando a los tipos oro orogénico y “Sedex” que se citan en el Capítulo 5 de la Parte II, se infiere que la mineralización de la zona del estudio se inició a partir de 85.9 ± 2.1 Ma. Por tanto, se infiere que las actividades volcánicas e hidrotermales se explican mediante la subducción de la placa oceánica del lado del Océano Pacífico. Se infiere que las subducciones ocurridas temporalmente desde el nordeste a partir de 85 Ma fueron de pequeña magnitud, por tanto la actividad volcánica inherente no incidieron notablemente.

En la zona limítrofe entre el Bloque Chortis y la Placa Cocos se desarrollaron fallas directas, infiriéndose que la contracción de la Placa Cocos hacia el Bloque Chortis ha sido pequeña⁶. La zona de interacción dentro del Bloque Chortis consiste principalmente de la extensión oriental de la

¹ Donnelly et. Al., 1990.

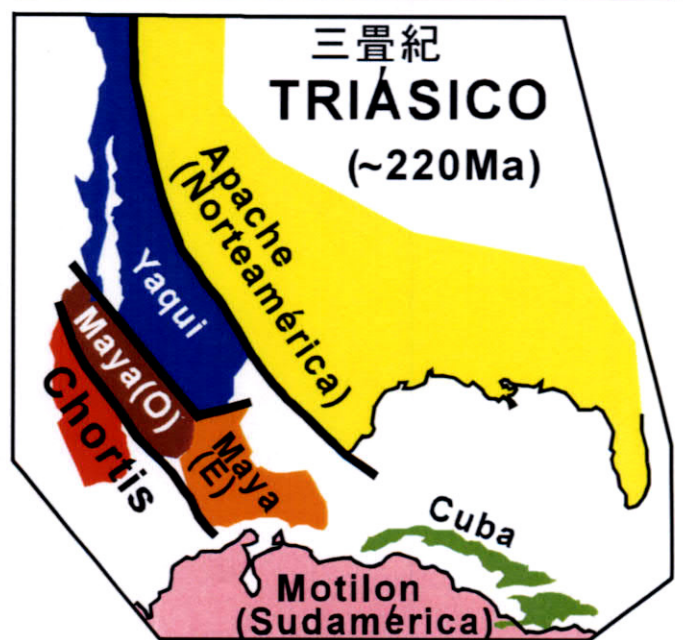
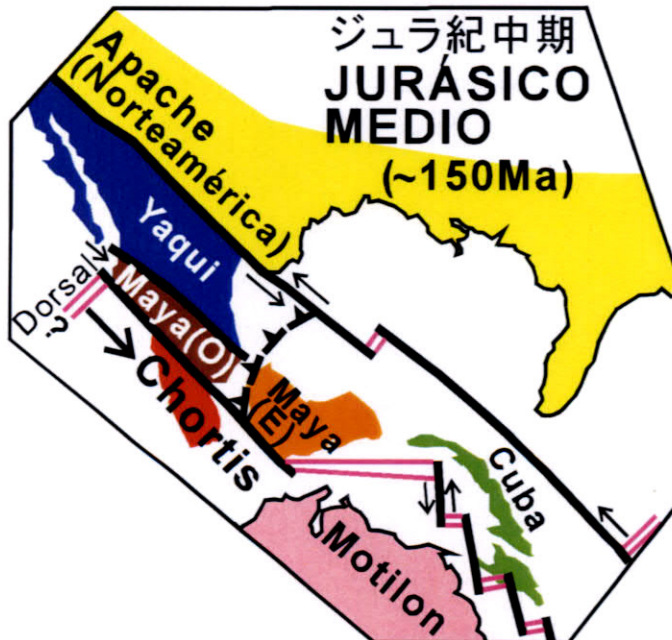
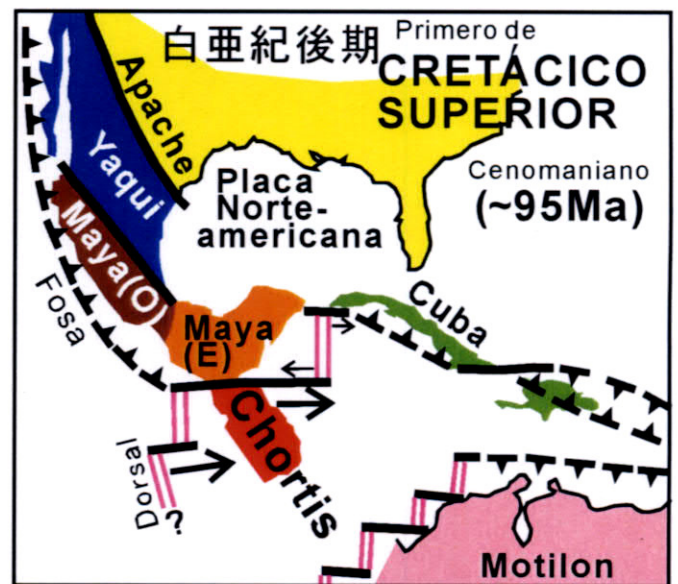
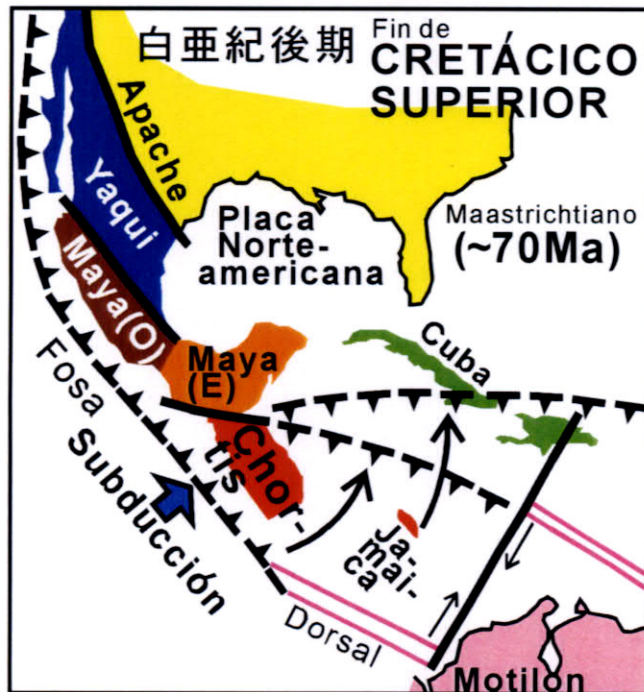
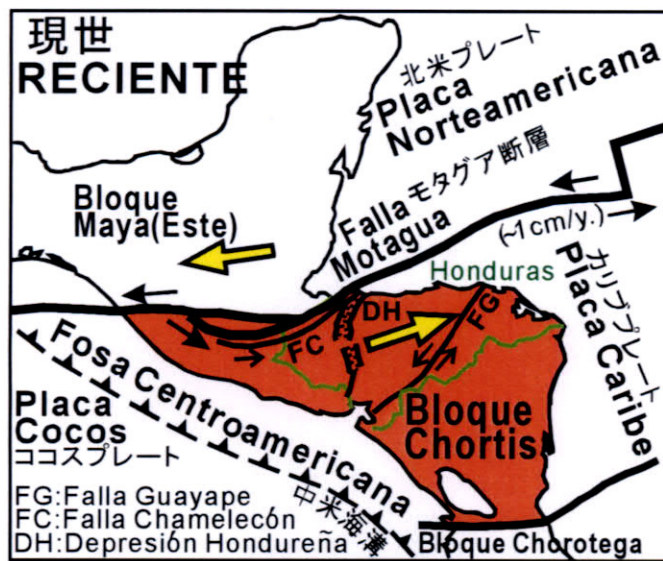
² Anderson & Schmidt, 1983.

³ Aldrich et al., 1991.

⁴ Minster & Jordan, 1978.

⁵ Solomon et al., 1977.

⁶ Kimura, 2002.



第 I -4図 Chortisブロックの地質環境
Figura I -4 Situación Geológica de Bloque Chortis

(Anderson and Schmidt, 1983; Donnelly et al., 1990; Aldrich et al., 1991; Takahashi, 2000; Solomon et al., 1977; Minster and Jordan, 1978)

Placa Caribe, siendo una zona tectónica de tensión en dirección este-oeste⁷. De esta interacción se produce la falla normal en sentido norte-sur de la República de Honduras. Especialmente, desde la circunscripción del Golfo Fonseca -salida al Océano Pacífico- hasta el Mar Caribe hacia el norte se concentran muchas fallas en sentido norte-sur (parcialmente la falla de Goascoran: Figura I-5) formando la Depresión Hondureña, la cual está constituida por fallas de gran magnitud (Figura I-4).

3-2 Geología General

En la zona del estudio se distribuyen los estratos del paleozoico al cenozoico (Figura I-5).

Los estratos paleozoico y mesozoico se distribuyen ampliamente hacia la mitad septentrional de la zona del estudio. El paleozoico consiste de rocas metamórficas (Formación Cacaguapa), observándose su mayor distribución hacia el noreste de Tegucigalpa. El mesozoico se distribuye mayormente en el contorno septentrional de la zona del estudio, constituido principalmente por formaciones de estratos clásticos marinos del jurásico (Grupo Honduras), estratos calcáreos del cretáceo inferior (Formación Yojoa) y estratos clásticos marinos rojizos del cretáceo superior (Formación Valle de Angeles).

El terciario se distribuye ampliamente hacia la mitad meridional de la zona del estudio. Se constituye por rocas volcánicas neutras y alcalinas del oligoceno (Formación Matagalpa) y rocas volcánicas ácidas del mioceno (Formación Padre Miguel).

El cuaternario está formado principalmente por rocas volcánicas básicas y estratos aluviales. Los volcanes del cuaternario se ubican en las zonas de distribución terciaria esparciendo materiales de erupción en los alrededores. Los estratos aluviales del cuaternario muestran relativamente amplia distribución en el interior de las estructuras de graben. De entre ellos, la estructura que se observa hacia el sector meridional de Comayagua pertenece parcialmente a la Depresión Hondureña.

Las rocas plutónicas se distribuyen intrusivas en los estratos citados arriba. De entre ellas, se observan grandes afloramientos principalmente hacia el sector sudeste de la zona del estudio.

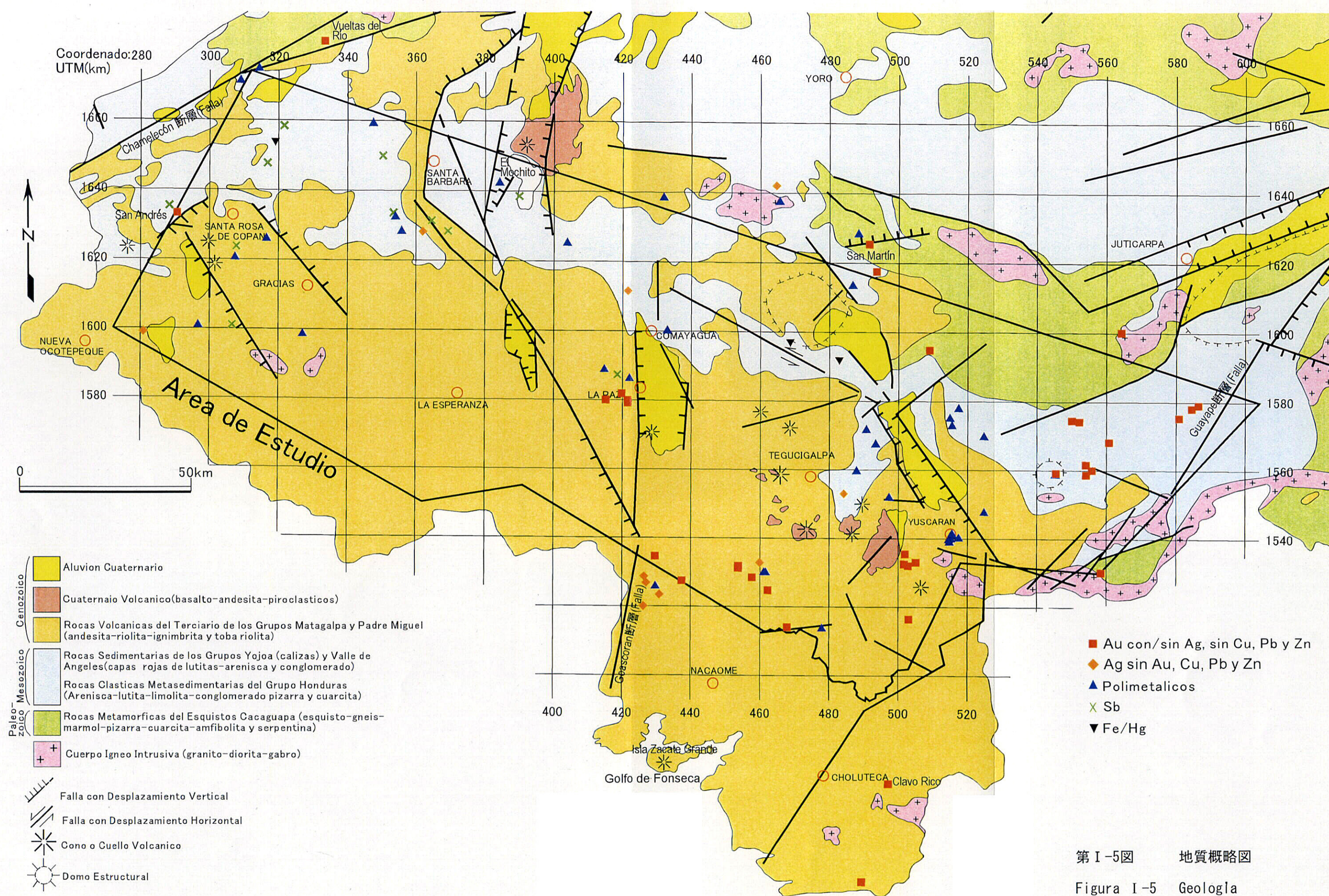
3-3 Yacimientos y Ocurrencias de Mineralización

En la Figura I-5 se muestra la distribución de los yacimientos y ocurrencias de mineralización de la zona del estudio de acuerdo a la información existente.

En los yacimientos y ocurrencias de la zona del estudio presentan en su mayoría mineralizaciones de oro. Estos se distribuyen limitadamente hacia el sector oriental de Comayagua, exceptuando las dos localidades (Minas San Andrés y Vueltas del Río) hacia el sector occidental de la zona del estudio. Especialmente hacia el extremo oriental de la zona del estudio, se observa una distribución concentrada dentro del sector mesozoico.

Los yacimientos y ocurrencias polimetálicos (polimetálicos conteniendo plomo, zinc y cobre) se distribuyen ampliamente en la zona del estudio, exceptuando su sector extremo oriental. Especialmente, se observa una distribución concentrada hacia el sector septentrional de Yuscarán.

⁷ Takahashi, 2000.



Los yacimientos y ocurrencias de antimonio limitan su distribución hacia el sector occidental de Comayagua.

Las minas en actividad dentro de la zona del estudio y sus alrededores son El Mochito (Pb, Zn), San Andrés (Au), Vueltas del Río (Au), San Martín (Au) y Clavo Rico (Au). Las minas El Mochito y Clavo Rico practican la extracción subterránea, mientras que las minas San Andrés, San Martín y Vueltas del Río la extracción a cielo abierto.

Capítulo 4 Características de la Area del Estudio

4-1 Ubicación y Accesos

La zona del estudio se ubica hacia el sector suroccidental y central de la República de Honduras, abarcando los departamentos de Ocotepeque, Copán, Santa Bárbara, Lempira, Intibucá, Comayagua, La Paz, Francisco Morazán, El Paraíso y Olancho.

La capital de la República, Tegucigalpa, se ubica hacia el oriente de la zona del estudio. Para el acceso a esta zona, se cuenta con un sistema vial pavimentado desde el centro de Tegucigalpa (Figura I-6). Sin embargo, las condiciones de los caminos han sido desmejoradas a consecuencia del Huracán Mitch de octubre de 1998.

4-2 Topografía e Hidrología

La geografía de la República de Honduras se clasifica en tres regiones: la región norte de baja altitud que limita con el Mar Caribe, la región montañosa central y la región sur de baja altitud que limita con el Océano Pacífico. Las regiones montañosas abarcan el 63% y las regiones planas el 37%. La zona del estudio abarcará las regiones montañosas y las regiones planas del sur. En la zona sur de la región montañosa abunda en ondulaciones observándose considerables avances de la erosión.

La Depresión Hondureña consiste de un corredor con rumbo norte-sur formando los álveos planos de una quebrada cuyas alturas oscilan entre 300 y 900 metros. La mayor parte de los ríos desembocan al Mar Caribe

4-3 Clima y Vegetación

El clima se clasifica en tropical torrencial, tropical, subtropical, sabana, moderado, siendo dividido en estaciones seca y de lluvias. En el Cuadro I-4 se muestra las temperaturas, precipitaciones pluviales y humedad mensual de la capital Tegucigalpa.

Cuadro I-4 Temperatura, Precipitación y Humedad Promedios Mensuales en Tegucigalpa

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura (°C)	19.5	20.0	21.8	23.0	23.1	22.3	21.9	22.1	22.1	21.2	20.2	19.5	21.4
Precipitación (mm)	7.7	3.2	6.0	39.4	155.7	153.2	83.3	87.5	185.9	122.8	29.8	8.3	882.4
Humedad (%)	72	65	59	58	65	75	73	70	75	75	76	73	71

(Fuente: Anuario Físico)

La vegetación varía de acuerdo al clima de cada región. Debido lo corto que es el período de estiaje en la zona costera del norte, se encuentra cubierta de bosques tropicales; en la zona



Figura I-6 Circuito de Caminos del Area del Estudio

mediterránea que incluye la zona del estudio, abundan los pinos y liquidambales; y, en la zona seca de la depresión se extiende la sabana.

En la zona del estudio habitan serpientes venenosas, escorpiones y garrapatas.

Capítulo 5 Conclusiones y Propuestas

5-1 Conclusiones

A continuación se describen los resultados del análisis de caracterización de las ocurrencias en la zona del estudio.

(1) Las ocurrencias de mineralización se clasifican en los siguientes nueve tipos: 1) oro orogénico, 2) “*Sedex*”, 3) cobre porfirítico, 4) skarn, 5) epitermal “*low-sulfidation*” (Sb), 6) epitermal “*low-sulfidation*” (Au), 7) epitermal “*high-sulfidation*”, 8) mesotermal, y 9) probablemente hipotermal.

(2) Se verificaron las siguientes zonas metalogénicas:

- Tipo oro orogénico: se distribuye hacia el sector oriental de la zona del estudio. Dentro del Grupo Honduras.
- Tipo “*Sedex*”: sector oriental de la zona del estudio, distribuyéndose hacia el centro-norte de la zona del estudio. Probablemente dentro del Grupo Honduras hacia la formación Todos Santos.
- Tipo cobre porfirítico: sector centro-sur y sur de la zona del estudio.
- Tipo skarn: se distribuye entre el centro y oeste de la zona del estudio con tendencia hacia el norte. Perteneciente a las formaciones Yojoa y Valle de Angeles.
- Tipo hidrotermal: se distribuye en toda la zona del estudio. El tipo epitermal “*low-sulfidation*” (Sb) se limita hacia el sector occidental de Comayagua (al occidente de Depresión Hondureña).

(3) De acuerdo al tiempo geológico, se observan modificaciones en la frecuencia y tipo de generación de las ocurrencias de mineralización (la probabilidad de que la generación del tipo skarn entre cretáceo superior y mioceno es muy alta).

- Jurásico (relativamente temprano): generación de tipo oro orogénico.
- Jurásico (relativamente tardío) a cretáceo inferior: generación de tipo “*Sedex*”.
- Cretáceo superior: generación de tipos epitermales “*low sulfidation*” (Sb), “*low sulfidation*” (Au), y mesotermal. La metalogenia es frecuente.
- Paleoceno - oligoceno: escasa metalogenia (excepcionalmente Matasano).
- Mioceno: generación de tipos epitermales “*low sulfidation*” (Sb), epitermales “*high sulfidation*”, mesotermas, hipotermas y cobre porfirítico. La metalogenia es frecuente.
- Plioceno: generación de tipo epitermal “*low sulfidation*” (Au). Escasa metalogenia.

De los resultados del estudio llevados a cabo durante tres años, se tiene que los sectores de interés son 1) Quitagana (Cu, Pb, Zn), 2) Palmilla (Au) y 3) Agua Fría (Au).

5-2 Propuestas

Se recomienda realizar las futuras exploraciones sobre yacimientos de acuerdo a las siguientes consideraciones.

- (1) Se observan tendencias geográficas en los yacimientos oro orogénico, “*Sedex*”, cobre porfirítico y skarn (yacimiento de antimonio epitermal “*low sulfidation*”). Para la exploración de estos yacimientos, se recomienda concentrar la zona del estudio considerando esta tendencia.
- (2) La metalogenia fue activa durante el cretáceo superior y el mioceno. Es probable la existencia de yacimientos no descubiertos en la formación Padre Miguel miocénico.
- (3) Se verifica la mineralización de tipo epitermal “*low sulfidation*” (Au) en las proximidades de la Depresión Hondurana, incluso en el pliocénico. Se recomienda incluir sectores del plioceno en la circunscripción de la falla normal desarrollada con dirección norte-sur, para la exploración de este tipo de yacimientos.

Título Segundo
Exposición por Materias

Capítulo 1 Análisis e Interpretación de Información Existente

1-1 Descripción Geológica

La geología de la zona del estudio se aprecia principalmente mediante la carta de yacimientos mineros¹ a escala 1:500,000 (Figuras II-1 y II-2).

Las estructuras geológicas se clasifican en tres regiones que son: la región cordillera norte de América Central, como continuación de la formación tectónica de Guatemala; región costera del Océano Pacífico, formada por la zona volcánica del cuaternario; y, la provincia tectónica de la región montañosa central, yacente entre las anteriores. Estas yacen prácticamente con rumbo este-oeste.

La tectónica de la cordillera norte de América Central consiste mayormente de rocas metamórficas del paleozoico y rocas sedimentarias del mesozoico hacia el oeste y centro de Honduras, con intrusiones de rocas volcánicas en ambas.

La tectónica de la región montañosa central está formada por plataformas y montañas con distribuciones de rocas volcánicas del terciario.

En los volcánicos del cuaternario se distribuyen basaltos de la misma época, presentando parcialmente denotada formación volcánica.

La geología del país está constituida por las siguientes formaciones en orden ascendente: Esquistos Cacaguapa (precarbonífero-permiano), Grupo Honduras (jurásico-precretácico), Grupo Yojoa (cretácico inferior), Formación Valle de Angeles (cretáceo superior), Formación Matagalpa (oligoceno), Grupo Padre Miguel (mioceno), formaciones cuaternarias e intrusivos, entre otras.

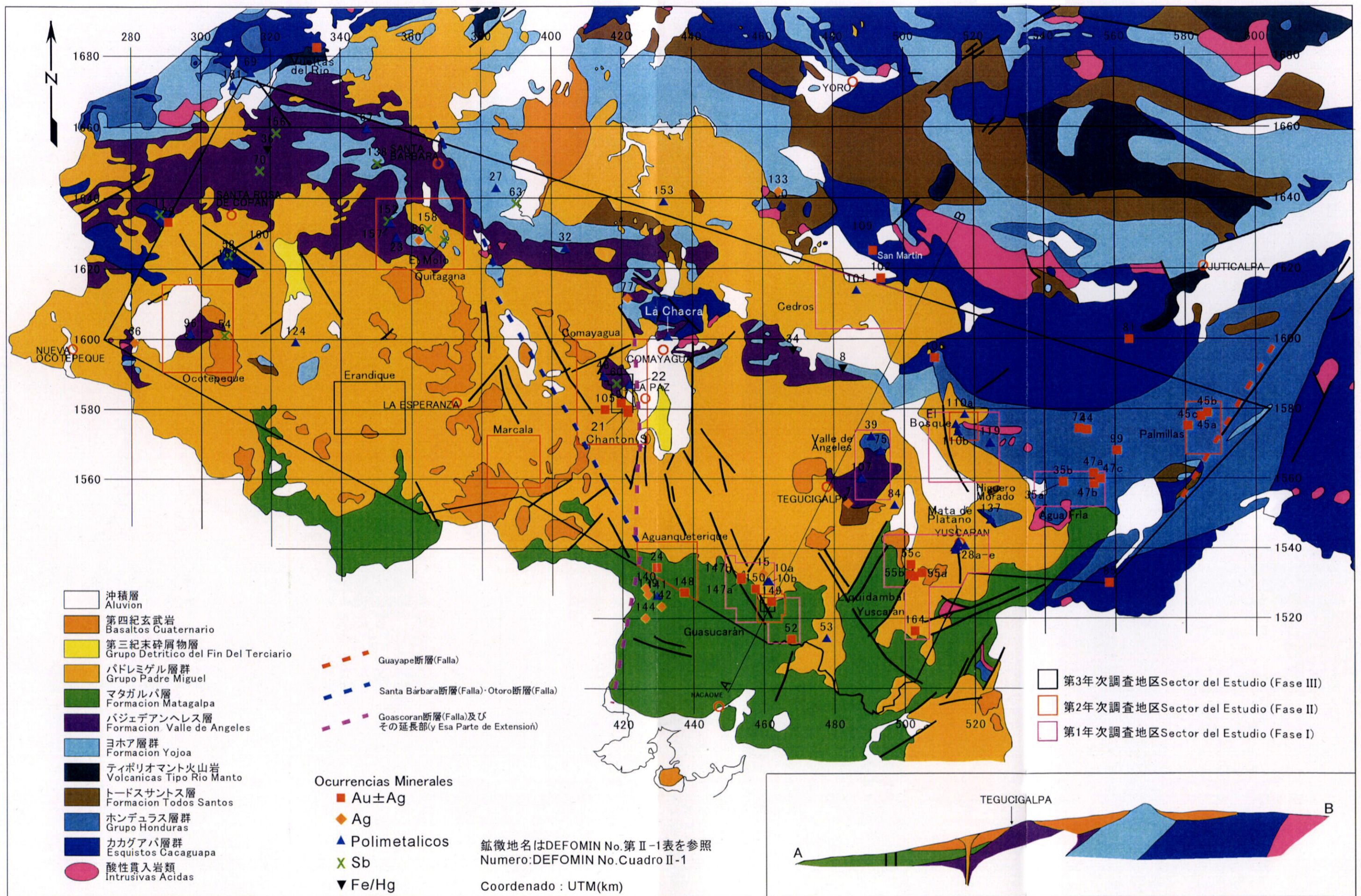
La roca de basamento de Honduras está formada por los Esquistos Cacaguapa del paleozoico distribuido ampliamente desde los límites con Guatemala entre las regiones septentrional y oriental. Estos estratos están formados por esquistos cristalinos, gneis, calizas cristalizadas, etc. con intrusiones de rocas plutónicas del cretáceo y terciario.

El Grupo Honduras yace sobre los Esquistos Cacaguapa con discordancia, distribuyéndose ampliamente hacia el sector oriental de la zona del estudio, y escasamente hacia el sector central. La roca de basamento está formada por clásticos marinos (conglomerados-esquistos), esquistos cristalinos y parcialmente insertado por sedimentos volcánicos.

El Grupo Yojoa (calizas) y la Formación Valle de Angeles yacen sobre el Grupo Honduras con discordancias, distribuyéndose ampliamente entre las regiones occidental-oriental y noreste de Tegucigalpa. El Grupo Yojoa denota alteración lateral en su litofacia, y dependiendo a éste se distribuye en las formaciones Yojoa (calizas) y Todos Santos (conglomerados, areniscas, esquistos, parcialmente calizas) y volcánicas tipo Río Manto (andesitas y rocas piroclásticas). La Formación Valle de Angeles que yace concordante sobre éstas se constituye por detritos rojizos (conglomerados, areniscas, esquistos) con intrusión de calizas (Formación Jatique).

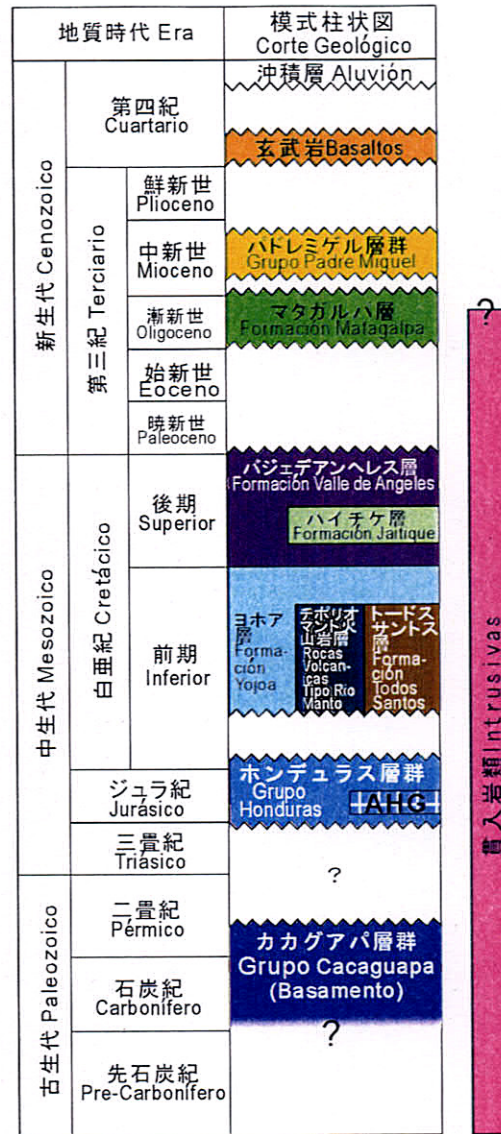
Las rocas volcánicas del terciario de la Formación Matagalpa y el Grupo Padre Miguel se

¹ Dirección General de Minas e Hidrocarburos et al., 1992 y Guerrero, 2002



第II-1図 地質概略図及び地質構造概略図

Figura II-1 Map Geologico y Geotectonico del Area del Estudio



AHG: 安山岩 Andesita Hoya Grande

第Ⅱ-2図 模式層序図

Figura Ⅱ-2 Columna Estratigráfica del Area de Estudio

distribuyen ampliamente en la zona del estudio, perfilándose entre los límites de la vegetación hacia el meridiano. La Formación Matagalpa constituido a su vez por rocas volcánicas entre básicas de coloración gris oscura y neutras grises, con intrusiones de areniscas y alteraciones de areniscas y fangolita, alteración de estratos y estratos de esquistos. El Grupo Padre Miguel constituido principalmente por rocas volcánicas ácidas blancas (ignimbrita, etc.) y parcialmente con intrusiones de andesita y basalto.

La formación cuaternaria está constituida por depósitos terraza y basalto (diluviol); además por gravas y arcilla (aluvial). La mayor parte de la primera se establece hacia el sector septentrional del lago Yojoa, al sudoeste y meridiano de Tegucigalpa. Los basaltos constituidos principalmente de vidrios negros presentan parcialmente rocas piroclásticas.

