

REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

BOLETÍN N° 98

Serie A: Carta Geológica Nacional

GEOLOGÍA DE LOS CUADRÁNGULOS DE SAN ALEJANDRO, SANTA ROSA, RÍO NOVA Y PUERTO INCA

**Hojas: 18-m, 18-n,
19-m y 19-n**

**Por:
Julio De La Cruz W.
Marco Lara M.
Tito Raymundo S.**



INGEMMET

Lima - Perú
Noviembre 1997

República del Perú

Sector Energía y Minas

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

Boletín N° 98

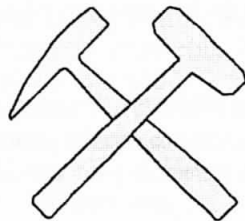
Serie A : Carta Geológica Nacional

GEOLOGÍA DE LOS CUADRÁNGULOS DE SAN ALEJANDRO, SANTA ROSA, RÍO NOVA Y PUERTO INCA

Hojas: 18-m, 18-n, 19-m y 19-n

Por:

Julio De La Cruz W.
Marco Lara M.
Tito Raymundo S.



INGEMMET

Lima - Perú

Noviembre, 1997

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO



Alberto Pandolfi Arbulú
Ministro de Energía y Minas

Juan Mendoza Marsano
Vice-Ministro de Minas

y
Presidente del Consejo Directivo del INGEMMET

Walter Casquino Rey - Roberto Plenge Cannock
Lindberg Meza Cárdenas - Nicanor Vílchez Ortiz
Gerardo Pérez Del Aguila
Consejo Directivo

Hugo Rivera Mantilla
Director Técnico

FUNCIONARIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA EDICIÓN

Oscar Palacios Moncayo
Director General de Geología

Agapito Sánchez Fernández
Director de Carta Geológica

Francisco Herrera Romero
Director de Información y Promoción

Impreso en INGEMMET, Primera Edición, 1997
Coordinación, Revisión y Edición
Dirección de Información y Promoción, INGEMMET
Lima - Perú

Contenido

RESUMEN	1
Capítulo I	
INTRODUCCIÓN	3
Ubicación y Extensión	3
Accesibilidad	3
Trabajos Anteriores	5
Base Topográfica y Aerofotográfica	6
Capítulo II	
GEOGRAFÍA	7
Unidades Geográficas	7
Faja Subandina	7
Llanura Amazónica	7
Montaña del Sira	7
Regiones Naturales	8
Región Yunga Fluvial	8
Región Rupa Rupa o Selva Alta	8
Región Omagua o Selva Baja	8
Clima	8
Clima Tropical de Selva Alta	15
Clima muy húmedo y semi cálido	15
Clima muy húmedo tendiente a pluvial y semi cálido	15
Clima Pluvial y Templado	15
Clima Tropical de Selva Baja	15
Clima húmedo y cálido	16
Clima muy Húmedo y Cálido	16
Temperaturas Promedio	16
Hidrografía	16
Cuenca del río Pachitea	19
Cuenca del río Aguaytía	19
Cuenca del río San Alejandro	19

Cuenca del río Neshuya	19
Cuenca Ucayali de afluentes directos secundarios	20
Recursos Naturales	20
Flora	20
Fauna	20
Capítulo III	
GEOMORFOLOGÍA	25
Llanura Fluvio-Aluvial	25
Colinas	25
Planicie	26
Colinas Bajas	26
Montaña del Sira	26
Capítulo IV	
ESTRATIGRAFÍA	31
Paleozoico	31
Grupo Copacabana	31
Mesozoico	33
Grupo Oriente	33
Formación Chonta	34
Formación Vivian	41
Formación Cachiyacu-Huchpayacu	41
Formación Casa Blanca	42
Cenozoico	45
Formación Yahuarango	45
Formación Pozo	45
Formación Chambira	46
Formación Ipururo	51
Formación Ucayali	51
Depósitos Cuaternarios	52
Depósitos aluviales	52
Depósitos fluviales	52
Capítulo V	
ROCAS IGNEAS	55
Monzodiorita porfirítica	55
Cuarzo monzonita	55
Diorita	56
Traquita	56

Traquidacita	61
Tefrofonolita	61
Capítulo VI	
TECTÓNICA	63
Estructuras	63
Zona I - Santa Ana	63
Anticlinal de Aguaytía	63
Anticlinal de Zorrillos	65
Sinclinal Tarahuaco	65
Falla Aguaytía-Zorrillos	65
Zona II - Huipoca	65
Zona III - San Alejandro	65
Anticlinal de San Alejandro	66
Anticlinal de Neshuya	66
Fallamientos	66
Falla Sacramento	66
Falla Callería	67
Zona IV - Tournavista-Puerto Inca	67
Zona V - Ucayali	67
Zona VI - Súngaro	67
Evolución Tectónica	68
Tectónica Herciniana	68
Tectónica Andina	68
Fase Inca	68
Fase Quechua	71
Fase Plio-Cuaternaria	71
Capítulo VII	
GEOLOGÍA ECONÓMICA	73
Introducción	73
Recursos Mineros	74
Minería Metálica	74
Manifestaciones de Mineralización	77
Minería No Metálica	80
Manifestaciones de no metálicos	80
Aspectos Metalogénéticos	82
Hidrocarburos	83
Características de las ocurrencias de hidrocarburos	84

Manifestaciones de hidrocarburos	86
Otras Manifestaciones	87
Conclusiones y perspectivas	88
Capítulo VIII	
GEOLOGÍA AMBIENTAL	91
Susceptibilidad a la erosión	91
Susceptibilidad nula	91
Susceptibilidad ligera	92
Susceptibilidad moderada	92
Susceptibilidad moderadamente alta	92
Susceptibilidad severa	95
Inundaciones	95
Derrumbes	96
Sismos	96
Capítulo IX	
GEOLOGÍA HISTÓRICA	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
APÉNDICE PALEONTOLÓGICO	101

RESUMEN

El área objeto del presente estudio está ubicada en la región central del país y se enmarca parcialmente en los departamentos de Huánuco y Ucayali con una extensión aproximada de 12,092 km².

Geográficamente, comprende la Faja Subandina, y la Llanura Amazónica, el sistema de drenaje corresponde a la Hoya Hidrográfica del Atlántico.

La columna estratigráfica está constituida de la base al techo por calizas y lutitas grises del Grupo Copacabana de edad permiana, en el Cretáceo inferior se inicia la depositación del Grupo Oriente, seguida por la secuencia carbonatada de la Formación Chonta del Cretáceo superior, cubriendo esta unidad se tienen las secuencias clásticas de la Formación Vivian. Este ciclo culmina con la sedimentación de las areniscas y lutitas de las formaciones Cachiyacu-Huchpayacu y la Formación Casa Blanca. El paso del Cretáceo superior al Paleógeno está marcado por las lodolitas y lutitas de la Formación Yahuarango y las calizas de la Formación Pozo. Durante el Neógeno se depositaron las formaciones Chambira e Ipururo. En el lapso Plioceno-Pleistoceno tuvo lugar la acumulación de las arcillas, lodolitas y conglomerados de la Formación Ucayali. La acumulación de los depósitos fluviales y aluviales se realizó durante el Holoceno.

La actividad magmática está representada por un cuerpo complejo donde predominan las traquitas, en menor proporción dioritas, y tefro fonolitas que parecen haberse emplazado en el Neógeno.

En el área se han diferenciado seis zonas estructurales: Zona I-Santa Ana; Zona II-Huipoca; Zona III-San Alejandro; Zona IV-Tournavista-Puerto Inca; Zona V-Ucayali y Zona VI-Súngaro. Los eventos tectónicos que se han reconocido en el área corresponden en primer lugar a la fase Tectónica Tardiherciniana la misma que actuó sobre los sedimentos carbonatados del Grupo Copacabana. La Tectónica Andina está representada por las fases Inca y Quechua respectivamente, las mismas que actuaron en el Eoceno y Plioceno.

En el aspecto económico, en el área de estudio existen ambientes favorables para la ubicación de mineralización primaria de Au y Cu. Los recursos no-metálicos se presentan como depósitos de arenas, arcillas y gravas que se ubican en las márgenes y paleocauces de los ríos principales.

INTRODUCCIÓN

El levantamiento geológico de los cuadrángulos de San Alejandro, Santa Rosa, Río Nova y Puerto Inca, tiene como objetivo la continuación del relevamiento sistemático de la Carta Geológica a escala 1:100 000 que realiza el INGEMMET a nivel nacional.

Ubicación y Extensión

El área de estudio está ubicada en el Perú central, en las provincias de Padre Abad, Coronel Portillo y Puerto Inca en los departamentos de Ucayali y Huánuco respectivamente (Fig. N° 1). El área que cubre la zona de estudio es de aproximadamente 12,092 km². y está delimitada por las siguientes coordenadas geográficas:

74° 30' 75° 30' Longitud Oeste
8° 30' 9° 30' Latitud Sur

Las altitudes de la zona oscilan desde los 100 msnm en el Llano Amazónico hasta los 1 900 msnm en la hoja de Puerto Inca (montaña del Sira).

Accesibilidad

La principal vía de comunicación que sirve de acceso a la zona de estudio es la carretera de penetración Lima-Pucallpa de 839 km de longitud

De acuerdo a sus características, el acceso puede agruparse de la siguiente manera:

- Carretera Central: Lima-La Oroya-Huánuco-Tingo María-Aguaytía-Pucallpa (asfaltada en su mayor parte).
- Carretera Von Humbolt-Puerto Inca-Puerto Atahualpa (afirmada)

- Carretera Campo Verde-Tournavista (afirmada).

En diversas localidades se cuenta con puertos fluviales de donde es posible alcanzar diferentes puntos que son inaccesibles por vía terrestre.

Trabajos Anteriores

En el área se han realizado trabajos orientados principalmente a la prospección por hidrocarburos por PETROPERU; y algunas compañías contratistas, sin embargo existen estudios regionales que en su mayoría abarcan áreas aledañas que han permitido conocer las características estratigráficas y estructurales de la región, entre los cuales se menciona:

- Geological Survey of the Cordillera Oriental, Central Peru. Convenio de Cooperación Técnica JICA-INGEMMET (1978).
- Geología de los Andes Orientales del Perú Central.- HARRISON, J.V. (1951). Bol. Soc. Geol. Perú, t.21, p. 5-97
- Estudio Geológico de los Andes del Perú Central.- MÉGARD, F. (1979), Bol. N°8, Serie D. INGEMMET-Lima.
- Estudio Geológico de la Cordillera Oriental Región Huánuco.- DALMAYRAC, B., Bol. N°11, Serie D. INGEMMET- Lima.
- Caracteres Generales de la Evolución Geológica de los Andes Peruanos.- DALMAYRAC, B.; LAUBACHER, G.; MAROCCO R. (1988) Bol. N° 12 Serie D, INGEMMET- Lima.

Los estudios orientados a la exploración por hidrocarburos son expuestos en los reportes siguientes:

- Exploración Petrolífera en la Cuenca Ucayali, Oriente Peruano- HUERTA TITO, (1982)- Petróleos del Perú-Lima.
- Evaluación del Potencial Petrolífero de la Cuenca Huallaga- CALDAS J., et al. (1985)- Petróleos del Perú-Lima.
- Evaluación Geológica Preliminar de las Subcuencas Ucayali y Madre de Dios- VELARDE P. et al. (1978)- Petróleos del Perú (informe interno) - Lima

Base Topográfica y Aerofotográfica

Los mapas geológicos que acompañan al presente informe se han delineado sobre la base fotogramétrica del Defense Mapping Agency (DMA) de los Estados Unidos de Norte América a escala 1:100 000 preparada por el Instituto Geográfico Nacional.

Para la realización del presente estudio se utilizaron fotografías aéreas USAF producidas por el Servicio Aerofotográfico Nacional que cubren aproximadamente el 40% del área total. Además se usaron imágenes del satélite Landsat Thematic Mapper (TM) bandas 7,4,2, de las hojas mencionadas anteriormente.

Capítulo II

GEOGRAFÍA

Unidades Geográficas

El área estudiada se ubica en la parte central del Perú correspondiente a las unidades geográficas denominadas como, Faja Subandina y Llano Amazónico donde destaca la Montaña del Sira (Fig. N° 2).

El relieve generalmente es irregular con desniveles que varían entre 100 y 1 900 msnm.

Faja Subandina

Es un conjunto de cerros alineados que se desarrollan entre los 500 y 1 000 msnm. Esta unidad representa la parte distal de la Cordillera de los Andes siendo el accidente geográfico que limita la Selva Alta y el Llano Amazónico. Esta faja ocupa aproximadamente el 30 % del área total de la zona de estudio, estando ubicada en el sector occidental del área y en la Montaña del Sira.

Llanura Amazónica

Es una unidad que abarca aproximadamente el 70% del área de estudio, con altitudes que varían entre los 150 - 300 msnm, forma parte de la región del antearco amazónico, y está constituida por un relieve plano. Esta unidad se encuentra atravesada por los ríos Ucayali y Pachitea y sus tributarios correspondientes.

Montaña del Sira

Es una unidad que se localiza en el sector SE de la hoja de Puerto Inca formando parte de la faja subandina, sus cotas fluctúan entre los 120 y 2 100 msnm. Se caracteriza por presentar un relieve escarpado disectado por quebradas profundas.

Regiones Naturales

En el área de estudio se han determinado tres regiones naturales en base a la altitud las cuales se describen a continuación, (Fig. N° 3)

Región Yunga Fluvial

Esta región se encuentra ubicada entre los 500 a 2 000 msnm, la principal característica que presenta es el relieve accidentado de valles estrechos y quebradas profundas. En el área que nos ocupa se encuentra representada por la Montaña del Sira donde las altitudes varían entre 500 a 2 000 m. El clima en esta unidad es cálido.

Región Rupa Rupa o Selva Alta

Esta región se encuentra ubicada entre los 400 a 1 000 msnm. El clima es cálido y húmedo presenta relieve escarpado y valles de fondo amplio y plano. Ocupa los sectores suroeste y occidental de las hojas de San Alejandro y Río Nova.

Región Omagua o Selva Baja

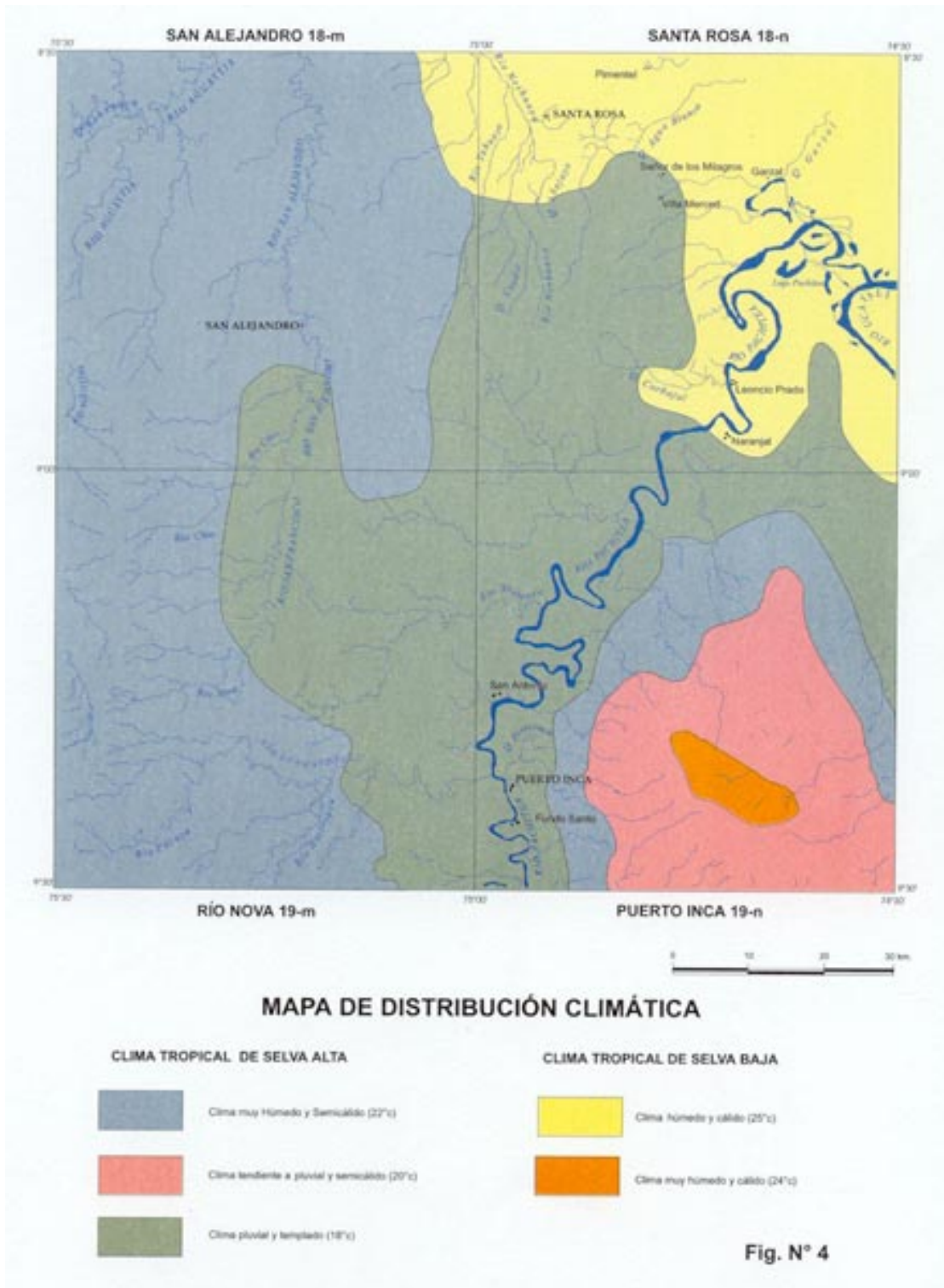
Esta región se localiza entre los 80 a 400 msnm. El clima que presenta es cálido y húmedo, presenta un relieve de llanuras y se ubica rodeando la Montaña del Sira.

Generalmente presenta áreas pantanosas y susceptibles a inundaciones, que en muchos casos constituye lechos antiguos de los ríos Ucayali, Pachitea y otros.

Clima

Se ha determinado dos tipos de climas tropicales; típicos de la selva los cuales se detallan a continuación (Fig. N° 4):





Clima Tropical de Selva Alta

Es un clima cálido y húmedo con temperaturas medias anuales comprendidas entre 22 °C y 25 °C, con un máximo absoluto que varía entre los 33° C y mínima entre 8°C y 15°C. El calor es intenso en el día disminuyendo en las noches, hasta producir una cierta sensación de frío. Las precipitaciones pluviales son mayores que en la Selva Baja; siendo copiosas entre noviembre y abril y escasas entre mayo y octubre. Se ha subdividido en dos subgrupos que se detallan a continuación:

Clima muy húmedo y semi cálido

Es un clima muy húmedo y semi-cálido, sin embargo en el invierno es seco y por lo tanto no presenta cambio térmico invernal bien definido. La zona de influencia de este tipo climático se ubica aproximadamente entre los 250 y los 1 000 msnm. La temperatura promedio anual es 22 °C y la precipitación promedio es 2 300 mm.

Clima muy húmedo tendiente a pluvial y semi cálido

Se trata de un clima que se da en un medio sin estación seca bien definida y con el invierno benigno. El área de influencia del tipo climático varía entre 1 000 y 1 500 msnm. Las temperaturas y precipitaciones promedio anuales son 20 °C y 2 500 mm respectivamente.

Clima Pluvial y Templado

Este tipo climático no posee estación seca definida y presenta un invierno benigno. El área en el que actúa está ubicada en altitudes que oscilan entre 1 500 y 1 800 msnm, cuyas cotas corresponden a la Montaña del Sira, que viene a ser la parte más alta del área de estudio. El promedio anual de precipitación es de 2 700 mm y la temperatura promedio anual desciende hasta los 18 °C

Clima Tropical de Selva Baja

Este clima es semejante al de selva alta con la diferencia de que la temperatura es casi estable a lo largo de todo el año, con pequeñas variaciones entre el día y la noche. La temperatura media anual es superior a los 25 °C y la precipitación anual supera siempre los 1 000 mm; pero sin llegar a sobrepasar los 5 000 mm, como en la Selva Alta. Se han determinado dos subgrupos que se desarrollan a continuación

Clima húmedo y cálido

Este tipo de clima se caracteriza por la humedad y las altas temperaturas con tendencia a muy húmedo, en el invierno es seco y no presenta un cambio térmico bien definido. El promedio de precipitación anual es de aproximadamente 1 900 mm. La temperatura promedio anual alcanza aproximadamente los 25°C.

Clima muy Húmedo y Cálido

Como su nombre lo indica se trata de un clima muy húmedo y cálido, es seco en invierno y no presenta un cambio térmico bien definido. Este tipo climático corresponde a una zona ubicada entre los 160 y 250 msnm. El promedio anual de temperatura es de 24 °C y la precipitación es de 2 000 mm aproximadamente.

