

**FACULTAD DE GEOLOGÍA MINAS METALURGIA E INGENIERIA
GEOGRAFICA**

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL

DE INGENIERIA GEOLÓGICA

*CENTRO DE SERVICIOS GEOLOGICOS AMBIENTALES
C E S G A*

*PROYECTO DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA CARTA GEOLOGICA
NACIONAL*

CONVENIO INGEMMET - U. N. M. S. M.

*INFORME DE LA SEGUNDA CAMPAÑA DE CAMPO (80 DIAS) DE LOS
CUADRÁNGULOS DE PUQUIO ,SANTA ANA ,CHAVIÑA, QUEROBAMBA.*

LIMA - PERÚ

2001

**FACULTAD DE GEOLOGÍA MINAS METALURGIA E INGENIERIA
GEOGRAFICA**

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL

DE INGENIERIA GEOLÓGICA

*CENTRO DE SERVICIOS GEOLOGICOS AMBIENTALES
C E S G A*

*PROYECTO DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA CARTA GEOLOGICA
NACIONAL*

CONVENIO INGEMMET - U. N. M. S. M.

*INFORME DE LA SEGUNDA CAMPAÑA DE CAMPO (80 DIAS) DE LOS
CUADRÁNGULOS DE PUQUIO, SANTA ANA, CHAVIÑA, QUEROBAMBA.*

LIMA - PERÚ

2001

CONTENIDO

RESUMEN

1.- INTRODUCCIÓN

Ubicación

Accesibilidad

2.- OBJETIVO DEL TRABAJO DE CAMPO

3.- METODO DE TRABAJO DE CAMPO

4.- METODO DE TRABAJO EN EL GABINETE.

5.- DISCUSIÓN ESTRATIGRAFICA

5.1.-RESUMEN DE LA ESTRATIGRAFIA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

PERMIANO

Grupo Mitu (Ps-mi)

TRIÁSICO

Grupo Pucará (TrJi-pu)

JURÁSICO

Fm. Socosani (Jm-so)

Grupo Yura

Fm. Puente (Jm- pu)

Fm. Cachios (Jm-ca)

Fm. Labra (Jms-la)

Fm. Gramadal(Jms- gr)

JURASICO- CRETACEO

Fm. Hualhuani (Ki- hu)

CRETACEO

Formación Murco (Ki- mu)

Formación. Ferrobamba (Kis-fe)

PALEÓGENO:

EPISODIO VOLCANICO DEL PALEOCENO- MIOCENO INFERIOR

Formación San Pedro (P- sp)

Formación Para (P-pa)

Grupo Tacaza (Nm- ta) / Formación Puquio (P-pu)

Fm Castrovirreyna (Nm-c)

EPISODIO VOLCANICO DEL MIOCENO SUPERIOR-PLIOCENO INFERIOR

Grupo Nasca(Nm-c)

Fm. Alpbamba (Nm- a)

Fm. Aniso (Nm-an)

Fm. Caudalosa (Np -ca)

EPISODIO VOLCANICO DEL PLIOCENO SUPERIOR - PLEISTOCENO INFERIOR

Ignimbritas Andamarca (Np- Ig-Andamarca)

Lavas volcánicas del grupo Barroso

-Estrato Volcán Yancore (NpQp- ba/ya)

-Estrato Volcán Parccalsuyoc (NpQp- ba/pa)

-Estrato Volcán Carhuarazo (NpQp- ba/ca)

Volcánico Yacotingo (NpQp-ya)

DEPÓSITOS CUATERNARIOS

Depósitos Morrénicos (Qp-mo)

Depósitos Fluvioglaciares (Qp- fg)

Depósitos Aluviales (Qh- a)

INTRUSIVOS ÍGNEOS

Complejo Intrusivo Querebamba. (Pi- gr)

Batolito Andino (Ks- gr/ grd)

Cuerpos ígneos intrusivos. (N-grd- gr)

ANEXOS

I.- Mapas Geológicos.