En las regiones noroeste y extendiéndose hacia el norte y este del país existen rocas intrusivas compuestas por granito y dioritas, formando parcialmente bloques relativamente grandes.

Entre los principales lineamientos observados en la zona del estudio, existen fallas en sus sectores central y occidental, aquellas como Santa Bárbara con rumbo NO-SE, Otoro y Goascoran con sendos rumbos NO-SE y N-S; y, la Falla Guayape como extensión septentrional cruzando el sector oriental de la zona del estudio con rumbo NE-SO. De entre ellas la Falla Goascaran forma parcialmente la Depresión Hondureña que divide a Honduras en dirección N-S.

1-2 Características de Mineralización y su Ocurrencia

Con los estudios realizados por la Dirección General de Minas e Hidrocarburos (antecesora de DEFOMIN) se ha conocido la existencia, clasificado y evaluado 232 prospectos entre minas y ocurrencias de Honduras.

La principal mineralización se presenta en la circunscripción de intrusiones de granito en los Esquistos Cacaguapa, Grupo Yojoa y Formación Matagalpa. Además, según estudios y explotaciones recientes, se han identificado yacimientos auríferos de tipo hidrotermal en las formaciones Valle de Angeles y Matagalpa entre otras.

Las principales mineralizaciones del país las conforman los yacimientos de plomo y zinc de tipo Skarn con alternaciones de calizas de la Formación Yojoa, representada por la mina El Mochito y yacimientos auríferos de tipo hidrotermal, representadas por las minas San Andrés, Vueltas del Río y San Martín.

En la Figura II-1 y el Cuadro II-1 se muestran las principales mineralizaciones y ocurrencias de mineralización de la zona del estudio.

第Ⅱ-1表 既存鉱床・鉱徴地一覧
Cuadro II-1 Yacimientos y Ocurrencias Mineras Existentes

DEFOMIN No	地区 Sector	鉱徴地名 Nombre	UTM(km)		鉱徴形態 Tipo	鉱種 Mineral
			東西Este	南北Norte		
54	Ocoatepeque	El Durazno	306.570	1,601.069	veta	Sb
96	Ocoatepeque	La Culeblina	296.800	1,601.200	veta	polimeta.
158	Quitagana	D.M. El Caliche	364.558	1,631.358	bolsones	Sb
	Quitagana	El Molo	369.257	1,628.358	veta	Sb
86	Quitagana	Matasano	361.950	1,628.150	stockworks	Ag
152	Quitagana	Ocotillo	353.350	1,633.550	manto	Sb
157	Quitagana	Puente del Diablo	354.000	1,632.700	veta	Pb Ba
23	Quitagana	Quitagana	355.783	1,628.590	skarn	Pb Zn Cu
21	Comayagua	Chanton(N)	421.400	1,579.900	veta	Au
	Comayagua	Chanton(S)	421.561	1,579.090	veta	Au
60	Comayagua	Coyolito	418.362	1,587.290	bolsones	Sb
48	Comayagua	El Playon	414.609	1,589.123	bolsones	Ag Pb Zn
105	Comayagua	Guangololo	415.050	1,579.950	?	Au?
97	Comayagua	Mina Marin	419.670	1,581.794	?	Au?
122	Comayagua	Tepanguare(Mina de Rubi)	421.946	1,586.564	veta	Ag Pb Zn
24	Aguanqueterique	Las Minitas	429.550	1,534.600	veta	Au
148	Aguanqueterique	La Victorina	437.300	1,527.450	veta	Au Ag
150	Guasucaran	El Naranjo	457.500	1,528.500	veta	Au Ag
10a	Guasucaran	D.M. El Plomo(El Plomo)	460.900	1,530.350	manto	Ag Pb Cu
10b	Guasucaran	D.M. El Plomo(El Amatillo)	461.500	1,530.300	manto	Ag Pb Cu
15	Guasucaran	Guasucaran	459.770	1,532.850	chimeneas	Ag
147b	Guasucaran	La Minita	453.550	1,531.850	veta	Au Ag
52	Guasucaran	Moramulca	467.700	1,514.100	veta	Au Ag
147a	Guasucaran	Poza del Motate	453.500	1,531.250	veta	Au Ag
149	Guasucaran	Rio La Sonta	462.082	1,524.801	veta	Au Ag ?
101	Cedros	El Carmelo	486.559	1,613.680	chimeneas	Au Ag Pb
39	Valle de Angeles	El Rosario	490.542	1,571.961	veta	Ag Au Pb Zn Cu As Sb
75	Valle de Angeles	Las Animas	493.235	1,567.740	manto	Ag Pb Zn
107	Valle de Angeles	Santa Lucia	487.705	1,559.902	veta	Ag Pb Cu Zn
55b	Yuscaran	Guinope(Cerro Gordo)	501.480	1,532.510	veta	Au Ag
55a	Yuscaran	Guinope(Cerro Grande)	504.887	1,533.052	veta	Au Ag
	Yuscaran	Guinope(Liquidambal)	502.645	1,532.025	veta?	Au? Ag?
55c	Yuscaran	Guinope(Rio Letuna)	501.737	1,535.435	veta	Au Ag
164	Yuscaran	San Lucas	502.850	1,516.450	veta	Au Ag ?
28e	Yuscaran	Yuscaran(El Picadillo)	514.550	1,539.250	veta	polimeta.
28b	Yuscaran	Yuscaran(Guayabillas-San Luis)	517.200	1,540.500	veta	polimeta.
28a	Yuscaran	Yuscaran(La Suiza)	515.524	1,541.348	veta	polimeta.
	Yuscaran	Yuscaran(Mata de Platano)	515.280	1,541.760	veta?	polimeta.?
28d	Yuscaran	Yuscaran(San Antonio)	514.300	1,539.950	veta	polimeta.
28c	Yuscaran	Yuscaran(San Isidro)	515.000	1,540.200	veta	polimeta.
	Higuero Morado	El Bosque	514.710	1,575.331	veta	Pb? Zn?
119	Higuero Morado	El Jute	524.480	1,570.012	veta	Au Ag Cu Pb
110a	Higuero Morado	Higuero Morado	517.191	1,578.166	contacto	Ag Pb Zn
110b	Higuero Morado	Las Jaguas	515.300	1,573.200	contacto	Ag Pb Zn
35a	Agua Fria	D.M. Agua Fria	545.000	1,559.000	veta	Au Ag (Cu Pb Zn)
35b	Agua Fria	Agua Fria(La Maradiaga)	545.166	1,559.180	veta	Au Ag
47a	Agua Fria	Z.M. Pajarillos	553.800	1,561.650	veta	Au
47b	Agua Fria	Z.M. Pajarillos	553.900	1,558.650	veta	Au
47c	Agua Fria	Z.M. Pajarillos	555.550	1,560.050	veta	Au
45c	Palmillas	D.M. Palmilla(El Escondido)	580.580	1,575.270	veta	Au
45a	Palmillas	D.M. Palmilla(Palmilla)	584.200	1,578.000	veta	Au
45b	Palmillas	D.M. Palmilla(Rehabilitacion)	586.110	1,578.945	veta	Au
29		San Andres	290.650	1,633.200	veta	Au
		Vueltas del Rio	333.335	1,682.468	epithermal	Au
27		El Mochito	384.250	1,642.550	contacto	Pb Zn (Cu) Ag
		La Chacra	432.959	1,600.433	veta	Cu
		San Martin	491.379	1,625.243	epithermal	Au
84		San Antonio de Oriente	497.100	1,552.200	mesothermal	Ag Pb Zn
		Clavo Rico	497.103	1,468.849	veta	Au
		Los Lirios	489.458	1,440.801	Porphyry Au	Au

DEFOMIN No	地区 Sector	鉱徴地名 Nombre	UTM(km)		鉱徴形態 Tipo	鉱種 Mineral
			東西Este	南北Norte		
66		D.M. Ocote	281.000	1,599.000	bolsones	Ag
11		D.M. El Quetzal	288.350	1,635.300	veta	Sb(Zn)
2		D.M. Corquin	302.000	1,609.000		bentonita
163		Yarconte	307.500	1,620.800	?	polimeta.
58		QDA. De Leon	307.800	1,623.700	bolsones	Sb
161		Lajas Blancas	309.000	1,671.400	contacto	polimeta.
69		Campanario	314.300	1,674.900	contacto	polimeta.
160		Piedra de la Mina	316.550	1,626.300	veta	polimeta.
70		Minas	316.800	1,647.600	bolsones	Sb
36		Naranjito	319.100	1,653.500	?	Hg?
156		Las Crucitas	321.600	1,658.300	bolsones	Sb?
124		Cueva del gigante	327.000	1,598.900	veta	polimeta.
67		Yamala	347.450	1,659.450	bolsones	polimeta.
138		Cruz Grande	350.300	1,649.850	bolsones	Sb
63		Pedernales	389.900	1,638.450	bolsones	Sb
32		Pinolapa	403.850	1,625.500	bolsones	Ba Cu Ag? Pb?
77		Opoteca	421.500	1,611.500	manto	Ag
144		La Pochota	426.250	1,520.100	veta	Ag
140		El Opopel	426.400	1,528.700	veta	Ag
139		Los Metales	427.000	1,526.850	veta	Ag
141		El Hondable	429.650	1,526.200	veta	polimeta.
142		El Porvenir	430.800	1,523.450	veta	Ag
153		Pozo Escondido	431.900	1,638.700	veta?	Cu
133		Minas de Plata	464.500	1,642.000	veta	Ag
30		D.M. Minas de Oro	465.400	1,637.750	bolsones	Cu Au (Pb Zn Ag)
34		Agalteca	468.450	1,596.800	skarn	Fe (Ag Cu?)
53		La Mina (Carboneras)	477.700	1,514.100	veta	Ag (Au Cu Pb Zn?)
8		Victoria de Oriente	482.600	1,591.600	veta	Hg
7		D.M. La Culebra	484.000	1,553.000	veta	Ag
109		El Porvenir	488.200	1,628.550	manto	Cu Pb Zn Ag Au
111		El Liquidambal	493.050	1,569.650	?	?
102		Pela Nariz	493.450	1,617.400	veta	Au Ag
106		Canada del Buey	508.750	1,594.750	veta	Au Ag
137		Potrerrillos	524.500	1,547.950	manto	polimeta.
72		El Higuero	549.750	1,574.450	veta	Au
44		Travesia	551.950	1,574.150	veta	Au
85		San Antonio de Conchagua	558.200	1,530.250	stockeorks	Au
99		D.M. El Azabache	560.450	1,568.175	veta	Au
81		D.M. El Bijao-El Rusio	564.000	1,600.000	aluviales	Au

Capítulo 2 Interpretación de Imágenes Satelitales

2-1 Objetivo

El objetivo consiste en proporcionar información básica para la evaluación de potenciales en recursos minerales existentes en la zona del estudio, mediante el reconocimiento de la estructura geológica en una amplia zona, elaborando planos de clasificación de unidades geológicas y de lineamientos basado en espectros y texturas derivados de datos satelitales, asimismo, realizando la selección de áreas que presentan anomalías espectrales.

2-2 Datos Utilizados

Los datos utilizados corresponden a RADARSAT SAR y LANDSAT TM (Figura II-3).

2-3 Composición de Imágenes

Se realizó la composición de las siguientes imágenes: 1) RADARSAT SAR, 2) falso color de LANDSAT TM, 3) proporcionales de LANDSAT TM y 4) combinación de SAR y LANDSAT TM (Figura II-4).

2-4 Resultados de las Interpretaciones

2-4-1 Clasificación de Unidades Geológicas

Se realizaron lecturas de imágenes RADARSAT TM y LANDSAT TM falso color para la interpretación de clasificación de unidades y estructuras geológicas, cuyos resultados se muestran en la Figura II-5.

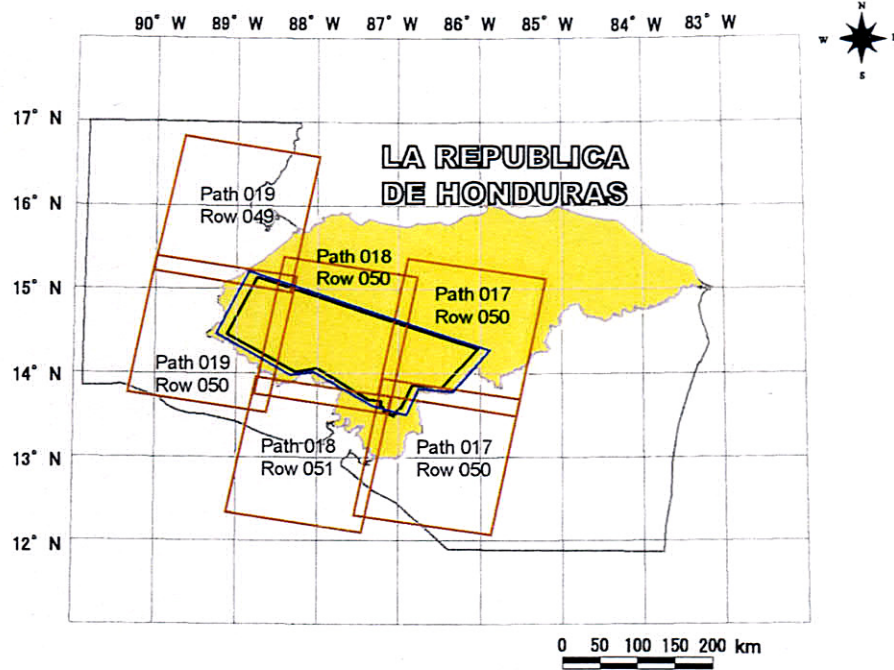
2-4-2 Interpretación de Imágenes Proporcionales

No fue posible realizar la selección de información geológica mediante las imágenes proporcionales, debido a la vegetación que existe en la zona del estudio.

2-4-3 Selección de Areas de Interés

Se realizó la selección de áreas de interés a partir de la Figura II-5, tal como se describe a continuación:

- (1) Area de distribución Ky (Formación Yojoa): yacimientos de contacto metasomático tipo skarn. Area comprendida entre $E(km) < 510$ y $N(km) > 1,580$ en coordenadas UTM.
- (2) Area de distribución G (granito): yacimientos hidrotermales (cuando existe superposición con (1), yacimientos de contacto metasomático tipo skarn).
 - 1) Sector Higuero Morado, 2) Sector sudeste a 20 km de Santa Bárbara, 3) Sector septentrional a 20 km de Santa Rosa de Copán.
- (3) Area de distribución de estructuras de subsidencia: yacimientos hidrotermales. 1) Sector Guasucarán, 2) Sector Cedros, 3) Sector occidental de la zona del estudio.

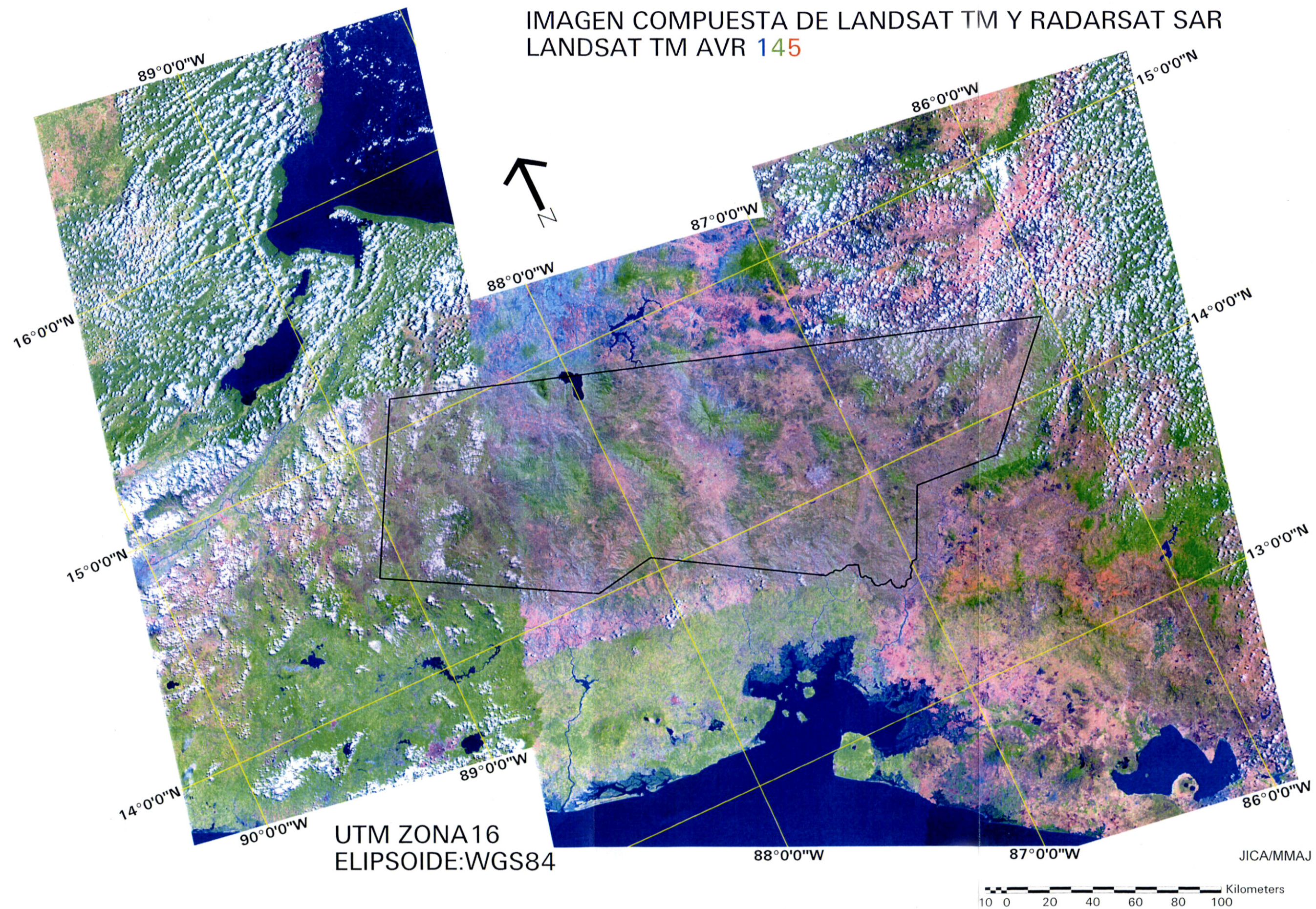


Legenda

- LANDSAT TM
- RADARSAT SAR
- Area del estudio

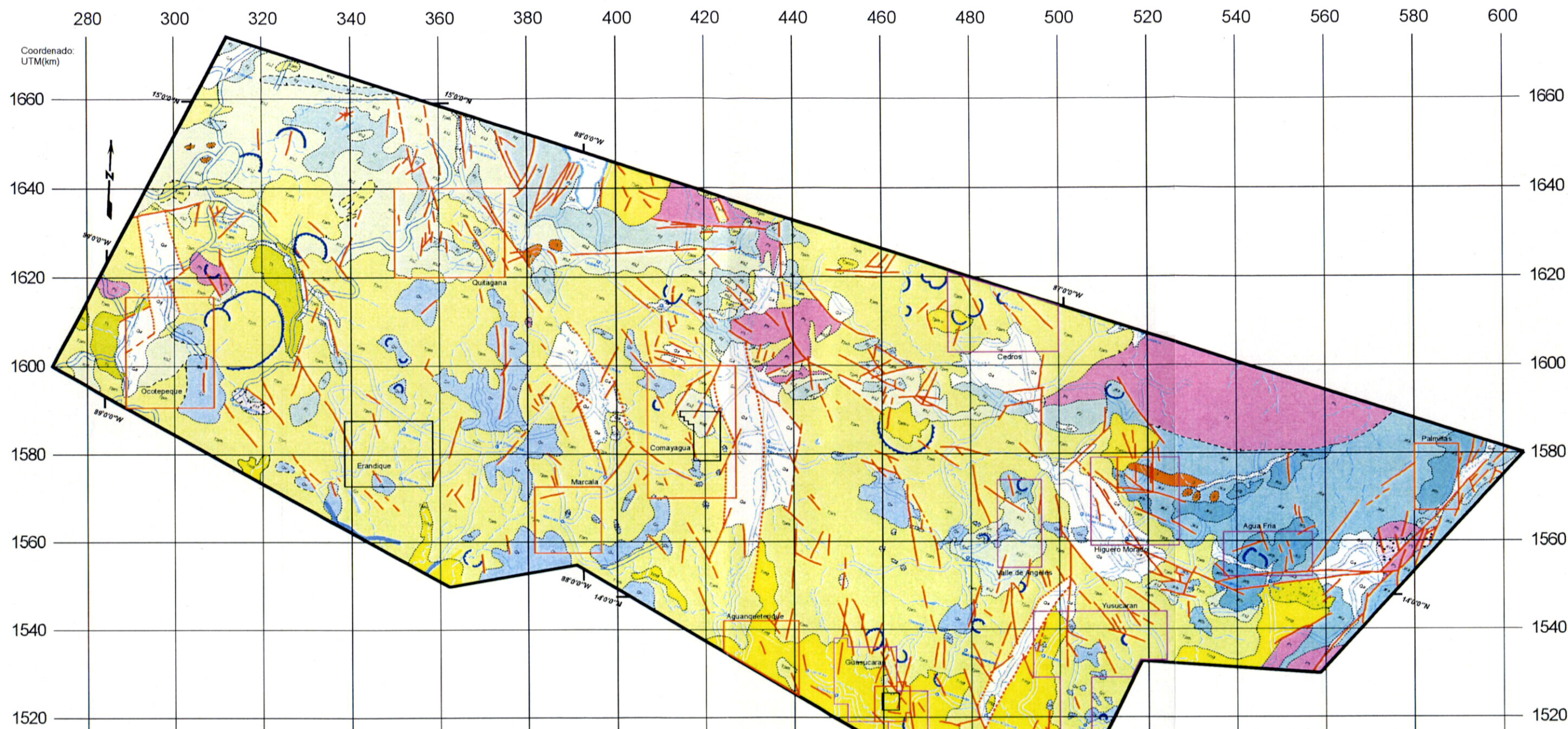
第Ⅱ-3図 衛星画像解析範囲図

Figura Ⅱ-3 Mapa de Delimitacion del Analisis de Imagenes de Satelite



第Ⅱ-4図 LANDSAT TM画像とRADARSAT SAR画像の合成画像のモザイク画像

Figura Ⅱ-4 Imagen compuesta de LANDSAT TM y RADARSAT SAR



Qa	SEDIMENTOS DEL ALUVIONES	第四紀堆積岩
Qv	ROCAS VOLCANICAS BASICAS DEL CUATERNARIO	第四紀玄武岩層
Ts	FORMACION GRACIAS(ROCAS SEDIMENTARIAS DEL TERCARIO)	第三紀堆積岩層
Tpm	GRUPO PADRE MIGUEL (VOLCANICOS PREDOMINANTEMENTE ASIDOS DEL TERCARIO)	第三紀Padre Miguel層群(酸性火砕岩)
Tpm v	GRUPO PADRE MIGUEL (LAVAS PREDOMINANTEMENTE ASIDAS DEL TERCARIO)	第三紀Padre Miguel層群(酸性溶岩)
Tmg	GRUPO MATAGALPA (VOLCANICOS PREDOMINANTEMENTE BASICOS DEL TERCARIO)	第三紀Matagalpa層群(塩基性火砕岩)
Tmg v	GRUPO MATAGALPA (LAVAS PREDOMINANTEMENTE BASICAS DEL TERCARIO)	第三紀Matagalpa層群(塩基性溶岩)
Ks2	FORMACION VALLE DE ANGELES (ROCAS SEDIMENTARIAS Y UN POCO DE ROCAS VOLCANICAS DEL CRETACCIO)	白堊紀Valle de Angeles層
Ks1	FORMACION TODOS SANTOS (ROCAS SEDIMENTARIAS DEL CRETACICO INFERIOR)	白堊紀Todos Santos層
Ky	FORMACION YOJOA (FORMACION CALIZAS DEL CRETACICO INFERIOR)	白堊紀Yojoa層
JKb	GRUPO HONDURAS (ARENISCA CONGLOMERADO Y ROCAS SEDIMENTARIAS DURAS DEL JURASICO)	ジュラ紀Honduras層群(砂岩礫岩層)
JKa	GRUPO HONDURAS (PIZARRA, LIMOLITA Y ROCAS SEDIMENTARIAS BLANDAS DEL JURASICO)	ジュラ紀Honduras層群(泥岩層)
Ps	ESQUISTOS CACAGUAPA (ROCAS SEDIMENTARIAS METAMORFICAS DEL PALEOZOICO)	古生代Cacaguapa層群(変成堆積岩層)
G	GRANITO	花崗岩類

- 明瞭なりニアメントLINEAMIENTO (CLARO)
- 不鮮なりニアメントLINEAMIENTO (POCO CLARO)
- 正断層?LINEAMIENTO (FALLA NORMAL?)
- 背斜EJE ANTICLINAL
- 向斜EJE SINCLINAL
- ドーム構造ESTRUCTURA ANULAR (DOMO)
- 陥没構造ESTRUCTURA ANULAR (CUENCA)
- CIUDAD
- CARRETELA
- RIO
- 第3年次調査地区SECTOR DEL ESTUDIO(FASE III)
- 第2年次調査地区SECTOR DEL ESTUDIO(FASE II)
- 第1年次調査地区SECTOR DEL ESTUDIO(FASE I)

第 II -5図

地質单元区分・地質構造解析図

Figura II -5

Mapa de Interpretación de Unidades Geológicas y Estructuras Geológicas

Capítulo 3 Geología y Ocurrencia por Sectores

Durante los tres años que abarcaron el presente estudio se realizaron estudios geológicos en 13 sectores dentro de la zona establecida. En la Figura II-6 se muestra los perfiles estratigráficos conceptuales con las leyendas de planos topográficos, perfiles geológicas y ubicación de ocurrencias de estos 13 sectores. A continuación se describen los resultados de los estudios geológicos de estos 13 sectores, incluyendo las principales ocurrencias fuera de la zona del estudio.

3-1 Sector Ocotepeque

3-1-1 Geología

Los estudios geológicos se realizaron durante el segundo año del estudio. En la Figura II-7 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Grupo Honduras, 2) Formación Matagalpa, 3) Grupo Padre Miguel, 4) basaltos del cuaternario y 5) estratos aluviales. En la superficie se distribuye ampliamente el Grupo Padre Miguel (Edad por método K-Ar: 15.5 ± 0.4 Ma). La base de este estrato ondulante con superficie discordante, aflora en la localidad de El Matasano hacia la parte central del sector sobre la saliente del Grupo Honduras que yace por debajo y en poca escala en la localidad de El Aguaje hacia la parte noreste del sector sobre la saliente de la Formación Matagalpa. Los basaltos del cuaternario se distribuyen hacia el noreste de esta sección cubriendo al Grupo Padre Miguel. En este sector se aprecia un litofacie característico por la erosión eólica de los estratos mostrando parcialmente suelos de coloración rojiza.

3-1-2 Mineralizaciones

En el sector existen las ocurrencias de El Durazno y La Culebrina. De ellas no fue posible la verificación *in situ* de la última.

A) El Durazno

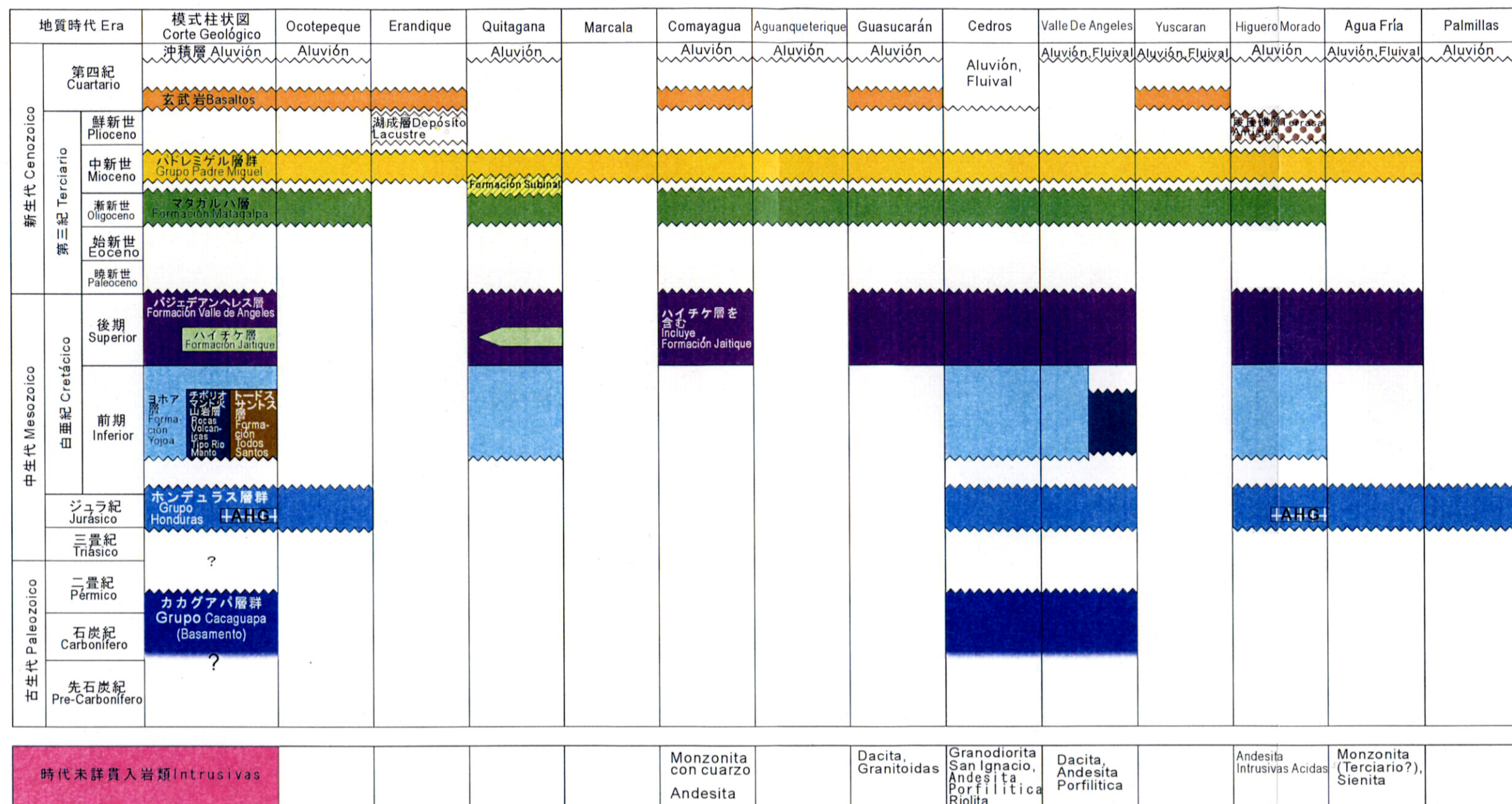
Desde su tajo abierto de 40 m de extensión en dirección NE-SO se extrajo minerales de antimonio. Actualmente, aflora en pequeña escala hacia el extremo sudoeste, conteniendo antimonita, siendo el tajo abierto totalmente inundado bajo el lecho del río. La roca encajonante ha sufrido fuerte silicificación y ligera argilización. Hacia el extremo noreste del tajo abierto a unos 50 km también existen antiguas galerías que presentan arcillas amarillas (mineral de capa mixta de sericita-smectita, smectita y clorita) con regular silicificación. La edad según el método K-Ar registró 7.7 ± 0.2 Ma.