Temperaturas Promedio

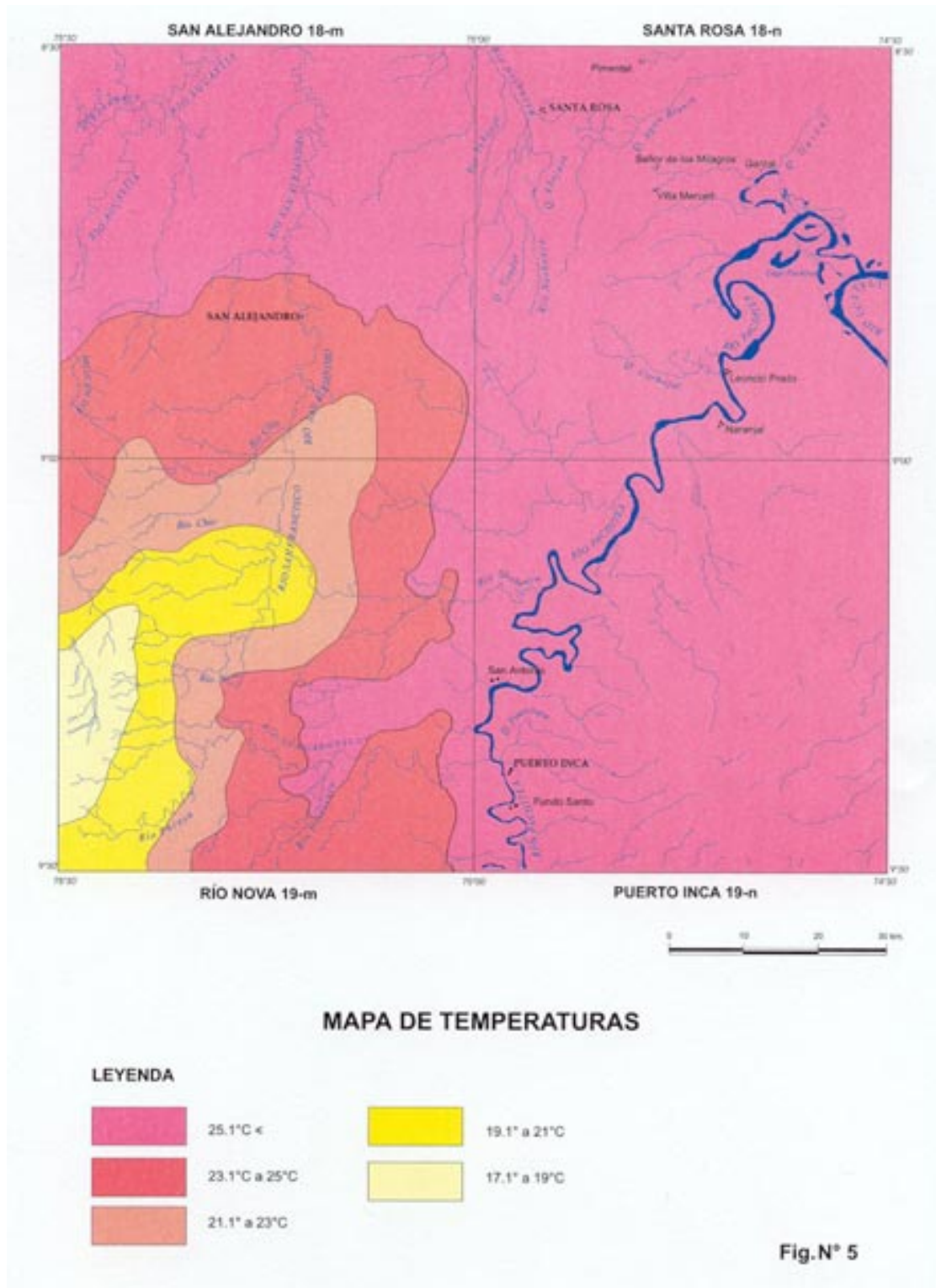
La temperatura es inversamente proporcional a la altitud por eso su gradiente depende de la cota del terreno y del clima reinante en la zona, así entonces la distribución de la temperatura promedio en estos cuadrángulos es como sigue (Fig. N°.5)

25.1°C	70% del área total
23.1°C a 25.0°C	17% del área total
21.1° C a 23°C	6% del área total
19.1°C a 21°C	4% del área total
17.1°C a 19°C	3% del área total

Hidrografía

El sistema hidrográfico corresponde a la Hoya Hidrográfica del Atlántico. El drenaje principal de estos cuadrángulos lo constituyen cuatro subcuencas cuyos ejes principales son los ríos Pachitea, Aguaytía, San Alejandro y Neshuyacu, y una cuenca cuyos afluentes van directo hacia el río Ucayali; siendo ellos de poca extensión regional (Fig. N° 6)

Toda este drenaje corresponde a la cuenca Hidrográfica del Amazonas.



Cuenca del río Pachitea

Esta subcuenca ocupa una franja con dirección NNE-SSO, está conformada por los afluentes de los ríos Súngaroyacu, Pintoyacu, Shebonya, Pata, Ayamiria y otros, esta subcuenca abarca casi el 40 %, del área en estudio.

Los afluentes del río Pachitea, que es el eje principal de la subcuenca, presenta un drenaje del tipo dendrítico en la margen izquierda y paralelo a subparalelo en la margen derecha. Su cauce es sinuoso de origen tectónico con apariencia meandriforme. La longitud del río Pachitea es aproximadamente de 550 km, desde sus nacientes en el río Huancabamba hasta su desembocadura en el río Ucayali. Esta confluencia delimita los sectores conocidos como Bajo y Alto Ucayali. En su recorrido se aprecian rápidos de origen estructural y de origen aluvial, estos últimos producidos por materiales que acarrearán sus afluentes; cuyo ancho de lecho varía entre 150 y 500 m.

Cuenca del río Aguaytía

Esta subcuenca ocupa aproximadamente el 12% del área total, su drenaje está controlado por estructuras tales como el fracturamiento y fallamiento que ocurren en la faja Subandina. En la margen izquierda del río Aguaytía el drenaje es de tipo pinado algo paralelo y siguiendo el alineamiento de cadenas montañosas donde nacen los afluentes. Después de confluir con sus tributarios, el río toma una dirección E-O recibiendo a otros afluentes en el llano amazónico para desembocar posteriormente en el río Ucayali. donde da lugar a un drenaje subparalelo controlado por el relieve. En el sector ubicado entre la localidad de Aguaytía y Boca Santa el curso se hace meandriforme y la red anastomosada.

Cuenca del río San Alejandro

Se encuentra ubicada en los cuadrángulos de Río Nova y San Alejandro; está limitado entre las cuencas de los ríos Aguaytía, Pachitea y Neshuya. Los afluentes de esta cuenca discurren desde colinas de elevación moderada; con un drenaje tipo dendrítico. El eje principal lo constituye el río San Alejandro con una dirección N-S hasta la confluencia con el río Aguaytía (al Norte de la zona de estudio). Entre sus principales afluentes se tienen los ríos Nova, Chambira, Chío y otros.

Cuenca del río Neshuya

Se ubica en la parte norte del área de estudio entre los cuadrángulos de San Alejandro y Santa Rosa, su recorrido es corto; de rumbo SE - NO, la red de drenaje que presenta es dendrítica teniendo a este como eje principal. Desemboca sus aguas en el río Aguaytía.

Cuenca Ucayali de afluentes directos secundarios

Esta subcuenca se ubica en el sector oriental del área de estudio, sus afluentes son principalmente las numerosas quebradas que drenan desde el flanco este de la Montaña del Sira, siendo de corto recorrido en sentido de Oeste a Este y algunas veces esporádicos, dependiendo de las temporadas de lluvias. Todas estas quebradas desembocan directamente en el río Ucayali.

Recursos Naturales

Flora

En la región Rupa Rupa o de la Selva Alta la flora es ubérrima, siendo floreciente y muy variada, comprende aproximadamente más de 200 especies por hectárea. Existen abundantes especies arbóreas óptimas para la ebanistería tales como la caoba, el cedro, el tornillo, la moena, el ishpingo, etc. La especie foránea más importante es el plátano, le siguen los cítricos, el té, café, la palma aceitera (*Elais guinensis*).

En la región Omagua o de Selva Alta la flora es muy variada y cambia según las subregiones en terrenos inundables conocidos como aguajales. En ella se encuentran las palmeras conocidas como “aguajales” (*Mauritia Flexuosa*), “ungurahui” (*Jessenia Polycarpa*), huasaí (*Euterpe Edulis*), todos de frutos comestibles. En las riberas de los ríos principales (Pachitea, San Alejandro, Aguaytía), la flora corresponde a un monte exuberante tupido y cerrado siendo en estos el más importante el “Cañabraval” cuya especie es *Gynerium sagittatum*, el “setical” (*cecropia spp*); y los árboles de “shimbillo” (Inga). Algunas gramíneas se alternan con los arbustos tales como *olyra latifolia*. “carrizo”; *Andrapengo bicornis*. “cola de Caballo”, “torurco”; *laciasis ligulata*.

Fauna

En la región Rupa Rupa la fauna es muy variada, estando constituida por mamíferos tales como la sachavaca o tapir (*Tapirus terrestis*), el venado, el sajino, la huangana, siendo el de mayor tamaño la sachavaca. Entre las aves las más importantes se tiene el paujil (*Mitu mitu*), la pava de monte; el gallito de las rocas o tunque (*Rupicola peruviana*), guácharo o lechuza de la gruta (*Steatornis caripensis*) que habitan en las cavernas. Además hay loros, tucanes, pihuichos y miles de pajarillos canoros y multicolores. Entre los principales reptiles se tiene, el Challgua-lagarto (*Caimán sclerops*), la shushupe (*Laquesis muta*) etc.

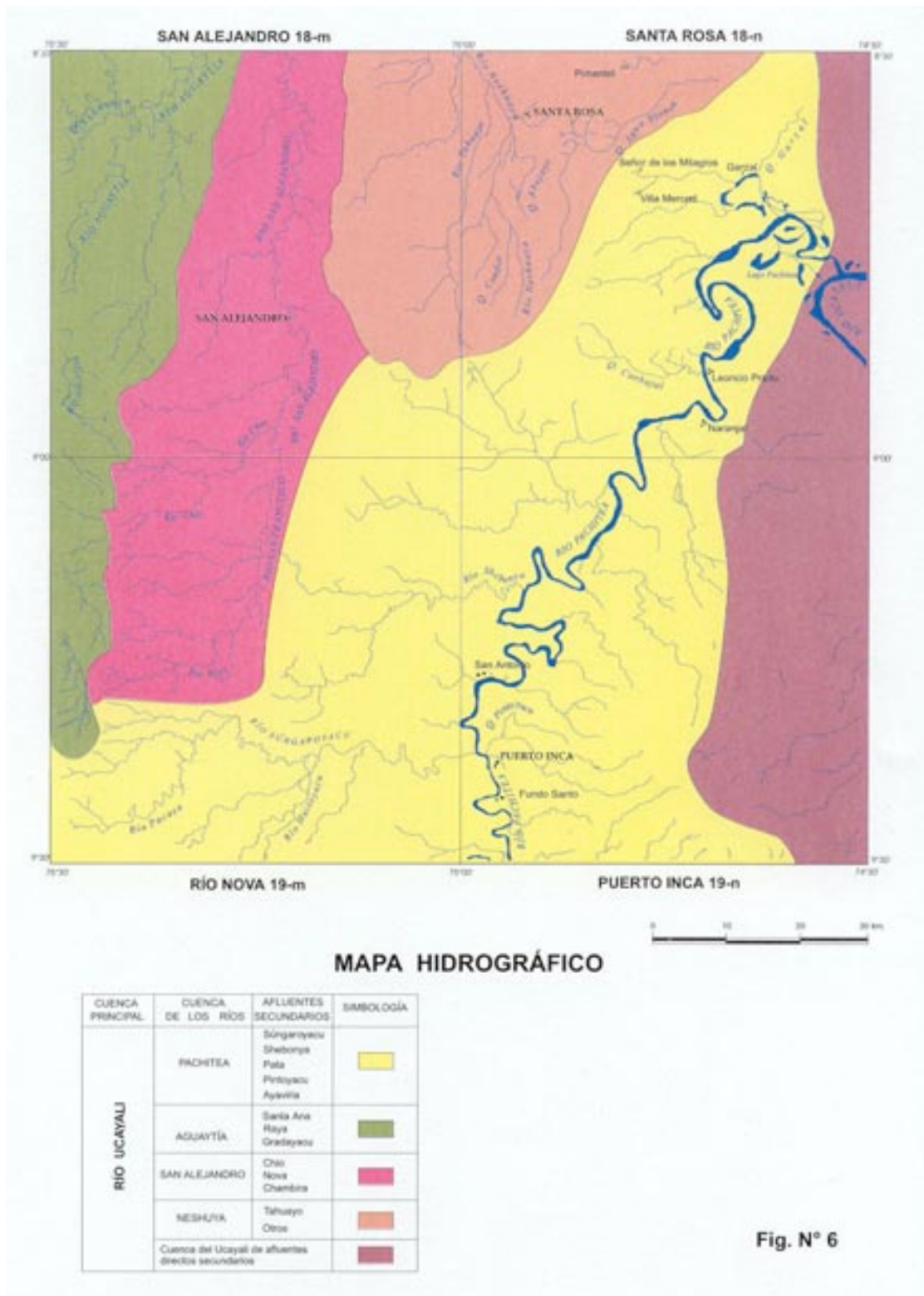


Fig. N° 6

La región Omagua o de selva baja es muy rica. Las especies acuáticas pasan de mil, donde el pez más importante es el paiche (*Araparina gigas*) que puede alcanzar hasta dos metros de largo y llegar a pesar más de cien kilos.

El área de estudio forma parte de la Faja Subandina Oriental y la Llanura Amazónica, rasgos morfoestructurales resultantes de la Fase Plio Cuaternaria que levantó los Andes y en particular la región subandina. De acuerdo a sus geoformas se han determinado unidades geomorfológicas (Fig. N° 7), sometidas mayormente a procesos de denudación (Montaña del Sira y Colinas) y otras que son el resultado de la erosión y donde predominan procesos de acumulación (planicie y llanura fluvio-aluvial).

Llanura Fluvio-Aluvial

Se ubica generalmente a lo largo de los cauces de los ríos; comprende áreas relativamente planas con muy escaso relieve, se encuentra delimitada por las unidades de colinas y colinas bajas. Está constituida por depósitos fluviales y aluviales inconsolidados compuesto por limos y arcillas (Foto N° 1) depositados como resultado de procesos fluviales y de acumulación relacionados a los cambios climáticos.

Colinas

Son elevaciones del terreno, que se ubica en el límite de la Faja Subandina en el sector del río Aguaytía y en la parte baja de la Montaña del Sira

Están constituidas por una cadena de cerros que forman valles bajos, siendo el relieve suave de formas redondeadas con pendientes medias y poco abruptas, tal unidad tiene una abundante vegetación. Está constituida mayormente por rocas sedimentarias.

Planicie

Se encuentra en el sector norte del área y se extiende hacia el oriente, al Este de la Montaña del Sira, forma parte del Llano Amazónico (Foto N° 1)

Esta unidad geomorfológica presenta un relieve topográfico relativamente plano. En esta unidad disminuye la velocidad del agua dando lugar a la formación de meandros principalmente en la zona de desembocadura del río Pachitea al Ucayali, También se encuentran meandros abandonados colmados de agua formando cochas en forma de herradura; así como tahuampas que son terrenos pantanosos que se inundan periódicamente y aguajales que son depresiones con agua estancada que forman pantanos extensos.

Colinas Bajas

Esta unidad se ubica en la parte central del área estudiada, entre los ríos San Alejandro y Pachitea, son cerros de formas redondeadas a alargadas y con pendientes poco pronunciadas, tiene un relieve suave y ondulado y está cubierta por una exuberante vegetación (Foto N° 2). Está constituida en su totalidad por rocas sedimentarias deleznales de las formaciones neógenas y paleógenas, su altitud con referencia a la planicie puede variar de 30 a 80 m.

Montaña del Sira

Esta unidad está constituida por la cadena de cerros altos que siguen una orientación NO-SE que cambia a S-N en su extremo septentrional.

Esta cadena de montañas, que constituye un elemento orográfico notable por su uniformidad y continuidad en su desarrollo sirve como divisoria entre los ríos Ucayali y Pachitea constituyendo parte de la Selva Alta, presenta una topografía agreste y escarpada, cuya altitud alcanza aproximadamente una altura en la cumbre más elevada de 2 072 msnm. Está constituido por un bloque de rocas paleozoicas y cretácicas que ha sido levantado por fallas probablemente desde el Permiano superior.



Foto N° 1 Visita panorámica de las unidades de Llanura Fluvio-Aluvial y de Planicies en la localidad de Tournavista. Mirando al SO.



Foto N° 2 Unidad geomorfológica de Colinas Bajas, nótese la superficie suave y ondulada que caracteriza a esta unidad. Alrededores de San Alejandro.

Paleozoico**Grupo Copacabana**

Este grupo fue estudiado por primera vez por DUMBAR&NEWELL (1946), quienes describen una secuencia calcárea y fosilífera perteneciente al Permiano inferior de los Andes centrales de Perú y Bolivia. Este grupo es predominantemente marino y la localidad típica se encuentra ubicada en la península de Copacabana (lago Titicaca) de donde toma su nombre (Fig. N° 8).

En el área de estudio el Grupo Copacabana aflora solamente en la hoja de Puerto Inca donde ocupa una faja extensa del sector oriental, la misma que se prolonga desde la hoja de Río Palcazu, constituyendo el núcleo de la Montaña del Sira.

La secuencia presenta facies carbonatadas y detríticas y consiste de la base al tope de areniscas blancas, friables, arcósicas de grano medio a grueso con estratificación cruzada; lutitas gris verdosas a negras, con capas delgadas de calizas fosilíferas en su parte superior y capas de carbón en la parte media. Continúan calizas de diferentes colores y de textura variada (Foto N° 3), con fósiles y sobre ellas se observan lutitas calcáreas y silíceas de gris oscuras a verdosas con delgados niveles fosilíferos, con nódulos calcáreos. En esta parte de la secuencia se tiene capas delgadas de arenisca marrón y un sill oscuro en la parte superior. También se observa horizontes de carbón. En el techo de la secuencia se encuentran areniscas arcósicas de grano medio bien redondeado.

El ambiente de depositación de las rocas carbonatadas del Grupo Copacabana corresponde a un tipo marino somero de mares tranquilos. Dentro de ellas las lutitas y areniscas son el producto de fuertes corrientes marinas. Los procesos de depositación se produjeron por precipitación biológica y química y sedimentación clástica en un ambiente marino somero cercano al litoral. El Grupo Copacabana tiene un grosor aproximado de 700m.

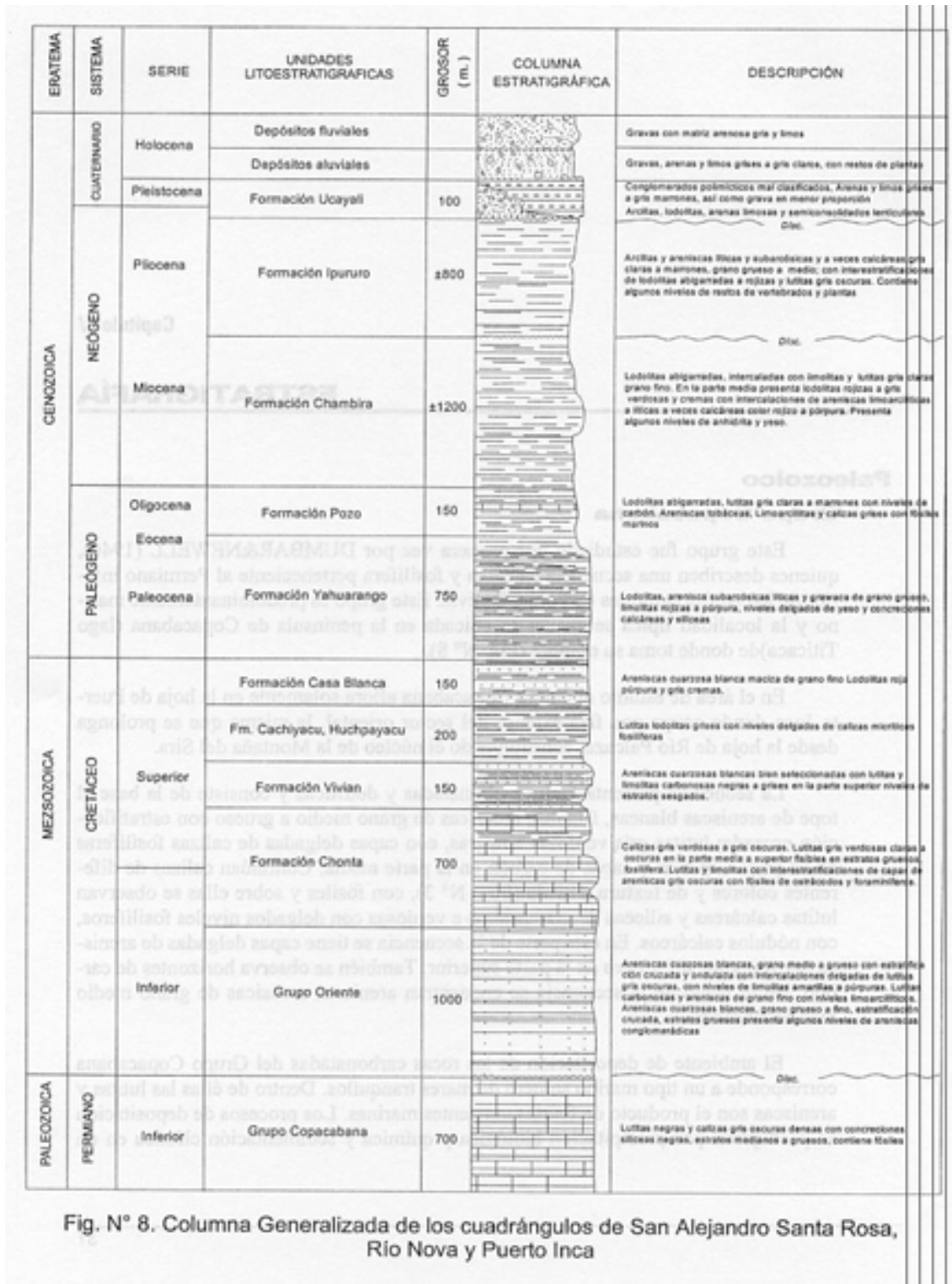


Fig. N° 8. Columna Generalizada de los cuadrángulos de San Alejandro Santa Rosa, Rio Nova y Puerto Inca

El contacto inferior con el Grupo Tarma no ha sido observado, (porque este no aflora en el área de estudio), sin embargo por información de áreas cercanas a la zona de estudio (hoja de Río Palcazu) se conoce que éste es concordante. El contacto superior es una discordancia angular con el Grupo Oriente.

Edad y Correlación.- Este grupo contiene una fauna compuesta de fusulinas, braquiópodos, gasterópodos, habiendo sido precisamente el estudio de las fusulinas realizado por NEWELL et al (1953) en la península de Copacabana (lago Titicaca) que han fijado una edad permiana inferior para el Grupo Copacabana, habiendo establecido una biozonación con cuatro zonas de fusulinas que se describen a continuación: Zona de *Silvaseptopora*, Zona de *Triticites opimus*, Zona de *Pseudoshwagerina uddeni* y Zona de *Parafusulina*.

Se correlaciona con rocas de la misma edad reconocidas en la Cordillera Oriental, en el Centro y Sur del Perú.

Mesozoico

Grupo Oriente

KUMMEL, B. (1946) denominó como Formación Oriente a una secuencia de areniscas cuarzosas que se distribuye en el oriente peruano de donde toma su nombre. En ella se diferencian siete miembros a los que posteriormente ZEGARRA & OLAECHEA (1970) elevaron a la categoría de formación y a todo el conjunto a la categoría de grupo.

En el área de estudio este grupo aflora en los cuadrángulos de Puerto Inca donde se encuentra formando parte de la Montaña del Sira; y en la hoja de Santa Rosa formando parte del domo Ganso Azul en el sector de Agua Caliente.