II.- Fotografías.

III.- Relación de muestras.

IV.- Mapas de ubicación de muestras.

V.- Gráficos esquemáticos.

RESUMEN

Este informe contiene la información final de campo de los cuadrángulos de Chaviña (30-o) Puquio (30-ñ), Querobamba (29-o) y Santa Ana (29-ñ) el cual se circunscribe en el contexto del "Proyecto de la Revisión y Actualización de los Cuadrángulos a escala 1/100,000".

La delimitación de las diferentes unidades litológicas se llevó a cabo con un exhaustivo control de campo, tomando como ayuda las imágenes satelitales RGB de bandas 7, 4, 2 a escala 1/100,000 y las fotografías aéreas a escala 1/50,000 aprox. proporcionados por el laboratorio de Teledetección del INGEMMET.

La columna litoestratigráfica del área de estudio, comprende unidades del Pérmico al Reciente. La secuencia más antigua Pérmica, está representada por el Grupo Mitu conformado por limoarcillitas, areniscas y conglomerados, sobreyaciendo se tienen sedimentos del Triásico sup- Jurásico inf. representados por las calizas del Grupo Pucará (Chambará, Aramachay y Condorsinga) y las calizas areniscosas de la Formación Socosani del Jurásico medio. La pila sedimentaria continua con las sedimentitas del Grupo Yura (Puente, Cachios, Labra, Gramadal, Huallhuani). El Cretáceo está definido por las areniscas y conglomerados gris rojizas de la Fm. Murco y por secuencias calcáreas de la Fm. Ferrobamba.

La intensa actividad volcánica registrada en el área de estudio ha sido dividida en tres grandes Episodios:

EPISODIO VOLCANICO DEL PALEOCENO- MIOCENO

Conformada por: Formación San Pedro, Formación Para, Grupo Tacaza / Formación Puquio, Fm Castrovirreyna.

EPISODIO VOLCANICO DEL MIOCENO SUPERIOR- PLIOCENO INFERIOR

Conformada por: Grupo Nasca / Fm. Caudalosa, Formación Alpabamba y Formación Aniso.

Obs: Cabe indicar que la Formación Alpabamba del Cuadrángulo de Orcopampa probablemente no sea correspondiente a la Formación Alpabamba del área de estudio. Por lo tanto esta división se realiza en función a las dataciones obtenidas en el Cuadrángulo de Orcopampa.

EPISODIO VOLCANICO DEL PLIOCENO MEDIO - PLEISTOCENO

Conformada por: Ignimbritas Andamarca y Lavas volcánicas Barroso

INTRUSIVO ÍGNEOS

Las rocas ígneas intrusivas que afloran en el área de estudio son de extensiones regionales que varían de dioritas, granito a granodiorita; estos se emplazaron en dos periodos magmáticos diferentes: el primero corresponde al Granito de Querobamba de edad Paleozoico inferior y el segundo perteneciente al Batolito Andino emplazado durante el Cretáceo superior; este cuerpo ígneo está localizado en el sector sur occidental del área de estudio y corta las secuencias sedimentarias mesozoicas.

Otras manifestaciones de menores dimensiones de naturaleza subvolcánica están aflorando en el área de estudio y cuyo emplazamiento se produjo durante el Neógeno.

En lo referente al marco tectónico se ha dividido en dos zonas de deformación: zona de pliegues apretados y fallas y otra zona de pliegues abiertos y fallas.

INTRUSIVO ÍGNEOS

Las rocas ígneas intrusivas que afloran en el área de estudio son de extensiones regionales que varían de dioritas, granito a granodiorita; estos se emplazaron en dos periodos magmáticos diferentes: el primero corresponde al Granito de Querobamba de edad Paleozoico inferior y el segundo perteneciente al Batolito Andino emplazado durante el Cretáceo superior; este cuerpo ígneo está localizado en el sector sur occidental del área de estudio y corta las secuencias sedimentarias mesozoicas.