3-2 Sector Erandique

3-2-1 Geología

Los estudios geológicos se realizaron durante el tercer año del estudio. En la Figura II-8 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

Los estratos que se distribuyen son: 1) Grupo Padre Miguel, 2) sedimentos lacustres, y 3)



- 鉱微地 Yacimiento (Au ± Ag)
- 鉱微地 Yacimiento (Ag)
- 鉱微地 Yacimiento (Polimetálico)
- 鉱微地 Yacimiento (Sb)
- 旧坑 Socav6n
- ▲ ゴッサン Sombrero de Hierro

- ⚡ 鉱体 Yacimiento
- 鉱脈 Veta

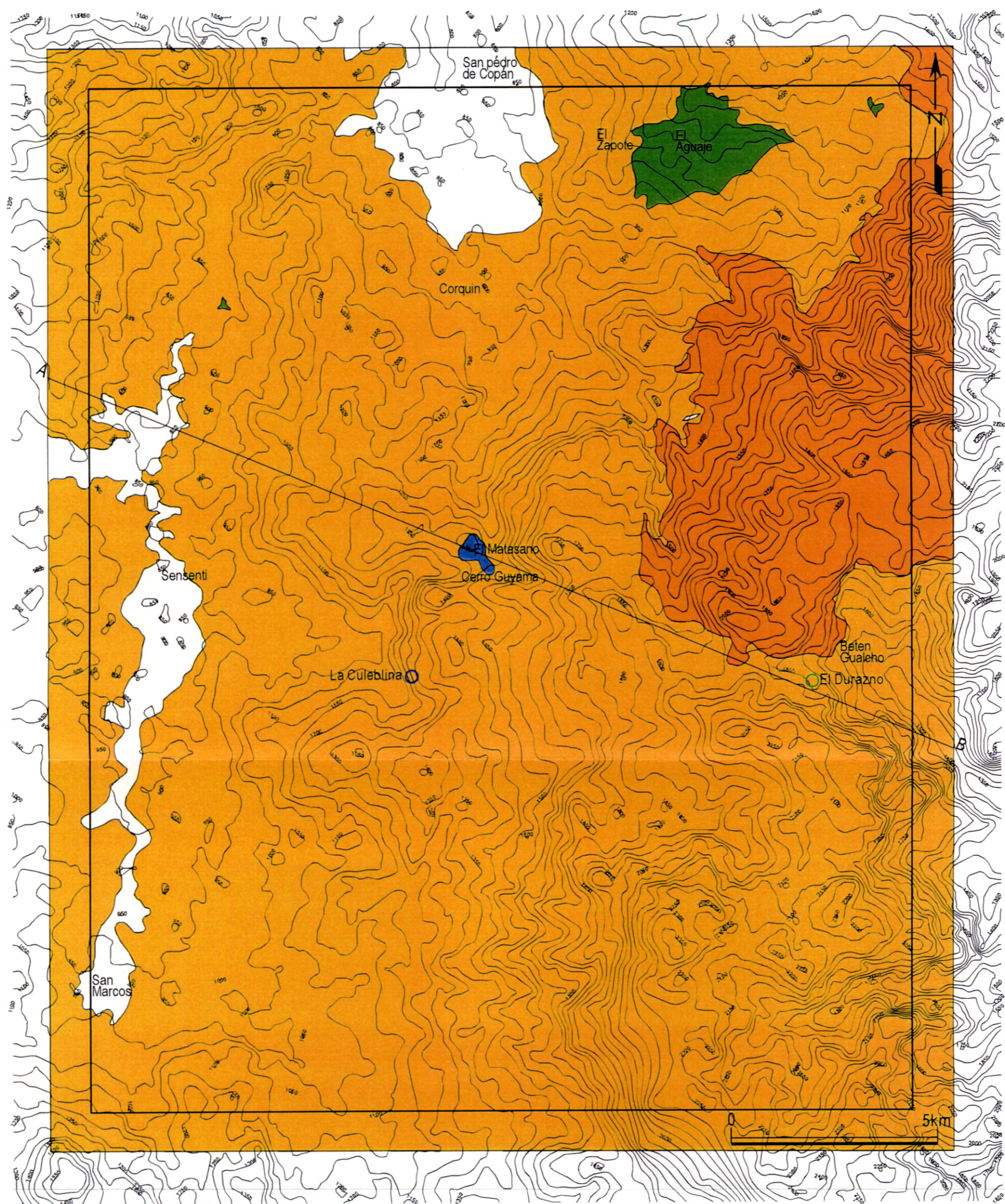
- 実断層と傾斜 Falla y Inclinaci6n
- 推定断層 Falla Inferida

- ↗ 背斜 Anticlinal
- ✱ 向斜 Sinclinal

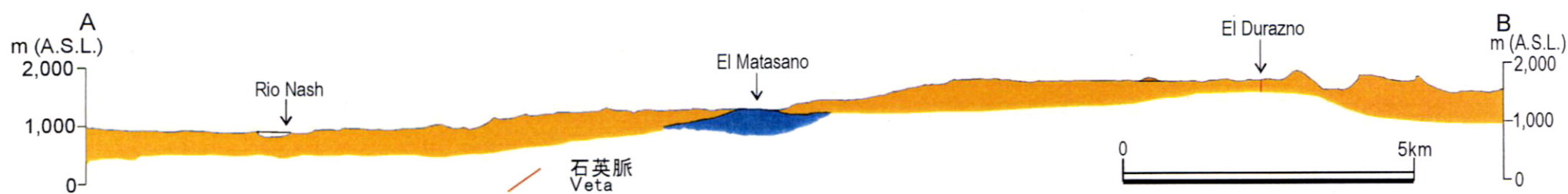
AHG: 安山岩 Andesita Hoya Grande

第 II-6 図 地質図・地質断面図・鉱微地位置図凡例

Figura II-6 Leyenda de Plano Geol6gico, Secci6n Transversal y Ocurrencias Mineras

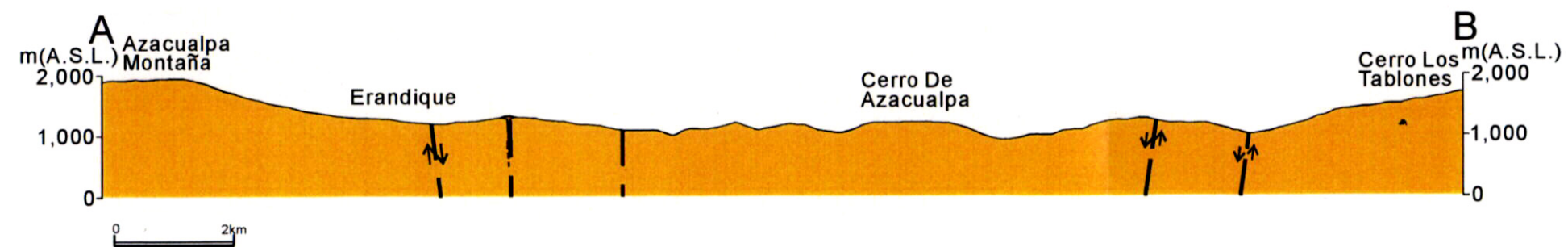
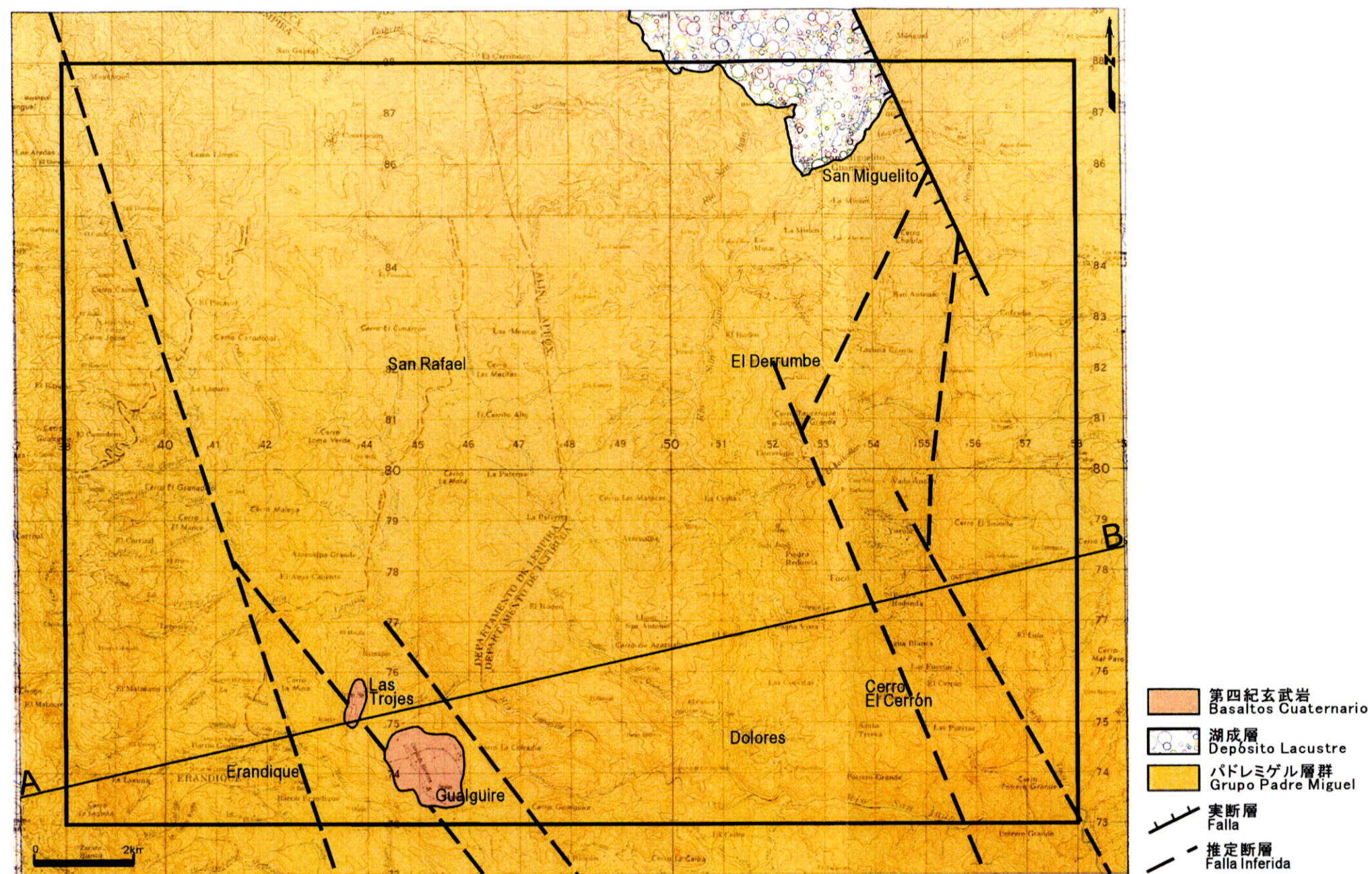


〇 鉱徴地 Yacimiento (Polimetálico) 〇 鉱徴地 Yacimiento (Sb)
 沖積層 Aluvión 第四紀玄武岩 Basaltos Cuaternario パドレミゲル層群 Grupo Padre Miguel マタガルパ層 Formación Matagalpa ホンデラス層群 Grupo Honduras



第Ⅱ-7図 Ocotepeque地区地質図、地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II-7 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Ocotepeque



第Ⅱ-8図 Erandique周辺地区地質図, 地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II-8 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Erandique

basaltos del cuaternario. El Grupo Padre Miguel se distribuye en una superficie del sector. La geología del sector se caracteriza por la zona de fractura que atraviesa al Grupo Padre Miguel. Es decir, hacia el oriente y occidente del sector se desarrolla la zona de fractura en dirección NNO-SSE atrapando la fosa tectónica bordeado por roca almacén. Los sedimentos lacustres se formaron por la deposición de materiales clásticos, provenientes del sector oriental originados durante la formación del Grupo Padre Miguel, el interior de la roca almacén. Los basaltos del cuaternario se distribuyen hacia el sector occidental siguiendo la zona de fractura, infiriéndose que la sección débil de la zona de fractura fue canal del magma.

3-2-2 Mineralizaciones

De acuerdo a la información existente, las ocurrencias de este sector consisten solamente de opalización. La alteración por opalización muestra la presencia de efectos hidrotermales. Sin embargo, de los resultados del estudio, la posibilidad de que la opalización sea producto de post actividad volcánica de los basaltos del cuaternario es alta, verificándose la poca probabilidad de que esté asociada a una mineralización. Durante los estudios *in situ*, no fue posible verificar otras ocurrencias, sino apenas una pequeña veta arcillosa.

Por otro lado, de los resultados de la prospección geoquímica sobre los álveos (Figura II-9), sugiere la existencia de mineralización del sector. Es decir, los álveos presentaron anomalías de mercurio hacia el hemisferio oriental y de zinc hacia el hemisferio occidental, sugiriendo la intrusión de fluidos ricos en mercurio y zinc respectivamente en ambos flancos de la zona de fractura. Asimismo, la detección de anomalía en oro de 57 ppb en la localidad de Dolores hacia el meridiano central del sector sugiere la existencia de ocurrencias de oro circundando las localidades Dolores, Cerro el Cerrón, El Derrumbe y San Rafael, que no fueron posibles acceder por su dificultad.

3-3 Sector Quitagana

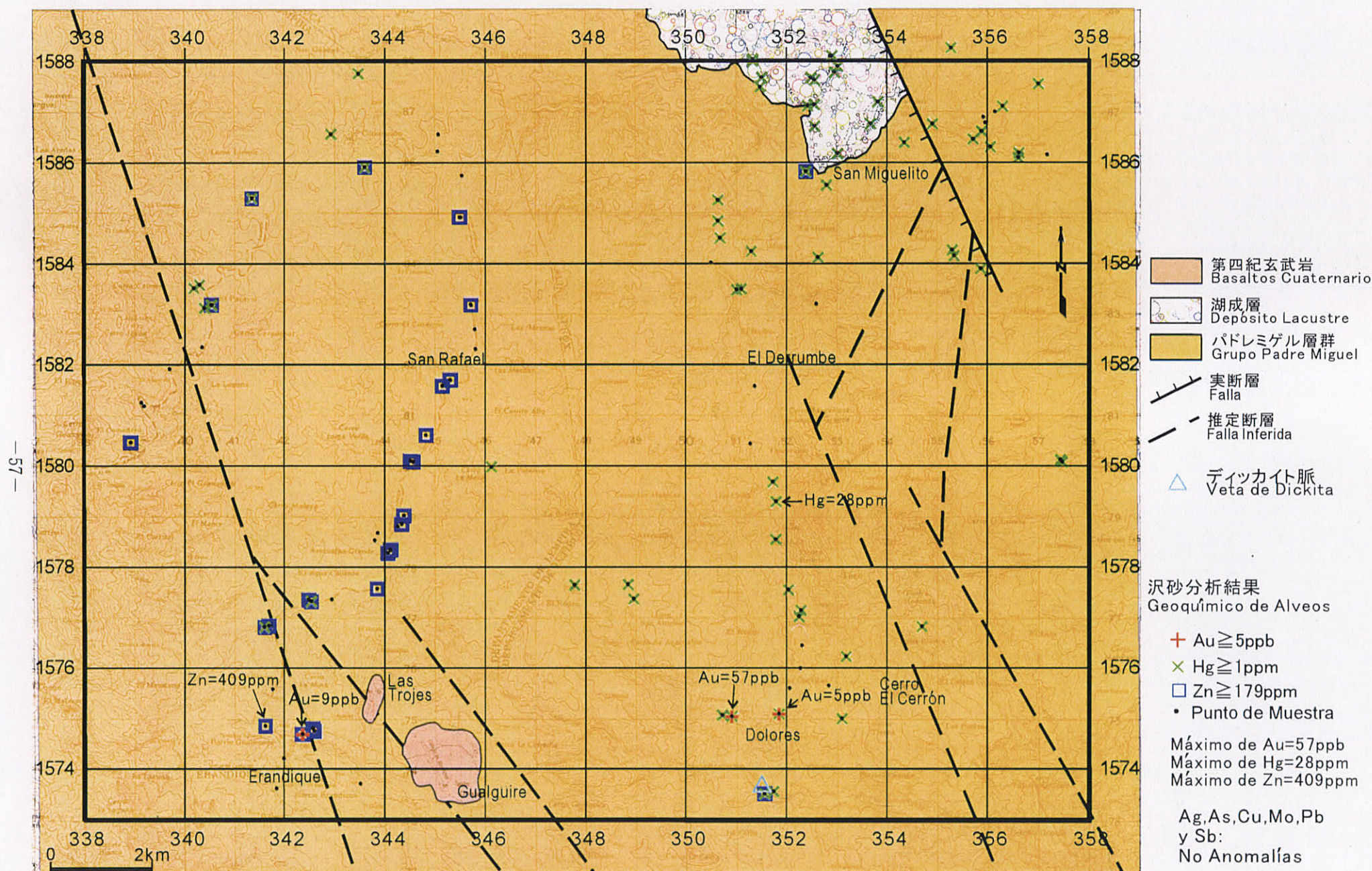
3-3-1 Geología

Los estudios geológicos se realizaron durante el segundo año del estudio. En la Figura II-10 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

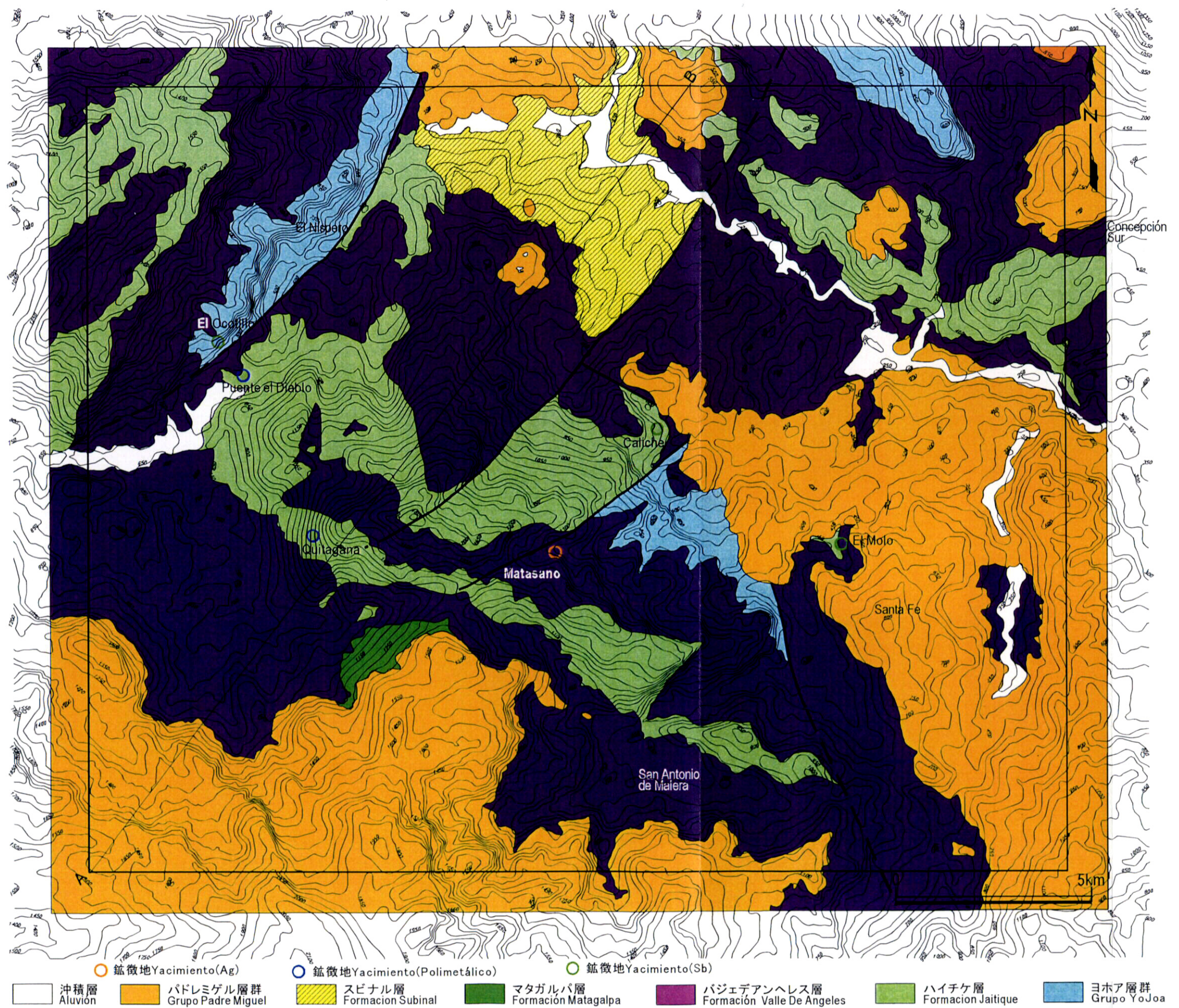
Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Formación Yojoa, 2) Formación Valle de Angeles, 3) Formación Metagalpa, 4) Formación Subinal, 5) Grupo Padre Miguel y 6) estratos aluviales. Las dos primeras luego de someterse a ligeros plegamientos en toda su extensión, fueron transformadas por las fallas en direcciones NE-SO, NO-SE y ONO-ESE, para finalmente ser sometido a fuertes erosiones hasta finales del oligoceno. El Grupo Padre Miguel se distribuye ampliamente hacia el sudoeste, centro y oriente del sector cubriendo en forma discordante a los anteriores estratos.

3-3-2 Mineralizaciones

En el sector existen seis ocurrencias: El Caliche, El Molo, Matasano, Ocotillo, Puente del Diablo y Quitagana. De ellas no fue posible la verificación *in situ* de Ocotillo, y Puente del Diablo.

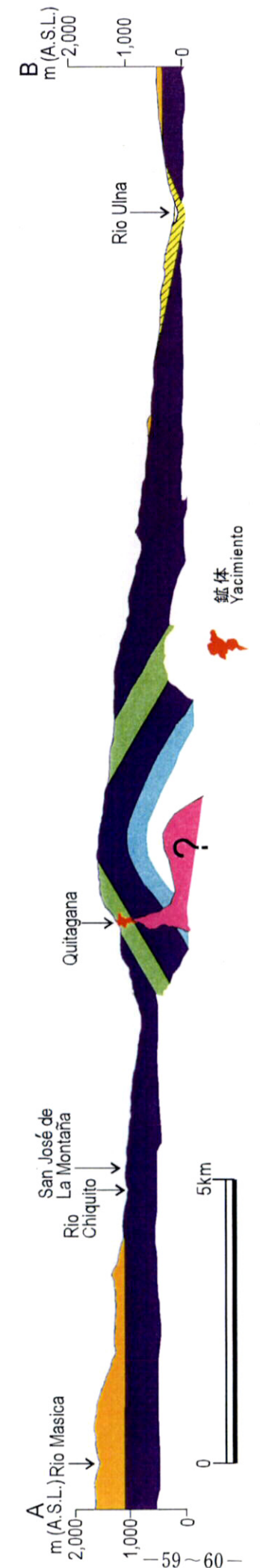


第II-9図 Erandique周辺地区の沢砂地化学探査結果 Figura II-9 Mapa Integral de Análisis Geológico y Geoquímico (Sector Erandique)



第Ⅱ-10図 Quitagana地区地質図、地質断面図及び鉱微地位置図

Figura II-10 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Quitagana



A) El Caliche

Es una ocurrencia de tipo hidrotermal reticular originado en la Formación Jaitique. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es antimonio. Los minerales correspondientes son antimonita y estibina. Presenta sericificación.

B) El Molo

Es una ocurrencia de antimonio de tipo vetiforme de cuarzo reticular originado en la Formación Valle de Angeles. El mineral correspondiente es antimonita. Presenta silicificación cargada y alteraciones por sales carbonatadas. Las formas y distribuciones de trincheras y bocaminas sugieren mineralización en las fracturas con rumbo NO-SE.

C) Matasano

Matasano es un yacimiento vetiforme de cuarzo reticular originado en la Formación Valle de Angeles. De acuerdo a la información existe, la constitución metálica correspondiente es plata. Los minerales correspondientes son tetraedrita, galena, esfalerita y pirita, siendo la máxima ley de plata de 1,290 ppm. Presenta sericita cuyo origen de alteración data de 39.5 ± 1.0 Ma según el método K-Ar.

D) Quitagana

Es una ocurrencia de tipo skarn originado en la Formación Jaitique. La constitución metálica correspondiente es plomo, zinc y cobre. Los minerales correspondientes son esfalerita, calcopirita, galena y pirita. Las máximas leyes de plomo, zinc y cobre son respectivamente 418 ppm, 49.12% y 7.59%, siendo las leyes de oro y plata bajas. En los minerales de skarn se verifican los clinopiroxenos, granate y epidota. En las laderas del arroyo que fluye en dirección oeste existen muchas galerías, no obstante, no es posible el ingreso debido a inundación. Sin embargo, en esta ocurrencia existen minerales de alta ley en las bocaminas y afloramientos de gran extensión, considerándose como área de interés satisfactoriamente en esta etapa de estudios generales. En efecto, debido a que esta ocurrencia está catalogado como un yacimiento de interés, la empresa Breakwater Resource ha realizado estudios, incluyendo varias perforaciones, con fondos de las Naciones Unidas sin haber llegado a desarrollar la mina.

3-4 Sector Marcala

3-4-1 Geología

Los estudios geológicos se realizaron durante el segundo año del estudio. En la Figura II-11 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

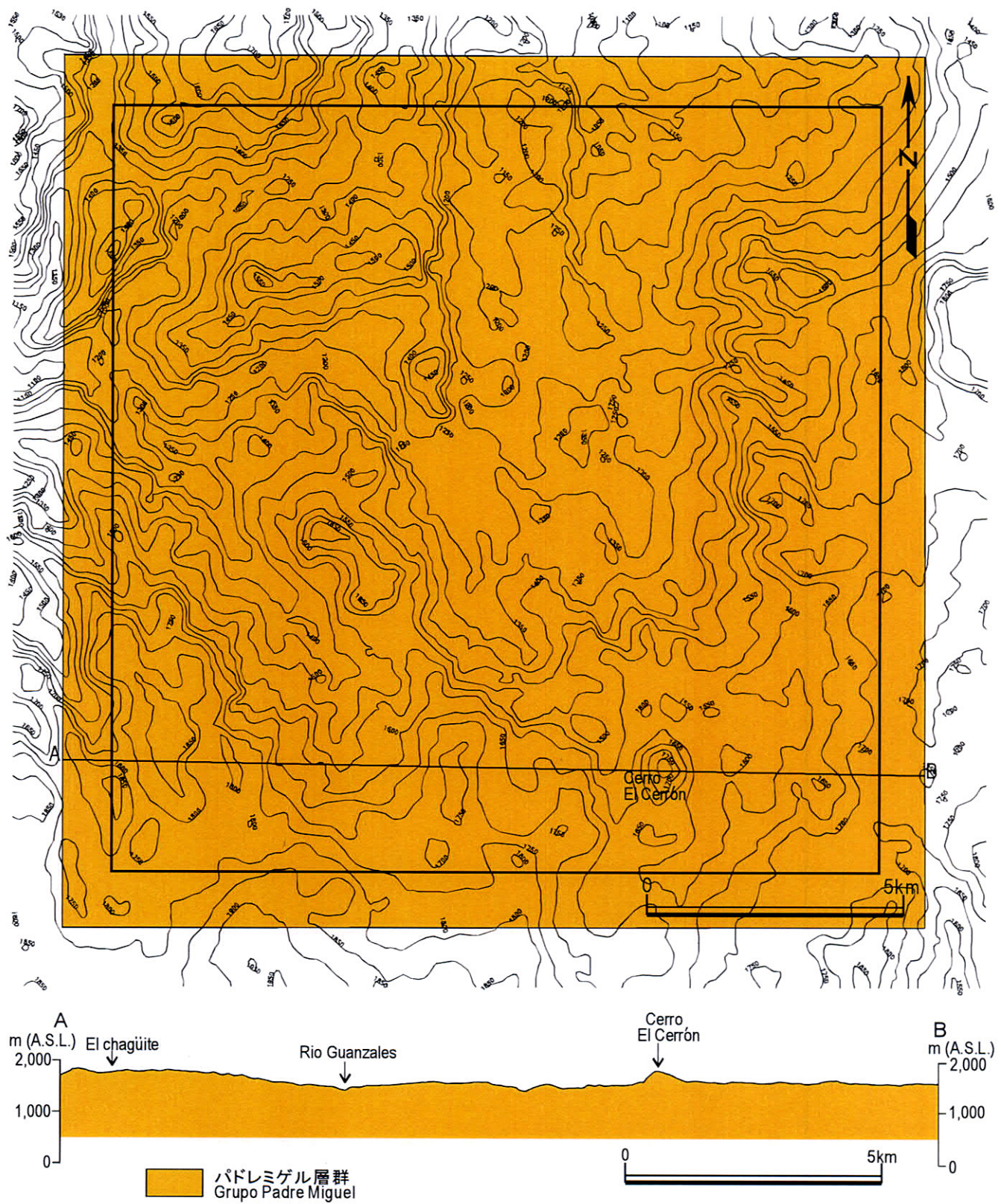
Solamente se distribuye el Grupo Padre Miguel.

3-4-2 Mineralizaciones

De acuerdo a la información existente, no se conocen de ocurrencias.

Los estudios *in situ* realizados en la loma silicificada del Cerro el Cerrón hacia el sudoeste del sector, similares a Guasucarán, indicaron bajas leyes de elementos metálicos.

3-5 Sector Comayagua



第Ⅱ-11図 Marcala地区地質図, 地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II-11 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Marcala

3-5-1 Geología

Los estudios geológicos se realizaron durante el tercer año del estudio. En las Figuras II-12 y II-13 se muestran los planos topográficos con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Formación Valle de Angeles, 2) Formación Metagalpa, 3) Grupo Padre Miguel, 4) basaltos del cuaternario, y 5) estratos aluviales, con presencia de intrusiones de monzonita con cuarzo. La Formación Valle de Angeles aflora parcialmente en la circunscripción de Tepanguare, Coyolito y El Playón asociada a la Formación Metagalpa, no obstante la mayor parte yace debajo del Grupo Padre Miguel (Edad por método K-Ar: 11.8 ± 0.3 , 6.8 ± 0.4 Ma), distribuyéndose parcialmente los basaltos del cuaternario. Existe un pequeño afloramiento de monzonita con cuarzo en el Cerro El Palmar en las proximidades de la Ocurrencia Tepanguare.