Litológicamente consiste de areniscas cuarzosas blancas de grano grueso (Foto N° 4), en estratos gruesos, que debido a su resistencia forma escarpas muy empinadas, con estratificación cruzada; presenta algunas intercalaciones de limoarcillitas y limolitas grises a gris verdosas con algunos restos de plantas y hojuelas de mica que alcanzan grosores hasta de 1.50 m. En la parte media de la secuencia se encuentran areniscas grises a gris claras que se intercalan con limoarcillitas, limolitas y areniscas de grano fino de color gris a gris oscuro, en estratos medios a delgados de 0.10 a 0.40 m de grosor. Ocasionalmente se observan capas de areniscas cuarzosas gris claras de grano fino con grosores de hasta 4.00 m. En esta parte de la secuencia es posible observar laminillas de material carbonoso; al tope de la misma limoarcillitas y limolitas con algunas areniscas de grano fino, bien clasificadas y en

capas delgadas de color gris oscuro, con estratificación plana algo paralela en estratos delgados de 0.05 a 0.20 m de grosor. La parte superior de la secuencia está constituida por areniscas cuarzosas de grano fino con mayor resistencia al intemperismo, en el tope se observan limoarcillitas verdes intercaladas con areniscas muy finas de color verde. Ocasionalmente presenta abundantes concreciones de hierro que se presentan en forma de capitas en los planos de estratificación

La mayor parte del grupo corresponde a un ambiente depositacional de tipo fluvial. Según las estructuras sedimentarias los sedimentos provinieron aparentemente del escudo brasileño.

El Grupo Oriente descansa discordantemente sobre el Grupo Copacabana y subyace concordantemente a la Formación Chonta.

Edad y Correlación.- En los afloramientos no se han encontrado evidencias paleontológicas sin embargo en otros lugares (Contamana, Santa Clara) se han podido colectar ejemplares de fauna fósil principalmente en los niveles superiores (NEWELL. et al., 1946) los cuales se detallan a continuación:

Psilomya cf.
Psilomya lissoni sommermeir

Estas formas pertenecen al Aptiano de sudamérica.

Lyelliceras aff. L. Pseudolyelli

La Lyelliceras es característica sólo de la parte superior del Albiano inferior hasta el Albiano medio.

Asimismo TARAZONA (1985) determinó dos zonas palinológicas en la base al Grupo Oriente: Zona de Dicheirospollis etruscus y otra de Pentapsis valdiviae cuya edad es el Aptiano superior

De acuerdo a lo arriba indicado, al Grupo Oriente le corresponde una edad que va del Neocomiano al Aptiano. Se correlaciona con el Grupo Goyllarisquizga que aflora en la cordillera occidental y con los afloramientos del Grupo Oriente de las cuencas Huallaga y Marañón.

Formación Chonta

MORAN&FYFE (1933) describieron esta formación en la isla Chonta una secuencia constituida por 400 m de calizas cremas a gris claras, margas, esquistos margosos y arcillosos y algunas areniscas y calizas en la base.

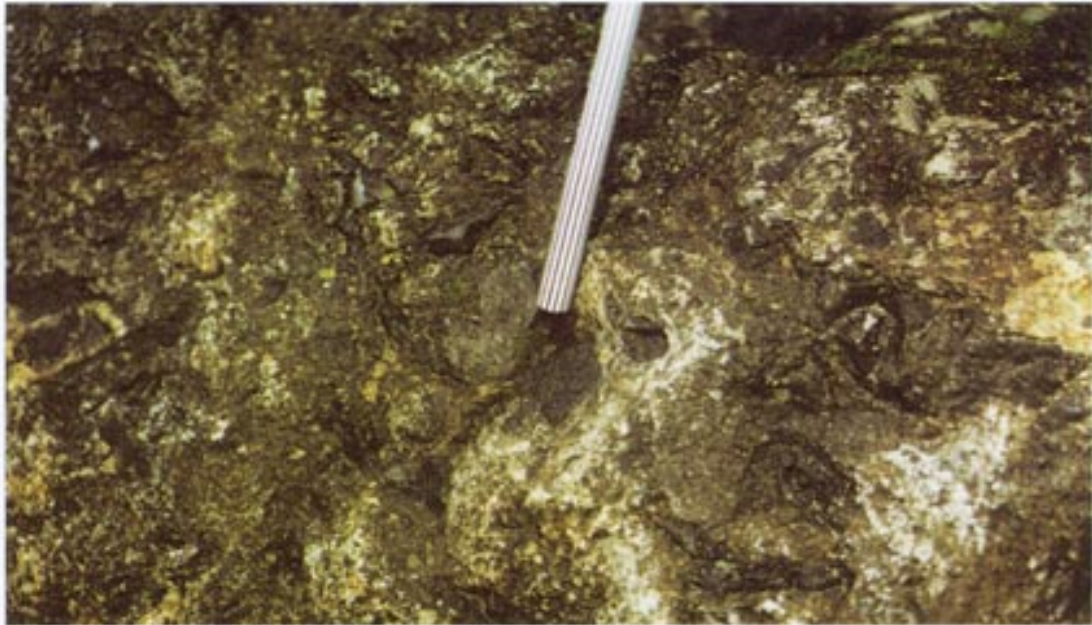


Foto N° 3 Caliza del Gpo. Copacabana; algo metamorfozada, con nódulos de chert. Tomada en la parte alta de la quebrada Quimpichari (Pto. Inca)



Foto N° 4 Vista a la sección del Grupo Oriente, constituida por areniscas (parte superior) y lodotitas, lutitas y areniscas (parte inferior), lugar: paraje El Paital (hoja de Pto. Inca)

En el área de estudio esta formación aflora en los cuadrángulos de Santa Rosa (domo de Ganso Azul) y Puerto Inca (flanco occidental de la Montaña del Sira) donde forman parte de una estructura plegada. Presenta relieves abruptos en la parte inferior y relieve suave en la parte superior. Una característica distintiva de esta formación es la generación de suelos arcillosos y fangosos que presentan tonos cremas.

Esta secuencia consiste, de la base al tope, de calizas grises en capas de 0.20 a 1.00 m de grosor agrupándose en bancos de varias decenas de metros, los mismos que forman grandes escarpas. Presenta además intercalaciones de areniscas subarcólicas a sublíticas de grano fino a medio, de color pardo amarillento, gris claro a blanco, con un aspecto compacto debido algunas veces a su cemento calcáreo. También se intercalan margas, limolitas y limoarcillitas. La parte media consiste de calizas micríticas fosilíferas y biomicríticas grises muy compactas, en estratos gruesos; así mismo calizas en capas delgadas de color crema con aspecto noduloso (Foto N° 5). También presenta algunas intercalaciones de limoarcillitas grises a gris verdosas (Foto N° 6), en algunas de las calizas de esta parte de la secuencia se han desarrollado formas cársticas. La parte superior está constituida por limoarcillitas y lutitas grises a gris oscuras fisibles con algunos nódulos calcáreos y fractura nodular. Se intercalan estratos delgados de calizas, en la base de esta parte de la secuencia. Así mismo se observan lutitas carbonosas con abundantes restos de plantas.

El grosor de esta formación es de aproximadamente 700 m.

La parte detrítica representada por las areniscas basales correspondería a un medio de playas de barreras mientras que las calizas micríticas y margas se depositaron en un medio de plataforma de aguas tranquilas.

La Formación Chonta está suprayaciendo al Grupo Oriente con una relación concordante e infrayace con la misma relación a la Formación Vivian.

Edad y Correlación.- Esta formación es muy fosilífera, y entre la fauna recolectada (determinada por MORALES, M., 1997) se tienen los siguientes especímenes:

Brachytere saupacariensis KÖEMMELBEIN
Brachytere sp.
Saecocominae sp. (vértebras)
Protobuntonia numidica GREKOFF
Protobuntonia cf. P. numidica GREKOFF
Protobuntonia aff. P. numidica GREKOFF
Buntonia aff. B. Cretácea
Brachytere aff. B. saupacariensis KÖEMMELBEIN
Astarte debelideos GERHARDT
Tissotia singewaldi KNECHTEL

Paracypis sp.
 Torquesia vibrayana D'ORBIGNY
 Plicatula ferryi COQUAND
 Neithea sp.
 Ostrea cf. O. Scyphax COQUAND

SINGEWALD (1927) y MORAN&FYFE (1933) recolectaron una variada fauna en el sector del río Pachitea, cuya relación es como sigue:

Fauna recolectada por SINGEWALD

Lenticeras gerhardti KNECHTEL	Roudaria intermedia BRÜGGEN
Lenticeras baltae LISSON	Plicatulopectenböhmii NEUMANN
Tissotia andii KNECHTEL	Ostrea nicaisei coquand
Tissotia roscheni Knechtel	Lima ellsworthi richards
Tissotia obesa Knechtel	Pholadomya Neumann
Tissotia halli Knechtel	Cardium centralis Richards
Tissotia singewaldi Knechtel	Turritellasp. Indet.
Tissotia steinmanni Lisson	Hemiaster fourneli var. Obliquos Bruggen
Buchiceras bilobatum Hyatt Emend. Bruggen	Tissotia auressensis Peron
Barroisiceras bruggeni Knechtel	Vascoceras ameirensis Choffat.
Fauna recolectada por MORAN&FYFE	
Coelopoceras lassali Bruggen	Tissotia fourneli Bayle
Lenticeras Andii Gabb	Natica lassali bruggen
Cardium pulchrum bruggen	Buchiceras bilobatum Hyatt
Lopistha aff. Molli Coquand	Puzosia? Guadana Forbes
Raudairea intermedia Bruggen	Plicatulopecten ferryi Coquand
Ostrea nicaisei Coquand	Turritela spindet
Lima shortani Bruggen	natica sp.
Cucullea maresi Coquand	Lima grenieri Coquand
Hemiaster fournelli Desh	Paralenticeras Sierverei Gerhardt
Hemiaster Steinmann Neumann.	

La mayoría de las especies mencionadas corresponden al espacio de tiempo Albiano-Turoniano. La Formación Chonta se correlaciona con las formaciones Chúlec Pariatambo y con los grupos Pulluicana y Quilquiñán que afloran en la cordillera occidental, en la cuenca Cajamarca y en la cordillera oriental. Así mismo corresponde en posición y litología a los afloramientos de la misma Formación Chonta de las cuencas Huallaga y Marañón.



Foto N° 5 Secuencia lutácea con nódulos y fósiles de la Fm. Chonta. Vista ubicada en la quebrada Pintuyacu (Pto. Inca).



Foto N° 6 Vista a la secuencia calcárea de la Fm. Chonta. Ubicada en la quebrada Pintuyacu. Hoja de Pto. Inca.

Formación Vivian

Definida en la quebrada Vivian de la región de Contamana como una secuencia de areniscas cuarzosas blancas de grano grueso a fino por KUMMEL B. (1946.) en el bajo Pachitea) dándole el nombre de Formación Vivian anteriormente fue descrita como areniscas de Azúcar por MORAN&FYFE (1933).

En el área de estudio esta unidad aflora en los flancos de la Montaña del Sira (hoja de Puerto Inca) en el sector de Ganso Azul (hoja de Santa Rosa) donde se le encuentra formando parte de los flancos de pliegues en forma de sinclinales amplios.

La Formación Vivian consiste de areniscas blancas de grano fino a grueso en estratos de 0.10 a 0.60 m intercalados en algunos casos con capas muy delgadas de limoarcillitas grises (Foto N° 7). Las areniscas están bien clasificadas compuestas por cuarzos y algunos fragmentos líticos. Se les puede clasificar como cuarzo-arenitas y areniscas cuarzosas de grano medio a fino, deleznales con un aspecto sacaroide. Presentan estratificación cruzada (Foto N° 8), el grosor aproximado es de 160 m.

La Formación Vivian yace sobre la Formación Chonta en contacto concordante y subyace con la misma relación a la Formación Cachiyacu

Edad y Correlación.- En esta formación no se ha encontrado fauna fósil, sin embargo por su posición estratigráfica y su similitud litológica con afloramientos de esta misma unidad en otras localidades, se asume la edad Coniaciano-Santoniano y posiblemente Maastrichtiano. La Formación Vivian se correlaciona con la Formación Areniscas de Azúcar de MORAN&FYFE que aflora en el río Pachitea.

Formación Cachiyacu-Huchpayacu

Estas formaciones fueron estudiadas por KUMMEL, B. (1946, 1948) en las quebradas Cachiyacu y cerros Chushabatay respectivamente, de la región de Contamana. En el área de estudio se han cartografiado a estas formaciones juntas debido a que los afloramientos forman una faja angosta, de grosor limitado

En la zona estudiada esta secuencia aflora en los flancos de la Montaña del Sira (hoja de Puerto Inca y en el domo de Ganso Azul (hoja de Santa Rosa) y se ubican en los flancos de los anticlinales.

Litológicamente consiste de lutitas negras, arcillitas margosas y limolitas que contienen restos de fauna marina. Siguen lutitas, rojas con intercalaciones de limolitas rojas; limolitas

calcáreas grises. La parte superior consiste de lutitas limosas intercaladas con delgadas capas de lutita gris y limolita. Tiene un grosor aproximado de 200 m.

El paso de la Formación Cachiyacu a la Formación Huchpayacu es transicional, descansando a su vez concordantemente sobre la Formación Vivian.

Edad y Correlación.- En la zona de estudio no se han encontrado fósiles, sin embargo KUMMEL (1948) reporta en la localidad típica de la Formación Cachiyacu abundante fauna, pero ésta no es diagnóstica, en ella se señala la presencia de: ostrácodos, gasterópodos, lamelibranquios, y dientes de peces que indican un ambiente de aguas salobres a dulces. Por otro lado KOCH, et al. (1962) menciona la presencia de foraminíferos de ambiente de aguas salobres tales como Ammodiscus, Haplophragmoides, Ammobaculites, et.

HUERTA (1982) menciona Charofitas, entre las cuales se pueden especificar: *Sphaerococha brewsterensii* S. peralta; *Rhabdochara Rolli Ambiyochara*, sp. que son diagnósticas del Cretáceo tardío (Maastrichtiano). Esta unidad se puede correlacionar con la parte inferior de la Formación Tena en el Ecuador.

Formación Casa Blanca

Denominada así por KUMMEL (1949), en el área del río Cushabatay, esta secuencia en el área de trabajo aflora en las hojas de Santa Rosa y Puerto Inca formando estructuras plegadas, constituyendo una faja angosta a lo largo del río Pachitea.

La Formación Casa Blanca está constituida por areniscas cuarzosas, blancas, masivas, suaves, de grano medio a fino. En la parte inferior de las areniscas se intercalan capas de limolitas arcillosas negras; esta secuencia es una unidad litológica que por su color es prominente en contraste con los sedimentos rojos infra y suprayacentes. Sobreyace a las formaciones Cachiyacu, Huchpayacu en contacto concordante, mientras que en la parte superior infrayace a la Formación Yahuarango en contacto también concordante.

Edad y Correlación.- No se han encontrado fósiles en esta unidad sin embargo por su posición estratigráfica al sobreyacer a las formaciones Cachiyacu, Huchpayacu del Maastrichtiano y subyacer a las formaciones Yahuarango, Pozo del Paleoceno-Eoceno, la edad que le correspondería sería El Maastrichtiano-Daniano, es decir a fines del Cretáceo.



Foto N° 7 Afloramientos de las areniscas de la Formación Vivian, con estratos de hasta 1m de grosor, deleznable, presenta oquedades. Margen derecha del río Pachitea al Norte de Tournavista (hoja de Santa Rosa).



Foto N° 8 Vista de las areniscas de la Fm. Vivian mostrando estratificación cruzada. Ubicada en el Paraje Leoncio Prado, Tournavista (hoja de Santa Rosa).

Cenozoico

Formación Yahuarango

KUMMEL (1946) describió en la quebrada Yahuarango, región de Santa Clara una secuencia de lutitas rojas, con intercalaciones de limoarcillitas compactas denominándolas Formación Yahuarango.

Los afloramientos de esta unidad se distribuyen ampliamente en las hojas de Santa Rosa, Puerto Inca y Río Nova.

Litológicamente está constituida por lutitas púrpuras, grises y negras; limolitas rojas grises a marrones (Foto N° 9); margas gris blanquecinas y arcillitas intercaladas con capas delgadas de areniscas. Algunos estratos de limolitas contienen fósiles de aguas continentales, así como concreciones de pirita. Las lutitas rojas y púrpuras contienen cristales de yeso y concreciones calcáreas; en la base de esta unidad está presente también un horizonte de conglomerados duros con clastos semi-ángulosos a redondeados. Presenta estratificación cruzada y ondulitas

El grosor de esta Formación es de aproximadamente 750 m.

La Formación Yahuarango suprayace concordantemente a la Formación Casa Blanca, e infrayace con una relación similar a la Formación Pozo.

Formación Pozo

WILLIAMS (1949) definió como Formación Pozo a una secuencia de lutitas grises carbonáceas, con intercalaciones de margas y coquinas grises que afloran en el sector de Yurimaguas.

Esta unidad aflora en los cuadrángulos de Santa Rosa, Puerto Inca y Río Nova.

La Formación Pozo está constituida de areniscas de grano fino, tobáceas, silíceas, duras, en algunas partes glauconíticas, presentando lutitas gris oscuras laminadas. La parte superior de esta secuencia presenta algunos horizontes de lutitas gris verdosas, fisibles y glauconíticas, así como también intercalaciones de algunos horizontes de calizas de color gris oscuro y otras de color claro.

El grosor aproximado de esta unidad es de 150 m.

Esta unidad está suprayaciendo concordantemente a la Formación Yahuarango y subyace con la misma relación a la Formación Chambira

Edad y Correlación.- En las formaciones Yahuarango y Pozo MORALES, M. (1997) ha recolectado fósiles en la zona de Honoria y Ganso Azul habiendo determinado las siguientes especies:

Tectochara supraplana supraplana PECK&PECK
Tectochara ucayaliensis oblonga BLISS
Tectochara ucayaliensis
Kosmogira monolífera BLISSENBACK
Sphaerochara buonarensis R.R.
Cytherela sp.

Por el contenido fosilífero a estas formaciones se le asigna tentativamente una edad que va desde el Paleoceno al Eoceno.

Formación Chambira

Esta formación fue descrita por KUMMEL, B. (1946) como una secuencia de lutitas rojas con intercalaciones de areniscas en la quebrada del mismo nombre, afluente del río Cushabatay en la provincia de Ucayali.

En el presente estudio se adopta esta misma denominación para describir a una secuencia similar que se extiende en casi toda el área de estudio.

La Formación Chambira consiste de lodolitas marrón rojizas o rojo grises, se intercalan con limolitas y lutitas gris claras (Foto N° 10) y areniscas marrón rojizas a blanco grisáceas, de grano grueso y a veces conglomerádicas. La lutitas son en algunos lugares limolíticas y contienen capas muy delgadas de limolitas calcáreas con concreciones de caliza, las areniscas son de grano fino masivas y presentan estratificación cruzada.

Sus relaciones estratigráficas no han sido observadas en el área de estudio por tratarse de una secuencia que genera abundante material de cobertura.

Edad y Correlación.- No se ha encontrado fauna fósil en esta unidad, sin embargo CALDAS, J. (1985), basándose en estudios palinológicos realizados en Petro Perú por GUTIÉRREZ, M. (1982) le asigna una edad miocénica pudiendo bajar hasta el Oligoceno, dado su grosor y concordancia con la Formación Pozo.



Foto N° 9 Vista a las limolitas rojas y calizas grises de la Formación Pozo, en el río Pachitea, localidad de Tournavista (hoja de Santa Rosa).



Foto N° 10 Vista de la Formación Chambira mostrando lodolitas en la parte superior y limolitas grises en la parte inferior. Ubicada en la localidad de San Antonio, carretera a Tournavista (hoja de Santa Rosa).



Foto N° 11 Vista que muestra a los bancos de areniscas de la Fm. Ipururo en la cercanías de la localidad de Tierra Roja (hoja de Santa Rosa).

Formación Ipururo

KUMMEL, B. (1946) utilizó este nombre para describir una secuencia de areniscas grises a brunas con intercalaciones de lodolitas, en la quebrada Ipururo, distrito de Contamana, departamento de Loreto.

La Formación Ipururo se extiende en toda el área de estudio formando los flancos de grandes pliegues.

Litológicamente está constituida de la base al tope por areniscas gris marrones, de grano grueso a medio, friables, mal clasificadas, en parte son conglomerádicas con concreciones de areniscas cuarzosas (Foto N° 11), presenta intercalaciones de lutitas abigarradas, lutitas grises y areniscas blancas a marrón rojizas. En la parte media se observan lutitas rojas con intercalaciones de areniscas gris marrones, en las que se puede ver estratificación cruzada y concreciones de areniscas. Las lutitas son limosas, abigarradas, masivas en algunos lugares. La parte superior de la secuencia está constituida por areniscas, gris marrones, lutácea conteniendo en ciertos lugares concreciones redondeadas de areniscas duras, así mismo algunas intercalaciones de lutitas. El grosor de esta unidad es de aproximadamente 800 m.

Descansa sobre la Formación Chambira con una leve discordancia angular y en algunos lugares está cubierta discordantemente por depósitos del Cuaternario. En el sector de Aguaytía está subyaciendo a la Formación Ucayali

Edad y Correlación.- En algunos niveles es posibles encontrar niveles de lignito, madera carbonizada y restos de vertebrados. La edad de la Formación Ipururo es considerada como pliocénica a miopliocénica.

Formación Ucayali

KUMMEL, B. (1946) dió este nombre a una secuencia de arcillas, lodolitas y arenas limosas con algunas gravas lenticulares en la región de Contamana. En el área de estudio esta unidad aflora en los cuadrángulos de San Alejandro (sector NE de la hoja) y Santa Rosa a lo largo de la carretera Federico Basadre.

En la cuenca Ucayali (hoja de Santa Rosa) esta unidad consiste de depósitos aluviales constituidos por capas de arcillas rojas a marrones y abigarradas, arenas marrón-amarillentas con estratificación cruzada, las arcillas contienen restos de plantas. Toda esta secuencia es suave e inconsolidada. Esta unidad forma superficies extensas y planas.

En el sector de Aguaytía la secuencia consiste de conglomerados con cantos heterogéneos dentro de una matriz arenosa, poco consolidada y de grano grueso (Foto N° 12), presenta un color rojizo, los cantos son redondeados a subredondeados cuyo diámetro varía entre 0.01 y 0.15 m estando constituidos por diferentes tipos de roca dentro de las cuales destacan las tipo sedimentarias que provienen de la erosión de los relieves cordilleranos. En los niveles superiores se presentan lodos rojizos poco consolidados.

Esta secuencia sobreyace con una ligera discordancia a la Formación Ipururo y está cubierta generalmente por una delgada capa de suelo. El grosor es variable pudiendo alcanzar como máximo 100 m.

La edad de esta formación ha sido considerada como pleistocénica en base a su posición estratigráfica

Depósitos Cuaternarios

En los cuadrángulos de San Alejandro, Santa Rosa, Río Nova y Puerto Inca, estos depósitos son de naturaleza fluvial y aluvial, se encuentran ubicados a lo largo de los valles y planicies.