Otras manifestaciones de menores dimensiones de naturaleza subvolcánica están aflorando en el área de estudio y cuyo emplazamiento se produjo durante el Neógeno.

En lo referente al marco tectónico se ha dividido en dos zonas de deformación: zona de pliegues apretados y fallas y otra zona de pliegues abiertos y fallas.

1.-INTRODUCCION

Este informe expone el trabajo efectuado en la campaña de campo y que corresponde a los cuadrángulos de Chaviña(30-o)Puquio(30-ñ), Querobamba(29-o) y Santa Ana(29-ñ). La elaboración de este informe ha requerido la ayuda de las imágenes satelitales, fotografías aéreas y de los mapas geológicos base a escala 1/100,000 publicado por el INGEMMET.

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

Los Cuadrángulos de Chaviña, Querobamba, Puquio y Santa Ana ocupan gran parte de la Cordillera Occidental de los Andes de la región central y meridional del país; en un área aproximadamente de 12,000 km², delimitada por las siguientes coordenadas geográficas.

14° 00 - 15° 00 Latitud Sur.

73°30 - 74° 30 Longitud Oeste

De acuerdo a la demarcación política actual del país, el área se circunscribe a la provincia de Víctor Fajardo del Departamento de Ayacucho. Fig 1A

ACCESIBILIDAD

El acceso al área de estudio se efectúa por las vías de penetración principales que se inician en la carretera Panamericana Sur. El acceso a la hoja de Santa Ana se efectúa utilizando la carretera Nazca- Puquio hasta Pampas Galeras de donde un ramal carrozable recorre de suroeste a noreste gran parte de este cuadrángulo.

De la localidad de Ayacucho nace otra vía que enlaza las localidades de Chincheros, Uripa y otra que se bifurca en dos ramales: una hacia Puquio y otra hacia Chaviña.

El acceso a las hojas de Puquio y Querobamba además de las vías mencionadas existen carreteras menores, trochas carrozables y caminos de herradura que permiten acceder a diferentes comunidades del área de estudio.

Las vías terrestres mencionadas y la comunicación aérea Lima- Ayacucho y Lima- Andahuaylas, principales centros geopolíticos y económicos del área de trabajo completan las rutas de acceso a la zona.