3-5-2 Mineralizaciones

En el sector existen seis ocurrencias: Chanton, Mina de Marin, Tepanguare, Coyolito, El Playon y Guangolo.

A) Chantón

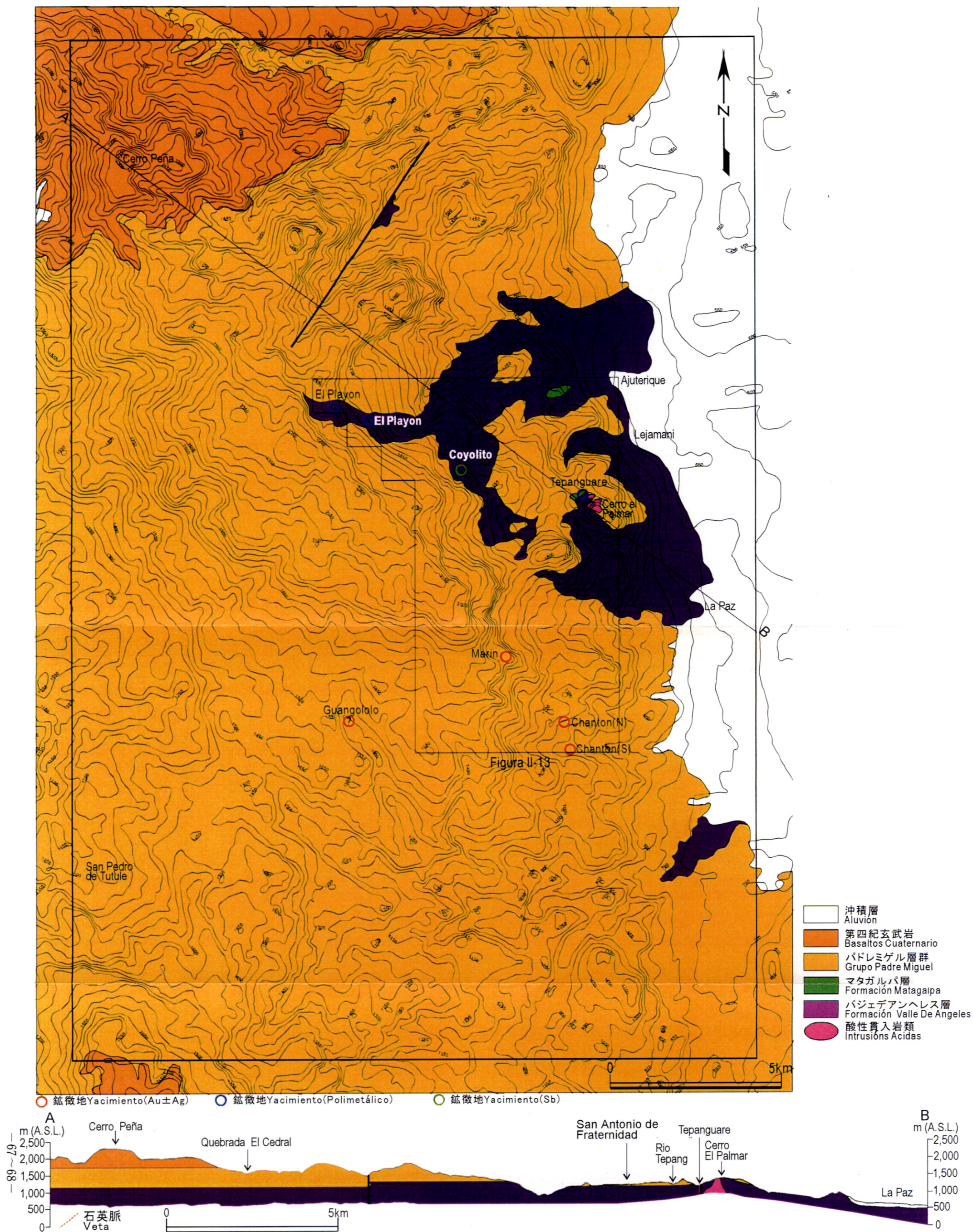
Está constituido por Chantón (N) y Chantón (S). Es una ocurrencia vetiforme originada en el interior del Grupo Padre Miguel. De acuerdo a la información existente, la composición metálica corresponde al oro.

En Chantón (N) se han desarrollado unos 200 m de galerías en todas direcciones. La roca encajonante ha sido sometida a entre fuerte y mediana silicificación cargada y sericitización (Edad por método K-Ar: 2.52 ± 0.07 Ma). No se observa presencia de vetas de cuarzo en las galerías. En los desmontes se observa la presencia de cuarzo de pequeña granulometría, sin embargo, no presenta existencia de minerales metálicos. La ley de oro es de 775 ppb, siendo bajos los valores para los otros elementos.

En Chantón (S) la roca encajonante ha sido sometida a entre fuerte y mediana sericitización-smectitación y entre baja y mediana silicificación cargada. No presenta existencia de minerales metálicos. En las galerías se observan vetas silicificadas. La máxima ley de oro se obtuvo en los análisis de muestras de estas vetas alcanzando el valor de 16.65 ppm, siendo bajas las leyes para los demás elementos.

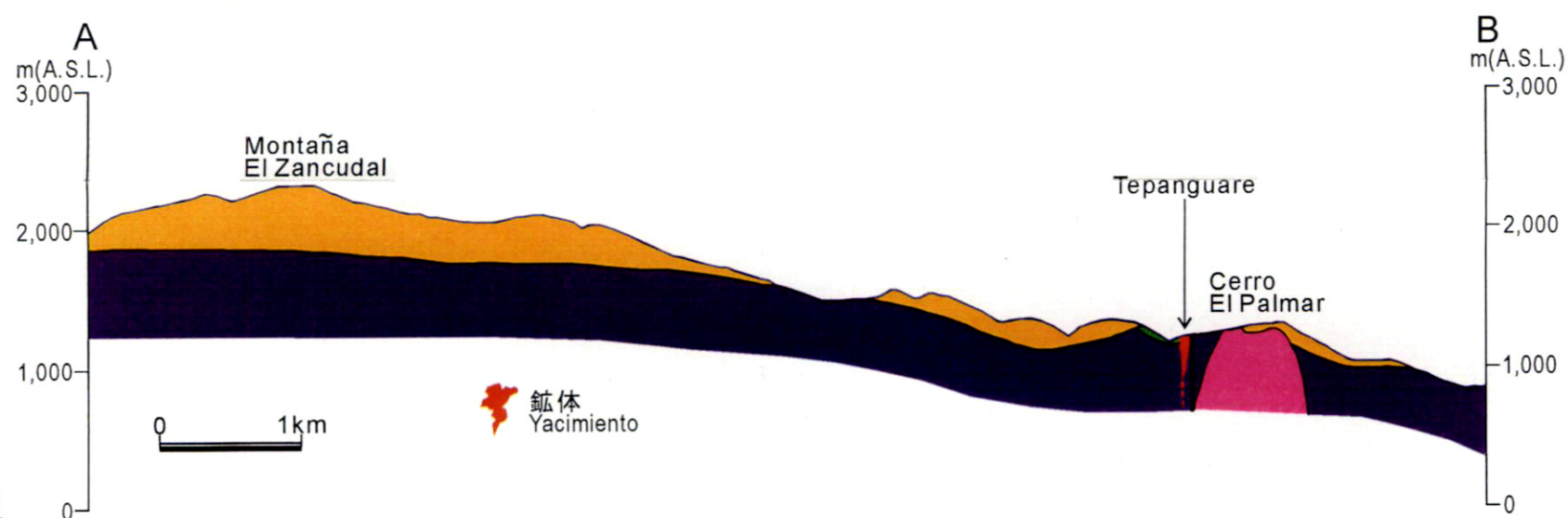
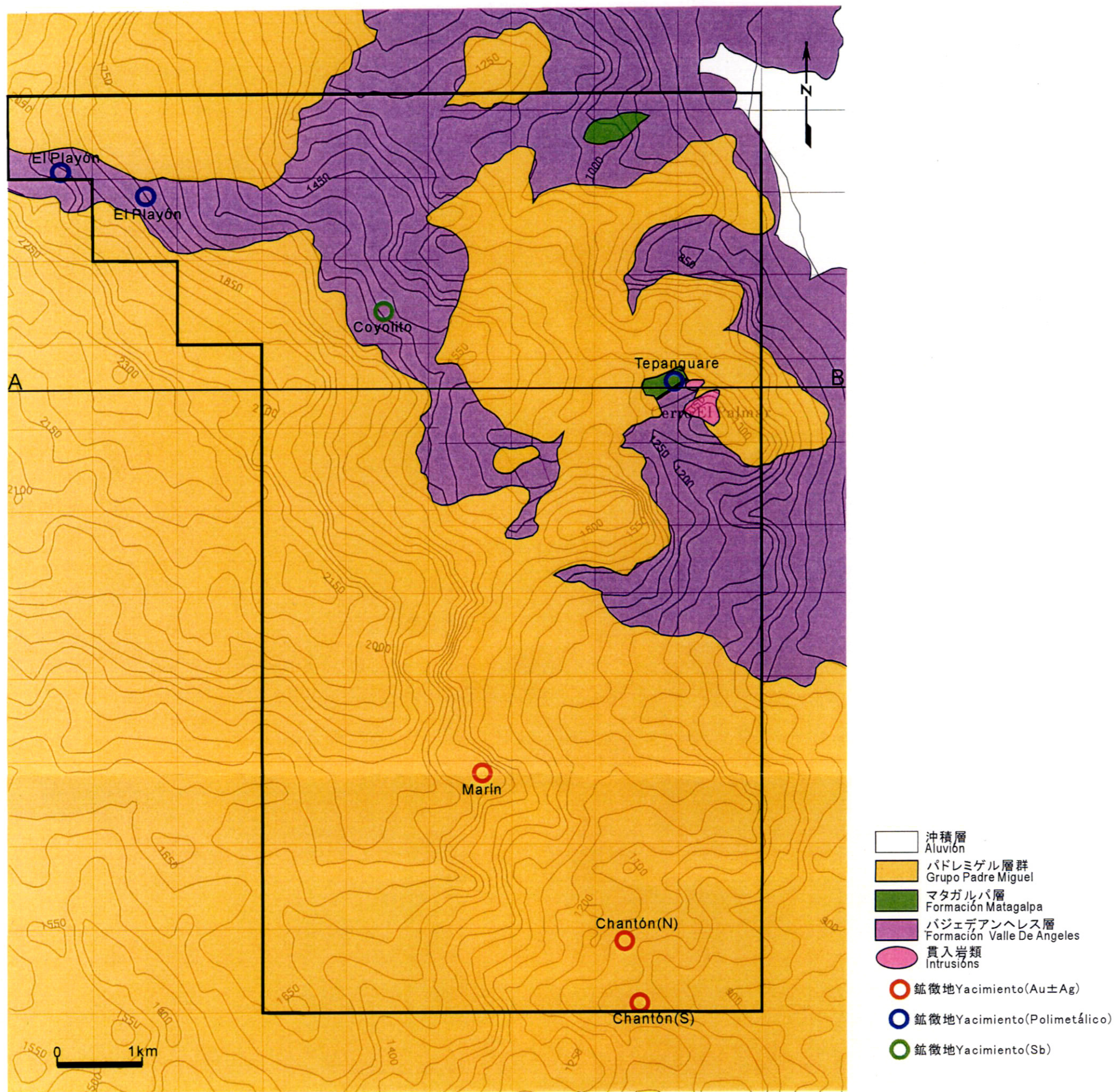
B) Mina Marin

Se originó en el interior del Grupo Padre Miguel. Consiste de una ocurrencia que cuenta con una galería de 5 m de longitud. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es probablemente oro. En la galería y en sus proximidades (aproximadamente dentro de los 5 m) la roca encajonante ha sido sometida a entre fuerte y mediana silicificación cargada y entre débil y mediana smectitación. No se observan vetas de cuarzo, silicatos, ni de minerales metálicos en la galería. A pesar que la información existente afirma la constitución metálica de oro, existen dudas que se haya extraído el metal. Existen las siguientes similitudes con respecto al Chantón (N) adyacente: 1) se originaron en la Formación Padre Miguel, 2) silicificación cargada asociada a arcillas filosilicatadas, 3) sin asociación a minerales metálicos, 4) pobre



第 II-12図 Comayagua地区地質図、地質断面図及び鉱微地位置図

Figura II-12 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Comayagua



第II-13図 Comayagua地区La Paz地区地質図、地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II-13 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Oeste de La Paz (Sector Comayagua)

formación de vetas.

C) Tepanguare

Es una ocurrencia formada en el interior de la Formación Metagalpa al pie noroccidental del Cerro el Palmar. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es plata, plomo y zinc. Dentro de la ocurrencia se observan restos de galerías horizontales y verticales. De ellas la Mina de Rubí se ubica hacia el extremo septentrional. En esta mina se observa un afloramiento de cuarzo de 60 cm de potencia asociado, en su plataforma superior, a una veta de sericita de potencia 20 cm. Las vetas de cuarzo contienen minúsculas cantidades de esfalerita y calcopirita. Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina en la Mina de Rubí son respectivamente 267°C y 3.8% en peso equivalente de NaCl. En el Cerro el Palmar, proximidades de la ocurrencia, aflora monzonita con cuarzo conteniendo hornblenda. La edad de la hornblenda según el método K-Ar fue de 23.2 ± 0.6 Ma, valor muy cercano a la iniciación de la alteración por sericita en la Mina de Rubí. Estos valores de edades muestran que el período de mineralización corresponde aproximadamente a 24.0 Ma asociado a las rocas ígneas relacionadas con la mineralización en la Mina de Rubí. En las demás galerías abandonadas de Tepanguare exceptuando a la Mina de Rubí, la edad obtenida es de 18.4 ± 0.5 Ma. Ello sugiere la posibilidad de que la mineralización duró unos 6 Ma en Tepanguare (pudiendo haber sido en forma intermitente).

D) Coyolito

La ocurrencia se originó en el interior de la Formación Valle de Angeles. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es antimonio. Las bocaminas han sido obstruidas por derrumbe y no se conocen los detalles del yacimiento. El mineral correspondiente es antimonita. Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina son respectivamente 158°C y 1.2% en peso equivalente de NaCl. La roca encajonante del yacimiento consiste de piritita diseminada sometida a silicificación y sericitización (Edad por método K-Ar: 85.9 ± 2.1 Ma).

E) El Playón

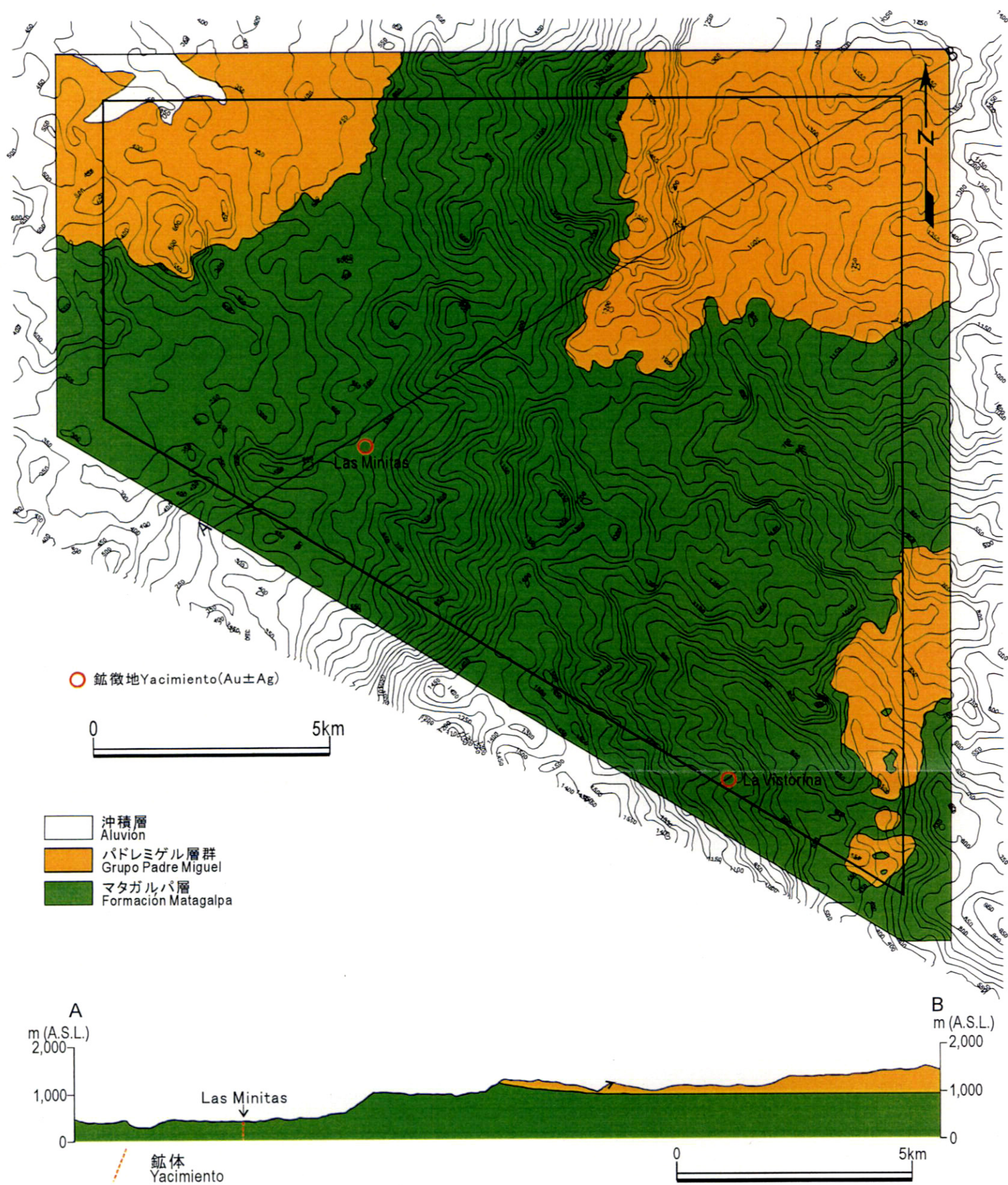
Es una ocurrencia originada en el interior de la Formación Valle de Angeles. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es plata, plomo y zinc. Las bocaminas han sido obstruidas por derrumbe y no se conocen los detalles del yacimiento. La roca encajonante del yacimiento ha sido sometida a silicificación y sericitización (Edad por método K-Ar: 6.4 ± 0.2 Ma). Se observan pequeñas cantidades de galena, esfalerita y calcopirita en la zona de fracturas siguiendo el lecho del estrato de piritita.

3-6 Sector Aguanqueterique

3-6-1 Geología

Los estudios geológicos se realizaron durante el segundo año del estudio. En la Figura II-14 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Formación Metagalpa, 2) Grupo Padre Miguel y 3) estratos aluviales. La Formación Metagalpa aflora ampliamente hacia el interior del



第Ⅱ-14図 Aguanqueterique地区地質図, 地質断面図及び鉱微地位置図

Figura II-14 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Aguanqueterique

sector central, distribuyéndose en forma casi plana y discordante en su alrededor el Grupo Padre Miguel (Edad por método K-Ar: 11.0 ± 0.3 Ma). De los basaltos del cuaternario se ha obtenido una edad de 10.3 ± 0.3 Ma por el método K-Ar, no obstante se infiere que muestra la edad de la alteración.

3-6-2 Mineralizaciones

Existen las ocurrencias de Las Minitas y La Victoria. No fue posible realizar verificaciones *in situ* de ellas.

3-7 Sector Guasucarán

3-7-1 Geología

Los estudios geológicos se realizaron durante el primer y tercer año del estudio. En la Figura II-15 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

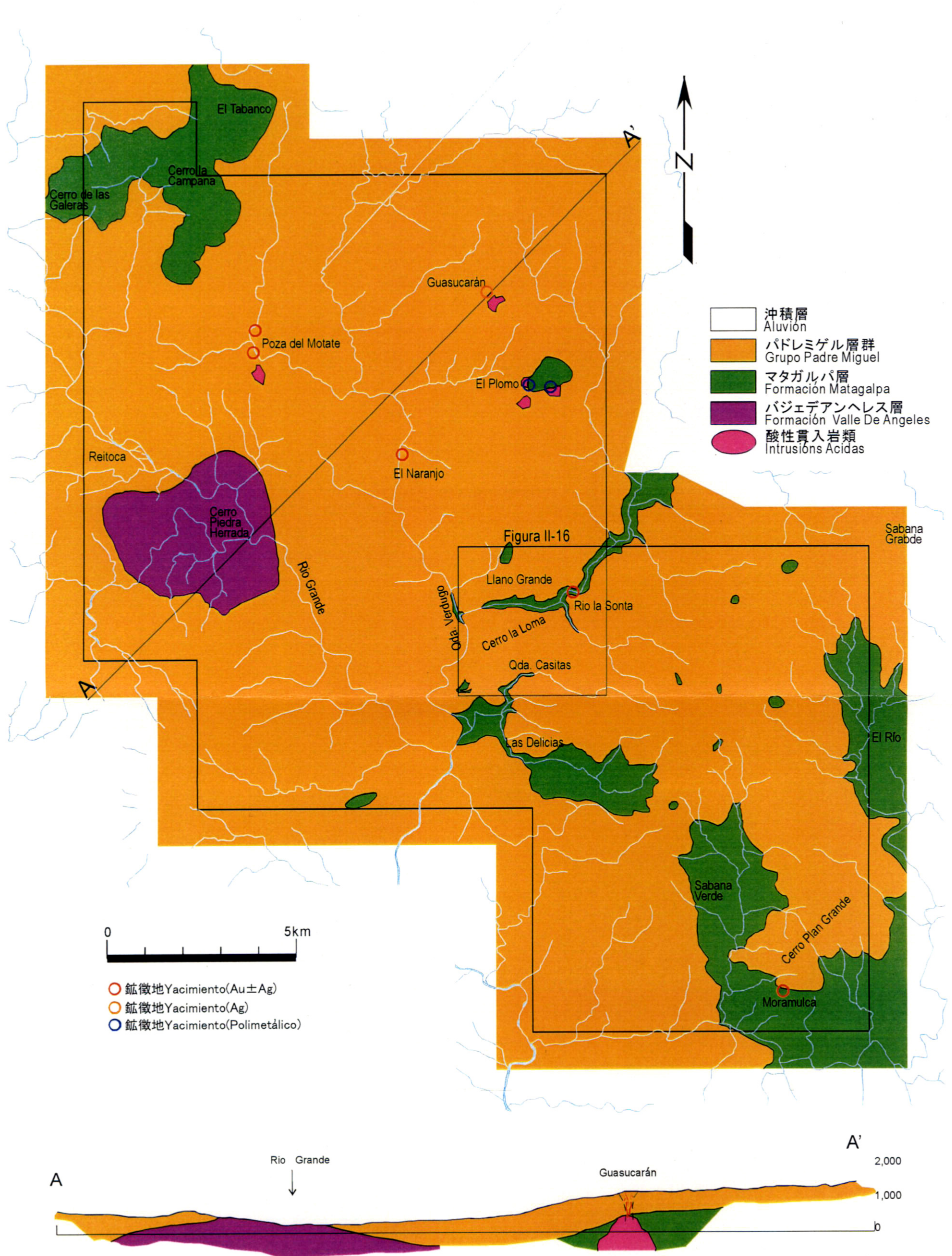
Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Grupo Valle de Angeles, 2) Formación Metagalpa, 3) Grupo Padre Miguel y 4) estratos aluviales presentando intrusivos de granito de edad desconocida y dacita. Las distribuciones de las dos primeras hacia del occidente del sector son dirigidas por las ondulaciones discordantes del basamento del Grupo Padre Miguel. Es decir, la gran erosión del sector occidental hacia finales del oligoceno, caracterizó parcialmente la superficie de la Metagalpa con abundantes ondulaciones; asimismo, en otro sector formó la colina debida al corte total de la Formación Valle de Angeles por la Formación Metagalpa. Esta superficie erosionada con abundantes ondulaciones fue cubierta por el Grupo Padre Miguel (Edad por método K-Ar: 16.3 ± 0.4 Ma), no obstante, condujo al afloramiento parcial de los salientes de las formaciones Valle de Angeles y Metagalpa, debido a la erosión de los basaltos del cuaternario. Por otro lado, la superficie erosionada de la Formación Metagalpa hacia el sector oriental es relativamente plana en comparación con el sector occidental, sin llegar a aflorar la Formación Valle de Angeles. Razón por la cual, en las zonas topográficamente bajas del sector oriental aflora la Formación Metagalpa.

3-7-2 Mineralizaciones

En el sector existen siete ocurrencias: El Naranjo, El Plomo, Guasucarán, La Minita, Moramulca, Poza del Motate y Río la Sonta. De ellos no fue posible la verificación *in situ* de El Naranjo, La Minita y Moramulca.

A) El Plomo

Es una ocurrencia vetiforme de cuarzo y arcilla originada en el interior de la Formación Metagalpa. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es plata, plomo y cobre. Los minerales correspondientes son calcopirita, calcocina, covelina, malaquita, crisocola, esfalerita, galena, cerusita y pirita. Las leyes máximas de plata, plomo y cobre son respectivamente >100 ppm, $>1\%$ y $>1\%$. La ley de oro también es alto siendo su valor máximo mayor de 10 ppm. Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina son respectivamente 301°C y 0.6% en peso equivalente de NaCl. Está asociada a minerales



第 II-15 図 Guasucarán地区地質図、地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II-15 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Guasucarán

alterados como sericita (Edad por método K-Ar: 12.6 ± 0.3 Ma, 10.8 ± 0.3 Ma), smectita, sales carbonatadas y cuarzo. Existen muchas antiguas galerías dentro de la ocurrencia. Se observa intrusión de dacitas (Edad por método K-Ar: 16.4 ± 0.2 Ma, 16.6 ± 0.2 Ma), no obstante, no tiene relación con la mineralización de esta ocurrencia.

B) Guasucarán

Es una ocurrencia diseminado-vetiforme originado en el interior de la Formación Padre Miguel. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es plata. Los minerales correspondientes son calcopirita, esfalerita, galena, calcocina, covelina, tetraedrita y pirita, asociados escasamente a selenoteluro y tiemannita. La ley de plata es mayor de 100 ppm. Las alteraciones se caracterizan por su generación mediana en caolinita y grande en cuarzo. Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina son respectivamente 181°C y 0.6% en peso equivalente de NaCl. Esta ocurrencia se caracteriza por una gran silicificación, formando pequeños montículos mediante erosión selectiva de rocas silicificadas.

C) Poza del Motate

Es una ocurrencia vetiforme originado en el interior de la Formación Padre Miguel. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro y plata. Se caracteriza por silicificación cargada. Las leyes de oro y plata son respectivamente <5 ppb y <0.2 ppm. Siendo también bajas las leyes de los otros elementos metálicos. El mineral correspondiente es pirita.

D) Río la Sonta

Es una ocurrencia en cuya parte central existen dos galerías abandonadas (Figura II-16) distantes aproximadamente a 500 m entre sí, separados hacia el este y oeste del Río la Sonta. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro y probablemente plata. La roca encajonante constituido por la Formación Metagalpa en el área que separa a las galerías, está formado parcialmente por pórfidos negros debido a la turmalinización, e íntegramente decolorado por fuerte silicificación cargada y entre débil y mediana sericitización (Edad por método K-Ar: 19.1 ± 0.5 M). En las galerías abandonas se desarrollan las vetas de cuarzo reticulares y se observan pequeñas cantidades de minerales compuestos por calcopirita, esfalerita, pirita y goetita. Las máximas leyes de oro y plata son respectivamente 105 ppb y 8 ppm, siendo un valor común de 400 ppm para cobre, plomo y zinc. Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina del cuarzo de la galería occidental son respectivamente 330°C (máximo 382°C) y 4.0% en peso equivalente de NaCl (hacia el sector inmediatamente al oeste de la galería occidental se distribuyen parcialmente andesitas de coloración gris oscura, existiendo la probabilidad de que sean producto de la cristalización de las vetas de cuarzo, lixiviadas por aguas meteóricas de baja salinidad que discurren con relativo alto volumen en este medio).

Al considerarse al Río la Sonta como una ocurrencia de origen hidrotermal, sería de tipo hipotermal. Sin embargo, la información existente afirma que se trataría de cobre porfirítico. Lo cual es posible caracterizar del siguiente modo. La temperatura de homogeneización de la inclusión fluida citada denota esta característica. Del mismo modo la probabilidad es corroborada con las

alteraciones. Es decir, el Río la Sonta está asociada ampliamente al halo de alteración (interior: cinturón de sericita → exterior: cinturón de smectita-clorita) en el área entre las galerías separadas por 500 m (Figura II-16). La magnitud de este cinturón de alteración corresponde al cinturón asociado al yacimiento de cobre porfirítico, comparable con la estructura del cinturón de sericitización → propilitización observado hacia el exterior de los intrusivos del yacimiento.

Al considerarse al Río la Sonta como de tipo cobre porfirítico, se infiere la probabilidad de que los cinturones de sericita y caolinita del yacimiento se hayan formado como parte del *lithocap* existente hacia el sector de los intrusivos (Figura II-16). Es posible aplicar este punto de vista en el cinturón dickita en las proximidades de El Carrizal. Al considerarse al cinturón dickita como *lithocap*, se infiere la existencia latente de cuerpos intrusivos disímiles a aquellos supuestos hacia la parte inferior del Río la Sonta (Figura II-16).

3-8 Sector Cedros

3-8-1 Geología

Se realizaron estudios generales durante el primer año del estudio. En la Figura II-17 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Grupo Cacaguapa, 2) Grupo Honduras, 3) Formación Yojoa, 4) Formación Valle de Angeles, 5) Formación Metagalpa, 6) Grupo Padre Miguel y 7) estratos fluviales, con presencia de intrusiones porfíricas de granodiorita, andesita y riolita. El sector está ampliamente cubierto por el Grupo Padre Miguel, aflorando estratos inferiores con plegamientos irregulares sobre las áreas erosionadas. El Grupo Cacaguapa se distribuye hacia el noroeste del sector en dirección al Anticlinal los Portillos con rumbo NE y el Grupo Honduras hacia el eje y flanco occidental del mismo anticlinal. La Formación Yojoa se distribuye desde el sudoeste del anticlinal hasta el flanco del Sinclinal Suyatal ubicado hacia el sudoeste del sector. La Formación Valle de Angeles se distribuye en el eje del sinclinal. La Formación Metagalpa aflora entre el centro y meridiano del sector. La granodiorita porfírica se distribuye en las proximidades del eje del Anticlinal los Portillos. La andesita porfírica y la riolita se distribuyen entre meridiano y occidente de El Carmelo.