Depósitos aluviales

Este tipo de depósitos se acumularon en los flancos de los valles y en las quebradas tributarias; estando compuestos por conglomerados heterogéneos poco consolidados, cuyos clastos son de diferente composición siendo la matriz limoarcillosa. Se distribuyen ampliamente en toda el área y en muchos casos formando extensas llanuras como es el caso del río Ucayali.

Depósitos fluviales

Son el tipo de depósitos que se encuentran en las riberas y en el fondo de los ríos, consisten principalmente de gravas gruesas y finas, con arenas inconsolidadas y limoarcillitas. Están distribuidos en toda el área estudiada.



Foto N° 12 Areniscas y conglomerados de la Formación Ucayali en la localidad de Huiyoca (hoja de San Alejandro).

ROCAS IGNEAS

Las rocas ígneas afloran sólo en la hoja de Puerto Inca, quebrada de Pintuyacu, donde constituyen un pequeño cuerpo de forma elongada, estando constituidas por rocas intrusivas de composición variada (Figs. N° 9, 10 y 11) las cuales se detallan a continuación:

Monzodiorita porfirítica

Es una roca de grano fino a medio con textura granular-hipidiomorfa tiene entre sus minerales esenciales, plagioclasas y feldespatos potásicos. Los minerales accesorios están representados por cuarzo, epidota muscovita, aegirina, augita, cloritas, sericita, esfena, zircón, arcillas, albita, mientras que los secundarios son sericita, epidota, cloritas, y arcillas, la hornablenda se presenta como mineral residual. Presenta una alteración sericítica débil a moderada, así como epidotización y argilitización incipiente.

La hornablenda se presenta como relictos permaneciendo solo los moldes con una corona de minerales opacos conteniendo además cloritas. En algunos sectores hay agregados de piroxenos, opacos y esfena. Las plagioclasas están albitizadas y alteradas a sericita-muscovita encontrándose una matriz granular compuesta por feldespatos y escaso cuarzo, las cloritas-epidotas provienen de la alteración de minerales máficos

Cuarzo monzonita

Es una roca de grano grueso color gris a gris blanquecino, con textura granular holocristalina (Foto N° 13) tiene como minerales esenciales, feldespato potásico y plagioclasas, los minerales accesorios son, esfena, epidota, opacos, piroxenos, rutilo, calcita, hematita, cloritas, cuarzo, arcillas y como minerales secundarios calcita, arcillas. Presenta como alteraciones: argilitización, carbonatación, epidotización débil y una cloritización incipiente.

Los feldespatos están débilmente alterados a arcillas. El cuarzo, esfena y rutilo se presentan como relleno intersticial. Las cloritas, calcita y epídota están alterando a los piroxenos, las plagioclasas se presentan zonadas y macladas.

Diorita

Es una roca de grano grueso de color gris con textura hipidiomorfa, la plagioclasa constituye el mineral esencial y como minerales accesorios se tiene a hornablendas, piroxenos, esfena, opacos, cuarzo, feldespatos potásicos, biotita, micas, calcita, zircón, apatito y como mineral residual biotita. Presenta una alteración micácea débil y una carbonatación incipiente. Contiene agregados de anfíboles alterados por la esfena y por los minerales opacos. También existen agregados de piroxenos que están reemplazados en sus bordes por hornablenda, así como inclusiones de rocas monzoníticas, los intersticios están rellenos de cuarzo y feldespatos potásicos. La variedad del piroxeno es la hiperstena, la plagioclasa se encuentra zonada, maclada y alterada a micas.

Traquita

Es una roca de grano fino a grueso de color gris a gris oscuro, con textura porfirítica y fenos de plagioclasa con bordes de albita, la matriz es fluidal a microgranular, está compuesta por feldespatos potásicos, ortosa-plagioclasa, plagioclasa. Los minerales esenciales están constituidos por plagioclasas sanidina y ortosa. Existen varios ensamblajes de minerales accesorios, tales como:

Albita, esfena, piroxenos, epídota, calcita, opacos, cloritas, apatito.

Opacos, biotita, piroxenos, cloritas, calcita, esfena, rutilo, granates, hornablenda.

Opacos, cloritas, biotita, esfena, cuarzo, limonitas, micas, piroxenos.

Como minerales secundarios cloritas, limonitas y micas. También están presentes granates, biotita, hornablenda, piroxenos y algunos máficos como minerales residuales. Presenta carbonatación, epidotización, cloritización y albitización débiles a moderadas.

La albita se encuentra en los bordes de las plagioclasas. En los relictos de granate sólo los cristales más pequeños son idiomorfos, estando alterados a cloritas y calcitas y conteniendo esfena en los bordes. Los agregados de piroxenos están cortando a la esfena y algunos de estos están alterados a cloritas, epídotas y calcitas. Los cristales de sanidina son alargados y miden 9 mm, se presentan en cristales subhedrales. Los cristales de esfena son euhedrales y bien desarrollados. La biotita se encuentra reemplazando a los piroxenos. La ortosa presenta cristales desarrollados con pequeñas inclusiones de plagioclasa.

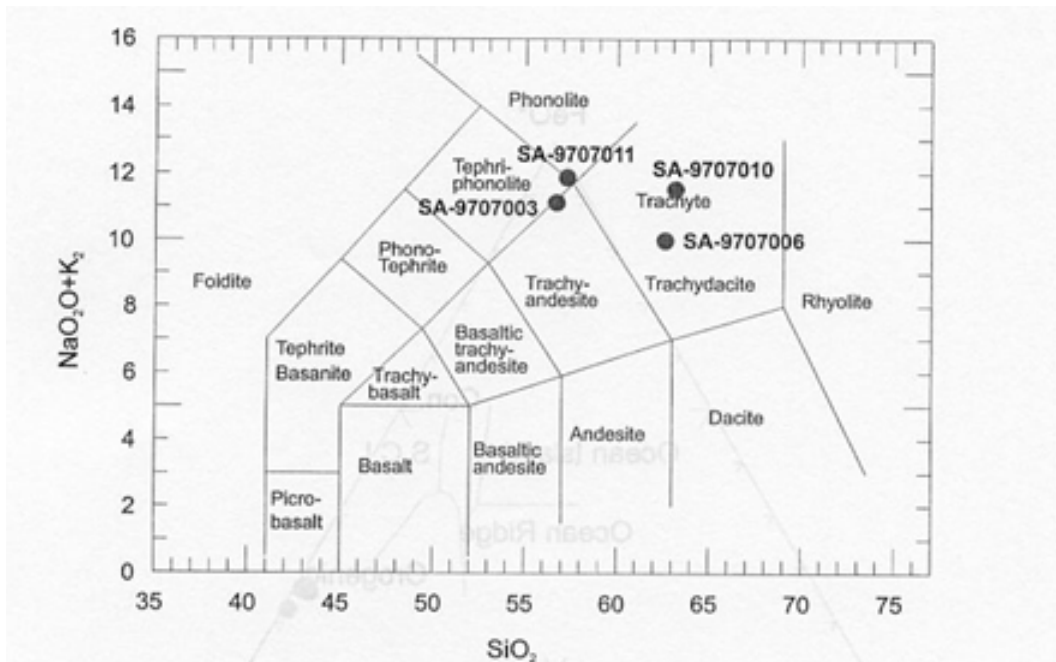


Fig. N° 9. Clasificación de las rocas volcánicas, según el diagrama TAS de Le Bas et al., 1984, suma de los alcalinos vs silíce. Las muestras corresponden a traquitas; traqui-andesitas y tefri-fonolitas

Fig. N° 11. Diagrama de PEARCE et al., 1984, para mostrar que las rocas se han formado como consecuencia de la fusión oceánica en esta zona de la zona de Beñón con la base de la zona oeste del continente americano (STEWART, J.W., 1977)

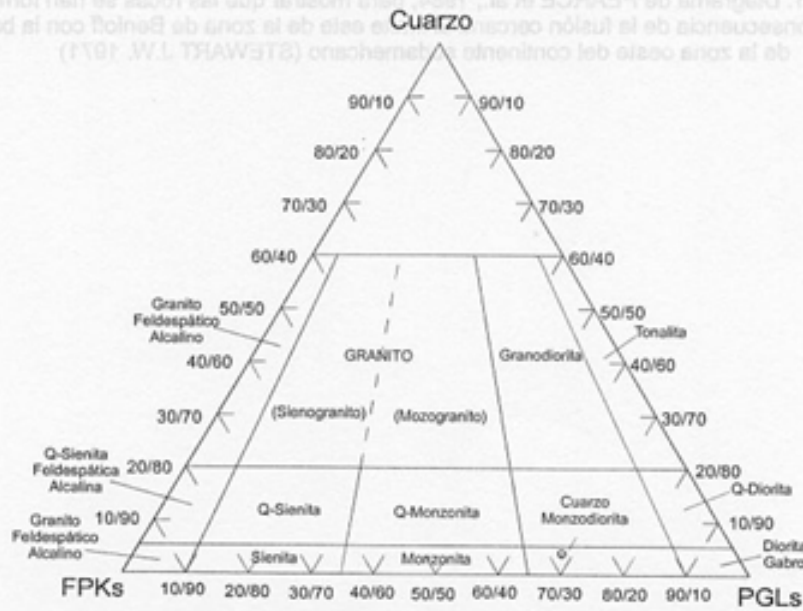
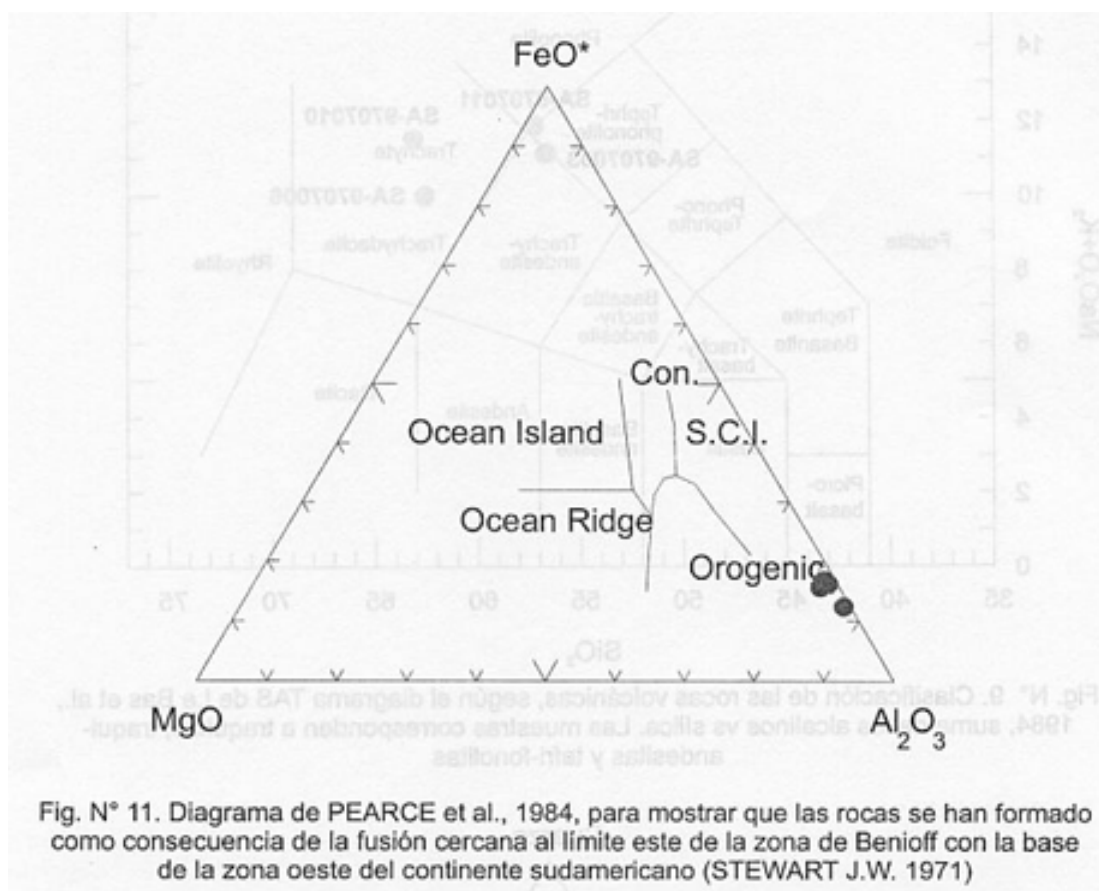


Fig. N° 10. Clasificación y nomenclatura de rocas plutónicas, mediante el análisis modal, usando el diagrama QAPF (STRECKEISSEN, 1976), según la cual la roca estudiada corresponde a una monzodiorita.



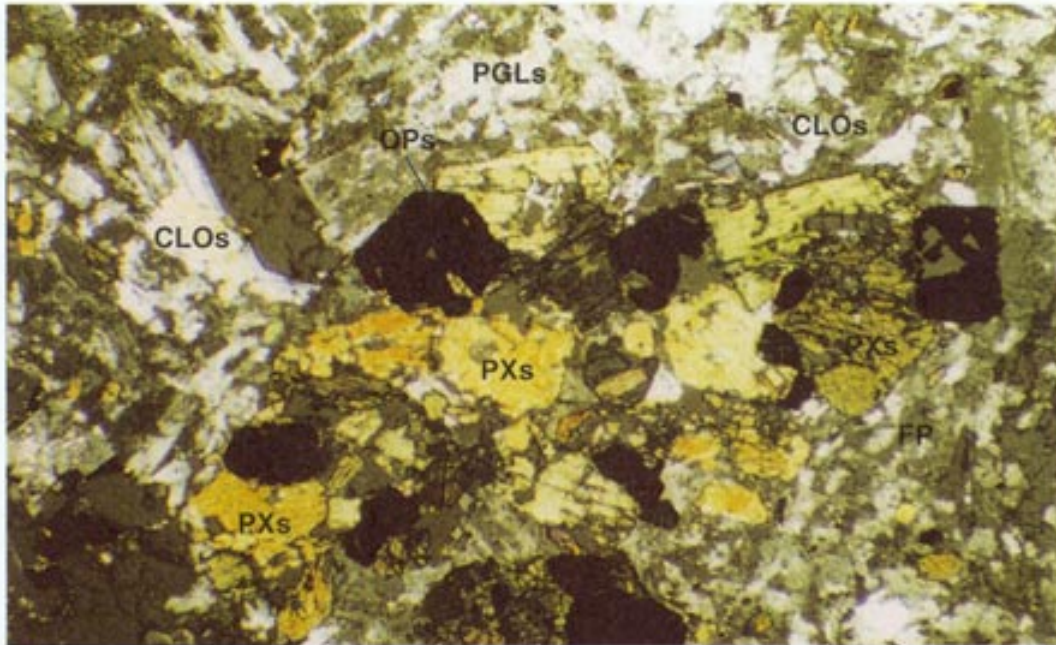


Foto N° 13 Muestra Sa-9704001. Cuarzo monzonita (aumento 150x). Agregados de piroxenos (PXs), parcialmente reemplazados por minerales opacos (Ops) y cloritas (CLOs). Matriz microgranular de composición feldespática (FP)

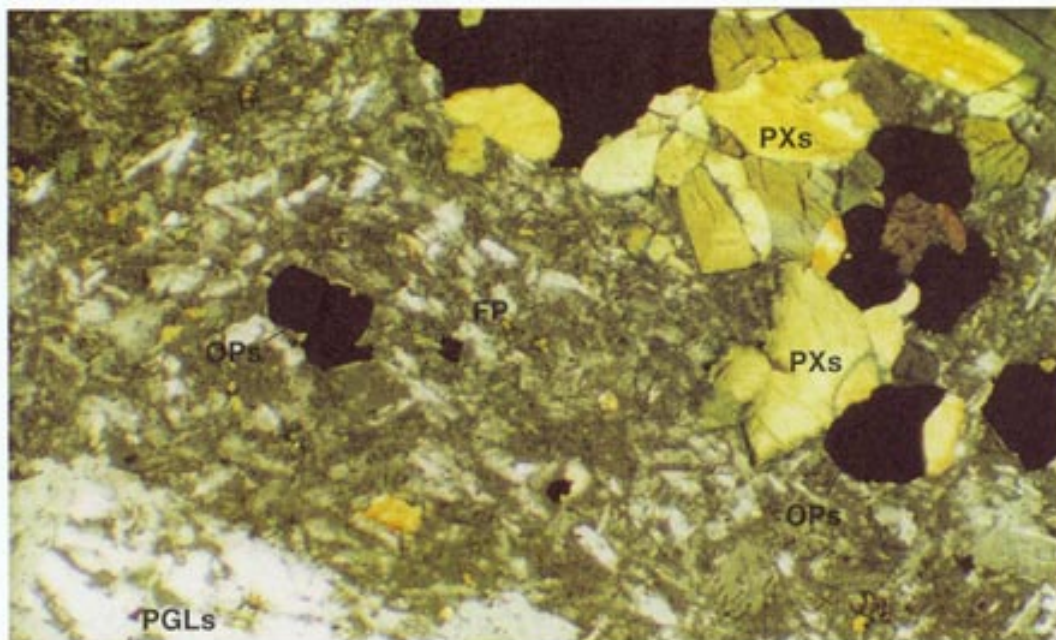


Foto N° 14 Muestra: Sa-9707011 (aumento 300x) Tefritonolita: Agregados de piroxenos (PXs), parcialmente reemplazados por minerales opacos (Ops), fenocristales de plagioclasa (PGLs) y matriz microgranular feldespática.

Traquidacita

Es una roca de color gris a gris oscuro de grano fino a grueso, con textura porfirítica con fenos de feldespatos y granates en una matriz microgranular a submicroscópica con feldespatoides. Los minerales esenciales son micas y plagioclasas, como accesorios presentan dos ensamblajes: cuarzo, cloritas calcita, epidota, granates, esfena y feldespatos potásicos, piroxenos y anfíboles; piroxenos opacos, arcillas, calcita, muscovita, zircón. Presenta alteración micácea moderada a intensa, cloritización y carbonatación débil a moderada y una epidotización muy débil. Los piroxenos están alterados a calcita y cloritas, los granates se alteran a calcitas mientras que los anfíboles lo hacen a calcita-cloritas, la alteración de los fenos es casi total, quedando generalmente sólo las formas. En el caso de los granates la alteración llega aproximadamente al 50% de la roca. La alteración en la muscovita y calcita es muy débil, la esfena ocurre en cristales alargados y euhedrales.

Tefrofonolita

Es una roca de color gris a gris oscuro de grano fino a grueso con textura porfirítica con fenos de plagioclasas y piroxenos en una matriz microgranular a microscópica con feldespatoides y piroxenos intersticiales. La plagioclasa se encuentra como mineral esencial, como accesorios se tiene piroxenos, opacos, arcillas, calcita, muscovita y zircón y como secundarios arcillas, calcita y muscovita (Foto N° 14) Presenta alteración tipo argílica débil, micácea y carbonatación incipientes. La variedad de los piroxenos parece ser augita aegirina y ocurren como fenos y microcristales, rellenando intersticios en la matriz, la esfena ocurre en cristales alargados y euhedrales, los opacos están diseminados en la ganga o reemplazando a los piroxenos, la alteración que presentan la muscovita y calcita es muy débil, las plagioclasas están frescas, zonadas y macladas mientras que la matriz se altera a arcilla. No se han localizado anfíboles ni biotitas.

Este cuerpo intrusivo complejo está cortando a formaciones del Cretáceo. No se han realizado estudios radiométricos para poder determinar su edad con exactitud, sin embargo por su similitud con otros cuerpos que afloran en áreas vecinas donde se observa que están intruyendo a rocas de la Formación Chambira se le asigna una edad neógena, posiblemente miocénica.

TECTÓNICA

Estructuras

Los rasgos estructurales observados en el área de estudio permitieron diferenciar seis zonas cada una con características particulares. Dichas zonas estructurales son: la Zona I - Santa Ana, la Zona II - Huipoca, la Zona III - San Alejandro, la Zona - IV Tournavista-Puerto Inca, la Zona VI - Ucayali y la Zona VI - Súngaro (Fig. N° 12)

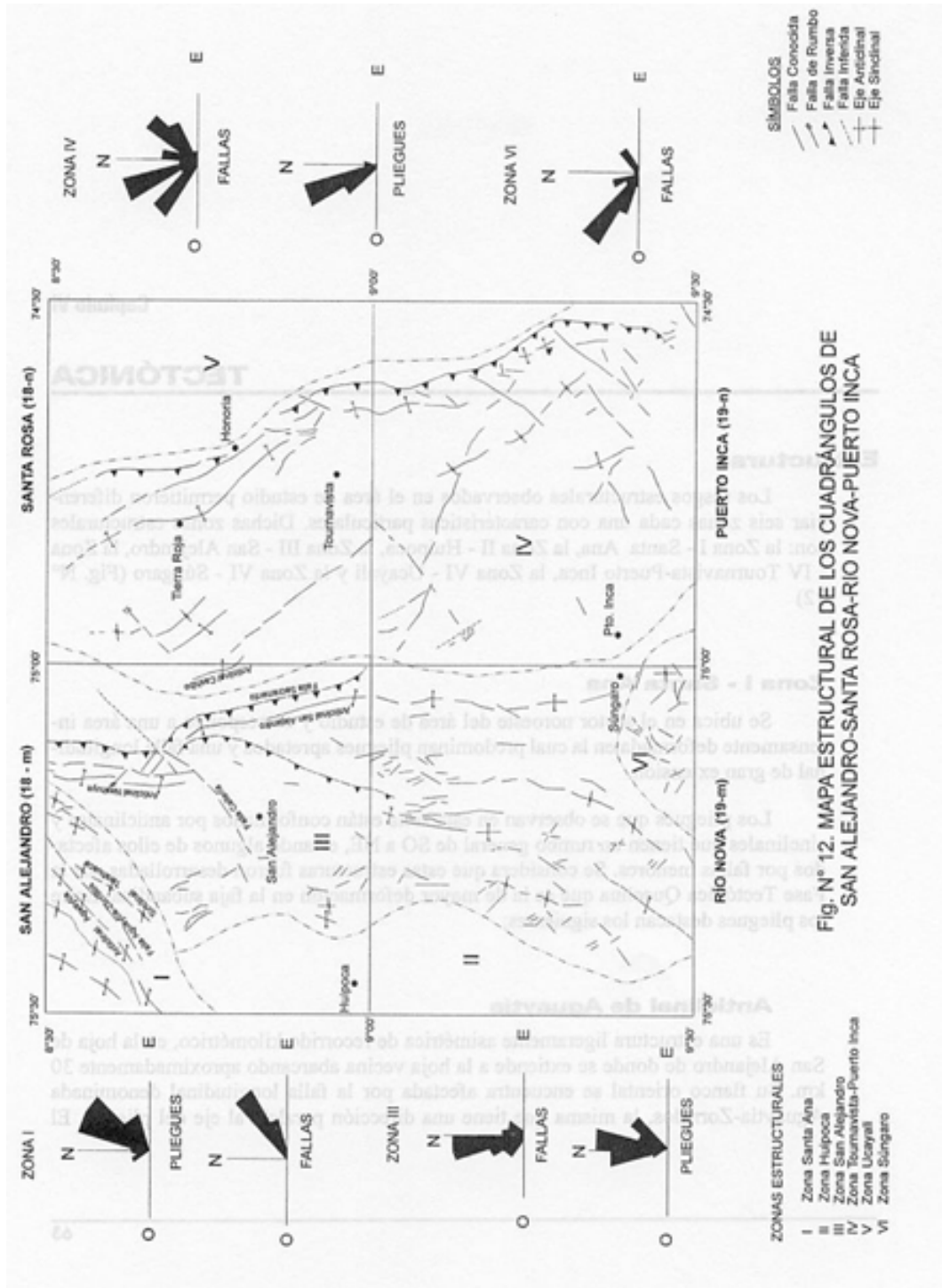
Zona I - Santa Ana

Se ubica en el sector noroeste del área de estudio y corresponde a una área intensamente deformada en la cual predominan pliegues apretados y una falla longitudinal de gran extensión.