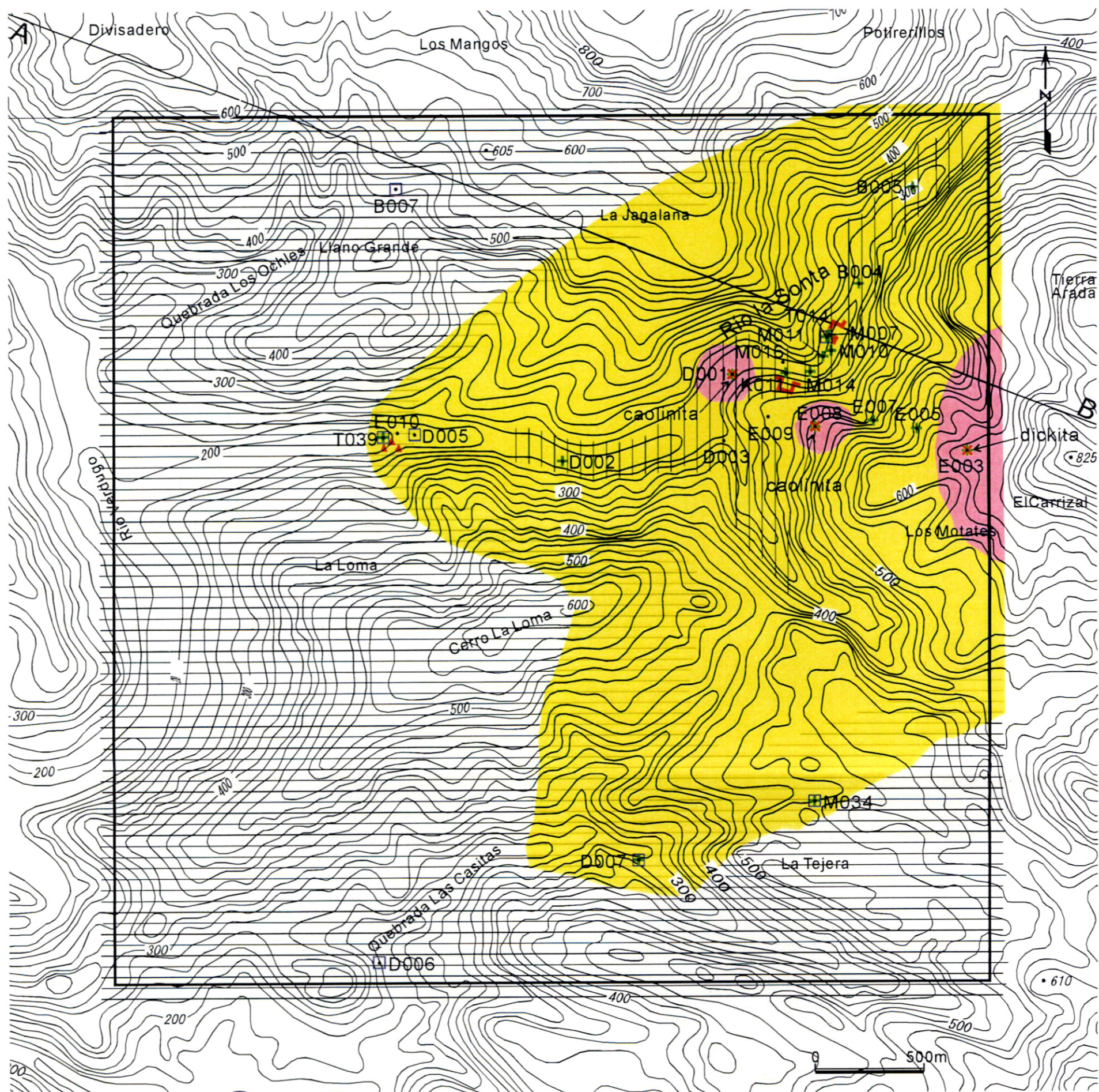
3-8-2 Mineralizaciones

Existe una ocurrencia la de El Carmelo.

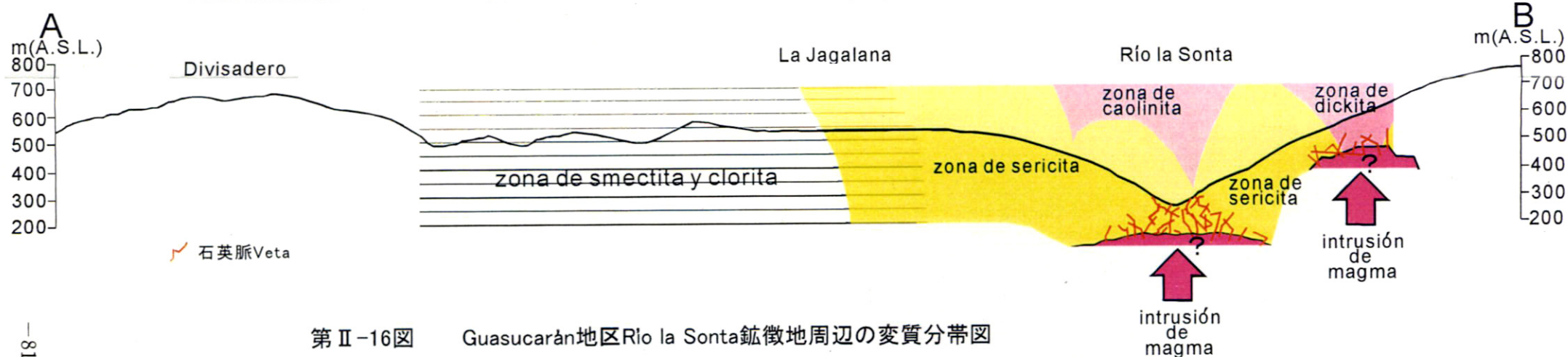
A) El Carmelo

Es una ocurrencia diseminada-vetiforme originada en el interior del Grupo Padre Miguel. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro, plata y plomo. Los minerales correspondientes son plata nativa, estromeyerita, calcopirita, covellina, esfalerita, galena, cerusita y barita; siendo las leyes máximas de oro, plata y plomo respectivamente 145 ppb, >100 ppm y >1%; del mismo modo, arsénico, antimonio y zinc son 3,420 ppm, 1,290 ppm y >1%. Se asocia la silicificación cargada, presentando cuarzo y tridimita.

3-9 Sector Valle de Angeles

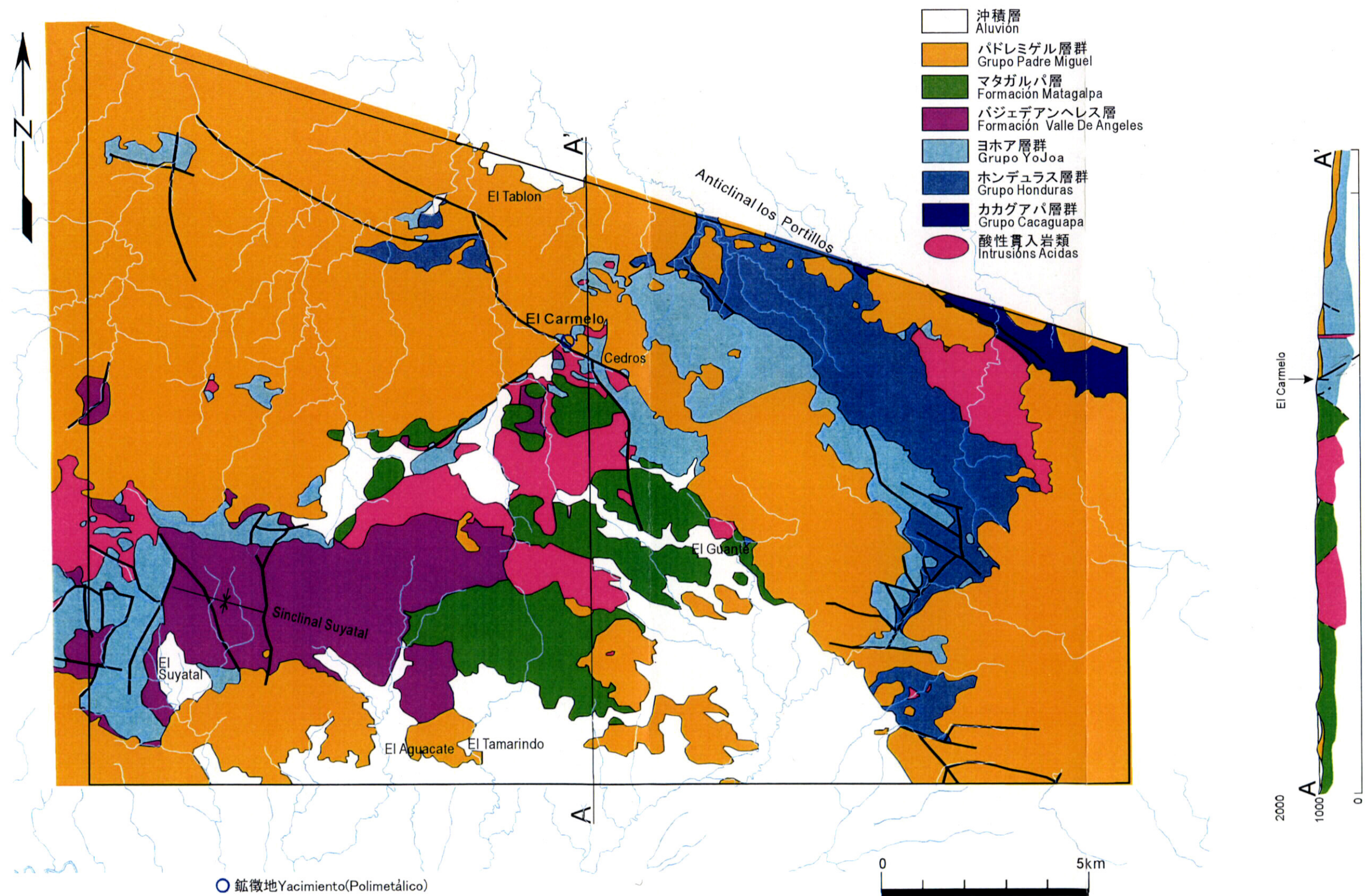


- 旧坑Socavón
- ▲ ゴッサンSombrero de Hierro
- X線回折試料採取地点
Punto de muestra
- × ディックタイトdickita o
カオリナイトcaolinita
- + セリサイトsericita
- スメクタイトsmectita
- ||| セリサイト帯(肉眼観察)
Zona de sericita(macrografía)
- Zona de smectita y clorita



第 II-16図 Guasucarán地区Rio la Sonta鉱徴地周辺の変質分帯図

Figura II-16 Modelo de Alteración de Río la Sonta (Sector Guasucarán)



第Ⅱ-17図 Cedros地区地質図, 地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II-17 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Cedros

3-9-1 Geología

Se realizaron estudios generales durante el primer año del estudio. En la Figura II-18 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Grupo Cacaguapa, 2) Grupo Honduras, 3) Formación Tipo Río Manto, 4) Formación Yojoa, 5) Valle de Angeles, 6) Formación Metagalpa y 7) Grupo Padre Miguel, con presencia de grandes intrusiones de rocas ígneas de edad desconocida hacia el lado norte del sector. El de mayor distribución es la Formación Valle de Angeles abarcando el hemisferio meridiano del sector, contactándose con la Formación Yojoa que se distribuye hacia el extremo noroeste del sector. El Grupo Honduras se distribuye cubriendo prácticamente el límite occidental de la Formación Valle de Angeles, rodeando parcialmente las rocas del Grupo Cacaguapa. La Formación Tipo Río Manto se distribuye hacia el noroeste del Grupo Honduras en forma de colgajo de intrusivos de edad desconocida. El sector occidental del paleozoico medio está cubierto por la Formación Metagalpa, y la integridad por la Formación Padre Miguel.

3-9-2 Mineralizaciones

Existen tres ocurrencias: El Rosario, Las Animas y Santa Lucía.

A) El Rosario

Es una ocurrencia vetiforme de cuarzo originada en el Grupo Honduras ó en las andesitas adyacentes a él. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro, plata, plomo, zinc, cobre, arsénico y antimonio. Los minerales correspondientes son pirita, oro nativo, plata nativa, galena, calcopirita, electrum, argentita y pirargirita. Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina son respectivamente 256°C y 0.9% en peso equivalente de NaCl. Está asociada a silicificación cargada y argilización (sericita, smectita y clorita). Edad de la sericita por el método K-Ar arrojó 67.0 ± 1.7 Ma.

B) Las Animas

Las antiguas galerías son inaccesibles por derrumbes. De acuerdo a la información existente, el yacimiento comparable con la Formación Todos Santos, se originó en forma de estrado dentro de los conglomerados silicificados, siendo los minerales correspondientes pirita, galena, esfalerita y barita. Está asociada a la silicificación y caolinización.

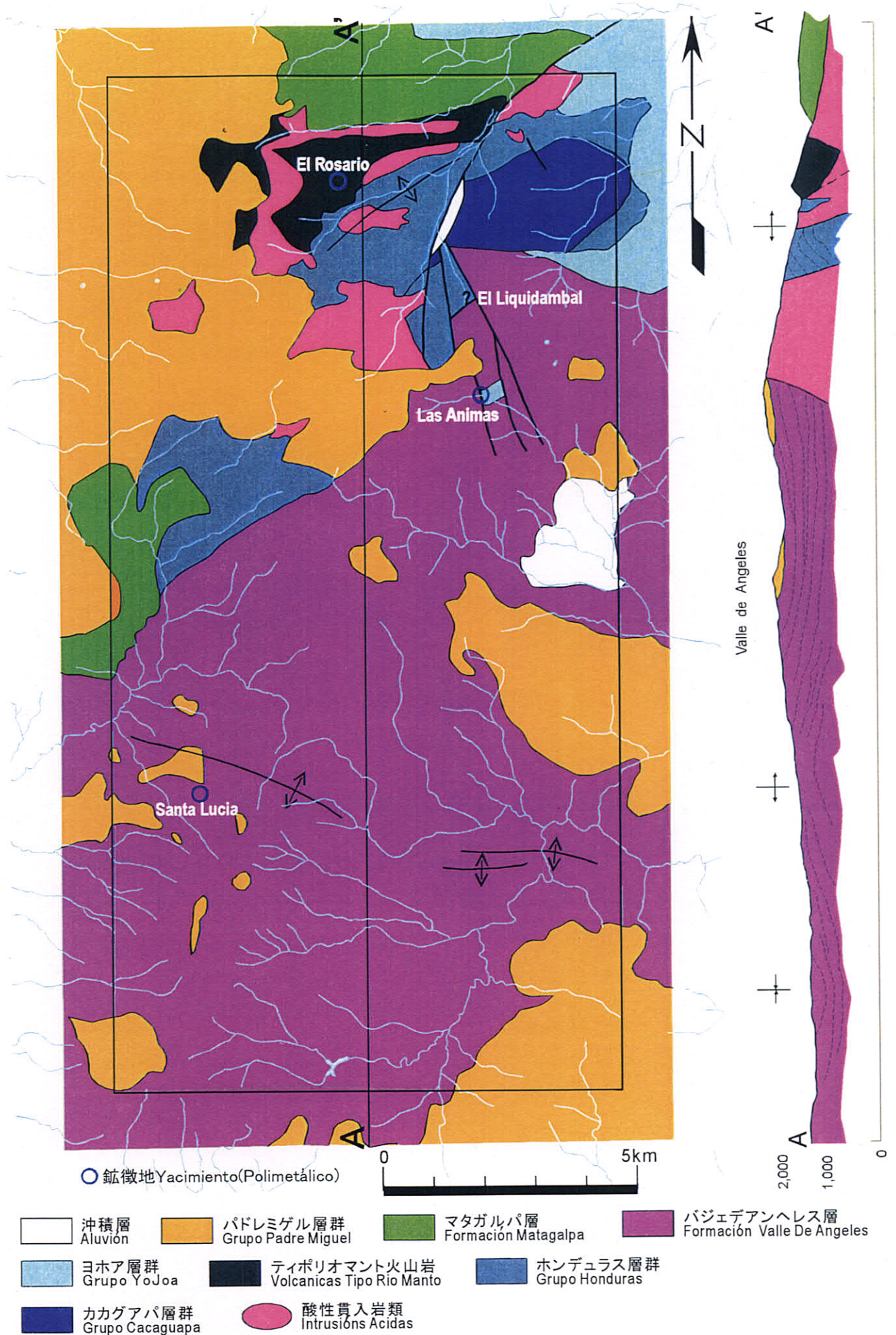
C) Santa Lucía

Es una ocurrencia vetiforme de sales carbonatadas originada en la Formación Valle de Angeles. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es plata, plomo, cobre y zinc. Los minerales correspondientes son galena, calcopirita y esfalerita. Los valores máximos de leyes de plata, plomo, cobre y zinc son respectivamente >100 ppm, >1%, >5,950 ppm; asimismo el oro alcanza su valor máximo de 885 ppb. Esta asociado a la carbonatación.

3-10 Sector Yuscarán

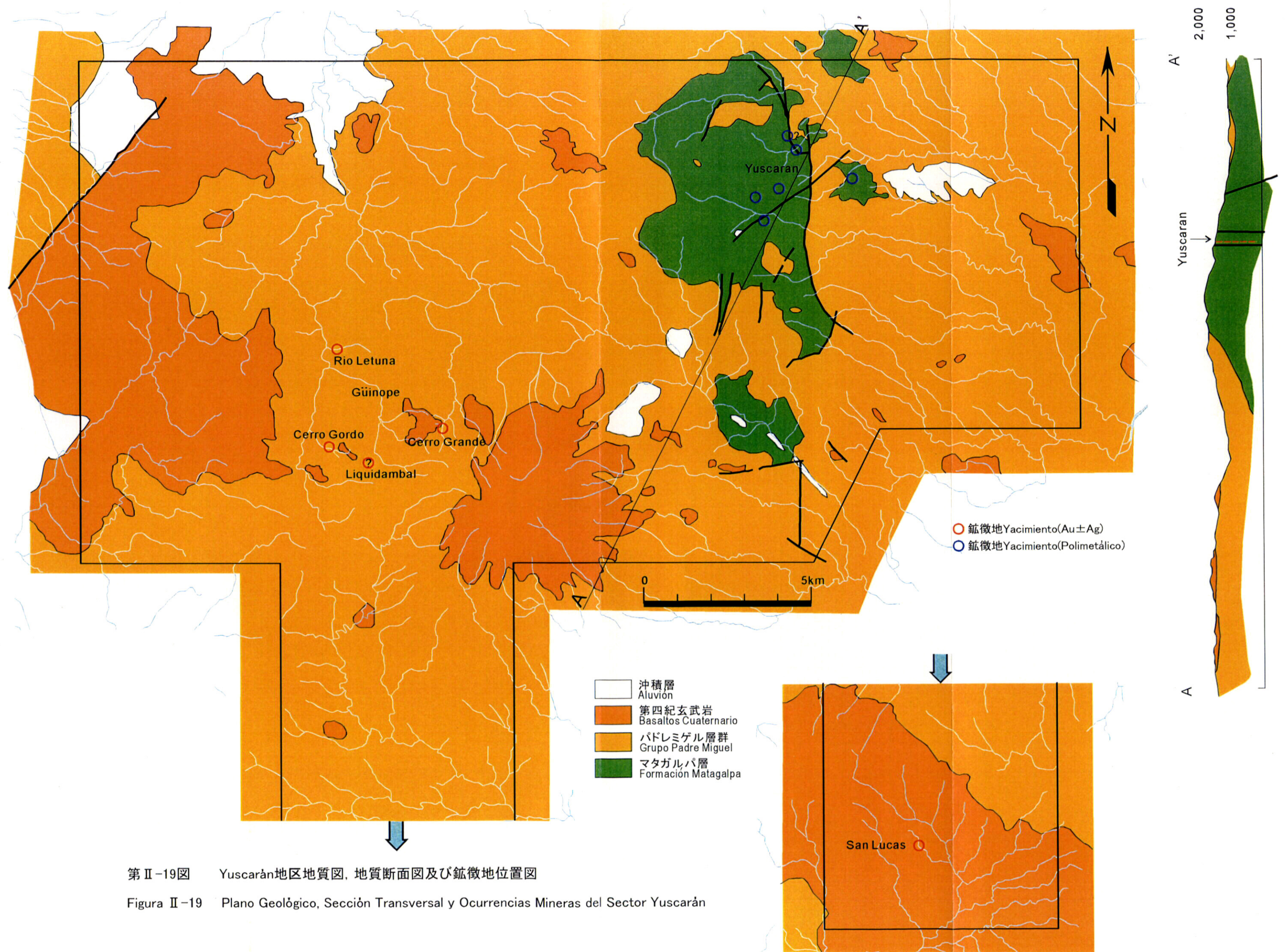
3-10-1 Geología

Se realizaron estudios generales durante el primer año del estudio. En la Figura II-19 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.



第Ⅱ-18図 Valle de Angeles地区地質図、地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II -18 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Valle de Angeles -87-



Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Formación Metagalpa, 2) Grupo Padre Miguel, 3) basaltos del cuaternario y 4) estratos aluviales. La Formación Metagalpa aflora en las proximidades de la Ocurrencia Yuscarán. Cubriendo a ésta Padre Miguel se distribuye ampliamente en el sector. Esta a su vez es cubierta por los basaltos del cuaternario que se distribuyen entre mediana y pequeña escala.

3-10-2 Mineralizaciones

Existen tres ocurrencias que son Güinope, San Lucas y Yuscarán. De ellas, no fue posible verificar *in situ* a San Lucas.

A) Güinope

Es una ocurrencia vetiforme originada en el interior del Grupo Padre Miguel. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro y plata. Los minerales correspondientes son goetita y óxidos de manganeso. Está asociada a silicificación (cristobalita) y argilización (mineral de capa mixta de sericita y smectita).

B) Yuscarán

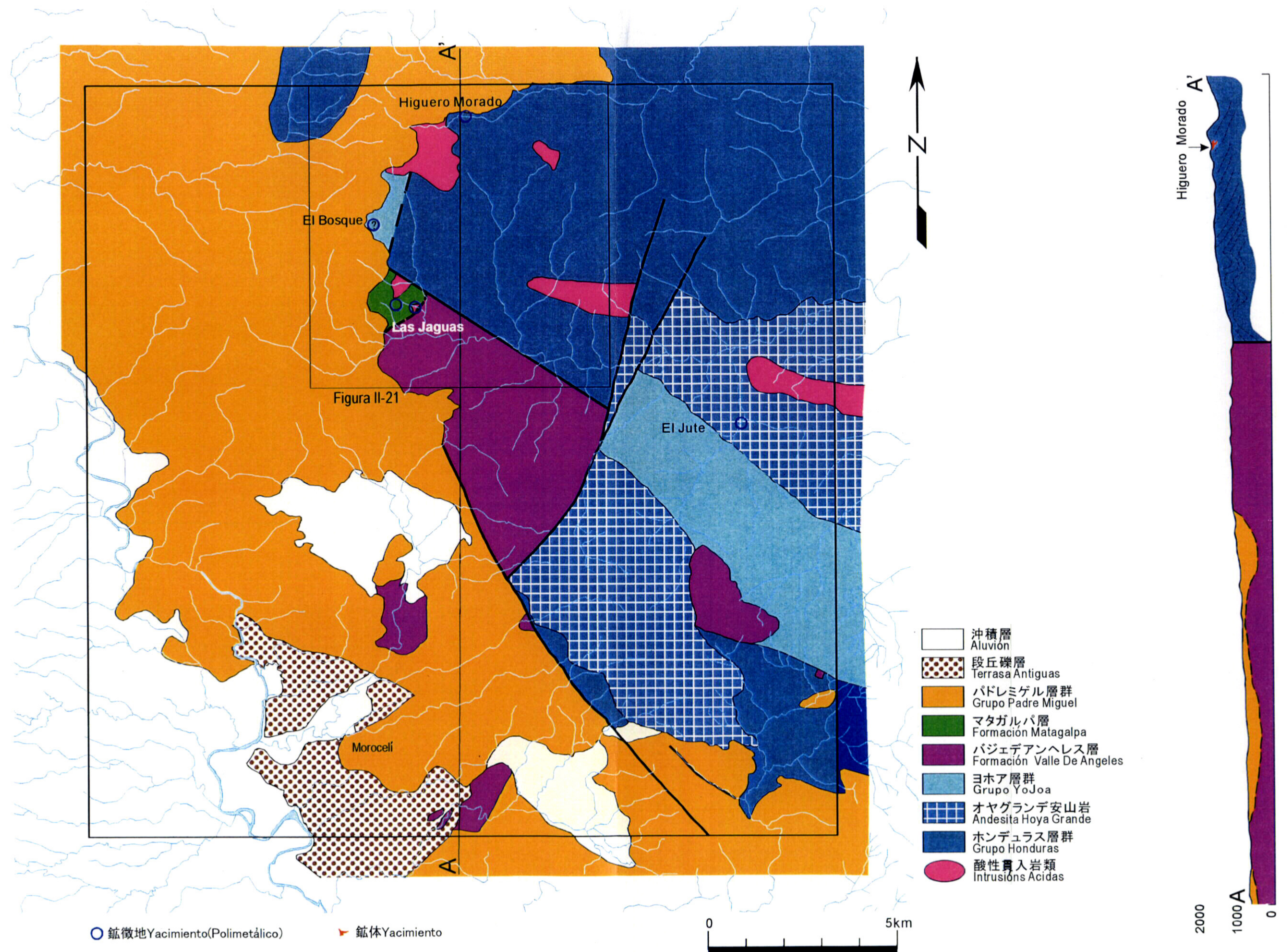
Es una ocurrencia vetiforme de cuarzo y arcilla originada en el interior de la Formación Metagalpa. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro, plata, plomo, zinc y cobre. Los minerales correspondientes son oro nativo y sulfuros. La máxima ley de oro, plata, plomo, zinc y cobre son respectivamente >10 ppm, >100 ppm, >1%, >1% y 361 ppm. Está asociada a silicificación (cuarzo), alteraciones de feldespato de potasio y argilización (caolinita, smectita, sericita, mineral de capa mixta de sericita y smectita). En las proximidades de la ocurrencia presenta densa alteración cargada de potasio, siendo una característica particular en la zona del estudio, observándose únicamente en la Ocurrencia Yuscarán. Las edades de la iniciación de sericitización y las alteraciones del mineral de capa mixta de sericita y smectita según el método K-Ar son respectivamente 22.6 ± 0.6 Ma y 23.3 ± 0.6 Ma. Los rangos promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina son respectivamente 210-235°C y 0.3-1.6% en peso equivalente de NaCl.

3-11 Sector Higuero Morado

3-11-1 Geología

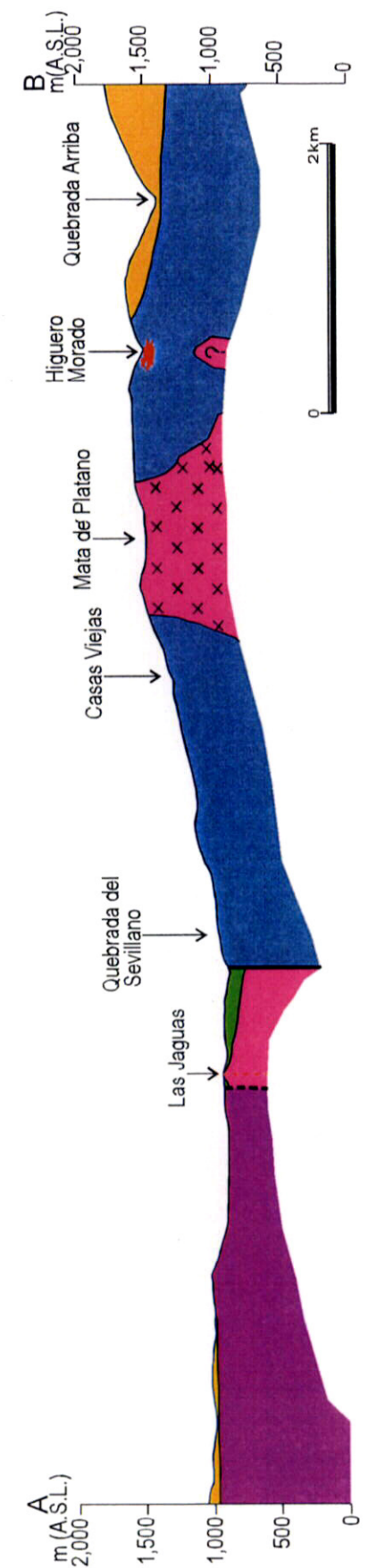
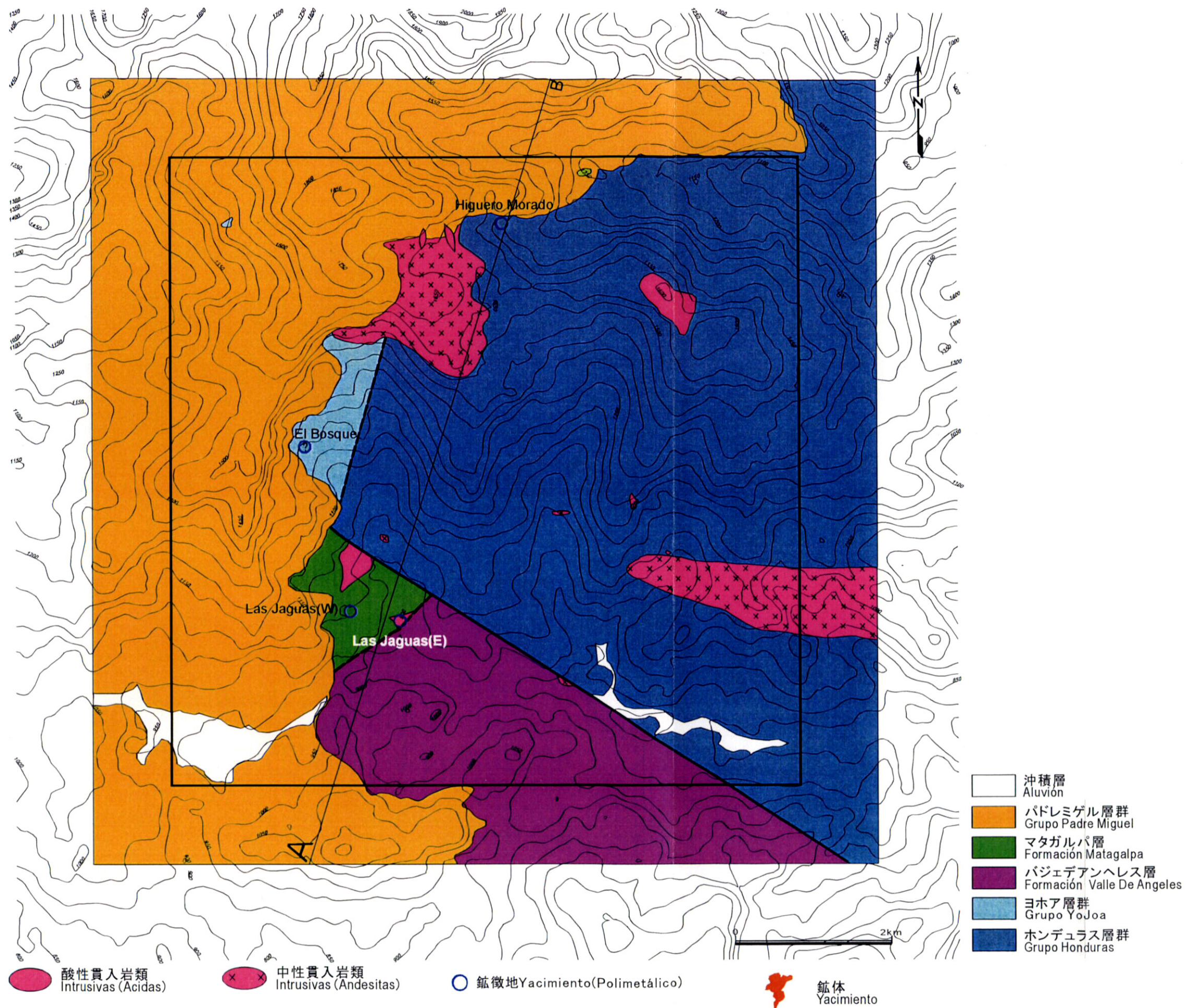
Se realizaron estudios generales durante el primer año y semi-detallados durante el segundo año del estudio. En las Figuras II-20 y II-21 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Grupo Honduras, 2) Formación Yojoa, 3) Formación Valle de Angeles, 4) Formación Metagalpa, 5) Grupo Padre Miguel y 6) estratos aluviales. En este sector, el basamento mesozoico se extiende ampliamente siendo cubierto por Padre Miguel, desde el extremo occidental hacia el noroeste y sudeste. El Grupo Honduras ocupa la mayor parte del mesozoico. Se observa ampliamente la presencia de estratos de sedimentos marinos y andesita (Andesita Hoya Grande) en el interior del Grupo Honduras de este sector. Seguido en magnitud al Grupo Honduras se encuentra la Formación Valle de Angeles, tomando contacto



第Ⅱ-20図 Higuero Morado地区地質図, 地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II-20 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Higuero Morado



第Ⅱ-21図 Higuero Morado鉱微地周辺の地質図、地質断面図及び鉱微地位置図

Figura II-21 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Yacimiento Higuero Morado

entre ellos principalmente por fallas (rumbo NO-SE y NNE-SSO), extendiéndose respectivamente hacia el norte y hemisferio oriental y hacia el centro y meridiano del sector. Se observa amplio afloramiento de la Formación Yojoa en el centro del área de distribución del Grupo Honduras, hacia el occidente del sector. Se infiere que esta formación se distribuye con relativa regularidad hacia el noroeste del sector mediante la distribución de las exfoliaciones, no obstante, las afloraciones se observan en la pequeña circunscripción en las proximidades de la Ocurrencia El Bosque. La distribución de la Formación Metagalpa es escasa, limitándose en las proximidades de la Ocurrencia Las Jaguas.

3-11-2 Mineralizaciones

Existen cinco ocurrencias que son El Bosque, El Jute, Higuero Morado, Las Jaguas (E), Las Jaguas (W).

A) El Bosque

Es una ocurrencia vetiforme originada en el interior de la Formación Yojoa. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente probablemente es plomo y zinc. Los minerales correspondientes verificados son goetita y lepidocrocita, siendo las máximas leyes de cobre y zinc respectivamente >1% y 3.51% (el plomo tiene baja ley). Está asociada a silicificación (cuarzo) y argilización (clorita, sericita y smectita).

B) El Jute

Es una ocurrencia vetiforme de cuarzo originada en el interior de las andesitas de Hoya Grande. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro, plata, cobre y plomo. Los minerales correspondientes son calcopirita, crisocola, pirita, hematita y goetita. El cobre alcanza una ley máxima >1%, no obstante, los demás elementos metálicos son de baja ley. Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina son respectivamente 150°C y 4.9% en peso equivalente de NaCl. Está asociada a silicificación y argilización (clorita).

C) Higuero Morado

Es una ocurrencia se origina en el interior de las areniscas y esquistos del Grupo Honduras. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es plata, plomo y zinc. Los minerales compuestos de esfalerita, galena, cerusita, pirita, calcopirita, covelina, goethita y marcasita se distribuyen dentro de la roca encajonante. Las máximas leyes de plata, plomo y zinc son respectivamente >100 ppm, 7.79% y 8.65%. Está asociada a argilización (clorita, pirofilita).

D) Las Jaguas (E)

Es una ocurrencia vetiforme originada en el interior de las dacitas y tobas fundidas (probablemente lentículos del interior de la Formación Valle de Angeles) cretácicas. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es plata, plomo y zinc. Los minerales correspondientes son pirita y goethita. Las leyes máximas de plata, plomo y zinc son respectivamente 6.8 ppm, 4,530 ppm, 3,460 ppm. Está asociada a silicificación (cuarzo) y argilización (sericita, clorita). La edad de iniciación de la sericitización según el método K-Ar es 80.5 ± 2.0 Ma.

E) Las Jaguas (W)

Es una ocurrencia originada en el interior de la Formación Metagalpa. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es probablemente plata, plomo y zinc. Las leyes de los elementos metálicos son bajas en todos los casos.

3-12 Sector Agua Fría

3-12-1 Geología

Se realizaron estudios generales durante el primer año del estudio. En la Figura II-22 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

Los estratos distribuidos en forma ascendente son: 1) Grupo Honduras, 2) Formación Valle de Angeles, 3) Grupo Padre Miguel y 4) estratos aluviales, presentando intrusivos de edad desconocida en el límite meridiano del sector. La mayor distribución corresponde al Grupo Honduras abarcando más allá de los límites meridionales del sector.

3-12-2 Mineralizaciones

Existen dos ocurrencias que son Agua Fría y Pajarillos.

A) Agua Fría

Es una ocurrencia vetiforme de cuarzo originada en el interior del Grupo Honduras. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro, plata, (cobre, plomo y zinc). Los minerales correspondientes son electrum, stefanita, freibergita, tenantita, pirita, arsenopirita, marcasita, esfalerita, calcopirita, calcocina, covelina, goetita. Las máximas leyes de oro, plata, cobre, plomo y zinc son respectivamente >10 ppm, 58.2 ppm, >1%, 4,490 ppm y 4,380 ppm. Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina son respectivamente 236°C y 7.1% en peso equivalente de NaCl. En los alrededores de la ocurrencia yacen depósitos de desmontes de lavado de oro, que en pequeña escala se practica hoy en día. Un sector de la ocurrencia se caracteriza por una notoria silicificación cargada.

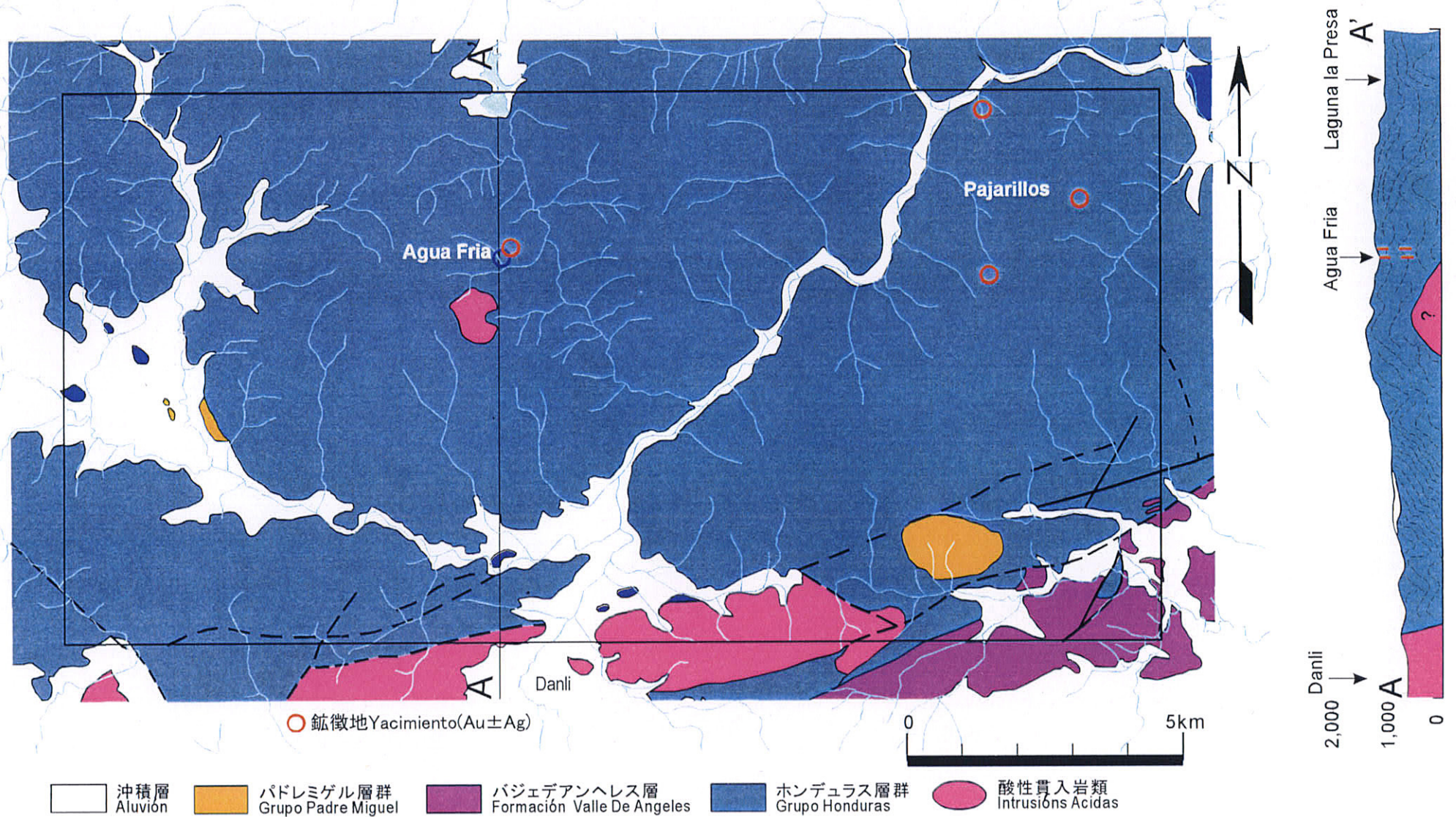
Hacia el extremo septentrional de Agua Fría se ubica Agua Fría (Maladinga). De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro y plata. Se extrajeron hasta hace poco en tajo abierto de 20 m de longitud una veta de arcilla originada en el interior de la Formación Honduras. Las máximas leyes de oro y plata son respectivamente >10 ppm y 86 ppm. La ley de cobre alcanza un valor máximo de 5,460 ppm.

B) Pajarillos

Es una ocurrencia vetiforme de cuarzo originada en el interior del Grupo Honduras. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro. Los minerales correspondientes son oro nativo, pirita, galena, calcopirita, calcocina, covelina, hematita y goetita. Las máximas leyes de oro es >10 ppm. Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina son respectivamente 191°C y 4.4% en peso equivalente de NaCl.

3-13 Sector Palmillas

3-13-1 Geología



第Ⅱ-22図 Agua Fria地区地質図, 地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II-22 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Agua Fria

Se realizaron estudios generales durante el segundo año del estudio. En la Figura II-23 se muestra el plano topográfico con perfiles geológicos y ubicación de ocurrencias.

Los estratos que se distribuyen son: 1) Grupo Honduras y 2) estratos aluviales. Hacia el nordeste del sector atraviesa la Falla Guayape con rumbo NNE-SSO. Asimismo, existen fracturas con rumbo NE-SO alineándose con las tres ocurrencias (Rehabilitación, Palmilla y Escondido)

3-13-2 Mineralizaciones

Existen tres ocurrencias (Rehabilitación, Palmilla y Escondido).

A) Palmilla (Escondido)

Es una ocurrencia vetiforme de arcilla (halloysita, smectita) y cuarzo originada en el interior del Grupo Honduras. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro. La máxima ley de oro es 27.810 ppm, siendo bajas las leyes de los demás elementos metálicos.

B) Palmilla (Rehabilitación, Palmilla)

Es una ocurrencia vetiforme de cuarzo originada en el interior del Grupo Honduras. De acuerdo a la información existente, la constitución metálica correspondiente es oro nativo y pirita. La máxima ley de oro es 4.81 ppm, siendo baja la ley de los demás elementos metálicos, excepto el arsénico. El rumbo de la veta es dirigida por las fracturas (especialmente con rumbo NE-SO). Los valores promedios de temperatura de homogeneización y concentración salina son respectivamente 247, 251°C y 5.5, 4.4% en peso equivalente de NaCl. Está sometido a silicificación cargada (cuarzo) y sericitización (edad según método K-Ar: 206 ± 5 Ma).

La Ocurrencia Palmilla incluyendo a Escondido se origina alineada a una falla con rumbo NE-SO. De ello se infiere que existe alta probabilidad de descubrir zonas de mineralización mediante el desarrollo de las exploraciones en la dirección del rumbo (es decir, en la zona de extensión de la falla o entre Palmilla y Escondido) y las perforaciones en dirección del buzamiento.

3-14 Otras Ocurrencias

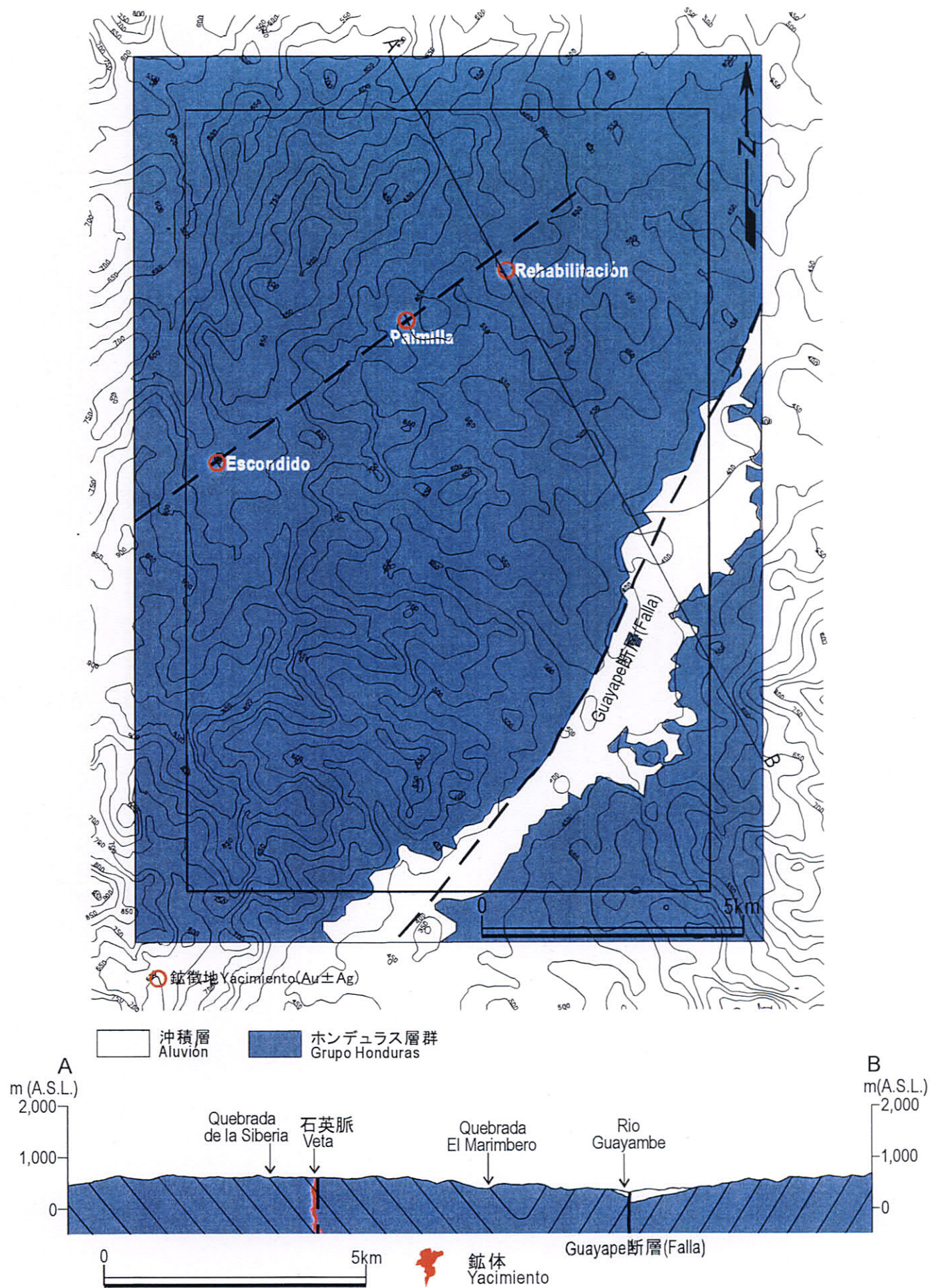
A) San Andrés

Se ubica hacia el extremo occidental de la zona del estudio. Se originó en el interior del Grupo Padre Miguel, siendo un yacimiento diseminado de oro en explotación. Emanan aguas termales del interior del yacimiento que se considera está relacionada a la mineralización de oro. Está asociada a cinabrio, barita con ley de oro entre 9 y 10 ppm y calcita entre 5 y 6 ppm. Las reservas se calculan en 20.5 millones de toneladas.

B) Vueltas del Río

Se ubica hacia el noroeste de la zona del estudio. Se originó en el interior de la Formación Cacaguapa, siendo un yacimiento de oro en explotación. La ley de oro es aproximadamente de 2.5 g/t. El yacimiento es de tipo entre vetiforme a lenticular, asociada a la sericitización. La edad de la iniciación de sericitización según el método K-Ar es entre 78.2 ± 2.0 Ma y 66.9 ± 1.7 Ma. Las reservas se calculan en 5.10 millones de toneladas.

C) El Mochito



第Ⅱ-23図 Palmillas地区地質図、地質断面図及び鉱徴地位置図

Figura II-23 Plano Geológico, Sección Transversal y Ocurrencias Mineras del Sector Palmillas

Se ubica hacia al oeste de Santa Bárbara. Se originó en el interior la Formación Yojoa, siendo un yacimiento skarn en explotación, extrayéndose galena y esfalerita. Antiguamente se extraía también plata. Las leyes de plomo, zinc y plata son respectivamente 1-2%, 7-8% y 100 g/t (la ley de plata es inestable). En los minerales skarn se observa la presencia de clinopiroxeno y granate. Las reservas se calculan en 17.93 millones de toneladas incluyendo la parte extraída.

D) La Chacra

Se ubica en las proximidades de la ciudad de Comayagua. Se originó en el interior del Grupo Honduras. En la galería abandonada existe diseminación de minerales cupríferos en las vetas de cuarzo (N42°E80°, potencia N 140 cm). Las vetas de cuarzo consisten de compósitos constituidos por vetillas hasta de 10 cm de potencia. Los promedios de temperatura de homogeneización de inclusiones fluidas y concentración de sales de las muestras extraídas de tres puntos disímiles son respectivamente 186, 194, 202°C, y 8.0, 4.9, 9.1% en peso equivalente de NaCl. Estas concentraciones de sales en inclusiones fluidas son relativamente altas dentro de la zona del estudio (ver Apéndice B). La veta hacia su extremo nordeste a 600 m presenta vetas de cuarzo masivo de pequeña granulometría conteniendo galena, esfalerita y calcopirita.

E) San Martín

Se ubica hacia el norte de Cedros. Se originó en la hematita y dolomita de la roca encajonante el interior la Formación Cacaguapa, siendo un yacimiento de oro en explotación. La mineralización está asociada a notoria caolinización. Contiene escasamente a alunita (edad según método K-Ar: 23.6 ± 0.6 Ma). La ley de oro es de 1-2 g/t. Las reservas se calculan en 17 millones de toneladas (tajo Rosa).

F) San Antonio de Oriente

Se ubica aproximadamente 20 km al oeste de Tegucigalpa. La mineralización se desarrolla distribuyéndose desde la superficie del Grupo Padre Miguel, hasta la Formación Yojoa atravesando por Valle de Angeles. La constitución metálica consiste de cobre, plomo y zinc. Las leyes máximas de cobre, plomo, y zinc son respectivamente 2,100 ppm, 7.9% y 15.9%. Los minerales están constituidos por esfalerita, galena y barita. Las temperaturas promedios de homogeneización se encuentran entre 218 y 280°C. Está asociada a la argilización (sericita, mineral de capa mixta de sericita y smectita). La edad de iniciación de la sericitización según el método K-Ar es de 8.6 ± 0.2 Ma.

G) Clavo Rico

Se ubica en las proximidades de Choluteca. Se originó en el interior del Grupo Padre Miguel, siendo un yacimiento de oro en explotación. El yacimiento se desarrolló en la zona de fractura, asociada a escasa argilización (pirofilita, caolinita, diaspora) y fuerte silicificación.

H) Los Lirios

Se ubica en las proximidades de Choluteca. Es una ocurrencia de cobre porfirítico de oro que introdujo en el Grupo Padre Miguel con pórfidos de tonalita en su seno. Las de oro y cobre son aproximadamente 0.5 g/t y 0.3%. Está asociada a silicificación cargada y sericitización (edad según método K-Ar: 12.7 ± 0.3 Ma).

I) Minas de Oro

Se ubica aproximadamente a 30 km de Cedros. Es un yacimiento skarn originado en las Formaciones Todos Santos y Yojoa. La constitución metálica consiste de cobre, oro, (plomo, zinc, plata). Los minerales están constituidos por pirita, pirrotina, calcopirita y electrum.

Capítulo 4 Prospección Geoquímica de Rocas

4-1 Análisis Estadístico

En el Cuadro II-2 se presenta los datos estadísticos de las muestras de prospección geoquímica de rocas extraídas durante los primeros dos años del estudio, y en el Cuadro II-3 los resultados de análisis de los principales elementos. Las muestras anómalas y de base fueron clasificadas según las tendencias, irregularidades y extremos observados en las gráficas de distribución de frecuencia acumulada (en cuanto a oro, plata y mercurio, al no observarse irregularidades ni puntos extremos en los valores que excedieron los límites de detección, se utilizaron estos valores de umbral de detección.).

4-2 Distribución de Valores Anómalos

En el Apéndice A se muestra la distribución de anomalías de cada sector. En el Cuadro II-4 se muestra los sectores anómalos que abarcan cuadrantes entre 2 y 4 km.

第Ⅱ-2表 岩石地化探試料の記述統計
Cuadro Ⅱ-2 Estadística Descriptiva (Muestras de Rocas)

Element	Geometric mean	10^{σ}	Minimum	Maximum	Unit
Au	3.289	2.292	2.5	2200	ppb
Ag	0.147	2.891	0.1	1065	ppm
As	5.008	4.587	1	16600	ppm
Cu	13.047	3.505	0.5	7080	ppm
Hg	0.555	1.486	0.5	62	ppm
Mo	1.010	2.614	0.5	335	ppm
Pb	8.825	4.323	1	60200	ppm
Sb	2.292	2.951	1	2310	ppm
Zn	55.847	3.061	1	20000	ppm

σ : Standard deviation for logarithmic values of contents of each element

第Ⅱ-3表 岩石地化学探査試料の主成分分析結果
Cuadro Ⅱ-3 Resultados de Analisis de Principales Componentes (Muestras de Rocas)

	Factor Loadings		Communality
	PC*1 1	PC*1 2	
logAu	0.15671	(0.69205)	0.50349
logAg	(0.61666)	(0.51853)	0.64915
logAs	0.39591	(0.61249)	0.53189
logCu	0.19719	(0.61694)	0.41949
logHg	0.39135	0.21847	0.20088
logMo	0.03357	[0.74916]	0.56237
logPb	(0.66068)	0.30458	0.52927
logSb	(0.67737)	0.14263	0.47917
logZn	[0.80912]	-0.03270	0.65574
Eigenvalue	3.44076	1.09070	

*1: Principal Component

[]: factor loading ≥ 0.7 or factor loading ≤ -0.7

(): $0.7 > \text{factor loading} \geq 0.5$ or $-0.7 < \text{factor loading} \leq -0.5$

第Ⅱ-4表 岩石地化学探査による異常域一覧表
Cuadro Ⅱ-4 Anomalías Geoquímicas Basadas en Las Muestras Rocas

Sector	Parte Anomala	UTM		異常成分Elemento Anomalo de Roca									
		E(km)	N(km)	Au	Ag	As	Cu	Hg	Mo	Pb	Sb	Zn	
Ocotepeque	(296.8,1592.0)	296.80	1592.00	×	○	×	×	○	×	×	×	×	×
Ocotepeque	(298.0,1603.0)–(302.0,1601.0)	300.00	1602.50	×	○	×	×	×	×	○	×	○	
Ocotepeque	(299.0,1599.5)–(307.0,1596.0)	304.00	1599.00	×	○	×	×	×	×	×	×	○	
Ocotepeque	(299.0,1609.0)–(308.0,1615.0)	303.00	1613.00	×	○	×	×	×	×	×	×	○	
Ocotepeque	(302.3,1610.4)	302.30	1610.40	○	○	×	×	×	×	○	×	×	
Ocotepeque	(303.5,1608.0)	303.50	1608.00	×	○	×	×	×	×	×	×	○	
Ocotepeque	(305.2,1605.1)	305.20	1605.10	×	×	×	×	×	×	×	○	○	
Ocotepeque	(306.5,1603.0)	306.50	1603.00	×	○	×	×	×	×	×	×	○	
Ocotepeque	La Culeblina	296.80	1601.20	×	○	×	×	○	×	×	×	×	
Ocotepeque	El Durazno	306.57	1601.07	○	○	○	×	○	×	○	○	○	
Quitagana	(358.5,1638.0)–(354.0,1631.5)	357.00	1634.00	×	○	○	×	○	×	×	×	×	
	including Puente del Diablo												
Quitagana	(360.8,1626.0)–(367.0,1622.0)	364.00	1623.50	○	○	×	×	○	×	○	×	○	
Quitagana	(366.2,1630.5)–(373.0,1637.0)	370.00	1634.00	×	○	×	×	○	×	○	○	○	
Quitagana	(370.0,1625.0)	370.00	1625.00	×	○	×	×	×	×	○	×	○	
Quitagana	El Molo	369.26	1628.36	○	○	○	×	○	○	○	○	○	
Quitagana	Matasano	361.95	1628.15	×	○	○	○	○	×	○	×	○	
Quitagana	Quitagana	355.78	1628.59	○	○	○	○	○	×	○	○	○	
Marcala	(383.1,1559.8)	383.10	1559.80	×	○	×	×	○	×	○	×	○	
Comayagua	(410.8,1574.0)–(411.0,1570)	411.30	1572.20	○	○	×	×	×	×	○	○	×	
Comayagua	(412.3,1599.7)	412.30	1599.70	×	○	○	×	×	×	○	×	×	
Comayagua	(417.0,1589.0)	417.00	1589.00	○	○	×	×	○	×	○	×	×	
Comayagua	Chanton(N)	421.40	1579.90	○	○	×	×	○	×	×	×	×	
Comayagua	Coyolite	418.36	1587.29	○	○	○	×	○	×	×	○	×	
Comayagua	Guangololo	415.05	1579.95	○	○	×	×	×	×	○	○	○	
Comayagua	Mina Marin	419.67	1581.79	×	○	×	×	○	×	○	○	×	
Comayagua	Tepanguare	421.95	1586.56	○	○	○	○	○	×	○	○	○	
Aguanqueterique	(430.0,1536.4)–(429.0,1534.0)	429.20	1535.70	○	○	○	×	○	○	○	×	○	
	including Las Minitas												
Aguanqueterique	(440.5,1528.5)–(440.5,1526.0)	440.50	1527.70	×	×	×	×	○	×	×	×	×	
Guasucaran	(450,1524)	450.00	1524.00	○	○	×	×	×	×	○	×	○	
Guasucaran	(457,1533)	457.00	1533.00	○	○	○	○	×	○	○	×	×	
Guasucaran	(460.0,1524.5)	460.00	1524.50	○	○	×	×	×	×	○	×	○	
Guasucaran	(461,1535)	461.00	1535.00	○	○	○	×	○	×	○	×	×	
Guasucaran	(461.8,1518.7)	461.80	1518.70	×	○	×	×	○	×	×	×	×	
Guasucaran	(462,1520)	462.00	1520.00	○	○	○	×	○	×	○	×	×	
Guasucaran	(463.1,1518.8)–(462.9,1519.7)	463.00	1519.30	○	○	○	×	○	×	○	×	×	
Guasucaran	(464.0,1528)–(463.0,1526.8)	463.50	1527.50	×	○	×	×	×	×	×	×	×	
Guasucaran	(469,1521)	470.00	1522.00	○	○	○	×	×	×	×	×	×	
Guasucaran	El Plomo	461.20	1530.32	○	○	○	○	○	×	○	○	○	
Guasucaran	Guasucaran	459.77	1532.85	○	○	×	×	×	×	○	×	○	
Guasucaran	Poza del Motate	453.50	1531.25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Guasucaran	Moramulca	467.70	1514.10	○	×	○	×	○	×	×	×	×	
Guasucaran	Rio La Sonta	462.08	1524.80	○	○	×	○	○	×	○	×	○	
Cedros	(480,1612)	480.00	1612.00	○	○	×	×	○	×	×	×	○	
Cedros	(486,1610)	486.00	1610.00	○	○	○	○	×	×	○	○	○	
Cedros	(489,1615)	489.00	1615.00	○	○	×	×	○	×	○	×	×	
Cedros	El Carmelo	486.56	1613.68	○	○	○	×	○	○	○	○	○	
Valle de Angeles	(488,1563)	488.00	1563.00	○	×	×	×	×	×	×	×	○	
Valle de Angeles	(494,1560)	494.00	1560.00	○	○	×	×	×	×	×	×	○	
Valle de Angeles	(494,1570)	494.00	1570.00	○	○	○	×	○	×	○	×	×	
Valle de Angeles	El Rosario	490.54	1571.96	○	○	○	×	○	×	○	×	○	
Valle de Angeles	El Liquidambal	493.05	1569.65	○	○	○	×	×	×	×	×	×	
Valle de Angeles	Las Animas	493.24	1567.74	○	○	○	×	○	×	○	×	○	
Valle de Angeles	Santa Lucia	487.71	1559.90	○	○	×	×	○	×	○	×	○	
Yuscaran	(510,1536)	510.00	1536.00	○	○	○	×	○	×	○	○	○	
Yuscaran	Guinope(Cerro Gordo)	501.48	1532.51	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Yuscaran	Guinope(Cerro Grande)	504.89	1533.05	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Yuscaran	Guinope(Liquidambal)	502.65	1532.03	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
Yuscaran	Guinope(Rio Letuna)	501.74	1535.44	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Yuscaran	Yuscaran	514.95	1541.10	○	○	○	×	○	×	○	×	○	
Higuero Morado	(515,1561)	515.00	1561.00	○	○	×	×	×	×	○	×	×	
Higuero Morado	(515.8,1576.5)–(515.5,1575.0)	515.70	1575.70	○	○	○	○	○	×	○	×	○	
Higuero Morado	(518.0,1574.3)–(519.6,1574.2)	518.80	1574.30	○	○	○	○	×	×	○	×	○	
Higuero Morado	(518.1,1573.6)–(519.5,1571.7)	518.80	1572.60	○	○	×	×	○	×	○	×	○	
Higuero Morado	(519.3,1576.3)	519.30	1576.30	○	○	○	×	×	×	○	×	×	
Higuero Morado	(520,1572)	520.00	1572.00	○	×	×	×	○	×	○	×	○	
Higuero Morado	(521,1564)	521.00	1564.00	○	○	○	×	○	×	○	×	○	
Higuero Morado	(523,1568)	523.00	1568.00	○	×	×	×	○	×	×	×	×	
Higuero Morado	(524,1562)	524.00	1562.00	○	○	○	×	×	×	×	×	○	
Higuero Morado	(524,1572)	524.00	1572.00	×	×	×	×	○	×	×	×	×	
Higuero Morado	El Jute	524.48	1570.01	○	×	×	×	○	×	○	×	×	
Higuero Morado	Higuero Morado	517.19	1578.17	○	○	○	○	○	×	○	×	○	
Higuero Morado	Las Jaguas	515.30	1573.20	○	○	○	×	×	×	○	×	○	
Agua Fria	(548,1556)	548.00	1556.00	○	○	○	×	×	×	○	×	○	
Agua Fria	(551,1559)	551.00	1559.00	○	○	×	×	×	×	○	×	×	
Agua Fria	(554,1554)	554.00	1554.00	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
Agua Fria	Agua Fria(Agua Fria–La Maradiag	545.00	1559.00	○	○	○	○	○	×	○	×	○	
Agua Fria	Pajarillos	554.00	1560.00	○	○	×	×	×	×	○	×	○	
Palmillas	(581.6,1573.5)	581.60	1573.50	○	○	×	×	×	×	×	×	○	
Palmillas	Palmilla(Escondido)	580.58	1575.27	○	○	○	×	×	×	×	×	×	
Palmillas	Palmilla(Rehabilitacion–Palimilla)	585.10	1578.50	○	×	○	×	×	×	○	×	×	

(123, 456): 123km East 456km North in UTM Coordinate
○: 異常 anormal

Capítulo 5 Tipo de Ocurrencias de Mineralización

5-1 Clasificación

En el Cuadro II-5 del Capítulo 3 de la Parte II, se compilan las características de las ocurrencias de mineralización. Basado en estas características, se clasificaron las ocurrencias por tipos. En el Cuadro II-6 se muestra la norma de clasificación (exceptuándose del cuadro al cobre porfirítico). Los resultados de la clasificación se muestran en el Cuadro II-5. Los tipos reconocidos en el campo son los siguientes:

- (1) Oro orogénico
- (2) “*Sedex*” (exhalación sedimentaria)
- (3) Cobre porfirítico
- (4) Skarn
- (5) Epitermal “*low-sulfidation*” (baja sulfuración) (Sb)
- (6) Epitermal “*low-sulfidation*” (Au)
- (7) Epietermal “*high-sulfidation*” (alta sulfuración)
- (8) Mesotermal
- (9) Hipotermal

5-2 Zona Metalogenética

En la Figura II-24 se muestra la distribución de tipos de yacimientos determinados en el anterior acápite. En la figura se muestra las demarcaciones de los tipos 1) oro orogénico, 2) “*Sedex*”, 3) cobre porfirítico, 4) skarn, y 5) probables zonas metalogénicas epitermales.