Los pliegues que se observan en esta zona están conformados por anticlinales y sinclinales que tienen un rumbo general de SO a NE, estando algunos de ellos afectados por fallas menores. Se considera que estas estructuras fueron desarrolladas por la Fase Tectónica Quechua que es la de mayor deformación en la faja subandina. Entre los pliegues destacan los siguientes:

Anticlinal de Aguaytía

Es una estructura ligeramente asimétrica de recorrido kilométrico, en la hoja de San Alejandro de donde se extiende a la hoja vecina abarcando aproximadamente 30 km. Su flanco oriental se encuentra afectada por la falla longitudinal denominada Aguaytía-Zorrillos, la misma que tiene una dirección paralela al eje del pliegue. El anticlinal de Aguaytía exhibe en superficie principalmente rocas de la Formación Chambira.



Anticlinal de Zorrillos

Esta es una estructura asimétrica de flancos amplios y buzamientos suaves de rumbo SSO-NNE, la misma que en el área estudiada alcanza un recorrido corto de aproximadamente 5 km. Su mayor desarrollo lo tiene en la hoja de Puerto Bolívar afectando principalmente a rocas de la Formación Ipururo.

Sinclinal Tarahuaco

Es un pliegue amplio, ligeramente asimétrico con buzamientos suaves de rumbo SO-NE de recorrido corto con una longitud aproximada de 15 km, se desarrolla en la Formación Ipururo, su flanco occidental se encuentra afectado por la falla transversal Aguaytía-Zorrillos.

Falla Aguaytía-Zorrillos

Esta es la única falla longitudinal observada en este sector. Es una falla de rumbo SO-NE de recorrido kilométrico con una extensión en el área de 30 km que se prolonga hacia las hojas vecinas. Afecta a las formaciones Chambira e Ipururo.

Zona II - Huipoca

Esta zona se ubica en el sector occidental y está limitada por el Este con la Zona II San Alejandro y por el Norte con la Zona I Santa Ana, se encuentra cubierta en su totalidad por depósitos recientes de la Formación Ucayali, las mismas que están conformadas por depósitos aluviales y fluviales, los cuales no presentan deformación

Zona III - San Alejandro

Ocupa mayormente la parte central de los cuadrángulos de San Alejandro y Río Nova y está limitada por las zonas II Huipoca al Oeste y IV Tournavista-Puerto Inca. Esta zona está constituida por pliegues y fallas tanto longitudinales como transversales, del tipo inverso, así como fallas menores. Las estructuras generalmente presentan una dirección N-S tomando por inflexión una dirección SO-NE

Los pliegues están constituidos por anticlinales y sinclinales que alcanzan grandes longitudes. Se trata de estructuras amplias con buzamientos suaves, presentando inflexiones en sus culminaciones, entre éstos los más importantes son los anticlinales de Neshuya y San Alejandro, los demás pliegues son de corto recorrido o han sido segmentados por fallas.

Anticlinal de San Alejandro

Es una estructura algo asimétrica con un eje casi recto y continuo con una extensión de 120 km aproximadamente, con un rumbo N-S que se inflexiona más al Norte hacia el NO, se desarrolla en rocas de la Formación Chambira, presenta buzamientos suaves. Este pliegue está truncado por la falla de rumbo transversal Callería en la hoja de San Alejandro, asimismo está segmentada por una falla menor.

Anticlinal de Neshuya

Es un anticlinal asimétrico amplio con buzamientos suaves que siguen una dirección N-S, su recorrido en la hoja es de 40 km aproximadamente, se prolonga hacia el Norte a la hoja de Puerto Bolívar, su eje está segmentado por una falla de rumbo transversal con dirección SE-NO, además su flanco oriental por una falla de rumbo longitudinal paralela a su eje.

Fallamientos

Las fallas son de tipo inverso, de rumbo longitudinal (NNO-SSE) también se tiene numerosas fallas menores, las mismas que están formando dos sistemas uno de dirección SO-NE y otra SE-NO. Estos dos sistemas están afectando a las formaciones Chambira e Ipururo. Entre las fallas inversas se han determinado dos, una denominada falla Sacramento y otra sin nombre de recorrido paralelo. Entre las fallas transversales destaca la falla Callería, que afecta a las fallas longitudinales.

Falla Sacramento

En el área estudiada, tiene un recorrido de 120 km, siendo continuo y algo sinuoso en el Sur para hacerse algo recto en el Norte. Se extiende desde la hoja de San Alejandro hacia la de Puerto Bolívar. Tiene una dirección SSE-NNO cambiando de orientación hacia el NO debido a la acción de la falla Callería, para luego tomar un rumbo N-S. Esta falla afecta a la Formación Chambira del Mioceno, poniéndola sobre la Formación Ipururo del Plioceno.

Falla Callería

Esta es una falla transversal de rumbo SO-NE con un recorrido recto, segmentado por fallas menores. Alcanza una extensión aproximada de 40 km. Afecta a estructuras plegadas de las formaciones Chambira e Ipururo, a las cuales modifica el rumbo de su recorrido.

Zona IV - Tournavista-Puerto Inca

Esta zona se ubica en la parte oriental de las hojas de Santa Rosa y Puerto Inca. Está limitada por las zonas San Alejandro al Oeste, Súngaro al Sureste y Ucayali al Este, caracterizándose por presentar pliegues de corto recorrido, de rumbo NNO-SSE así como fallas longitudinales inversas y transversales de corto recorrido.

Los pliegues son anticlinales y sinclinales, los cuales presentan un recorrido sinuoso, están segmentados por fallas transversales. Estos pliegues comprometen a las formaciones que van desde el Pérmico hasta el Neógeno.

Las fallas inversas son longitudinales y transversales al rumbo andino, Las primeras tienen un recorrido sinuoso alcanzando una longitud aproximada de 180 km. Presenta un salto considerable poniendo a las formaciones del Paleozoico y del Cretáceo sobre unidades más recientes. Algunas de estas fallas longitudinales tienen un recorrido, ligeramente recto y no muy extenso, con una orientación SE-NO estando en algunos casos afectadas por fallas transversales y por algunas fallas menores. Las fallas de rumbo transversales son de menor recorrido que las longitudinales y presentan un alineamiento recto con una dirección SO-NE.

Zona V - Ucayali

Se encuentra ubicada en el sector oriental de la zona de estudio, constituyendo una zona plana cubierta por depósitos aluviales, los cuales no han sufrido deformación. Se trata de una amplia área que conforman la llanura, donde discurre el río Pachitea, y donde se presenta gran cobertura cuaternaria que enmascara a las capas onduladas y falladas del Cretáceo y del Paleógeno-Neógeno

Zona VI - Súngaro

Ubicada en el sector sur-centro de la zona estudiada, donde se presenta un pliegue sinclinal en la Formación Ipururo. Este pliegue tiene un rumbo N-S. Asimismo están presentes numerosas fallas menores que se pueden agrupar en dos sistemas, uno SE-NO y otro SO-NE.

Evolución Tectónica

En el área estudiada se ha podido reconocer diferentes eventos de deformación superpuestos los que han actuado desde el Pérmico inferior hasta el Pleistoceno (Fig. N° 13). Estas deformaciones han originado levantamientos, plegamientos, fallamientos y por consiguiente discordancias angulares cuyas características se detallan a continuación:

Tectónica Herciniana

Dentro de este tectonismo se reconoce, la fase tardiherciniana, cuyas evidencias están señaladas por la discordancia angular entre el Cretáceo (Grupo Oriente) y El Paleozoico superior (Grupo Copacabana).

Esta fase se caracteriza por haber producido un fallamiento en bloques y un levantamiento general que dió origen a los pilares tectónicos de Agua Caliente y del Sira. La única evidencia de esta fase de deformación son la ocurrencia de los materiales carbonatados del Grupo Copacabana que subyace con discordancia al Grupo Oriente en el núcleo de la Montaña del Sira. Se conoce por estudios regionales, realizados a nivel de todo el país, que esta fase ocurrió a inicios del finí-Permiano.

Tectónica Andina

El ciclo andino se inicia a principios del Mesozoico y se prolonga hasta el Cuaternario, este ciclo está constituido por una serie de eventos tectónicos, los que han originado las principales características de la cordillera de los Andes. En la zona estudiada sólo se ha reconocido las fases Inca, Quechua y la Plio-Cuaternaria, las que se detallan a continuación:

Fase Inca

Esta fase fue definida por STEINMANN, G. (1929), viene a ser la más importante del ciclo andino por su extensión geográfica así como por la intensidad de sus esfuerzos. Las unidades que han sido afectadas por esta fase son el Grupo Oriente, las formaciones Chonta, Vivian, Cachiyacu-Huchpayacu, Casa Blanca, Yahuarango-Pozo. Esta fase es de naturaleza compresiva formando pliegues amplios y suaves con efectos de cabalgamiento de rumbos NO-SE y un acortamiento E-O. También produjo fallamientos longitudinales. La edad que se le asigna a esta deformación corresponde al Eoceno temprano a tardío.



Fase Quechua

La fase Quechua corresponde a un evento de tipo compresivo que plegó los sedimentos de las formaciones Chambira e Ipururo de edades miocena y pliocena respectivamente, los pliegues son muy amplios. Esta fase también produjo fallamientos longitudinales e inversos.

Fase Plio-Cuaternaria

Esta fase está considerada como la última etapa de deformación del Ciclo Andino, es de naturaleza distensiva con algunos episodios compresionales que dieron lugar a deformaciones neógenas tales como ondulamientos, fracturamientos y movimientos verticales que llevaron a algunas zonas a constituirse en zonas positivas, deviniendo luego en la depositación por erosión de la Formación Ucayali.

GEOLOGÍA ECONÓMICA

Introducción

El área que comprende los cuadrángulos de Puerto Inca, Río Nova, San Alejandro y Santa Rosa, se encuentra situada en las siguientes unidades geomorfológicas : la cuenca del Huallaga hacia el Oeste, macizo del Sira en la parte central, y cuenca del Ucayali en el extremo este.

Estos rasgos paleogeomorfológicos, han determinado las siguientes posibilidades económicas en la región:

Las cuencas del Huallaga y Ucayali con formaciones sedimentarias (Grupo Oriente, formaciones Chonta, Vivian, etc.), presentan características para la formación y entrapamiento de hidrocarburos.

En el macizo del Sira (apéndice de la Cordillera Oriental), existen ambientes favorables para ubicar mineralizaciones primarias de Au y Cu (anomalía geoquímica). Se observan pequeños stocks monzodioríticos del Paleógeno, que afectan principalmente a niveles calcáreos de edad cretácica (Fm Chonta y otras). También, existe un marco tectónico que favorecería la ocurrencia de mineralización. Igualmente, existen contenidos interesantes de oro en sedimentos de los ríos Súngaroyacu y San Pablo.

Los recursos mineros no metálicos se presentan como depósitos de arenas, arcillas comunes y gravas ubicados en las márgenes y paleocauces de los ríos Ucayali, Pachitea, Súngaroyacu, Pintuyacu, etc. Por otro lado se encuentran niveles calcáreos principalmente en la Formación Chonta, los mismos que podrían ser aprovechados en la industria de la construcción. También, existen manifestaciones de yeso en niveles de la Formación Chambira del Neógeno (localidad de Pintuyacu).

Recursos Mineros

Minería Metálica

En el cuadrángulo de Puerto Inca, se presentan condiciones que favorecen el emplazamiento de mineralización primaria de oro y cobre. Allí se observa una secuencia sedimentaria del Paleozoico - Mesozoico, que ha sido afectada por la intrusión de stocks monzodioríticos, los que habrían originado ambientes de metasomatismo de contacto, con la posible depositación de mineralización económica. Por otro lado, en las gravas fluviales de los ríos Súngaroyacu (Río Nova) y San Pablo (Pto. Inca) se han detectado contenidos bastante interesantes de oro. También, esporádicamente extraen oro de los sedimentos del río Aguaytía (San Alejandro).

Se investigaron los sedimentos y ambientes geológicos de los ríos Pachitea y algunos tributarios (cuadrángulo de Santa Rosa); también del río Santa Teresa, cuyas nacientes se encuentran en la Montaña del Sira (cuadrángulo de Pto. Inca). Los resultados no son alentadores, los valores geoquímicos de Au y de otros elementos, así como sus características geológicas, no reportan nada interesante. Ver cuadros 1, 2 y Fig. N° 14.

Cuadro N° 1 : Geoquímica en el río Pachitea y Tributario en Aguas Calientes

Cuadro N° 2 : Geoquímica en río Sta. Teresa (Pto. Inca)

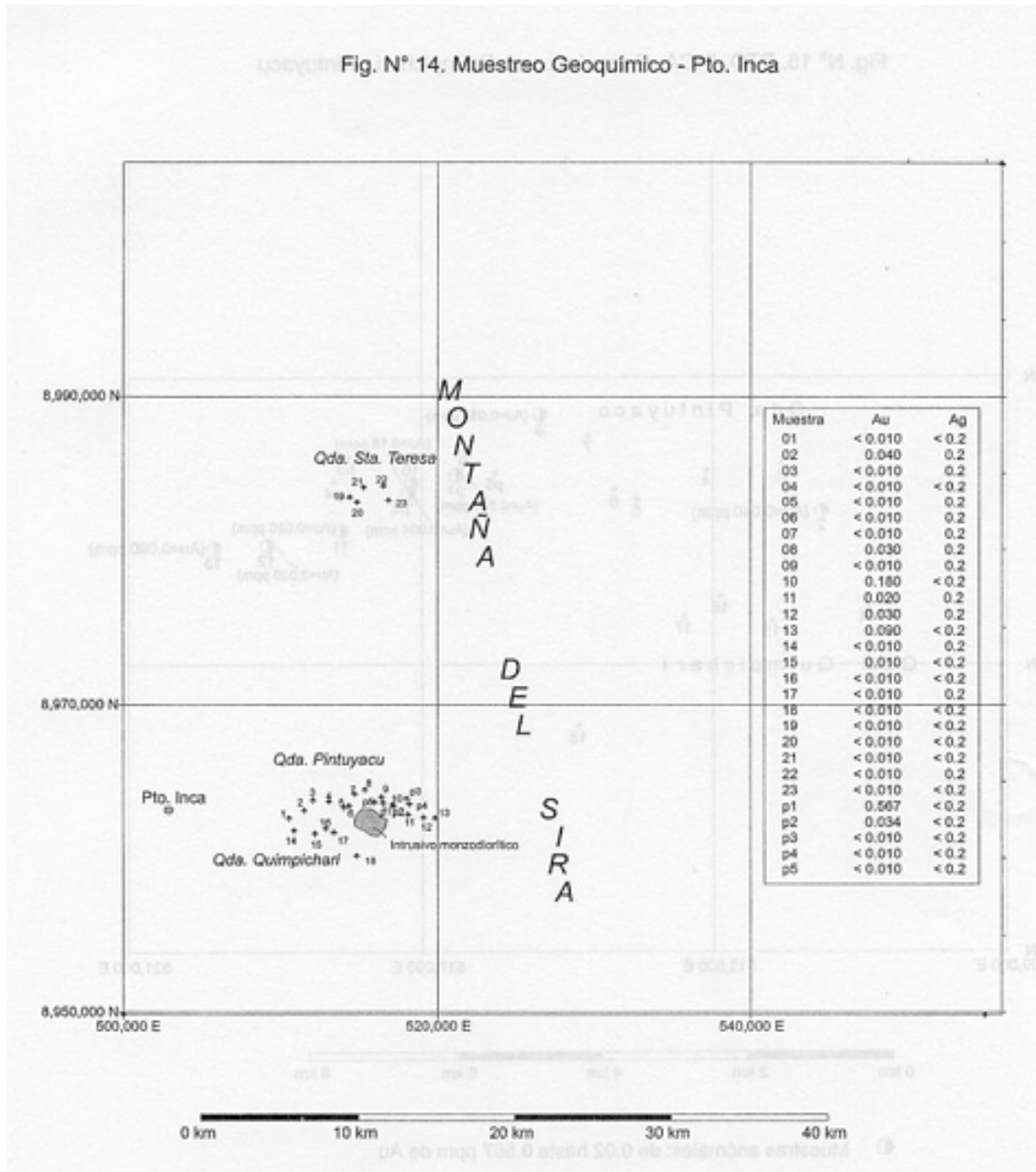
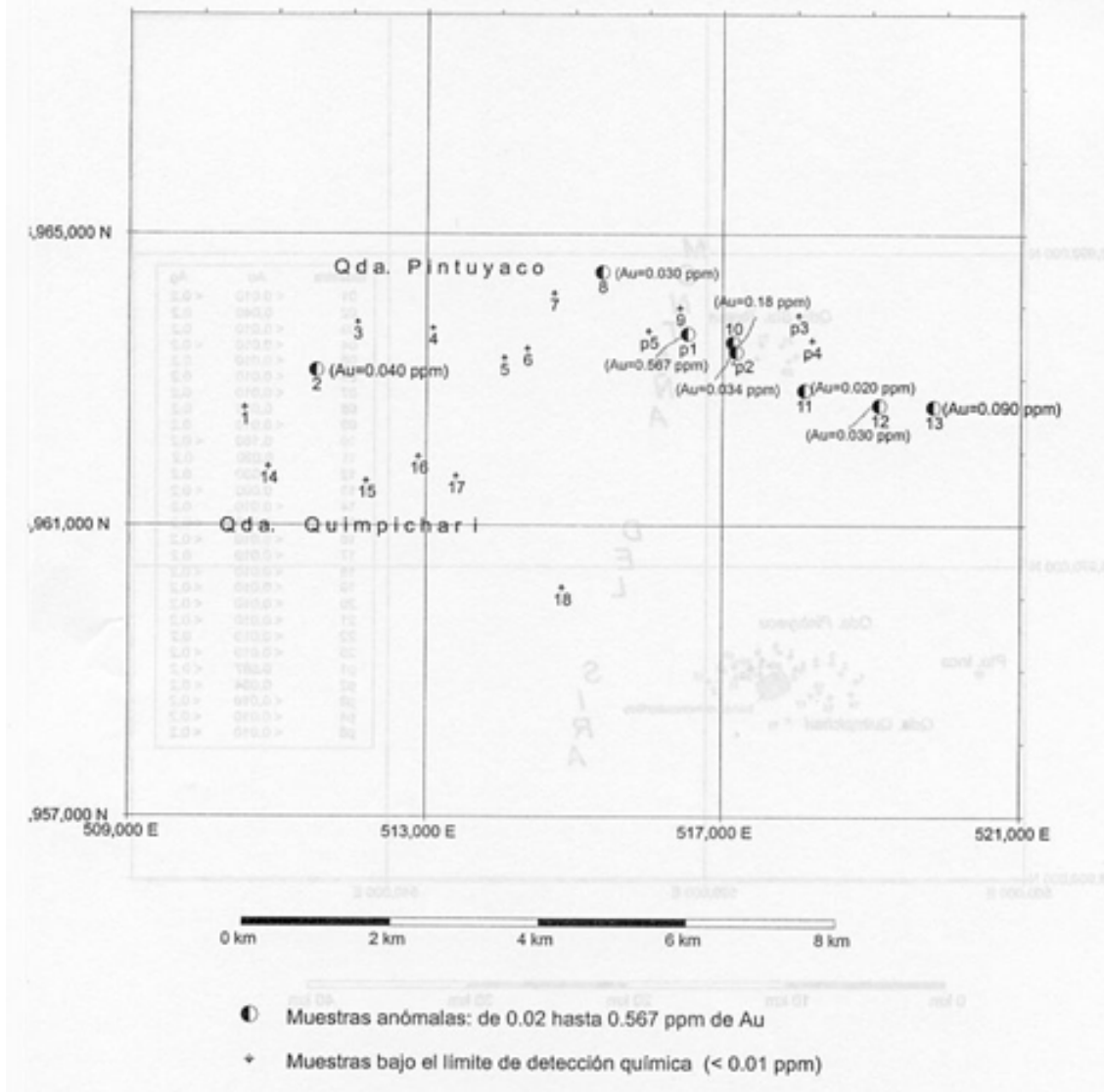


Fig. N° 15. PTO. INCA: Geoquímica en Quimpichari - Pintuyacu



Manifestaciones de Mineralización

a) Paraje Pintuyacu (cuadrángulo de Puerto Inca)

Se ubica, en el flanco oeste del macizo del Sira, aproximadamente a 13 km al Este de la ciudad de Puerto Inca, y tiene como coordenadas centrales: 517 000 E y 8 963 000 N.

Geológicamente, se sitúa en una secuencia sedimentaria compuesta por las areniscas del Grupo Oriente del Cretáceo inferior; y calizas y areniscas de la Formación Chonta del Cretáceo superior, esta secuencia ha sido afectada por un pequeño stock ígneo de composición monzodiorítica del Neógeno, produciendo efectos de metamorfismo en los sedimentos, metasomatismo de contacto y posible depositación de mineralización diseminada (?) de Au y Cu. Estructuralmente, la zona se encuentra en el flanco oeste de un anticlinal con rumbo general NO-SE, y buzamiento suave hacia el SO; se observa también un fracturamiento conspicuo con dirección andina y fallamiento con rumbo NE-SO.

Evaluación Geológico-Minera Preliminar

Durante, el levantamiento regional para confeccionar la Carta Geológica, se realizaron en esta zona, estudios de geología minera preliminar y un muestreo de orientación geoquímica en sedimentos activos de quebrada en los drenajes de primer y segundo orden de los ríos Pintuyacu y Quimpichari que nacen en la Montaña del Sira.

Las observaciones de campo y algunos resultados geoquímicos anómalos en sedimentos y rocas del lugar, demuestran que en el paraje Pintuyacu existen condiciones geológico - geoquímicas apropiadas para la existencia de mineralización de oro y cobre principalmente. Fig. N° 15.