- (1) El oro orogénico se distribuye en el interior del Grupo Honduras, esperándose la existencia de otros yacimientos oro orogénicos.
- (2) El tipo “*Sedex*” se distribuye en el interior del Grupo Honduras y probablemente en Todos Santos, esperándose la existencia de otros yacimientos de tipo “*Sedex*”.
- (3) El tipo cobre porfirítico se distribuye hacia el sur de las ocurrencias de Guasucarán (probablemente de “*lithocap*”).
- (4) El tipo skarn se distribuye en las formaciones Yojoa, Valle de Angeles y Jaitique, en cuyos sectores de carbonatos se espera la presencia de otros yacimientos skarn.
- (5) El tipo hidrotermal se distribuye en toda la zona del estudio. Del cual los del tipo epitermal “*low-sulfidation*” se limitan hacia el oeste de Comayagua (es decir, hacia el oeste de la Depresión Hondureña).

5-3 Epoca Metalogenética

De entre los tipos de ocurrencias encontrados en la zona del estudio, se confirma el período de formación como cretáceo superior, sin embargo se desconocen los detalles (ver fin del presente acápite). Sin embargo, ha sido posible determinar en detalle para los demás tipos mediante los resultados de las mediciones radiométricas K-Ar y los análisis comparativos de los períodos de

第Ⅱ-5表 鉱徴地の諸特徴一覧(1)
Cuadro Ⅱ-5 Características de Ocurrencias Mineras (1)

地区名	鉱徴地名	鉱種	鉱石鉱物	鉱床形態	母岩			流体包有物						化学分析値									分類	推定 鉱化時期	
					地層/岩石名	変質	変質年代 (Ma)	均質化温度(℃)			塩濃度(wt% NaCl eq)			Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Cu (ppm)	Hg (ppm)	Mo (ppm)	Pb (ppm)	Sb (ppm)	Zn (ppm)			
								平均	最低	最高	平均	最低	最高												
Ocotepeque	El Durazno	Sb	輝安鉱, 方鉛 鉱, 白鉄鉱, 黄鉄鉱	網状石英 脈	中新統Padre Miguel層群の酸 性火山岩	付加型珪化(石 英), 粘土化(セ リサイト/スメク タイト混合層鉱 物, スメクタイト, 緑泥石)	7.7±0.2 (中新世 末期)								<5~ 50	<0.2~ 1.2	108~ 482	3~59	<1~ 25	<1~ 10	8~38	14~ 4700	74~ 680	Low-sulfidation浅 熱水(Sb)	中新世末期
	La Culebrina	Polimeta		脈状	中新統Padre Miguel層群の酸 性火山岩																				
Quitagana	El Caliche	Sb	輝安鉱, 輝安 華, 針鉄鉱	網状熱水 脈	上部白亜系 Jaitique層の石灰 岩	粘土化(セリサイ ト)									<5~75	<0.2~ 12.6	<2~ 112	7~19	1~25	<1~ 12	<2~20	30~ 42500	6~96	Low-sulfidation浅 熱水(Sb)	
	El Molo	Sb	輝安鉱	網状石英 脈	上部白亜系Valle de Angeles層の 泥岩	付加型珪化(石 英), 炭酸塩化 (方解石)									<5~95	0.2~ 2.2	16~ 578	19~ 141	1~13	7~58	<2~6	14~ 141100	188~ 1620	Low-sulfidation浅 熱水(Sb)	
	Matasano	Ag	四面銅鉱, 方 鉛鉱, 閃亜鉛 鉱, 黄鉄鉱	網状石英 脈	上部白亜系Valle de Angeles層の 砂岩	粘土化(セリサイ ト)	39.5±1.0 (始新世 末期)								<5~55	0.2~ 1290	16~ 328	10~ 2180	<1~ 11	<1~ 19	8~ 5130	4~ 1610	28~ 27800	中熱水	始新世末期
	Ocotillo	Sb	輝安鉱, 重晶 石	鉱染状	下部白亜系Yojoa 層	珪化(石英)										4.18~ 8.36									
	Puente del Diablo	Pb Ba	方鉛鉱, 重晶 石	破碎帯中 の脈	上部白亜系 Jaitique層の石灰 岩																				
	Quitagana	Pb Zn Cu	閃亜鉛鉱, 黄 銅鉱, 方鉛 鉱, 黄鉄鉱, 白鉄鉱, 磁鉄 鉱, 磁硫鉄 鉱, 針鉄鉱	スカルン鉱 床	上部白亜系 Jaitique層の石灰 岩	スカルン化(単 斜輝石), 付加 型珪化(石英), 粘土化(パイロ フィライト, カオ リナイト, 緑泥 石, スメクタイト)									<5~ 390	<0.2~ 247	<2~ 5150	18~ 75900	<1~ 44	<1~ 308	<2~ 418	<2~ 190	160~ 491200	スカルン	
Comayagua	Chanton(N)	Au		細粒石英 脈, 鉱染状	中新統Padre Miguel層群の酸 性火山岩	付加型珪化(石 英), 粘土化(セ リサイト)	2.52±0.07 (鮮新世)								<5~ 775	<0.2~ 2.0	<2~68	1~59	<1~4	<1~ 49	4~38	2~16	66~ 198	Low-sulfidation浅 熱水(Au)	鮮新世
	Chanton(S)	Au		珪化脈	中新統Padre Miguel層群の酸 性火山岩	付加型珪化(石 英), 粘土化(セ リサイト, スメク タイト)									7~ 16650	<0.2~ 19.1	6~33	1~2	<1~ 57	1~20	6~52	<2~5	3~4	Low-sulfidation浅 熱水(Au)	鮮新世?
	Coyolito	Sb	輝安鉱, バレ ンチン鉱, 黄 鉄鉱, 白鉄鉱	脈状・鉱染 状	上部白亜系Valle de Angeles層の 砂岩	付加型珪化(石 英), 粘土化(セ リサイト, カオリ ナイト, ハロイサ イト)	85.9±2.1 (白亜紀 後期)	158	151	166	1.2	0.7	2.0	<5~6	<0.2~ 1.5	28~ 775	3~24	<1~4	<1~ 49	<2~90	6~ 44200	10~ 114	Low-sulfidation浅 熱水(Sb)	白亜紀後期	
	El Playon	Ag Pb Zn	方鉛鉱, 閃亜 鉛鉱, 黄銅 鉱, 黄鉄鉱, 白鉄鉱, 赤鉄 鉱, 針鉄鉱	脈状・鉱染 状	上部白亜系Valle de Angeles層の 頁岩	付加型珪化(石 英), 粘土化(セ リサイト), 炭酸 塩化(方解石)	6.4±0.2 (中新世 末期)							<5~ 840	<0.2~ 27.2	2~ 1465	9~287	<1~ 11	1~97	6~ 8060	<2~ 1730	164~ 44200	中熱水	中新世末期	
	Mina Marin	Au?	?	?	中新統Padre Miguel層群の酸 性火山岩	付加型珪化(ク リストバル石, 石英), 粘土化 (スメクタイト, カ オリナイト)								<5	<0.2	4~6	3~5	<1	<1~2		2	10~58	70~86	Low-sulfidation浅 熱水(Au?)	鮮新世?

第Ⅱ-5表 鉱微地の諸特徴一覧(2)
Cuadro Ⅱ-5 Características de Ocurrencias Mineras (2)

地区名	鉱微地名	鉱種	鉱石鉱物	鉱床形態	母岩			流体包有物						化学分析値										分類	推定 鉱化時期
					地層/岩石名	変質	変質年代 (Ma)	均質化温度(°C)			塩濃度(wt% NaCl eq)			Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Cu (ppm)	Hg (ppm)	Mo (ppm)	Pb (ppm)	Sb (ppm)	Zn (ppm)			
								平均	最低	最高	平均	最低	最高												
Comayagua	Tepanguare	Ag Pb Zn	閃亜鉛鉱, 黄銅鉱, 輝銅鉱, コペリン, 黄鉄鉱, 赤鉄鉱, 針鉄鉱, 輝蒼鉛鉱	脈状	漸新世Matagalpa層の火山岩	付加型珪化(石英), 粘土化(セリサイト)	24.7±0.6 (漸新世最末期) 18.4±0.5 (中新世)	278	94	346	4.3	2	6.3	<5~ 450	1.8~ 1065	172~ 16600	17~ 1020	<1~8	<1~7	42~ 60200	14~ 2310	76~ 2100	中熱水	漸新世最末期 ~中新世(関係火成岩:石英モンゾニ岩 (Cerro El Palmar) 23.2±0.6Ma)	
Aguanque eterique	Las Minatas	Au	鉄酸化物	石英脈	漸新世Matagalpa層の火山岩									4	1.6		20			84		118			
	La Victorina	Au Ag	黄鉄鉱, 硫砒鉄鉱	脈状	漸新世Matagalpa層の火山岩									1500~ 14500	127~ 225										
Guasucaran	El Naranjo	Au Ag	黄鉄鉱	鉱脈	中新統Padre Miguel層群の酸性火山岩									750	0.56										
	El Plomo	Ag Pb Cu	黄銅鉱, 輝銅鉱, コペリン, 孔雀石, 珪孔雀石, 閃亜鉛鉱, 方鉛鉱, 白鉛鉱, 黄鉄鉱, 針鉄鉱, Mn酸化物	脈状	漸新世Matagalpa層の火山岩	付加型珪化(石英), 粘土化(セリサイト, スメクタイト), 炭酸塩化(方解石, アンケライト)	10.8±0.3 12.6±0.3 (中新世)	301	260	335	0.6	0.2	1.3	<5~ >10000	<0.2~ >100.0	2~926	6~ >10000	<1~ 74	<1~ 99	62~ >10000	<2~ 646	82~ >10000	中熱水	中新世	
	Guasucaran	Ag	セレンテルル, セレン水銀鉱, 黄鉄鉱, 黄銅鉱, 閃亜鉛鉱, 方鉛鉱, 輝銅鉱, コペリン, 四面銅鉱, 針鉄鉱	脈状, 鉱染状	中新統Padre Miguel層群の酸性火山岩	付加型珪化(石英), 粘土化(カオリナイト, ソーダ明ばん石)		181	173	190	0.6	0.4	0.8	<5~ 1300	1.0~ >100.0	6~ 1720	43~ 657	<1~ 2990	1~56	6~396	<2~ 890	6~526	High-sulfidation 浅熱水 (Lithocap?)		
	La Minata	Au Ag		脈状	第三系の火山岩																				
	Moramulca	Au Ag	黄鉄鉱	脈状	漸新世Matagalpa層の安山岩									20~ 780	0.3~ 30.7										
	Poza del Motate	Au Ag	黄鉄鉱	脈状	中新統Padre Miguel層群?の珪化岩	珪化								<5	<0.2	4~18	33~48	<1	4~14	6~18	<2	4~142			
	Rio la Sonta	Au Ag?	黄銅鉱, 閃亜鉛鉱, 黄鉄鉱, 針鉄鉱	石英脈, 鉱染状	漸新世Matagalpa層の火山岩	付加型珪化(石英), 粘土化(セリサイト)	19.1±0.5 (中新世)	330	264	382	4.0	2.5	5.9	<5~ 105	<0.2~ 8.0	<2~ 208	1~474	<1~ 30	<1~ 30	<2~ 546	<2~ 26	6~384	深熱水?ポーフリーカッパー?	中新世	
	Rio la Sonta周辺		黄鉄鉱, 方鉛鉱, 磁硫鉄鉱, 赤鉄鉱, 磁鉄鉱, 針鉄鉱	鉱染状	漸新世Matagalpa層の火山岩 中新統Padre Miguel層群の酸性火山岩	粘土化(セリサイト, ディッカイト, カオリナイト, スメクタイト, 緑泥石)	11.3±0.3 (中新世)	162	142	192	0.2	0	0.4	<5~35	<0.2~ 2.0	2~34	13~31	<1	<1~3	4~486	<2~8	48~ 326	ポーフリーカッパー周辺のプロピライト帯?あるいはLithocap?	中新世	
Cedros	El Carmelo	Au Ag Pb	自然銀, 輝銅銀鉱, 黄銅鉱, コペリン, 閃亜鉛鉱, 方鉛鉱, 白鉛鉱, 赤鉄鉱, 針鉄鉱, 重晶石	鉱染状, 塊状, 脈状	中新統Padre Miguel層群の酸性火山岩	付加型珪化(石英, トリディマイト)								<5~ 145	<0.2~ >100.0	2~ 3420	6~425	<1~ 25	<1~ 1085	120~ >10000	<2~ 1290	78~ >10000	Low-sulfidation 浅熱水(Au)		

第Ⅱ-5表 鉱微地の諸特徴一覧(3)
Cuadro Ⅱ-5 Características de Ocurrencias Mineras (3)

地区名	鉱微地名	鉱種	鉱石鉱物	鉱床形態	母岩			流体包有物						化学分析値										分類	推定、 鉱化時期
					地層/岩石名	変質	変質年代 (Ma)	均質化温度(℃)			塩濃度(wt% NaCl eq)			Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Cu (ppm)	Hg (ppm)	Mo (ppm)	Pb (ppm)	Sb (ppm)	Zn (ppm)			
								平均	最低	最高	平均	最低	最高												
Valle de Angeles	El Rosario	Ag Au Pb Zn Cu As Sb	黄鉄鉱, 自然金, 自然銀, 方鉛鉱, 黄銅鉱, エレクトラム, 輝銀鉱, 濃紅銀鉱	石英脈	ジュラ系～下部白亜系のHonduras層群ないしこれに貫入する安山岩	付加型珪化(石英), 粘土化(セリサイト, スメクタイト, 緑泥石)	67.0±1.7 (白亜紀後期)	256	235	276	0.9	0.7	1.4	<5～25	<0.2～1.2	<2～104	1～141	<1～1	<1～3	6～408	<2	80～678	中熱水	白亜紀後期	
	Las Animas	Ag Pb Zn	黄鉄鉱, 方鉛鉱, 閃亜鉛鉱, 重晶石	層状, 鉱染状	下部白亜系 Todos Santos層? のQuartz pebble 礫岩・頁岩	珪化, 粘土化(カオリナイト)								<5～65	<0.2～87.0	<2～434	7～87	<1～4	<1～5	2～>10000	<2～12	14～2090	Sedex?	白亜紀前期?	
	Santa Lucia	Ag Pb Cu Zn	方鉛鉱, 黄銅鉱, 閃亜鉛鉱	炭酸塩脈	上部白亜系Valle de Angeles層	炭酸塩化								<5～885	<0.2～>100.0	<2～44	9～>10000	<1～10	<1～16	4～>10000	<2～840	104～5950	中熱水		
Yuscaran	Guinope	Au Ag	針鉄鉱, Mn酸化物	脈状	中新統Padre Miguel層群の酸性火山岩	珪化(クリストバル石), 粘土化(セリサイト/スメクタイト混合層鉱物)								<5～20	<0.2～0.8	<2～416	<1～58	<1	<1～625	<2～28	<2～4	6～404	Low-sulfidation浅熱水(Au)		
	San Lucas	Au Ag?	黄鉄鉱	石英脈	漸新世Matagalpa層の火山岩	珪化																			
	Yuscaran	Au Ag Pb Zn Cu	自然金, 硫化鉱物	石英脈	漸新世Matagalpa層の安山岩質火山岩	珪化(石英), カリ長石化, 粘土化(カオリナイト, スメクタイト, セリサイト, セリサイト/スメクタイト混合層鉱物)	23.3±0.6 (中新世初期)	235	216	293	0.3	0	0.8	<5～>10000	<0.2～>100.0	<2～136	8～361	<1～1	<1～23	<2～>10000	<2～48	40～>10000	中熱水	中新世初期	
							22.6±0.6 (中新世初期)	230	134	262	1.6	1.4	1.7												
							210	158	246	1.1	0.4	2.0													
Higuero Morado	El Bosque	Pb? Zn?	針鉄鉱, 鱗鉄鉱	脈状	下部白亜系Yojoa層の石灰岩	珪化(石英), 粘土化(緑泥石, セリサイト, スメクタイト)								<5～75	0.2～5.8	12～112	2490～>10000	1～5	9～332	8～162	<2～12	598～35100	中熱水		
	El Jute	Au Ag Cu Pb	黄銅鉱, 珪孔雀石, 黄鉄鉱, 赤鉄鉱, 針鉄鉱	石英脈	下部白亜系Hoya Grande安山岩	珪化, 粘土化(緑泥石), 炭酸塩化		150	118	169	4.9	2.7	7.3	<5	8.2	2>10000	<1	5	12	<2	144	Low-sulfidation浅熱水(Au)			
	Higuero Morado	Ag Pb Zn	閃亜鉛鉱, 方鉛鉱, 白鉛鉱, 黄鉄鉱, 黄銅鉱, コベリン, 針鉄鉱, 白鉄鉱	層状, 鉱染状	ジュラ系～下部白亜系のHonduras層群の砂岩頁岩	緑泥石, 粘土化(パイロフィライト)								<5～190	1.8～>100.0	<2～4090	20～699	<1～55	<1～7	552～77900	6～162	694～86500	Sedex	ジュラ紀～白亜紀前期	
	Las Jaguas(E)	Ag Pb Zn	黄鉄鉱, 針鉄鉱	脈状	白亜系のデイサイト	珪化(石英), 粘土化(セリサイト, 緑泥石)	80.5±2.0 (白亜紀後期)							<5～35	<0.2～6.8	16～262	3～456	<1～1	1～39	2～4530	<2～12	218～3460	中熱水	白亜紀後期	
	Las Jaguas(W)	Ag Pb Zn?		脈状	漸新世Matagalpa層の玄武岩	珪化(石英), 粘土化(緑泥石, セリサイト)								<5～10	<0.2～0.2	<2～40	1～54	<1～4	<1	6～28	<2～6	50～80			
Agua Fria	Agua Fria	Au Ag (Cu Pb Zn)	エレクトラム, 脆安銀鉱, 銀黝銅鉱, 砒四面銅鉱, 黄鉄鉱, 硫砒鉄鉱, 白鉄鉱, 閃亜鉛鉱, 黄銅鉱, 輝銅鉱, コベリン, 針鉄鉱	石英脈	ジュラ系～下部白亜系のHonduras層群の砂岩頁岩	珪化(石英)		236	204	265	7.1	6.7	7.5	<5～>10000	<0.2～58.2	4～>10000	16～>10000	<1～23	<1～16	2～4490	<2～312	8～4380	中熱水		

第Ⅱ-5表 鉱徴地の諸特徴一覧(4)
Cuadro Ⅱ-5 Características de Ocurrencias Mineras (4)

地区名	鉱徴地名	鉱種	鉱石鉱物	鉱床形態	母岩			流体包有物						化学分析値									分類	推定 鉱化時期
					地層/岩石名	変質	変質年代 (Ma)	均質化温度(℃)			塩濃度(wt% NaCl eq)			Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Cu (ppm)	Hg (ppm)	Mo (ppm)	Pb (ppm)	Sb (ppm)	Zn (ppm)		
								平均	最低	最高	平均	最低	最高											
Agua Fria	Agua Fria (Maladiaga)	Au Ag		粘土脈	ジュラ系～下部 白亜系の Honduras層群の 砂岩頁岩	粘土化(緑泥 石, ジャロサイ ト)								10～ >10000	0.6～ 86.0	2～ 2790	530～ 5460	<1～1	<1～9	6～746	<2～ 260	74～ 160		
	Pajarillos	Au	自然金, 黄鉄 鉱, 方鉛鉱, 黄銅鉱, 輝銅 鉱, コペリン, 赤鉄鉱, 針鉄 鉱	石英脈	ジュラ系～下部 白亜系の Honduras層群の 砂岩頁岩	珪化		191	155	226	4.4	2.1	6.2	10～ >10000	<0.2～ 4.0	8～16	11～43	<1	1～2	28～ 212	<2	36～78	Low-sulfidation浅 熱水(Au)	
Palmillas	Palmilla(Escondido)	Au		石英脈, 粘 土脈	ジュラ系～下部 白亜系の Honduras層群の 砂岩頁岩	珪化(石英), 粘 土化(ハロイサイ ト, スメクタイト)								20～ 27810	<0.2～ 7.4	6～88	5～18	<1	<1～3	2～16	<2～6	6～48	Orogenic gold	ジュラ紀?
	Palmilla (Rehabilitacion, Palmilla)	Au	自然金, 黄鉄 鉱	石英脈	ジュラ系～下部 白亜系の Honduras層群の 砂岩頁岩	付加型珪化(石 英), 粘土化(セ リサイト)	206±5 (ジュラ 紀)	251 247	123 165	322 312	5.5 4.5	4.5 3.6	6.8 5.3	<5～ 4810	<0.2～ 1.2	<2～ 944	3～24	<1	<1～5	4～86	<2～8	8～62	Orogenic gold	ジュラ紀
	San Andres	Au	辰砂, 重晶石	鉱染状	中新統Padre Miguel層群の酸 性火山岩																		Low-sulfidation浅 熱水(Au)	
	Vueltas del Rio	Au		脈状, レン ズ状	Cacaguapa層群	粘土化(セリサイ ト)	78.8±2.0 (白亜紀 後期) 66.9±1.7 (白亜紀 後期)																Low-sulfidation浅 熱水(Au)	白亜紀後期
	El Mochito	Pb Zn (Ag)	閃亜鉛鉱, 方 鉛鉱	スカルン	下部白亜系Yojoa 層の石灰岩	スカルン(単斜 輝石, ざくろ石)																	Skarn	
	La Chacra	Cu	Cu酸化物, 方鉛鉱, 閃亜 鉛鉱	石英脈	Honduras層群? の片岩			194 202 186	176 186 169	223 233 213	4.9 9.1 8.0	4.2 6.0 6.2	8.1 14.5 10.7										中熱水	
	San Martin	Au	赤鉄鉱	鉱染状	Cacaguapa層群	珪化(石英), 粘 土化(カオリナイ ト, 明ばん石)	23.6±0.6 (中新世 初期)																High-sulfidation 浅熱水	中新世初期
	San Antonio de Oriente	Cu Pb Zn	閃亜鉛鉱, 方 鉛鉱, 重晶石	塊状, 鉱染 状, 晶洞状	Padre Miguel層 群, Matagalpa 層, Valle de Angeles層, Yojoa 層	粘土化(セリサイ ト, セリサイト/ス メクタイト混合層 鉱物)	8.6±0.2 (中新世)	218 280 257 225	131 262 122 124	303 294 345 359				<5～ 100	<0.2～ 8.6	1～ 2130	<100 2100	<10～ 80		<100～ 1100	<0.2～ 12.0	<100～ 1500	中熱水	中新世
	Clavo Rico	Au		石英脈	中新統Padre Miguel層群の酸 性火山岩	付加型珪化(石 英), 粘土化(パ イロフィライト, カオリナイト, ダ イアスポア)																	中熱水	
	Los Lirios	Au		鉱染状	中新統Padre Miguel層群の酸 性火山岩	粘土化(セリサイ ト)	12.7±0.3 (中新世)																ポーフィリーカッ パー	中新世
	Minas de Oro	Cu Au (Pb Zn Ag)	黄鉄鉱, 磁硫 鉄鉱, 黄銅 鉱, エレクトラ ム	スカルン	Todos Santos 層, Yojoa層	スカルン(ざくろ 石)																		Skarn

Cuadro II-5 Características de Ocurrencias Mineras (5)