En primer lugar, se ha encontrado un stock intrusivo pequeño (aprox. 2 km de diámetro) de naturaleza monzodiorítica, el que ha metamorfizado las rocas de las formaciones Chonta (calizas) y Oriente (areniscas) hasta el grado de hornfels, y posiblemente ha formado una aureola de metasomatismo de contacto, en especial con las calizas Chonta, con la posible depositación de minerales de Au, Cu y otros. Es preciso mencionar que, temporalmente, en el paraje de Pintuyacu se extrae oro en forma artesanal de los sedimentos del río Pintuyacu y sus tributarios menores que nacen directamente en la “zona mineralizada”.

Se obtuvieron 23 muestras geoquímicas: 22 de sedimentos y 1 de fragmentos de roca, en los ríos Quimpichari, Pintuyacu y sus tributarios menores. Los resultados geoquímicos indican contrastes interesantes en sedimentos del río Pintuyacu, con valores de Au que están en el rango de 0.02 hasta 0.18 gr/t; y en sus tributarios de primer orden (adjuntos al intrusivo) se encuentran valores de Au hasta de 0.567 gr/t, especialmente en fragmentos de roca; en el río Quimpichari no se han detectado valores anómalos. Ver Cuadro N° 3.

Cuadro N° 3 : Valores Geoquímicos en Quimpichari – Pintuyacu

b) Río Súngaroyacu (cuadrángulo Río Nova)

El río Sungaruyacu se ubica en el cuadrángulo de Río Nova y se forma de la unión de los ríos Huitoyacu y San Alejandro, corre de Oeste a Este y desemboca en el río Pachitea (cerca de Puerto Inca).

En una acumulación de gravas fluviales (point bar), en un meandro que tiene aproximadamente 250 m de largo, 100 m de ancho y tentativamente 6 m de profundidad, una muestra referencial de sedimentos dió los resultados geoquímicos que se ponen en el Cuadro N° 4.

Cuadro N° 4 : Geoquímica en río Súngaroyacu

Este depósito de gravas se ubica a 2 km al SE del paraje Vitarte, y tiene como coordenadas: 484 226 E y 8 964 333 N. No hay antecedentes de extracción de oro en el río Súngaroyacu.

Si se tiene en cuenta que, tanto el río Súngaroyacu como sus tributarios tienen recorridos extensos y sus nacientes se encuentran en la cordillera subandina denominada Azul, sería importante investigar todas las grandes acumulaciones de gravas a lo largo de los ríos mencionados, con la finalidad de estimar el potencial aurífero y determinar el origen de este metal.

Tentativamente, se puede mencionar que, posiblemente la fuente primaria del oro se encuentre en rocas del Cretáceo afectadas por rocas magmáticas (pequeños intrusivos y diques), que no se observan por la extensa cobertura del Paleógeno - Neógeno. Durante los trabajos de campo, en los sedimentos fluviales se observaron cantos rodados de intrusivos y diques andesíticos con un contenido hasta en un 40 % del total de las gravas (no se detectaron rocas volcánicas). Por otro lado hay que considerar también una posible removilización de placeres fósiles.

C) Río San Pablo (cuadrángulo de Puerto Inca)

El río San Pablo se ubica al Norte de la ciudad de Puerto Inca, es un tributario del río Pintuyacu y nace en la Montaña del Sira, de cauce estrecho y poco caudal. El Banco Minero

del Perú (1973) realizó trabajos de geología minera en este río, en las faldas de la Montaña del Sira y en su confluencia con el río Pintuyacu. Observaron que existen pequeñas acumulaciones de grava con altos valores distribuidos erráticamente. Se estima que se extraía aproximadamente 1 kg de oro mensual.

Minería No Metálica

Los recursos no metálicos se les ubica principalmente en los cuadrángulos de Puerto Inca y Santa Rosa, aquí se distribuyen sedimentos que contienen reservas potenciales de estos materiales, como son las formaciones Chonta (calizas) y Vivian (areniscas cuarzosas) del Cretáceo superior, Oriente (areniscas cuarzosas) del Cretáceo inferior, Chambira (arcillas, yeso) e Ipururo (arcillas) del Neógeno. Los cuadrángulos de Río Nova y San Alejandro contienen mayormente sedimentos del Cenozoico, y las formaciones potenciales en no metálicos serían Chambira e Ipururo (arcillas, yeso, sal, etc.). Por otro lado, también se encuentran gravas, arenas, arcillas comunes, etc. en depósitos cuaternarios, ubicados en los cauces y paleocauces de los ríos Pachitea, Súngaroyacu, San Alejandro, Aguaytía, Pintuyacu, etc.

Existen referencias de estudios puntuales sobre calizas, arcillas comunes, gravas, arenas y otros materiales en las jurisdicciones de Ganso Azul, Honoria, Puerto Inca, márgenes del río Pachitea y otros. Estas investigaciones fueron realizadas por el Ministerio de Transportes y otras firmas, con el objeto de ubicar depósitos de materiales para afirmado de carreteras de penetración (tramo de carretera marginal) y obras de ingeniería civil para la Cía. Petrolífera Ganso Azul. En el área no existe diversidad de construcciones de material noble, salvo en las pequeñas ciudades como Honoria y Puerto Inca.

Manifestaciones de no metálicos

a) Isla Chonta (calizas)

La localidad se encuentran a 5 km al Sur del campo petrolífero de Agua Caliente (Ganso Azul), en el cuadrángulo de Santa Rosa, se ubican en las coordenadas: 530 237 E y 9 018 956 N. El lugar fue estudiado por el Ministerio de Transportes (MORÁN, 1933) a fin de ubicar calizas para ser utilizadas en la construcción de carretecarreteras en la zona (ligantes).

En esta zona existe una gruesa secuencia de calizas de color crema a gris claro de la Formación Chonta, en su composición tiene también niveles de margas y arcillas. estos calcáreos se presentan como bancos gruesos casi horizontales (hasta 15 m de espesor)

y afloran varios kilómetros a lo largo de la margen derecha del río Pachitea, con anchuras que van de 2 a 5 km.

b) Aguas Calientes (calizas)

La zona se ubica en la localidad de Aguas Calientes, en la margen izquierda del río Pachitea, en las concesiones petrolíferas de la Cía. Aguas Calientes (domo de Ganso Azul). Sus coordenadas son: 529 324 E y 9 024 485 N.

Se trata de la Formación Chonta, consiste de una intercalación de bancos de calizas nodulosas de color gris claro con arcillas margosas. Se investigaron afloramientos en los parajes de Cachiyacu y quebrada de Agua Caliente, determinando que, los paquetes de calizas en la quebrada de Agua Caliente son óptimos para su explotación, alcanzan grosores promedio de 15 m y presentan poca contaminación de las margas y arcillas.

Los análisis químicos de estas calizas dan los siguientes resultados: % SiO₂ 14.72; CO₂ 32.37% ; CaO 41.26% ; SO₃ 1.22% ; trazas de MgO; 3.76% Fe₂O₃; 6.67% PxC.

El volumen estimado de las calizas de Agua Caliente, considerando el paquete de 15 m de espesor y la longitud de los afloramientos alrededor del Domo de Ganso Azul, que asciende a 14 Km., se tiene el siguiente volumen: 3 040 000 TM.

c) Pachitea (arcillas)

Se encuentra en la margen izquierda del río Pachitea aproximadamente 5 km. al Norte del campo petrolífero de Agua Caliente. Tiene como coordenadas: 534 824 E y 9 026 323 N.

Son sedimentos de la Formación Chambira ó Puca (capas rojas) del Neógeno, en el lugar se ha estimado un grosor promedio de 2 000 m, consiste de una secuencia de arcillas comunes y areniscas, son de color gris, rojo y ocre.

Existen resultados químicos de muestras tomadas en una colina que circunda el puerto de Agua Caliente, con los resultados siguientes: 42.0% SiO₂; 1.68% Fe₂O₃; 22.12% Al₂O₃; 18.60% CaO; 0.78% MgO; PxC. 14.82%

d) Honoria (Gravas)

Se sitúa en la margen izquierda del río Pachitea, en el paraje Mondorillo, a 8 km. al NE de la ciudad de Honoria. Sus coordenadas son: 537 581 E y 9 034 613 N.

Son acumulaciones recientes de gravas aluviales. Se trata de cantos rodados que tienen hasta 10 cm de diámetro y son depositados por el río Pachitea en una extensión de más de 3 km.

e) Puerto Inca (yeso)

Las localidades de interés se ubican en los parajes de Sungarillo y quebradada Pintuyacu, 1 km. al Norte de la ciudad de Puerto Inca (cerca de la desembocadura del río Súngaroyacu en el Pachitea). Sus coordenadas centrales son: 503 203 E y 8 965 531 N.

El yeso se forma por eflorescencia de las arcillas de la Formación Chambira del Neógeno. Se han estudiado (Ministerio de Transportes) manifestaciones de este material en los parajes de Sungarillo y Qda. Pintuyacu. En ambos casos, el yeso se presenta como laminillas superficiales de hasta 0.10 m de grosor y algunos metros de extensión.

De una muestra obtenida en la Qda. Pintuyacu se tienen los siguientes resultados químicos: SiO₂ 231.20%; Fe₂O₃ 2.05%; Al₂O₃ 1.95%; SO₄Ca 59.28%; Trazas de MgO; PxC 5.52% .

Desde el punto de vista económico, estas manifestaciones de yeso no tienen gran significado, existe poco volumen y además hay mucha contaminación de las arcillas. La importancia radica en saber que esta formación (Chambira), puede contener acumulaciones comerciales en otras localidades.

Aspectos Metalogénicos

En un marco general, el área de los cuadrángulos de Puerto Inca, Santa Rosa, San Alejandro y Río Nova se sitúan en la Provincia Metalogénica Oriental, que incluye rasgos morfoestructurales como son la Cordillera Oriental y el flanco Subandino o piedemonte de los Andes orientales.

Se conoce que en la Cordillera Oriental existen mineralizaciones de Cu, Sn, W, Mo, Zn, Pb, Ag, Au y algunas manifestaciones de Ni, Cr, Co y U, relacionadas a stocks magmáticos

y formaciones sedimentarias principalmente del Mesozoico (estratoligados). Al momento no se tiene una definición clara sobre rasgos metalogenéticos en el flanco Subandino, en la cual se ubica mayormente el área en mención.

Trabajos recientes de geología regional y económica realizados por el INGEMMET, con el objeto de confeccionar la Carta Geológica Nacional en esta franja Subandina, indican condiciones geológicas-geoquímicas favorables para la formación de mineralización de Au y Cu (no se descartan otros metales). La mineralización estaría relacionada a pequeños stocks intrusivos de composición intermedia (dioritas, monzodioritas, granodioritas, etc.) del Neógeno, que afectan principalmente a secuencias sedimentarias del Paleozoico-Mesozoico (macizo del Sira, Cordillera Azul, etc.). Estos intrusivos se presentan alineados NO - SE (dirección andina); se postula, preliminarmente, que serían producto de un tectonismo distensivo regional (?), comprometiendo una gran parte de la franja Subandina..

En el cuadrángulo de Puerto Inca, se presentan las condiciones antes descritas: en el paraje Pintuyacu se ha detectado un ambiente “mineralizado”, Existe un pequeño stock monzodiorítico que ha formado una franja de metasomatismo en contacto con rocas calcáreas (Fm. Chonta y otras), con la posible depositación de minerales diseminados (?) de oro y cobre; valores geoquímicos anómalos de Au=0.57 gr/t y Cu=900 ppm se encuentran presentes. Por otro lado, en los sedimentos de los ríos que nacen en la franja Subandina hay valores de Au bastantes interesantes desde el punto de vista económico (ejem. zonas de Papa Playa y Río Nova).

Hidrocarburos

Como ya lo hemos explicado en párrafos anteriores, el área de estudio comprende en el Este, parte de la cuenca Ucayali; hacia el Oeste se ubica en una porción de la cuenca del Huallaga y en el centro existen terrenos altos del Domo de Ganso Azul y Montañas de Sira, en los cuadrángulos de Santa Rosa y Puerto Inca respectivamente.

Las cuencas Ucayali y Huallaga, son consideradas conjuntamente con las cuencas de Madre de Dios y Marañón-Santiago, como económicamente importantes en la cuenca petrolífera amazónica peruana, ya que ofrecen condiciones sedimentológicas y estructurales favorables a la acumulación industrial de hidrocarburos (petróleo y gas).

Características de las ocurrencias de hidrocarburos

Según, una serie de investigaciones realizadas, las rocas carbonatadas del Paleozoico, del Triásico-Jurásico, y areniscas del Cretáceo, constituyen las unidades geológicas de mayor interés, para la formación y entrapamiento de hidrocarburos. Por otro lado, los bordes de las cuencas y subcuencas, así como las áreas que circundan los altos y arcos, ofrecen condiciones favorables, en especial tectónico-estructurales, para acumular estos recursos; condiciones importantes, debido a que hacia los altos se observan cambios de facies, mayor grosor de los sedimentos y formación de estructuras plegadas y fallamientos, que implican la presencia de rocas recipientes y trampas estructurales para el almacenamiento de hidrocarburos provenientes de migraciones laterales.

Altos estructurales, como el Domo de Ganso Azul y la Montaña del Sira, así como calcáreos de las formaciones Copacabana (Permo-Carbonífero), y del Grupo Pucará de edad Triásico-Jurásica (información de subsuelo) y las areniscas del Grupo Oriente, las formaciones Vivian y Chonta del Cretáceo, se ubican en los cuadrángulos de Santa Rosa y Puerto Inca. Los cuadrángulos de Río Nova y San Alejandro contienen también bajo la cubierta cuaternaria, sedimentos del Cretáceo, favorables para la formación de estos hidrocarburos (Cuenca Ucayali).

A continuación se describen características geológicas de las principales formaciones petrolíferas:

Grupo Copacabana (Carbonífero superior - Pérmico inferior)

El grupo Copacabana es principalmente de origen marino, está constituido mayormente por calizas, dolomitas, lutitas y en menor proporción areniscas y limolitas; ocasionalmente algunos horizontes contienen pequeñas vacuolas llenas de petróleo.

En el área investigada, las rocas de esta unidad litológica afloran mayormente en la Montaña del Sira (cuadrángulo de Puerto Inca) y tienen grosores variables de 200 a 700 m. En el subsuelo se le ha identificado mediante perforaciones en el reservorio de Agua Caliente (cuadrángulo de Santa Rosa).

Las rocas de esta formación tienen buenas cualidades como roca madre, roca recipiente y condiciones favorables para la acumulación de fluidos. Estudios geoquímicos dan los siguientes resultados: hidrocarburos pesados (C15) entre 300 y 1500 ppm; contenido de materia orgánica de 7 a 8%. La porosidad de las calizas, dolomitas y areniscas varía entre 5 y 21%, en partes puede aumentar por fracturamiento.

Grupo Pucará (Triásico - Jurásico)

Es de origen marino, consiste predominantemente de calizas gris oscuras a gris marrón, con delgadas intercalaciones de lutitas y limolitas y con menor frecuencia areniscas y dolomitas.

Las rocas del grupo tienen un desarrollo restringido en la región de la Selva; en el área, afloran principalmente en las estribaciones de la Cordillera Oriental. Respecto a posibilidades petrolíferas, estas rocas poseen excelentes condiciones como rocas generadoras de petróleo, en muchos lugares registra presencia de lutitas bastante bituminosas, asfaltitas y manantiales de petróleo.

Análisis geoquímicos realizados por diversas empresas arrojaron los siguientes resultados: hidrocarburos pesados: (C15) entre 500 y 1 000 ppm; contenido de materia orgánica: 3 a 10%. Las porosidades fluctúan entre 5 y 10%, pueden existir localidades con bastante fracturamiento, lo que haría de estas rocas un excelente recipiente de hidrocarburos.

Grupo Oriente (Cretáceo inferior)

El Grupo Oriente está conformado por las formaciones Cushabatay, Raya (Esperanza) y Agua Caliente. La base del grupo es la Formación Cushabatay, consiste de areniscas cuarzosas blancas a gris claras, de grano fino a grueso; la parte media es la Formación Raya, compuesta de lutitas gris oscuras; la parte superior está representada por la Formación Agua Caliente, consiste de areniscas blancas cuarzosas, de grano fino a grueso, son bien porosas y permeables.

El Grupo Oriente aflora en los cuadrángulos de Puerto Inca (macizo del Sira) y Santa Rosa (Domo de Ganso Azul), formando estructuras plegadas (anticlinal).

Las rocas del Grupo Oriente tienen condiciones muy favorables para la generación y recipiente de los hidrocarburos (roca reservorio principal del depósito petrolífero Agua Caliente en Ganso Azul), así mismo tiene condiciones físicas para atrapar fluidos. La permeabilidad varía entre 500 y 2 000 milidarcys y las porosidades entre 15 y 20%.

Formación Chonta (Cretáceo inferior a superior)

La Formación Chonta se conforma de lutitas gris oscuras con intercalaciones de calizas gris clara, dolomitas de color crema y areniscas de color gris. Se ha determinado que hacia el Oeste de la cuenca Ucayali existe mayor contenido calcáreo (cuadrángulos de Puerto Inca y Santa Rosa). El mayor grosor se depositó en las estribaciones de la Cordillera Oriental (altos estructurales); la mayor parte de los yacimientos descubiertos en la Selva, están en terrenos que bordean estos altos estructurales

Las rocas de la Formación Chonta conjuntamente con las del Grupo Oriente, han dado hasta el momento, mayores resultados en la búsqueda de petróleo en la región de la Selva. Tienen buenas condiciones como rocas generadoras, recipientes y favorecen la acumulación de hidrocarburos.

Estadísticamente, en la Formación Chonta se han realizado mayores operaciones de prospección petrolífera con resultados positivos.

Formación Vivian (Cretáceo superior)

Consiste principalmente de areniscas cuarzosas de color blanco a gris claro, con intercalaciones ocasionales de lodolitas de color marrón rojizo. Esta formación está ampliamente distribuida en la región de la Selva con grosores casi uniformes, observándose un engrosamiento en zonas que bordean los altos y arcos (Ganso Azul).

Las rocas de la Formación Vivian tienen buenas condiciones como recipientes de hidrocarburos. Las areniscas tienen permeabilidades de 800 a 1 000 milidarcys y porosidades de 15 a 20%.

Manifestaciones de hidrocarburos

Agua Caliente (cuadrángulo de Santa Rosa)

El yacimiento de Agua Caliente, está ubicado a orillas del río Pachitea, paraje de Ganso Azul, distrito de Honoria, Dpto. de Huánuco, sus coordenadas son: 532 000 E y 9 024 000' N. Agua Caliente, fue la primera estructura petrolífera con producción comercial en la selva del Oriente Peruano. Geomorfológicamente, el reservorio se ubica en la subcuenca del Pachitea, que forma parte de la cuenca Ucayali.

Perforaciones realizadas en el Domo de Agua Caliente determinaron la siguiente secuencia estratigráfica:

Granito rosado, biotítico (Pre-Cámbrico?).

Formación Contaya (Ordovícico), lutitas y areniscas cuarzosas blancas a grises.

Grupo Copacabana (Permo-Carbonífero), calizas y lutitas de color gris. Grosor aprox. 600 m.

Grupo Oriente (Cretáceo inferior), principalmente areniscas cuarzosas y menor proporción de lutitas y limolitas. Presenta las formaciones Cushabatay, Esperanza y Agua Caliente. Económicamente es la más importante. Espesor aprox. 480 m.

La estructura petrolífera de Agua Caliente, presenta la forma de un anticlinal oval, con su eje principal en dirección NO-SE (similar a otras estructuras en la región). Su eje mayor tiene 12 km y el menor 7.5 km de extensión. El anticlinal está afectado en su flanco oriental por una falla inversa con rumbo OSO. Localmente la estructura presenta fallas normales con rumbo NE-SO las cuales dividen al yacimiento en tres bloques: A, B y C. El núcleo lo constituye la formación Agua Caliente, circundada por las formaciones Chonta, Vivian, Cachiyacu y Capas Rojas.

El petróleo, se originó principalmente en los horizontes lutáceos de la Formación Esperanza (Grupo Oriente). La falla inversa que afecta el flanco este ha jugado un papel importante en el entrapamiento de este hidrocarburo, principalmente en las areniscas de la Formación Agua Caliente (compresión y fallamiento durante la etapa inicial de migración y acumulación del petróleo).

El yacimiento de Agua Caliente comenzó a operar el año 1939 por la Cía. Arco, con una producción diaria de 330 bls, y 43.9° API. En la década del 70 pasó a la jurisdicción de Petro Perú. En el año 1995, el campo petrolífero fue adquirido por contrato de explotación por la Cia. Maple Gas Corporation of Peru.

En el reservorio Agua Caliente, se han estimado reservas por 2.3 millones de metros cúbicos de petróleo (14.6 millones de barriles). Se tienen reportes que, hasta el año 1973 se habían extraído aproximadamente 13 millones de barriles. La Cía. Maple está realizando trabajos de exploración para incrementar dichas reservas.

Otras Manifestaciones

Baños (Pto. Inca), sus coordenadas son 516 500 E y 8 992 000 N, se trata de filtraciones de petróleo, provenientes de las areniscas de la Formación Agua Caliente del Grupo Oriente.

Quebrada de Agua Blanca (cuenca del Ucayali), se ubica en el extremo norte central del cuadrángulo de Santa Rosa, se encuentran emanaciones de petróleo que provienen de las areniscas del Grupo Oriente.

Además, se han encontrado filtraciones de petróleo en ambientes similares a los de Agua Caliente (están fuera del área de estudio), y son: Chasutayacu (cuadrángulo de Utcucarca), Gallohuacana y Callanayacu (cuadrángulo de Yanayacu). Son filtraciones de petróleo que tienen hasta 42 API de peso específico. Al Oeste del pueblo de Shapaja (cuadrángulo de Utcucarca) también, existen filtraciones de gas.

Conclusiones y perspectivas

El área que comprende los cuadrángulos de Puerto Inca, Río Nova, San Alejandro y Santa Rosa, se sitúa sobre la cuenca del Huallaga, macizo del Sira y la cuenca del Ucayali. Estos rasgos paleogeomorfológicos, han determinado las posibilidades económicas en la región.

En el macizo del Sira (apéndice de la Cordillera Oriental), existen ambientes favorables para ubicar mineralizaciones primarias de oro y cobre. Se detectaron contenidos geoquímicos anómalos de Au y Cu, en ambientes “mineralizados” relacionados a pequeños stocks monzodioríticos, que afectan principalmente a formaciones calcáreas de edad cretácea. Por otro lado, en los sedimentos del río Súngaroyacu (Río Nova) se han detectado contenidos bastante interesantes de oro. Del mismo modo en el río San Pablo (Pto. Inca).