Sector	Nombre de Yacimiento	Metalico	Minerales	Forma	Roca Encajonante			Inclusion Fluida						Analisis Quimico										Tipo	Edad de Mineralizacion
					Roca/Estrato	Alteracion	Edad de Alteracion (Ma)	Temperatura de Homogenizacion			Concentracion de Sale (wt% NaCl eq)			Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Cu (ppm)	Hg (ppm)	Mo (ppm)	Pb (ppm)	Sb (ppm)	Zn (ppm)			
								Medio	Min	Max	Medio	Min	Max												
	San Andres	Au	cinabrio, barita	diseminacion	roca volcanica (acida) de Grupo Padre Miguel																	Baja sulfuracion Epitermal (Au)			
	Vueltas del Rio	Au		veta, lenticular	Grupo Cacaguapa	argilizacion (sericita)	78.8±2.0 66.9±1.7 (Cretacico superior)															Baja sulfuracion Epitermal (Au)	Cretacico superior		
	El Mochito	Pb Zn (Ag)	esfalerita, galena	skarn	caliza de Formacion Yojoa	skarn (clinopiroxeno, granate)																Skarn			
	La Chacra	Cu	Cu-oxido, galena, esfalerita	veta cuarcifera	esquisto de Grupo Honduras?			194 202 186	176 186 169	223 233 213	4.9 9.1 8.0	4.2 6.0 6.2	8.1 14.5 10.7										Mesotermal		
	San Martin	Au	hematita	diseminacion	Grupo Cacaguapa	silicificacion (cuarzo), argilizacion (caolinita, alunita)	23.6±0.6 (Mioceno primero)																Alta sulfuracion Epitermal	Mioceno primero	
	San Antonio de Oriente	Cu Pb Zn	esfalerita, galena, barita	macizo, diseminacion, drusa	Grupo Padre Miguel, Formacion Matagalpa, Formacion Valle de Angeles, Formacion Yojoa	argilizacion (sericita, ser/smec)	8.6±0.2 (Mioceno)	218	131	303				<5~	<0.2~	1~	<100	<10~		<100~	<0.2~	<100~	Mesotermal	Mioceno	
								280	262	294															
								257	122	345															
								225	124	359				<5~	<1~	100~	<100~	<10		700~	<100~	<100~			
Clavo Rico	Au		veta cuarcifera	roca volcanica (acida) de Grupo Padre Miguel	silicificacion (cuarzo), argilizacion (pirofilita, caolinita, diaspora)																	Mesotermal ?			
Los Lirios	Au			diseminacion	roca volcanica (acida) de Grupo Padre Miguel	argilizacion (sericita)	12.7±0.3 (Mioceno)															Cobre porfirítico	Mioceno		
Minas de Oro	Cu Au (Pb Zn Ag)	pirita, pirrotita, calcopirita, electrum		skarn	Formacion Todos Santos, Formacion Yojoa	skarn (granate)																Skarn			

ser/smec: Mineral de Capa Mixta de Sericita y Smectita

第Ⅱ-6表 鉱徴の分類基準
Cuadro Ⅱ-6 Criterio de clasificacion de yacimientos

Tipo de yacimiento mineral	"Low-sulfidation" Epitermal(Sb)	"Low-sulfidation" Epitermal(Au)	"High-sulfidation" Epitermal	Mesothermal	Hipothermal	Skarn	"Sedex"	Oro Orogenico
Mineral	Sb	Au	Au, Ag	Pb, Zn, Cu	Pb, Zn, Cu, W, Sn, Ni	Cu, Pb, Zn, W, Sn, Mo	Pb, Zn, Ba	Au
Mineral alterada	cristobalita cuarzo sericita smectita ser/smec	cristobalita cuarzo sericita smectita ser/smec	silice vuggy (cuarzo oqueroso) caolinita alunita	cuarzo sericita	cuarzo sericita turmalina	skarn		cuarzo sericita clorita carbonato
Inclusion fluida Temperatura Salinidad	100~250°C	100~250°C	100~250°C	200~300°C	300~500°C			275~350°C ≤6wt% NaCl eq.
Forma	veta	veta		veta diseminacion macizo	veta reemplazado diseminacion macizo	macizo	estratificado	veta en falla inversa
Roca hospedadora						caliza dolomita	arenisca fangolita	turbiditas metamorfica pizarra
Otra							singenico	sinorogenico

ser/smec: Mineral de Capa Mixta de Sericita y Smectita

"Low-sulfidation": Baja sulfuracion

"High-sulfidation": Alta sulfuracion

"Sedex": Deposito de Exhalacion Sedimentaria

第Ⅱ-7表 K-Ar法年代測定結果一覽
Cuadro II-7 Resultados de Datacion Radiometrica

試料 Muestra	UTM(m)		分析対象 Medios	絶対年代 Edad(Ma)		Rad. ⁴⁰ Ar 10 ⁻¹⁰ mol/g	%Rad ⁴⁰ Ar	K wt%	備考 Nota
	Este	Norte							
E067OK	306624	1601146	Ser/Smec	7.7	± 0.2	0.593 0.580	50.9 79.7	4.37 4.38	El Durazno*1
K139OK	295531	1605101	Roca entera	15.5	± 0.4	0.790 0.785	92.7 93.3	2.92 2.93	Ignimbrita*1
D010QK	360853	1627945	Sericita	39.5	± 1.0	3.01 3.03	78.6 77.7	4.36 4.37	Matasano*2
E049cK	421426	1579799	Ser/Smec	2.52	± 0.07	0.143 0.147	31.4 35.6	3.32 3.31	Chanton(N)*3
B020cK	418368	1587344	Sericita	85.9	± 2.1	7.23 7.01	89.6 90.3	4.67 4.66	Coyolito*3
B012cK	414609	1589123	Sericita	6.4	± 0.2	0.692 0.718	64.9 68.6	6.40 6.37	El Playon*3
E018cK	421946	1586564	Sericita	24.7	± 0.6	2.49 2.57	78.5 76.1	5.86 5.87	Tepanguare(Mina de Rubi)*3
E021cK	421901	1586517	Sericita	18.4	± 0.5	1.77 1.85	70.5 70.9	5.65 5.66	Tepanguare*3
E076cK	422207	1586509	Hornblenda	23.2	± 0.6	0.433 0.428	50.8 57.4	1.06 1.07	Monzonita con cuarzo*3 (Cerro El Palmar)
F252cK	421197	1575201	Roca entera	11.8	± 0.3	0.446 0.464	85.3 76.8	2.22 2.22	Toba dacita*3
K212cK	415474	1597319	Roca entera	6.8	± 0.4	0.576 0.607	19.9 19.9	5.00 4.99	Perlita*3
F283aK	426162	1538504	Roca entera	10.3	± 0.3	0.214 0.219	72.5 74.3	1.21 1.21	Basalto Alterado*4
K270aK	434576	1533943	Roca entera	11.0	± 0.3	0.705 0.727	78.1 76.3	3.73 3.73	Dacita*4
E073GK	461386	1530444	Sericita	12.6	± 0.3	1.14 1.14	65.1 68.6	5.18 5.20	El Plomo(Amatillo)*5
E071GK	461816	1530653	Sericita	10.8	± 0.3	1.16 1.16	83.3 73.7	6.18 6.14	El Plomo(El Padre)*5
E001gK	462270	1524975	Sericita	19.1	± 0.5	1.19 1.26	68.1 57.0	3.69 3.69	Rio La Sonta*5
D002gK	461051	1524398	Ser/Smec	11.3	± 0.3	1.45 1.54	57.2 58.4	7.63 7.61	Rio La Sonta(W)*5
K004GK	464638	1523957	Roca entera	16.3	± 0.4	0.857 0.848	78.2 86.1	3.01 3.01	Ignimbrita*5
Z037GK	461840	1530643	Feldespat Feldespat	16.4 ± 0.2 16.6 ± 0.2		0.895 0.902	76.1 76.3	3.149 3.101	Dacita Alterada*5
S173CK	485411	1610275	Roca entera Roca entera	97.5 ± 1.0 99.4 ± 1.0		3.54 3.61	94.2 94.2	2.043 2.033	Dacita Alterada*6
B008VK	490625	1571700	Sericita	67.0	± 1.7	6.02 6.07	84.8 86.3	5.11 5.10	El Rosario*7
E015YK	517104	1540571	Sericita	22.6	± 0.6	1.33 1.33	66.9 66.5	3.38 3.36	Yuscaran(Guayabillas)*8
E077YK	515279	1541767	Ser/Smec	23.3	± 0.6	0.861 0.870	63.2 76.2	2.13 2.13	Yuscaran(Mata de Platano)*8
B010hK	515918	1573099	Sericita	80.5	± 2.0	5.85 5.76	87.9 91.0	4.06 4.06	Las Jaguas(E)*9
S102HK	525310	1571073	Feldespat Feldespat	68.3 ± 1.4 67.9 ± 1.4		1.52 1.51	69.2 68.8	1.274 1.241	Andesita Alterada*9
S098AK	550560	1553010	Roca entera Roca entera	126 ± 3 125 ± 3		0.872 0.870	80.1 79.9	0.380 0.393	Diorita*10
E016PK	586102	1578933	Sericita	206	± 5	10.4 10.5	89.8 91.8	2.77 2.75	Palmilla(Rehabilitacion 4)*11
B029ZK	333831	1682318	Sericita	66.9	± 1.7	6.69 6.78	96.5 94.1	5.71 5.69	Vueltas del Rio(#1 Pit)
B027ZK	333335	1682468	Sericita	78.8	± 2.0	6.92 7.18	78.4 72.7	5.05 5.04	Vueltas del Rio(#2 Pit)
San Martin	491393	1625233	Alunita	23.6	± 0.6	0.535 0.544	65.9 67.2	1.31 1.31	San Martin #3
E080SK	497058	1552489	Sericita	8.6	± 0.2	0.928 0.955	73.2 74.5	6.33 6.31	San Antonio de Oriente
E082SK	489458	1440801	Sericita	12.7	± 0.3	1.46 1.47	47.3 53.0	6.62 6.65	Los Lirios

Ser/Smec: Mineral de Capa Mixta de Sericita y Smectita

*1: Sector Ocotepeque, *2: Sector Quitagana, *3: Sector Comayagua, *4: Sector Aguanqueterique,

*5: Sector Guasucaran, *6: Sector Cedros, *7: Sector Valle de Angeles, *8: Sector Yuscaran,

*9: Sector Higuero Morado, *10: Sector Agua Fria, *11: Sector Palmillas

formación de las respectivas rocas encajonantes, como se detallan a continuación.

El tipo oro orogénico (Palmilla) originado de modo similar dentro del Grupo Honduras (jurásico - cretáceo inferior) es el más antiguo. De la misma época ó seguido en antigüedad es el tipo “Sedex”, originado de modo similar al Grupo Honduras y Todos Santos probablemente del cretáceo inferior.

Hacia el cretáceo superior (posterior a 85.9 ± 2.1 Ma) se originaron los tipos epitermales “*low-sulfidation*” (Sb: Coyolito), (Au: El Rosario, Vueltas del Río) y mesotermiales (Las Jaguas).

Durante el palaeoceno - oligoceno se originó el tipo mesothermal (Matasano), como una excepción, siendo una época de escasa formación de yacimientos (Figura II-25).

Durante el mioceno se originaron los tipos epitermales “*low-sulfidation*” (Sb: El Durazno), “*high-sulfidation*” (San Martín), mesotermiales (El Playón, Tepanguare, El Plomo, San Antonio de Oriente), hipotermiales y cobre porfirítico (Río La Sonta, Los Lirios) entre otros. De entre ellos, a pesar de haberse originado en la misma época, el epitermal “*low sulfudation*” (Sb) y cobre porfirítico, denotan distintas distribuciones, indicando alguna correlación entre el tipo de yacimiento y su respectiva área de distribución.

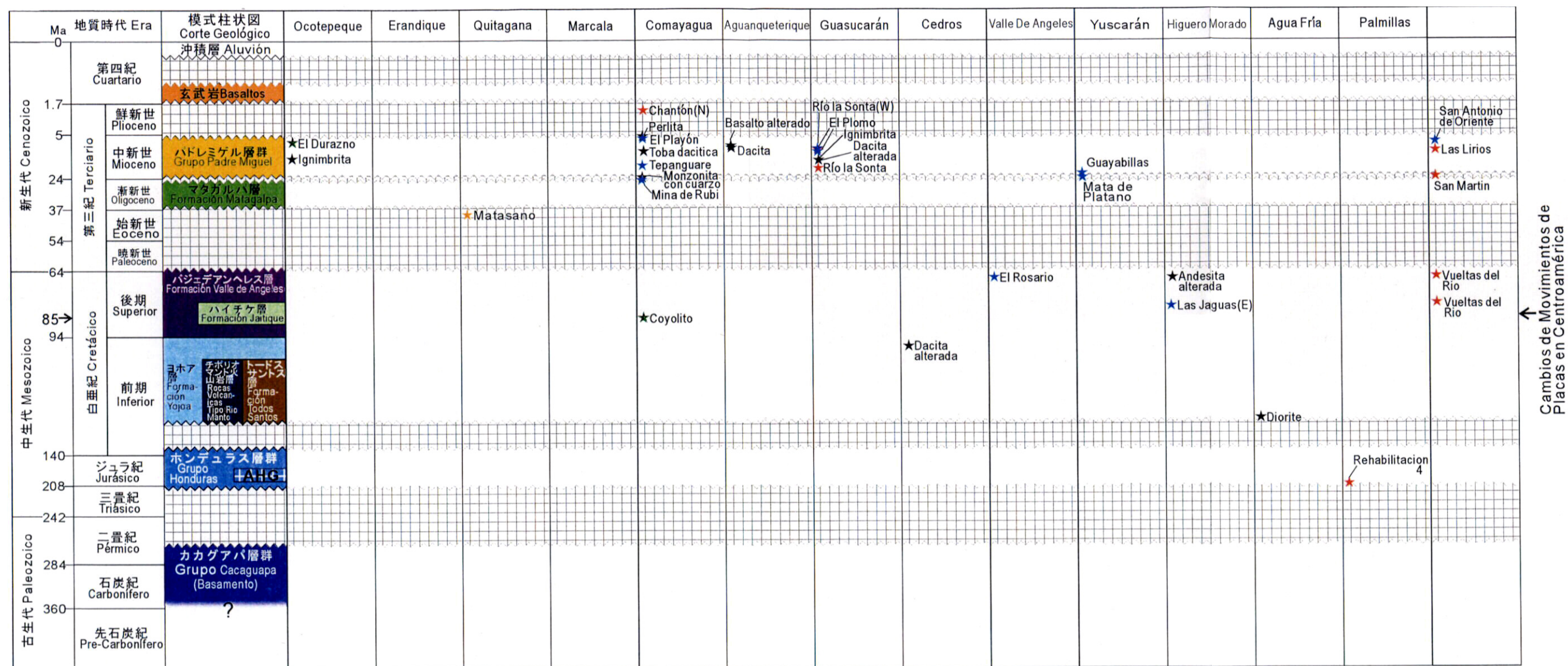
Posterior al plioceno se detiene nuevamente la actividad, no obstante, se observa la generación de tipos epitermales “*low-sulfidation*” próximo a la Depresión Hondureña.

Como se citara en el acápite 3-1 de la Parte I, es posible observar la mineralización de la zona del estudio en el ámbito de la placa tectónica (Figura I-4 de Anderson & Schmidt, 1983) del Bloque Chortis (extremo noroeste del bloque Place Caribe) subyacente al Honduras, como se compila a continuación.

Se infiere que el Grupo Honduras -consistente principalmente de esquisto- se originó mediante el prisma de acreción, por tanto se cree la existencia de fosa oceánica hacia el oeste del Bloque Chortis en los inicios del jurásico. En forma conjunta a la acreción del Grupo Honduras debida a la fosa oceánica, se formó el yacimiento oro orogénico en la parte superior de él, mediante la precipitación de oro contenido en la solución emanada desde el fondo del prisma de acreción, siguiendo la dirección de la falla inversa de alta pendiente. Es decir, se infiere la ocurrencia de actividad volcánica simultánea a la subducción de la superficie oceánica, asociada al prisma de acreción formado por la fosa oceánica. La erupción de las Andesita Hoya Grande fue oroginada por esta subducción.

Posterior al jurásico medio emergió la dorsal oceánica hacia el oeste del Bloque Chortis. El Boque Chortis se desarrolló hacia el este con la expansión de la superficie oceánica ejercida por el dorsal oceánica. Simultáneamente, con el cambio tectónico, el Bloque Chortis varió de una zona de contracción a otra de tensión. El Grupo Honduras y la formación Todos Santos fueron seccionados por una falla normal. El yacimiento “*Sedex*” se formó en la superficie oceánica, con la erupción de la solución conteniendo plomo, zinc y bario desde el fondo oceánico siguiendo la sección cortada. La expansión de la superficie oceánica continuó hasta el cretáceo superior (aproximadamente 8.5 Ma), no obstante, la formación del yacimiento “*Sedex*” había culminado antes del cretáceo medio (probablemente por el viraje a zona de contracción).

La fosa oceánica ubicada hacia el oeste de los bloques Yaqui y Maya, durante el cretáceo

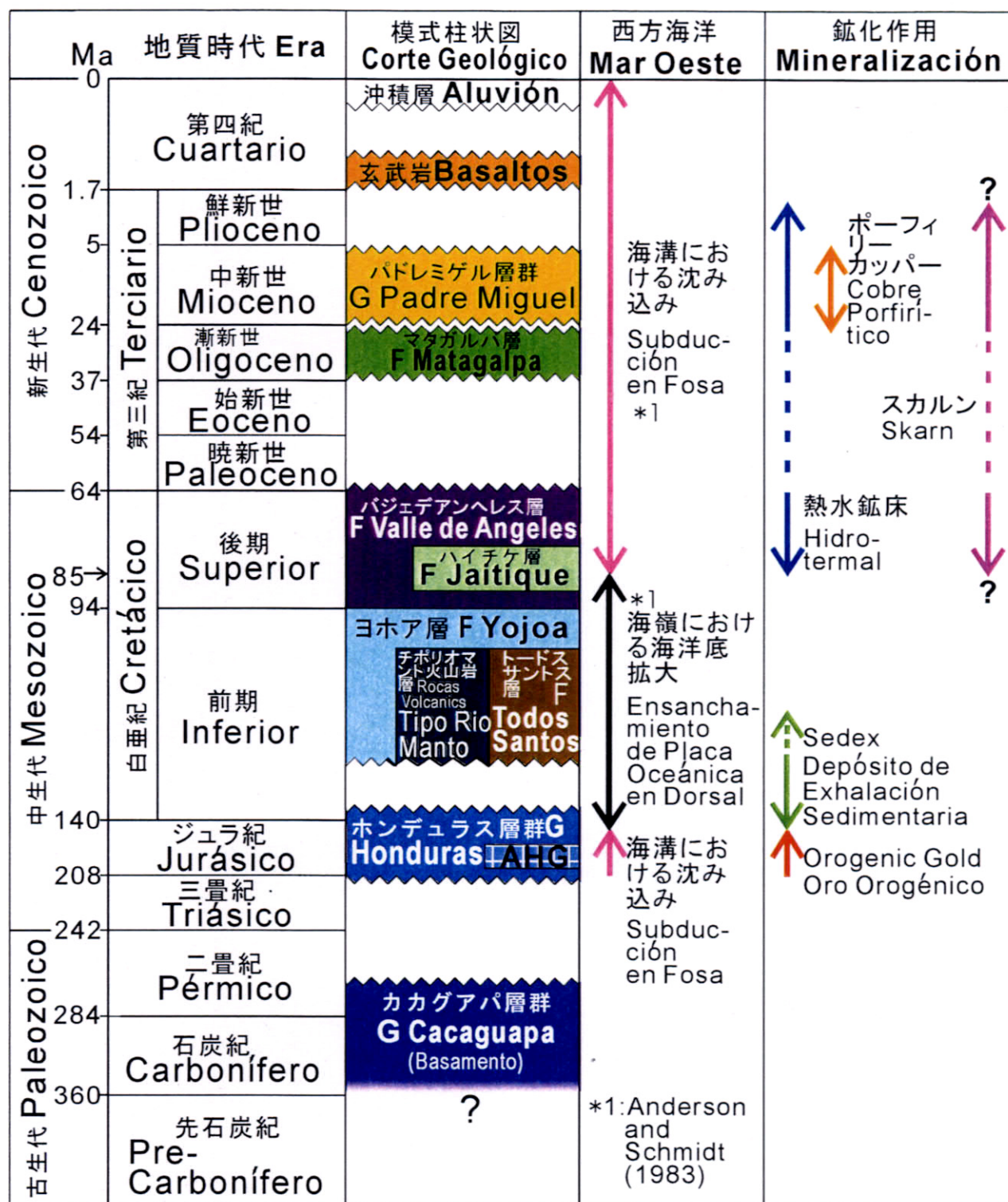


AHG: 安山岩 Andesita Hoya Grande

★ 鉍微地 Yacimiento (Au±Ag), ★ 鉍微地 Yacimiento (Ag), ★ 鉍微地 Yacimiento (Polimetarico), ★ 鉍微地 Yacimiento (Sb), ★ 岩石 Roca

第 II-25 図 K-Ar 法年代測定結果

Figura II-25 Resultados de Datación Radiométrica



F:Formación, G:Grupo AHG:安山岩Andesita Hoya Grande

第Ⅱ-26図 調査地域の鉱床生成期

Figura II-26 Época Metalogénica de Area Suroccidental y Central de Honduras

superior (aproximadamente 85 Ma), emergió hacia el oeste del Bloque Chortis expandiéndose hacia el sudoeste. La fosa oceánica fue presionada desde el oeste mediante la subducción de la superficie oceánica. Simultáneamente a esta subducción, se inició la actividad volcánica en el interior del Bloque Chortis, originando la formación de los yacimientos hidrotermales y cobre porfirítico. En los lugares con presencia de rocas carbonatadas se originaron los yacimientos skarn. Es decir, la subducción de la superficie oceánica no ocurrió simultánea, sino que fue producto de la modificación de las condiciones de la misma (velocidades, gradiente, etc.). Se infiere que esta modificación se debió a la fluctuación de la actividad volcánica en el interior del Bloque Chortis, aunado a los ciclos de actividad e inactividad de la mineralización. Las épocas entre terciario antiguo (paleoceno - oligoceno) y cuaternario corresponden a períodos inactivos de mineralización.

Título Tercero

Conclusiones y Propuestas

Capítulo 1 Conclusiones

1-1 Zonas y Epocas Metalogenéticas de la Area del Estudio

Se analizaron las características de las ocurrencias de las zona del estudio y alrededores durante los tres años del estudio. A continuación se describen los resultados del análisis.

(1) Las ocurrencias de mineralización se clasifican en los siguientes nueve tipos: 1) oro orogénico, 2) “*Sedex*”, 3) cobre porfirítico, 4) skarn, 5) epitermal “*low-sulfidation*” (Sb), 6) epitermal “*low-sulfidation*” (Au), 7) epitermal “*high-sulfidation*”, 8) mesothermal, y 9) probablemente hipothermal.

(2) Se verificaron las siguientes zonas metalogénicas:

- Tipo oro orogénico: se distribuye hacia el sector oriental de la zona del estudio. Dentro del Grupo Honduras.
- Tipo “*Sedex*”: sector oriental de la zona del estudio, distribuyéndose hacia el centro-norte de la zona del estudio. Probablemente dentro del Grupo Honduras hacia la formación Todos Santos.
- Tipo cobre porfirítico: sector centro-sur y sur de la zona del estudio.
- Tipo skarn: se distribuye entre el centro y oeste de la zona del estudio con tendencia hacia el norte. Perteneciente a las formaciones Yojoa y Valle de Angeles.
- Tipo hidrotermal: se distribuye en toda la zona del estudio. El tipo epitermal “*low-sulfidation*” (Sb) se limita hacia el sector occidental de Comayagua (al occidente de Depresión Hondureña).

(3) De acuerdo al tiempo geológico, se observan modificaciones en la frecuencia y tipo de generación de las ocurrencias de mineralización (la probabilidad de que la generación del tipo skarn entre cretáceo superior y mioceno es muy alta).

- Jurásico (relativamente temprano): generación de tipo oro orogénico.
- Jurásico (relativamente tardío) a cretáceo inferior: generación de tipo “*Sedex*”.
- Cretáceo superior: generación de tipos epitermales “*low sulfidation*” (Sb), “*low sulfidation*” (Au), y mesothermal. La metalogenia es frecuente.
- Paleoceno - oligoceno: escasa metalogenia (excepcionalmente Matasano).
- Mioceno: generación de tipos epitermales “*low sulfidation*” (Sb), epitermales “*high sulfidation*”, mesotermas, hipotermas y cobre porfirítico. La metalogenia es frecuente.
- Plioceno: generación de tipo epitermal “*low sulfidation*” (Au). Escasa metalogenia.

1-2 Ocurrencias de Interés

Como resultado del presente estudio, se infiere que las siguientes ocurrencias de interés son las siguientes:

(1) Ocurrencia Quitagana

Es un yacimiento skarn con altas leyes de Cu, Pb y Zn. Hacia la superficie se observan

afloramientos de minerales de alta ley, y mediante un estudio exploratorio incluyendo perforaciones con fondos revolving de las Naciones Unidas se reconoció la existencia de minerales. Sin embargo, 1) no se conoce con certeza la situación de la concesión minera, 2) existe la posibilidad de bajas leyes en oro y plata, siendo en este caso ausente los sub-productos.

(2) Ocurrencia Palmilla

Se originaron tres ocurrencias de oro siguiendo la falla NE-SW de tipo oro orogénico en Rehabilitación, Palmilla y Escondido. Se infiere la existencia de nueva mineralización hacia el rumbo de la falla y en dirección del buzamiento.

(3) Ocurrencia Agua Fría

Es una ocurrencia de oro de tipo mesothermal. Un cinturón de la ocurrencia ha sufrido severa silicificación asociada a la mineración de oro. Incluyendo los estériles que existen con abundancia en la ocurrencia, se infiere la probabilidad de practicar extracción a rajo abierto de gran escala.

Capítulo 2 Propuestas

Se recomienda realizar las futuras exploraciones sobre yacimientos de acuerdo a las siguientes consideraciones.

- (1) Se observan tendencias geográficas en los yacimientos oro orogénico, “*Sedex*”, cobre porfirítico y skarn (yacimiento de antimonio epitermal “*low sulfidation*”). Para la exploración de estos yacimientos, se recomienda concentrar la zona del estudio considerando esta tendencia.
- (2) La metalogenia fue activa durante el cretáceo superior y el mioceno. Es probable la existencia de yacimientos no descubiertos en la formación Padre Miguel miocénico.
- (3) Se verifica la mineralización de tipo epitermal “*low sulfidation*” (Au) en las proximidades de la Depresión Honduraña, incluso en el pliocénico. Se recomienda incluir sectores del plioceno en la circunscripción de la falla normal desarrollada con dirección norte-sur, para la exploración de este tipo de yacimientos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Aldrich, M. J. Jr., Adams, A. I. and Escobar, C. (1991): Structural geology and stress history of the Platanares geothermal site, Honduras: implications on the tectonics of the northwestern Caribbean plate boundary. *Jour. Volc. Geotherm. Res.*, vol. 45, p. 59-69.
- Anderson, T. H. and Schmidt, V. A. (1983): The evolution of middle America and the Gulf of Mexico-Caribbean Sea region during Mesozoic time. *Geol. Soc. Amer. Bull.* , vol. 94, p. 941-966.
- Bierlein, F. P. and Crowe, D. E. (2000): Phanerozoic orogenic lode gold deposits. *SEG Reviews*, 13, p. 103-139.
- BRGM (1991): Preliminary report of prefeasibility study of Guasucarán prospect (Sub-program II).
- Burke, K., Cooper, C., Dewey, J. F., Mann, P. and Pindell, J. L. (1984): Caribbean tectonics and relative plate motions. *Geol. Soc. Amer. Memoir*, 162, p. 31-63.
- Cooke, D. R. and Simmons, S. F. (2000): Characteristics and genesis of epithermal gold deposits. *SEG Reviews*, 13, p. 221-244.
- Dirección Ejecutiva de Fomento a la Minería(1987): Inventario minero de Honduras. Informe de ocurrencia mineral. (inédito).
- Dirección General de Minas e Hidrocarburos, Bureau de Recherches Geologiques Et Minières, Dirección Ejecutiva del Catastro Centro de Informatica y Instituto Geografico Nacional Centro de Publicaciones (1992): Mapa metalogenético de la República de Honduras, Escala 1: 500,000
- Dirección General de Minas e Hidrocarburos y BRGM (1992): Texto explicativo del mapa metalogenético y catalogo de minas y ocurrencias minerales.
- Donnelly, T. W., Horne, G. S., Finch, R. C. and López-Ramos, E. (1990): Northern Central America; The Maya and Chortis blocks. Chapter 3 of *The Caribbean region, The geology of north America*, vol. H, *Geo. Soc. Amer.* , p. 37-76.
- Emsbo, P. (2000): Gold in sedex deposits. *SEG Reviews*, 13, p. 427-437.
- Finch, R. C. (1981): Mesozoic stratigraphy of central Honduras. *AAPG Bull*, vol. 65, p. 1320-1333.
- Giles, D. L. (1983): Evaluation of gold-silver prospects and gold exploration potential Honduras. United Nations Revolving Fund For Natural Resource Exploration.
- Guerrero, I. J. (2002): Breve descripcion litoestratigrafica. (inédito).
- Hatchinson, R. W. (1982): Study on ore deposits in Honduras. (inédito).
- Hayashi, T. (2000): Report on official tour of Republic of Honduras. MMAJ. (Internal report)
- Hayashi, T. (2002a): Note on ore deposits of Honduras and their prospects. MMAJ. (Internal report)
- Hayashi, T. (2002b): Consideration about metallogenic zones of Honduras. MMAJ. (Internal report)
- Hedenquist, J. W., Izawa, E. , Arribas, A. and White, N. C. (1996): Epithermal gold deposits: styles, characteristics, and exploration. *Resource Geology Special Publication Number 1* (Soc.

Res. Geology).

- Hedenquist, J. W., Arriba, A. R. and Gonzalez-Urien E. (2000): Exploration for epithermal gold deposits. SEG Reviews, 13, p. 245-277.
- Horne, G. S., Atwood, M. G. and King, A. P. (1974): Stratigraphy, sedimentology, and paleoenvironment of Esquias formation of Honduras. AAPG Bull, vol. 58, p. 176-188.
- Huhta, J. V. (1983): Mission report. United Nations Revolving Fund For Natural Resources Exploration.
- Huston, D. L. (2000): Gold in volcanic-hosted massive sulfide deposits: Distribution, genesis and exploration. SEG Reviews, 13, p. 401-426.
- Instituto Geográfico Nacional (1969): Mapa geológico de Honduras “Nueva Armenia” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1969): Mapa geológico de Honduras “San Buenaventura” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1970): Mapa geológico de Honduras “Comayagua” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1970): Mapa geológico de Honduras “San Juan De Flores” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1973): Mapa geológico de Honduras “Cedros” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1979): Mapa geológico de Honduras “San Pedro Zacapa” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1981): Mapa geológico de Honduras “El Porvenir” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1985): Mapa geológico de Honduras “Santa Barbara” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1993): Mapa geológico de Honduras “Tegucigalpa” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1995): Mapa geológico de Honduras “Valle De Jamastran” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1996): Mapa geológico de Honduras “Moroceli” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1996): Mapa geológico de Honduras “Yuscarán” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1998): Mapa geológico de Honduras “Ojojona” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1990): Mapa geológico de Honduras “Danlí” 1: 50,000.
- Instituto Geográfico Nacional (1990): Mapa geológico de Honduras “La Unión” 1: 50,000.
- Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan (1980): Republic of Honduras. Report on geological survey of the Western area.
- Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan (1997): Informe sobre exploracion de minerales del area de San Antonio La Reublica De Honduras.
- Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan (1998): Informe sobre exploracion de minerales del area de San Antonio La Reublica De Honduras.
- Japan Mining Engineering Center for International Cooperation (2000): Estados Unidos de Mexico y Republica de Honduras. (Japones).
- Kesler, S. E. , Levy, E. and Martín, C. F. (1990): Metallogenic evolution of the Caribbean region. The geology of north America, vol. H, The Caribbean region, Geo. Soc. Amer. , p. 459-482.
- Kimura, G. (2002): Tectonics of convergent plate boundaries. Univ. Tokyo Press (Tokyo).
- Kimura, T. (1993): Resumen sobre las minas abandonadas y los yacimientos de oro y plata en Honduras. (Inédito).

- Kinbara, K. (1982): Study of alteration zones. General handbook of geothermal exploration. Fuji-techno-system (Tokyo), p. 41-52. (In Japanese)
- Kozuch, M. J. (1991): Mapa geológico de Honduras 1: 500, 000.
- Minster, J. B. and Jordan, T. H. (1978): Present-day plate motions. Jour. Geophys. Res., vol. 83, p. 5331-5354.
- Pindell, J. L. and Barrett, S. F. (1990): Geological evolution of the Caribbean region ; A platetectonic perspective. Chapter 16 of The Caribbean Region, The geology of north America, vol. H, Geo. Soc. Amer. , p. 405-428.
- Solomon, S. C., Sleep, N. H. and Jurdy, D. M. (1977): Mechanical models for absolute plate motions in the Early Tertiary. Jour. Geophys. Res., vol. 82, p. 203-212.
- Svanholm, J. (1968): U. N. Technical Assistance Operations Honduras.
- Sillitoe, R. H. (1995): Exploration of porphyry copper lithocaps. PACRIM'95, p. 527-532.
- Sillitoe, R. H. (1999): Styles of high-sulphidation gold, silver and copper mineralization in porphyry and epithermal environments. PACRIM'99, p. 29-44.
- Sillitoe, R. H. (2000): Gold-rich porphyrydeposits: Descriptive and genetic models and their role in exploration and discovery. SEG Reviews, 13, p. 315-345.
- Takahashi, M. (2000): Island arc, magma and tectonics. Univ. Tokyo Press (Tokyo).
- Takenouchi, S. (1978): Fluid inclusions and ore-forming fluids of porphyry copper deposits. Mining Geol., vol. 28, p.117-130.
- Togashi, Y. and Nakamura, K. (1990): Gold deposits in the western United States (3)-Mineralization associated with detachment faults-. Chishitsu News, No. 429, p. 13-23.
- Togashi, Y. and Nakamura, K. (1990): Gold deposits in the western United States (4)-Mesquite and Picacho deposits, southeastern California -. Chishitsu News, No. 430, p. 49-59.
- United Nations Revolving Fund For Natural Resources Exploration (1987): Exploration for precious and base metals in Honduras Semi-annual Report.
- United Nations Revolving Fund For Natural Resources Exploration (1987): Exploration for precious and base metals in Honduras Annual Report.
- United Nations Revolving Fund For Natural Resources Exploration (1991): Exploration for precious and base metals in Honduras Final Report Part 1.
- United Nations Revolving Fund For Natural Resources Exploration (1991): Exploration for precious and base metals in Honduras Final Report Part 3.