Recursos mineros no metálicos, se presentan como depósitos de arenas, arcillas comunes y gravas ubicados en las márgenes y paleocauces de los ríos Ucayali, Pachitea, Súngaroyacu, Pintuyacu, etc. También se encuentran niveles calcáreos y ocurrencias de yeso, principalmente en las formaciones Chonta y Chambira, con características para ser aprovechadas en la industria de la construcción.

Las cuencas del Huallaga y Ucayali presentan secuencias sedimentarias del Cretáceo (Grupo Oriente, y formaciones Chonta, Vivian, etc.), con características para la formación y entrapamiento de recursos energéticos (hidrocarburos). En el cuadrángulo de Santa Rosa se ubica el yacimiento petrolífero Agua Caliente, con reservas del orden de 2.3 millones de metros cúbicos.

Al momento, no existe una definición clara sobre metalogenia en la faja Sub-andina (ubicación del área investigada). Trabajos recientes de geología regional y económica realizados por el INGEMMET, indican condiciones favorables para la mineralización de Au y Cu, posiblemente relacionada a pequeños intrusivos intermedios del Paleógeno-Neógeno, que

afectan a sedimentos del Paleozoico-Mesozoico. Los intrusivos están alineados NO-SE, a lo largo de gran parte de la franja Subandina. Se recomienda realizar estudios detallados de exploración geominera (geoquímica, aeromagnetometría, etc.) en esta franja, que puede albergar un interesante potencial minero.

GEOLOGÍA AMBIENTAL

Los principales factores que influyen directa o indirectamente en los procesos dinámicos de cambios superficiales en el terreno, y que provocan muchas veces, graves problemas en el medio ambiente, son: el clima, la ubicación geográfica, la red hidrológica, el tipo de material aflorante (consolidado e inconsolidado) y la influencia del hombre. En el área de estudio, se manifiestan principalmente como erosión superficial, también movimiento de masas (suelo y rocas), inundaciones que modifican los cauces, tala de los bosques, contaminación, etc.

Susceptibilidad a la erosión

La erosión en el área es frecuente, siendo en algunos casos de gran intensidad, como ocurre en las partes altas de la Montaña del Sira, siendo de menor intensidad, en las partes bajas (Llanura Amazónica). La magnitud del proceso erosivo está directamente relacionado al grado de pendiente que se presentan en las diversas localidades y a la intensidad de los factores meteorológicos que actúan en dichas zonas. Es así que, todo terreno con mayor gradiente está sometido a procesos erosivos más intensos, principalmente hidrológicos. Para los cuadrángulos estudiados se han definido cinco categorías de erosión, (modificado de ONERN, 1966) las cuales se muestran en la Fig. N° 16

Susceptibilidad nula

Generalmente, este tipo de erosión se localiza en las márgenes de los ríos en estado de madurez o senil (erosión fluvial), los que a través del tiempo han ocasionado planicies de sedimentación y terrazas de diferente nivel (ejemplo, boca del Pachitea), conformando relativamente, una topografía plana, libre de sufrir los variados efectos de erosión (surcos, cárcavas, etc.). Sin embargo, existen terrenos bajos sujetos a inundaciones periódicas (Pto. Inca, Tournavista, Boca del Pachitea), donde se observa un tipo de erosión lateral, que se caracteriza por el desplome continuo de los sedimentos de las orillas de los ríos. Este fenómeno

ocurre generalmente en el período octubre-abril, cuando es frecuente la crecida de los ríos de la zona,

Susceptibilidad ligera

Son procesos erosivos que afectan a sectores ubicados en laderas con pendientes no mayores de 15 %. Los cuales estarían expuestos a tres modalidades frecuentes de erosión: laminar, en surcos y en cárcavas; generalmente, en el área no se dan con mucha intensidad, debido a que los taludes no son tan pronunciadas; sin embargo se pueden observar remanentes de este tipo de erosión en casi todo el sector de Neshuya, a lo largo de los ríos San Alejandro, Aguaytía y en algunas localidades del cuadrángulo de Puerto Inca.

En zonas de erosión y de susceptibilidad ligera, los desastres naturales no se dan violentamente y se pueden controlar mediante prácticas de conservación ó reforestación de zonas despejadas de vegetación natural, principalmente por acción humana.

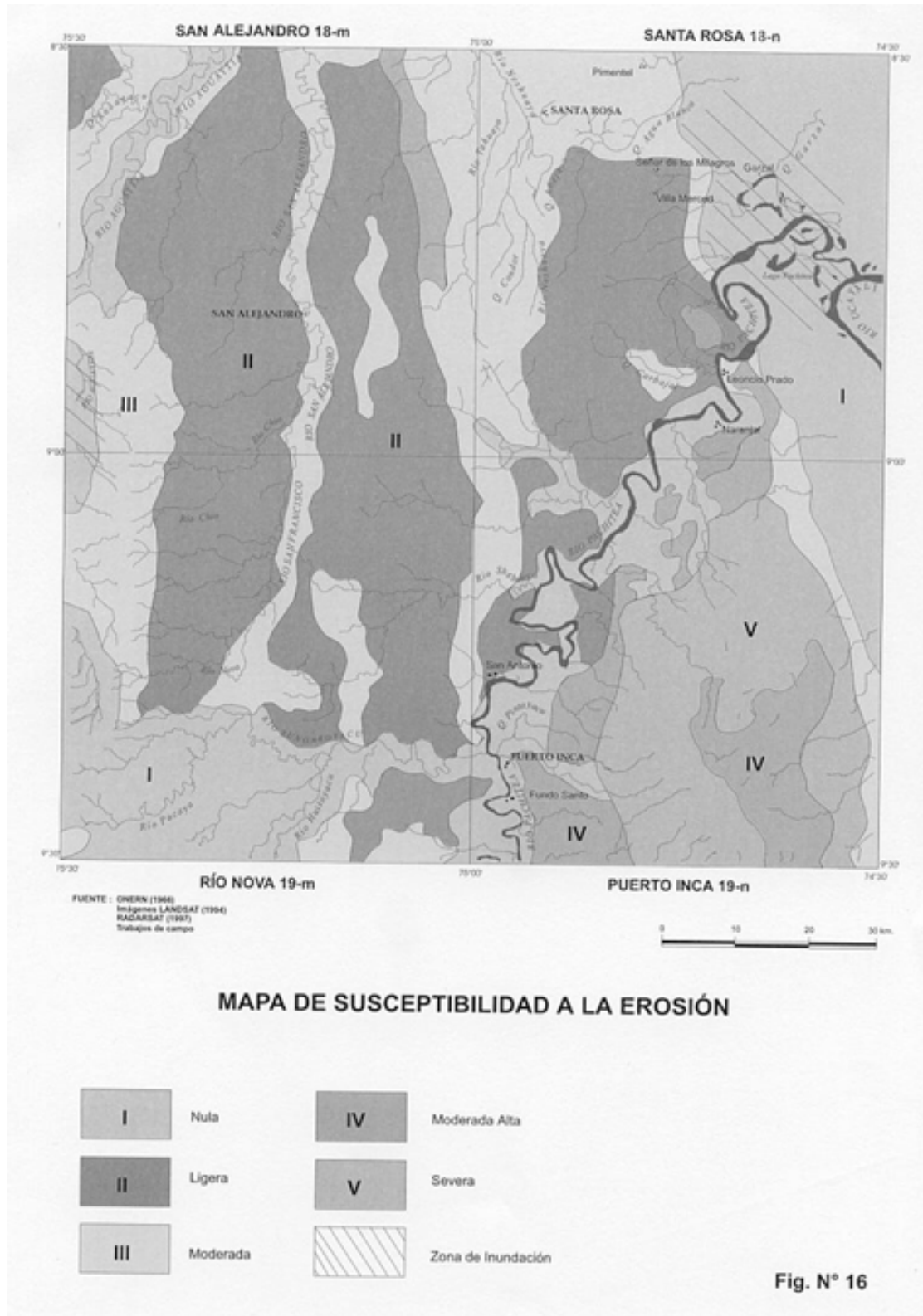
Susceptibilidad moderada

Todos aquellos terrenos con gradientes que fluctúan entre 20% a 50% son afectos a una erosión moderada. Las superficies de escorrentía son relativamente cortas, formadas por pendientes cortas y complejas. En la parte central de la zona encontramos partes constituidas por colinas bajas que tiene estas características erosivas.

En estos lugares debe evitarse en lo posible la tala indiscriminada o de lo contrario debe efectuarse la reforestación inmediatamente después de rozar el monte virgen.

Susceptibilidad moderadamente alta

Este tipo erosivo, también, incluye terrenos con gradientes de 20 % a 50 %, pero que tienen una superficie de escorrentía amplia a través de pendientes largas, lo que hace que el fenómeno erosivo sea más contínuo y fuerte que en el proceso anterior, por lo tanto más peligroso. Por otro lado, debemos acotar que el factor erosivo está íntimamente ligado al tipo de material expuesto; el núcleo de la cordillera del Sira está constituido principalmente por rocas calcáreas, relativamente resistentes a este tipo de erosión pese a su ubicación y grado de pendiente.



Derrumbes

Comúnmente, este tipo de fenómeno está relacionado a la erosión fluvial, que actúa sobre el material de suelo poco consolidado. Se trata de caídas, deslizamientos y desmoronamientos de taludes ribereños inestables. En el área, estos procesos erosivos se localizan comúnmente en varios tramos de los principales ríos anteriormente citados; afectan en muchos casos taludes hasta de 60 metros de altura. Es frecuente este problema ambiental, en zonas deforestadas de fuerte pendiente.

Estos derrumbes o desmoronamientos, ocasionalmente son influenciados por socavamiento subterráneo de las aguas (solifluxión) con la formación de barrancos en un material limo-arcilloso, ocasionando pequeños daños materiales.

Estos fenómenos son generalmente incontrolables, pero sí previsible, ya sea, bajando el grado de pendiente de los taludes o construyendo muros de contención en zonas de mayor riesgo de desastre, como son las localidades de Pto. Inca, Tournavista y Honoria. Es frecuente este problema ambiental en zonas deforestadas de fuerte pendiente.

Sismos

De acuerdo al Mapa Sismológico del Instituto Geofísico del Perú, el área se encuentra en la zona de Sismicidad II. Esto significa que se encuentra muy cerca a una zona de peligro de geodinámica interna. Los sismos que se han producido en el área estudiada desde 1900 a la fecha corresponden a los de profundidad intermedia, sin que la población sufra mayores daños.

Capítulo IX

GEOLOGÍA HISTÓRICA

Las rocas más antiguas que afloran en el área son las calizas del Grupo Copacabana cuya cuenca fue el resultado de efectos distensivos y compresivos previos a la Tectónica Tardiherciniana que ocurrieron en tiempos del Pensilvaniano, posteriormente se produce la Fase Tardihercínica cuyos efectos en la cuencas fueron muy leves que no afectaron en forma significativa a la cuenca.

En el Cretáceo inferior se inicia la sedimentación del Grupo Oriente en un ambiente de condiciones fluviodeltaicas. En el Albiano medio se produce la mayor transgresión en el oriente peruano como resultado de una marcada subsidencia regional, dando lugar a la depositación de la secuencia de calizas, lutitas y areniscas de la Formación Chonta. Luego tiene lugar un levantamiento para dar paso a la depositación de la Formación Vivian en un ambiente continental, en el Cretáceo superior se produce la última transgresión del Cretáceo, depositándose las formaciones Cachiyacu-Huchpayacu cerrándose así el ciclo de sedimentación con la depositación de las areniscas de la Formación Casa Blanca.

Entre el Paleoceno y el Eoceno. Se depositó una secuencia gruesa de sedimentos continentales de la Formación Yahuarango con un episodio transgresivo que originó la sedimentación de la Formación Pozo en un ambiente marino lagunar. A fines del Oligoceno se tiene la depositación de los sedimentos clásticos de la Formación Chambira. En el Plioceno se desarrolló la acumulación molásica que corresponde a la Formación Ipururo que es interrumpida por efectos de la fase tectónica Quechua, posteriores a estos eventos en el Plio-Pleistoceno se depositan las gravas, arenas y limos de la Formación Ucayali.

Con posterioridad al Pleistoceno se produce en la cuenca una fuerte denudación por agentes fluviales que depositan gravas, arenas y limos en la llanura amazónica adyacente a los ríos actuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, P.E. (1979) - Estudio palinológico de la Formación Chonta en el Bloque 8. Bol. Soc. Geol. Perú, (62):239-251.
- BOWMAN, I. (1938) - Los Andes del Sur del Perú: reconocimiento geográfico a lo largo del meridiano setenta y tres. Ed. La Colmena, Arequipa, 267 p.
- DUMONT, J.-F. (1989) - Neotectónica y dinámica fluvial de la Baja Amazonía Peruana. Bol. Soc. Geol. Perú, (80):51-64.
- DUMONT, J.-F. (1989a) - Morphostructural units of the Peruvian Amazonia as related to subandean tectonics and fluvial dynamics. En: International Geological Congress, 28, Washington, 1989, Proceedings, vol. 1, p. 423-424.
- DUMONT, J.-F. & GARCIA, F. (1989b) - Pleistocene deposits in Amazonian Peru: are lithological characteristics related to glacial interstages?. Proceedings of the IGCP 281 Meeting, La Paz.
- DUNBAR, C.O. & NEWELL, N.D. (1946) - Marine early Permian of the Central Andes and its fusuline faunas. Am. Jour. Sci., 244:377-402, 457-491.
- GROSE, L.T. & SZEKELY, T.S. (1968) - Upper Triassic-Lower Jurassic Pucara Group of Central Peru. Geol. Soc. Am., ann. meet., Prog. Abs., Spec. Paper 121, p. 119.
- HAM, C.K. & HERRERA, L.J. (1963) - Role of subandean fault system in tectonics of Eastern Peru and Ecuador. En: Backbone of the Americas, Am. Assoc. Petrol. Geol., Tulsa, Memoir 2, p. 47-61.
- HARRISON, J.V. (1951) - Geología de los Andes Orientales del Perú Central. Bol. Soc. Geol. Perú, (21):3-97.
- HEIM, A. & RUEGG, W. (1947) - Croquis tectónico del campo petrolífero de Ganzo Azul, río Pachitea, Perú. Bol. Dir. Min. Petrol., 26(79):1-12.

- HUFF, K.F. (1949) - Sedimentos del Jurásico superior y Cretácico inferior en el Este de Perú. Bol. Soc. Geol. Perú, Vol. Jub., parte 2, fasc. 15, p. 1-10.
- KOCH, E. (1959) - Geología del campo petrolífero Maquía en el Oriente Peruano y su ubicación regional. Bol. Soc. Geol. Perú, (34):42- 58.
- KOCH, E. (1961) - Perfil tectónico a través de la Cordillera Oriental y la faja subandina (entre Tingo María, Pisqui Medio y Contaya). Bol. Soc. Geol. Perú, (36):131-138.
- KOCH, E. & BLISSENBACH, E. (1962) - Las Capas Rojas del Cretáceo superior - Terciario en la región del curso medio del río Ucayali, Oriente del Perú. Bol. Soc. Geol. Perú, (39):7-141.
- KUMMEL, B. (1948) - Geological reconnaissance of the Contamana Region, Peru. Bull. Geol. Soc. Am., 59(12):1217-1266.
- LAMOTTE, S. (1990) - Fluvial dynamics and succession in the Lower Ucayali river basin, Peruvian Amazonía. Forest Ecol. Manag., (33-34):141-156.
- LAURENT, H. & PARDO, A. (1975) - Ensayo de interpretación del basamento del Nororiente Peruano. Bol. Soc. Geol. Perú, (48):25-48.
- LAURENT, H. (1985) - El Pre-Cretáceo en el Oriente Peruano: su distribución y sus rasgos estructurales. Bol. Soc. Geol. Perú, (74):33-59.
- MARTINEZ, M. (1975) - Tectónica del área Ucayali Central. Bol. Soc. Geol. Perú, (45):61-82.
- ONERN (1966) - Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona del río Pachitea. ONERN, Lima, 233, 58 p.
- OPPENHEIM, V. (1937) - Geological exploration between upper Jurua river, Brazil and middle Ucayali river, Peru. Bull. Am. Assoc. Petr. Geol., 21(1):97-110.
- RUEGG, W. (1952) - Rasgos esenciales superficiales de las depresiones del Ucayali y Amazonas superior. Rev. Asoc. Geol. Argentina, 7(2):106-124.
- TOUZETT, P. (1975) - Evaluación geológica del yacimiento petrolífero Agua Caliente. Bol. Soc. Geol. Perú, (48):9-24.
- VAN HOUTEN, F.B. (1973) - Meaning of Molasse, Bull. Geol. Soc. Am., 84(6):1973-1976.

Por María del Carmen Morales Reyna

APÉNDICE PALEONTOLÓGICO

Resumen

Durante el desarrollo de la segunda campaña de relevamiento y estudio geológico de los cuadrángulos de Puerto Inca (19-n), Santa Rosa (18-n), Río Nova (19-m) y San Alejandro (18-m) (Dptos. de Huánuco y Ucayali) se llevo a cabo el reconocimiento y muestreo paleontológico de las secuencias cretáceas, paleógenas y neógenas expuestas en el curso medio del Río Pachitea

De las muestras colectadas solo se obtuvieron microfósiles de las formaciones Chonta y Yahuarango. Los especímenes más frecuentes presentan un buen grado de conservación y corresponden a especies conocidas y comúnmente reportadas en los trabajos desarrollados por petroleros en esta cuenca y cuencas aledañas. por lo que se pueden considerar de valor para las correlaciones bioestratigráficas.

De la Formación Chonta se han reconocido: *Torquesia vibrayeana* D'ORBIGNNY, *Plicatula ferryi* COQUAND, *Astarte* cf. *A. debilidens* GERHARDT, y *Tissotia singewaldi* KNECHTEL, asociados a microgasterópodos, espinas y placas de equinoideos, dientes, escamas y vértebras de peces y coprolitos. y una abundante fauna de ostrácodos, entre los que se han determinado: *Brachycytere* aff. *B. sapucariensis* KRÖMMELBEIN, *Protobuntonia* cf. *P. numidica*. GREKOFF, *Buntonia* aff. *B. cretacea* GREKOFF y *Paracypris* sp. que caracterizan ambientes relativamente profundos. En base a esta fauna a la Formación Chonta se le asigna un rango de edad Coniaciana-Santoniana.

En secuencias continentales de la Formación Yahuarango se tienen abundantes oogonios de: *Tectochara supraplana supraplana* PECK & RECKER, *Sphaerochara huarioensis* n. sp., *Kosmogira monolifera* (BLISSENBACH), *Tectochara ucayaliensis oblonga* (BLISSENBACH), y *Tectochara ucayaliensis* que permiten asignar a esta formación un rango de edad Paleoceno-Eoceno inferior.

Introducción

Desde inicios de la década de los años 20 el descubrimiento de evidencias de hidrocarburos en las áreas comprendidas en los cuadrángulos de San Alejandro (18-m), Santa Rosa (18-n), Río Nova (19-m) y Puerto Inca (19-n) despertaron gran interés. El anticlinal de Aguas Calientes localizado a orillas del río Pachitea fue la primera gran estructura con producción comercial de hidrocarburos en el oriente peruano.

Desde el descubrimiento de esta estructura por Morán R.B.(1920) para la Selden Breck Construction. y los actuales trabajos de producción desarrollados por la Maple Oil, existen numerosos trabajos que han ampliado en gran medida al conocimiento geológico - paleontológico de estas áreas. INGEMMET también suma su contribución y el presente trabajo busca ser un nuevo aporte en el campo de las relaciones bioestratigráficas, cronoestratigráficas y paleoambientales existentes en estas áreas de la cuenca del río Pachitea.

Se han estudiado un total de 40 muestras colectadas por la autora. Para tal estudio hemos utilizado el microscopio estereoscópico y microscopio polarizante de luz transmitida.

Procedencia de las Muestras

En el Cuadrángulo de Santa Rosa se tomaron muestras de las secuencias del Grupo Oriente, Fm. Chonta, Fm. Vivian, Fm. Cachiyacu, Fm. Huchpayacu, Fm. Casa Blanca, Fm. Yahuarango, Fm. Chambira, y Fm. Ipururo expuestas desde Tournavista-Isla Chonta-Anticlinal de Aguas Calientes hasta la localidad de Honoria.

También se midió una sección a lo largo del curso de la quebrada Pintuyacu ubicada en el cuadrángulo de Puerto Inca, muestreándose secuencias del Gpo Oriente, Fm. Chonta, Fm. Vivian, Fm. Cachiyacu y Fm. Huchpayacu.

En el Cuadrángulo de Río Nova cerca al curso del río Súngaroyacu (afluente del río Pachitea) se tomaron muestras de la Formación Ipururo.

Las muestras en mención están referidas a las siguientes coordenadas:

Código Campo	Cuadrángulo	Localidad	Coordenadas
Fsa-9704001	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°23'03" 74°49'34"
Fsa-9704004	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°11'43" 74°52'17"
Fsa-9704002	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'38" 74°52'17"
Sr-98-14/7/97	Santa Rosa	Honoria-Aguas calientes	08°49'17" 74°41'43"
Sr-92-13/7/97	Santa Rosa	Isla Chonta Aguas Calientes	08°49'17" 74°41'43"

Sr-83-12/7/97	Santa Rosa	Tournavista-Isla Chonta	08°52'50" 74°41'31"
Sr-82-12/7/97	Santa Rosa	Tournavista-Isla Chonta	08°52'50" 74°41'31"
Pi-21-4/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'28" 74°53'39"
Pi-20-4/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'29" 74°53'39"
Pi-18-4/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'29" 74°53'40"
Pi-16-4/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'30" 74°53'40"
Pi-15-4/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'30" 74°53'40"
Pi-14-4/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'33" 74°53'40"
Pi-12-4/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°23'34" 74°53'41"
Pi-11-4/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°23'36" 74°53'41"
Pi-10-3/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°23'37" 74°53'41"
Pi-9-3/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'38" 74°53'42"
Pi-8-3/9/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'38" 74°53'42"
Pi-3-2/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'39" 74°53'43"
Pi-2-2/7/97	Puerto Inca	Qda. Pintuyacu	09°22'39" 74°53'43"

Bioestratigrafía

Las evidencias fósiles procedentes de las unidades litoestratigráficas del Cretáceo superior y Paleógeno son de gran valor bioestratigráfico y cronoestratigráfico.

En Cretáceo superior la edad de la Fm. Chonta (Coniaciano-Santoniano) se ha establecido por el contenido de especies diagnósticas de macro-microfósiles.

En las formaciones Vivian, Cachiyacu, Huchpayacu, Chambira y Ucayali, no se encontraron evidencias fósiles y sus edades fueron asignadas por posición estratigráfica.

En el Paleógeno ha sido posible diferenciar la serie de las capas rojas inferiores, reconociéndose a la Formación Yahuarango (Paleoceno-Eoceno inferior) conteniendo abundantes oogonios de carofitas con especies características de la zona de *Tectochara supraplana*.

Mesozoico

Cretáceo superior

Formación Chonta

Esta formación se caracteriza por tener una variada fauna fosilífera compuesta por amonites, gasterópodos, ostrácodos, bivalvos, equinoideos, y restos de peces (escamas, dientes y vértebras).

En la sección medida en la Quebrada Pintuyacu, distrito de Puerto Inca (cuadrángulo de Puerto Inca), La Formación Chonta esta definida por una secuencia de aproximadamente 370 m. de grosor. Esta secuencia está constituida desde la base hacia el tope por estratos de limolitas calcáreas, color gris verdoso intercalados con calizas gris verdosas y pardas.

A través de la columna muestreada se observa una amplia distribución vertical fosilífera en la cual se han determinado: moldes internos de *Torquesia vibrayeana* D'ORBIGNY, formas pequeñas de *Astarte* cf. *A. debilidens* GERHARDT, *Plicatula ferryi* COQUAND, *Neithea* sp. y escasos ejemplares de *Tissotia singewaldi* KNETCHTEL. La fauna mencionada se encuentra constantemente asociada a abundantes conchillas de ostrácodos entre los que se han determinado: *Protobuntonia* aff. *P. numidica* GREKOFF, *Brachycythere* aff. *B. sapucariensis* KROMMELBEIN, *Buntonia* aff. *B. cretácea* GREKOFF, *Paracypris* sp. y más frecuente; *Brachycytere* sp. especie similar a la reportada por Gutiérrez M, (1973) como *Brachycytere* 0201. También se tienen restos de: microgasterópodos, espinas y placas de equinoideos, coprolitos, restos de crinoideos, así como dientes, vértebras y escamas de peces.

En los afloramientos expuestos en la Isla de Chonta (cuadrángulo de Santa Rosa) también se han determinado las mismas especies de ostrácodos.

Biocronología

Las relaciones de edad han podido ser establecidas en base a su contenido de amonites y ostrácodos; La presencia de *Tissotia singewaldi* nos sugiere el Coniaciano mientras que *Protobuntonia* aff. *P. numidica*, *Brachycythere* aff. *B. sapucariensis* y *Protobuntonia* aff. *P. cretácea* son especies conocidas para el Cenomaniano-Santoniano.

De lo cual podemos asignar a la Formación Chonta una edad Coniaciana-Santoniana.

Por las litofacies y biofacies observadas estas secuencias se podrían considerar equivalentes a las partes media y superior de la Formación Chonta en afloramientos de las cuencas Santiago y Marañón, donde se tienen reportes fósiles del Albiano-Santoniano.

Paleoambiente

En el área de estudio las secuencias sedimentarias de la Formación Chonta evidencian una depositación predominantemente calcárea en ambientes marinos (neríticos-sublitorales) relativamente profundos donde tuvo lugar el desarrollo de una variada fauna de gasterópodos,

bivalvos y amonites. Entre las especies de ostrácodos determinados no encontramos formas continentales o lagunares se tratan también de formas que caracterizan medios netamente marinos, sus rasgos físicos como caparazón elongada con superficie lisa sin ornamentaciones parece indicar que se trataban de formas nadadoras que se desarrollaron en afinidad con las especies mencionadas en un mar de plataforma nerítica, relativamente profunda y de aguas cálidas.

Cenozoico

Paleógeno

Formación Yahuarango

En la sección medida en el Anticlinal de Aguas Calientes la Formación Yahuarango, hacia el tope, está compuesta por lodolitas rojas intercaladas con delgados estratos de calizas grises, y ocasionales niveles de cenizas y de yeso. En los estratos de calizas hemos podido observar abundantes oogonios de carofitas asociados a moldes de gasterópodos y ostrácodos.

Entre las formas determinadas tenemos: abundantes oogonios de *Tectochara supraplana supraplana* PECK & RECKER la cual se puede distinguir claramente en la muestra por su gran tamaño, asociadas encontramos: *Kosmogira monolifera* (BLISSENBACH), *Sphaerochara huaruensis* *Tectochara ucayaliensis oblonga* BLISSENBACH y *Tectochara ucayaliensis* de ocurrencia escasa.

Entre esta microflora también se han reconocido escasas conchillas bien preservadas de *Cytherella* sp.

Biocronología

Tectochara supraplana supraplana ha sido frecuentemente reportada en secuencias de la Formación Yahuarango y Pozo de la Selva Norte y Central con un rango de edad Paleoceno-Eoceno y probablemente Oligoceno (Peck & Recker, 1947). En el Paleoceno-Eoceno su ocurrencia es abundante y de amplia distribución geográfica constituyendo la zona de *Tectochara supraplana*.

En nuestra área de estudio su ocurrencia es también abundante y se encuentra asociada a *Kosmogira monolifera* y *Sphaerochara huaruensis* también características de la zona de *Tectochara supraplana*.

Este contenido significativo permite asignar a esta formación una edad Paleoceno Eoceno inferior.

Paleoambiente

Las sucesivas intercalaciones de lodolitas, yeso y calizas observadas en esta formación son indicadoras de ambientes predominantemente continentales con climas cálidos-áridos, donde extensas planicies inundadas, grandes pantanos y lagunas estuvieron expuestas a una intensa evaporación. Los sedimentos indican ambientes oxidantes y alcalinos que propiciaron el desarrollo y proliferación de las carofitas.

Clasificación Taxonómica

La clasificación taxonómica de las especies de fauna y microflora determinadas es la siguiente:

Clase : GASTERÓPODA Cuvier, 1797
Género : Torquesia
Torquesia vibrayeana D'ORBIGNY

Clase : BIVALVIA Linné, 1758
Familia : Astartidae D'Orbigny, 1844
Género : Astarte D'ORBIGNY, 1844
Astarte cf. A. debilidens GERHARDT

Familia : Plicatulidae Watson, 1930
Género : Plicatula LAMARCK, 1801
Plicatula ferryi COQUAND

Familia : Pectinidae Rafinesque, 1815
Género : Neithea DROUET, 1825
Neithea sp.

Clase : AMMONOIDEA Zittel, 1884
Familia : TISSOTIDAE Hyatt, 1900
Género : Tissotia H. DOUVILLÉ, 1878
Tissotia singewaldi KNETCHTEL.
Clase : CRUSTACEA Pennant, 1777

- Subclase : OSTRACODA Latreille, 1806
Familia : TRACHYLEBERIDIDAE Sylvester-Bradley, 1940
Género : Protobuntonia GREKOFF
Protobuntonia cf. *P. numidica* GREKOFF
- Género : Buntonia HOWE, 1935
Buntonia aff. *B. cretácea* GREKOFF
- Familia : BRACHYCYTHERIDAE Puri, 1954
Género : Brachycythere ALEXANDER, 1933
Brachycythere aff. *B. sapucariensis* KROMMELBEIN
- Familia : PARACYPRIDIDAE Sars, 1923
Género : Paracypris SARS, 1866
Paracypris sp.
- Familia : CYTHERELLIDAE Sars, 1866
Género : Cytherella JONES, 1844
Cytherella sp.
- Clase : CHAROPHYTA
Orden : CHARALES
Familia : CHARACEAE
Género : Tectochara GRAMBAST, 1954
Tectochara supraplana supraplana (PECK & RECKER)
Tectochara ucayaliensis oblonga BLISSENBACH
- Subfamilia : KOSMOGYRAE Stache, 1889
Género : Kosmogyra STACHE, 1889
Kosmogyra monolifera (BLISSENBACH)

Bibliografía

- BABINOT, F. et al (1988) - Étude micropaleontologique (ostracodos, palynoflores) et sedimentologique du Crétacé supérieur des forages de Djifére et Nema-Ding (Senégal), En: Bull Elf-Aquitane des Centres de Recherches Exploration, Production. v.l 12, n° 1.
- CHIRA, E. (1989) - Interpretación sísmica-geológica del lote 39-Cuenca Ucayali.
- GUTIERREZ, M. (1975) - Contribución al conocimiento micropaleontológico del oriente peruano. Tercer Congreso Nacional de geología, Anales parte V, Lima. En: Boletín de la Sociedad Geológica del Perú N° 49.
- MORAN, M. & FYFE (1933) - Geología del Bajo Pachitea. En Boletín Oficial de la Dirección de Minas e Industrias. N° 48, Diciembre 1933.
- PECK, E & RECKER, C. (1947) - Cretaceous and lower Cenozoic Charophyta from Peru. En: American Museum Novitatis N° 1369, 1944 New York, p: 1-5
- PECK, E.(1957) - North American Mesozoic Charophyta. En: Estados Unidos Geological Survey Professional Paper (294-A), p: 1-44
- RIVERA, R. (1961)- Algunas especies de carofitas en la secuencia Cretáceo Terciaria de la región del oriente del Perú. En: Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. (36), Segundo Congreso Nacional de Geología. Anales 1
- SEMINARIO, F & GUIZADO, J. (1976) - Síntesis bioestratigráfica de la región de la selva del Perú. En: Segundo Congreso Latinoamericano de Geología, Caracas, 1976.
- TOUZETT, G. (1975) - Evaluación geológica del yacimiento petrolífero de Agua Caliente. En: Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. N° 44, Lima , Perú.

LÁMINAS

PALEONTOLÓGICAS

LÁMINA I

Mesozoico

Cretáceo superior

Formación Chonta

Foto N° 1. *Tissotia singewaldi* KNECHTEL (X0.9)

Código de Campo: PI-14-4/7/97

Localidad : Qda Pintuyacu, distrito de Puerto Inca.

Edad : Coniaciano

Foto N° 2. *Protobuntonia* sp. (X55)

Código de Campo: PI-20-4/7/97

Localidad : Qda Pintuyacu, distrito de Puerto Inca.

Edad : Cretáceo superior-Paleógeno

Foto N° 3. Espinas de equinoideos ind. X55

Código de Campo: PI-21-4/7/97

Localidad : Qda Pintuyacu, distrito de Puerto Inca.

Foto N° 4. Restos de placas de equinoideos y coprolitos. (X55)

Código de Campo: PI-16-9/7/97

Localidad : Qda Pintuyacu, distrito de Puerto Inca



LÁMINA II

Mesozoico

Cretáceo superior

Formación Chonta

- Foto N° 1,2,3. *Brachycythere* aff. *B. sapucariensis* KRÖMMELBEIN (X55)
Código de Campo: PI-2-2/7/97
Localidad : Qda Pintuyacu, distrito de Puerto Inca.
Edad : Cenomaniano
- Foto N° 4,5. *Brachycythere* sp. (*Brachycythere* aff. B. 0201
GUTIERREZ, 1973) (X55)
Código de Campo: PI-3-2/7/97
Localidad : Qda Pintuyacu, distrito de Puerto Inca.
- Foto N° 6,7. *Protobuntonia* cf. *P. numidica* GREKOFF (X55)
Código de Campo: PI-2-2/7/97
Localidad : Qda Pintuyacu, distrito de Puerto Inca.
Edad : Cenomaniano-Santoniano

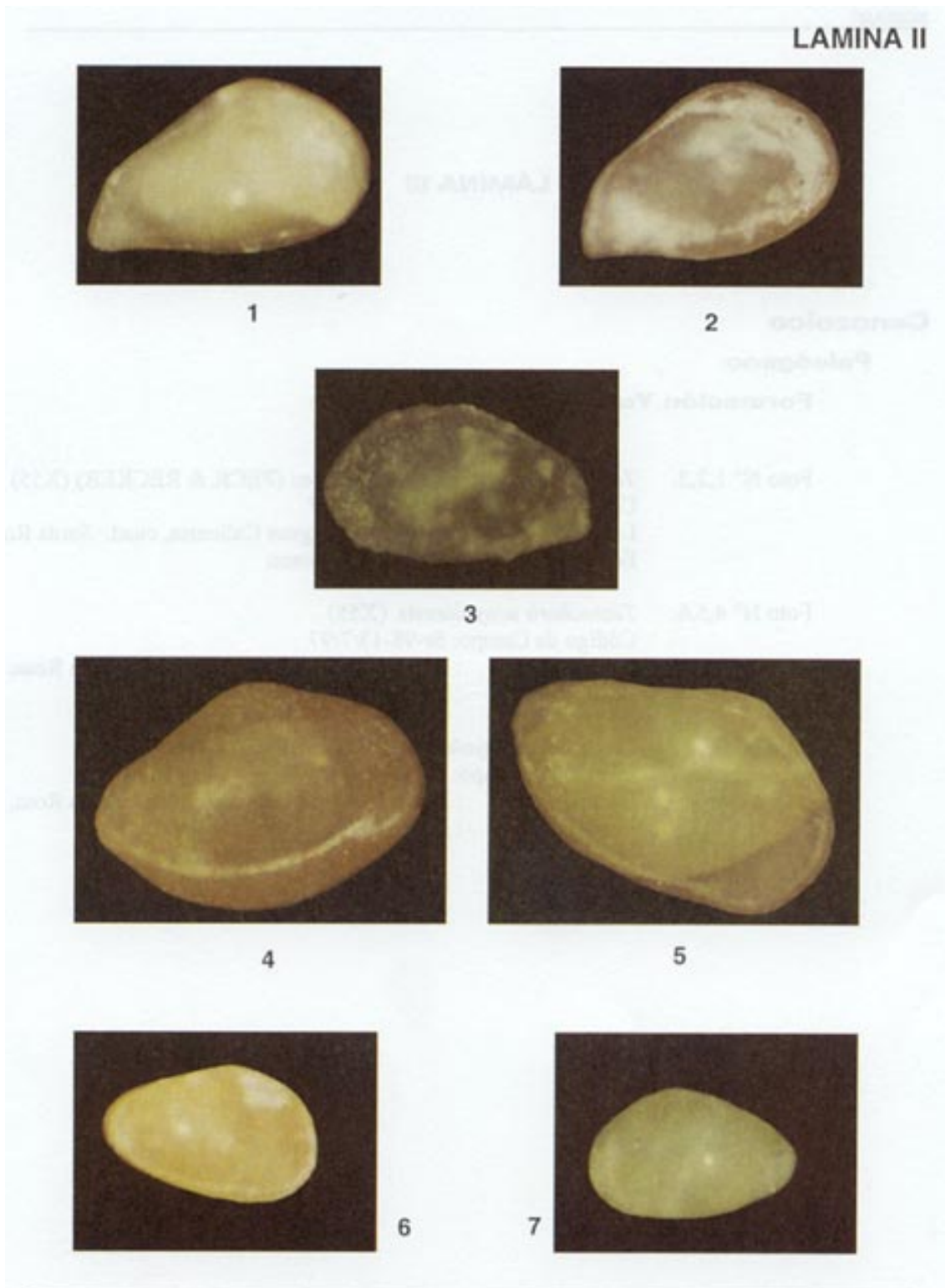


LÁMINA III

Cenozoico

Paleógeno

Formación Yahuarango

Foto N° 1,2,3. *Tectochara supraplana supraplana* (PECK & RECKER) (X55)

Código de Campo: Sr-92-13/7/97

Localidad : Isla Chonta-Aguas Calientes, cuad. Santa Rosa.

Edad : Paleoceno-Eoceno

Foto N° 4,5,6. *Tectochara ucayaliensis*. (X55)

Código de Campo: Sr-98-13/7/97

Localidad : Honoria-Aguas Calientes, cuad. Santa Rosa.

Edad : Paleoceno-Plioceno

Foto N° 7. *Tectochara ucayaliensis oblonga* KOCH. (X55)

Código de Campo: Sr-98-13/7/97

Localidad : Honoria-Aguas Calientes, cuad. Santa Rosa.

Edad : Eoceno-Oligoceno

LAMINA III



1



2



3



4



5



6



7

LÁMINA IV

Cenozoico

Paleógeno

Formación Yahuarango

Foto N° 1. *Tectochara ucayaliensis* (X55)

Código de Campo: Sr-98-14/7/97

Localidad : Honoria-Aguas Calientes, cuad. Santa Rosa.

Edad : Paleoceno-Plioceno

Foto N° 2. *Tectochara supraplana sulcata* (PECK & RECKER) (X55)

Código de Campo: Sr-92-13/7/97

Localidad : Isla Chonta-Aguas Calientes, cuad. Santa Rosa.

Edad : Paleoceno-Eoceno

Foto N° 3. Carofita ind. (X55)

Código de Campo: Sr-92-13/7/97

Localidad : Isla Chonta-Aguas Calientes, cuad. Santa Rosa.

Edad : Paleoceno-Eoceno

Foto N° 4. *Kosmogryra monolifera* (BLISSENBACH) (X55)

Código de Campo: Sr-98-13/7/97

Localidad : Honoria-Aguas Calientes, cuad. Santa Rosa.

Edad : Paleoceno-Eoceno

Foto N° 5,6. *Cytherella* sp. (X55)

Código de Campo: Sr-92-13/7/97

Localidad : Isla Chonta-Aguas Calientes, cuad. Santa Rosa.

Edad : Jurásico-Reciente.

Este fenómeno generalmente se manifiesta en sectores ubicados en las laderas de la Montaña del Sira, con la excepción mencionada en el párrafo anterior. Además podemos ubicarlos en algunas localidades del cuadrángulo de San Alejandro (NE y NO) como pequeños remanentes erosivos.

Este fenómeno, también debe ser controlado inmediatamente después del rozo de la vegetación natural mediante reforestación, de lo contrario evitar al máximo la tala indiscriminada de árboles.

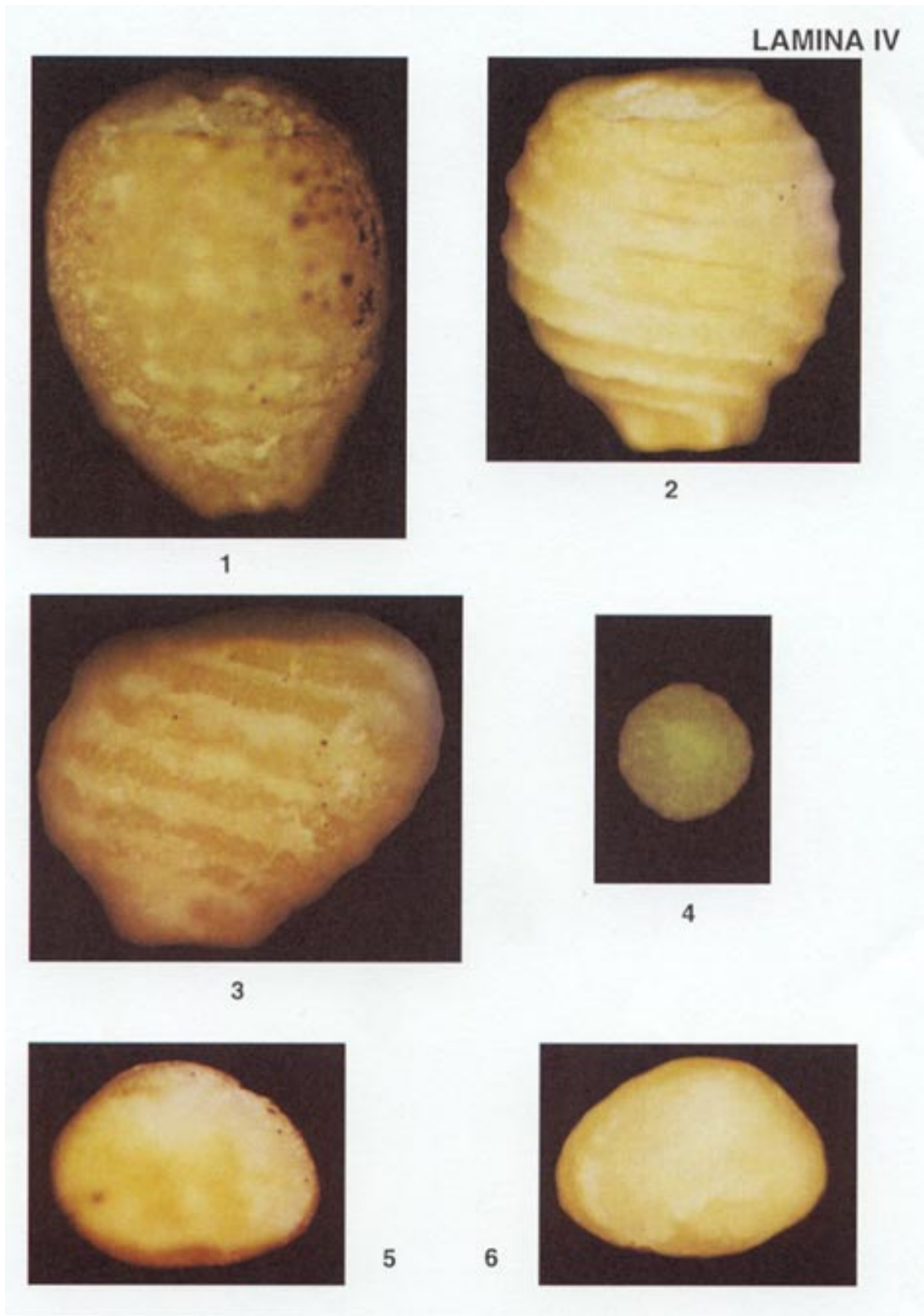
Susceptibilidad severa

Se manifiesta en terrenos con gradientes superiores a 50%, dependiendo de los tipos de rocas expuestas (grado de dureza). En el área, la mayor exposición a este tipo de erosión se encuentra en la Montaña del Sira (cuadrángulo de Pto. Inca), donde la actividad pluvial es constante durante todo el año y casi siempre, trae efectos desastrosos, en Febrero de 1993 un aluvión sepultó a una familia entera (Qda. Pintuyacu). Así mismo, algunas localidades están afectadas por el crecimiento constante del caudal de los ríos y riachuelos, aumentando el grado de erosión, principalmente en la temporada de lluvia.

Por esta razón, en todos aquellos terrenos críticos, se debe mantener la vegetación natural a través de un control constante, para evitar la deforestación.

Inundaciones

Son producidas por el desborde de los ríos de mayor caudal y sus tributarios, como: Pachitea, Ucayali, Súngaroyacu, San Alejandro y Aguaytía. Estas inundaciones ocurren generalmente en épocas de lluvias (Octubre - Abril), los ríos incrementan considerablemente su caudal sobrepasando el nivel medio de sus aguas e inundando áreas ribereñas, que comprometen muchas veces terrenos de cultivos y asentamientos humanos. La mayor peligrosidad se manifiesta en las localidades ubicadas en las zonas de riberas bajas, a lo largo de los ríos Pachitea y Aguaytía, siendo las más afectadas la población de Santa Rosa (margen derecha del río Aguaytía) y localidades comprendidas entre Tournavista y Boca del Pachitea (río Pachitea).





INGEMMET



Vista del Río Pachitea