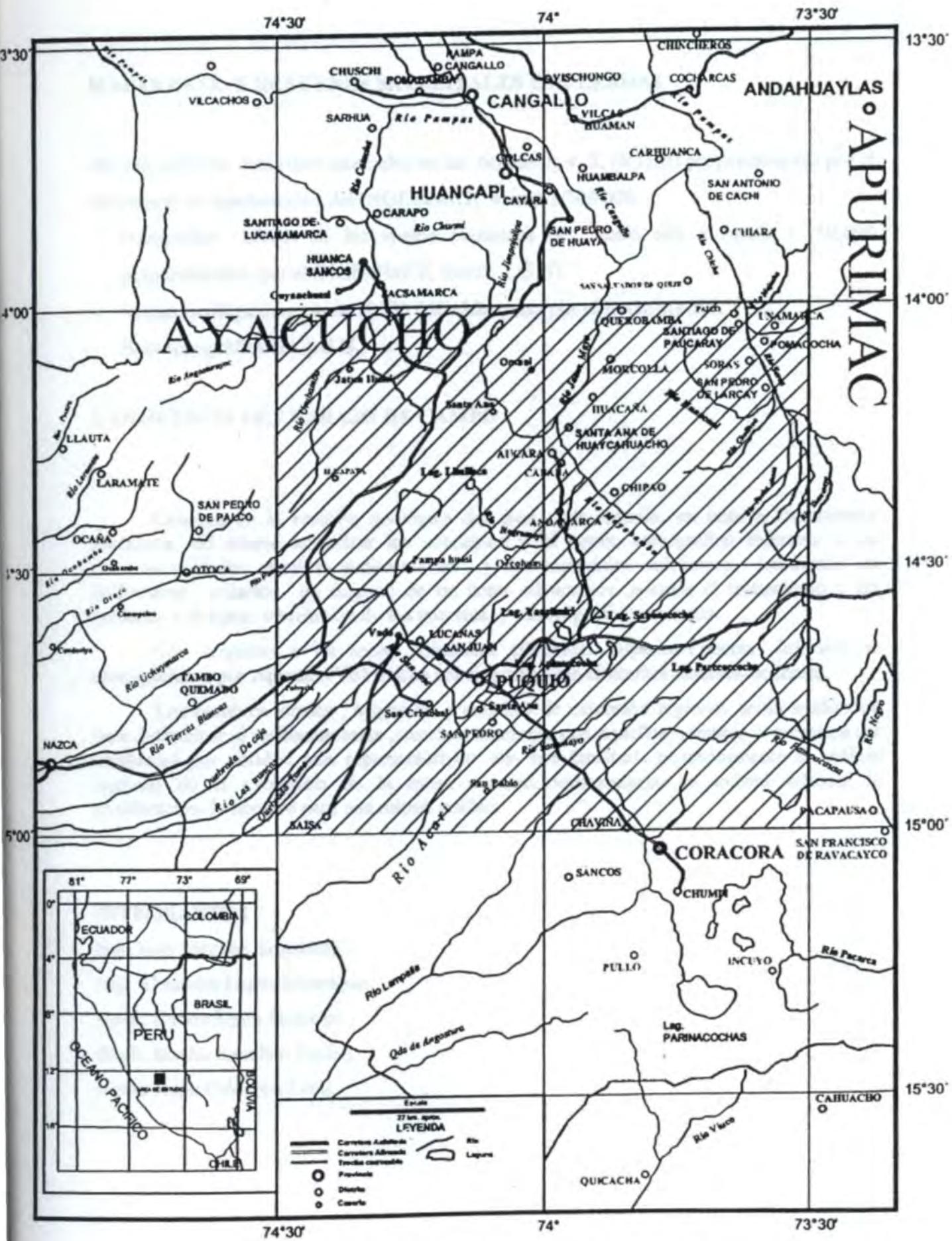


Fig. N°1A UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

MAPAS BASE E IMÁGENES SATELITALES EMPLEADAS

- Se han utilizado imágenes satelitales en las bandas 7, 4, 2, (R,G,B) proporcionadas por el laboratorio de teledetección del INGEMMET, escala 1/100 000.
- Fotografías aéreas de los vuelos existentes de vuelo alto a escala 1 /50,000 proporcionados por el INGEMMET(fuente I.G.N).
- Mapas Geológicos a escala 1/ 100 000 elaboradas por el INGEMMET.
- Base topográfica del I.G.N.

2.-OBJETIVOS DE TRABAJO DE CAMPO

Consiste en la revisión geológica del área de estudio, en base a los trabajos anteriores, así mismo actualizar los conceptos y el marco cartográfico referente a las diversas unidades clásticas sedimentarias y los materiales volcánicos incidiendo en uniformizar criterios en función de las áreas adyacentes ,además el tratamiento a las unidades volcánicas en relación de los aparatos y sus respectivos eventos.

Con respecto a las rocas volcánicas (Plioceno Superior-Plioceno Inferior) se cartografiaron por Aparatos Volcánicos considerando sus diferentes cambios de facies.

Los nombres locales , asignados a aquellos de extensión regional, serán analizados para determinar si realmente estas ,ameritan continuar con aquellos nombres o necesiten ser cambiadas por nombre más representativos .ello nos facilitaría posteriormente el análisis regional de la evolución de la mega cuencas sedimentaria, se evitará además la proliferación de nombre para una misma unidad.

INTEGRANTES

Ing. José Sanchez Izquierdo.

Ing. Alejandro Lagos Manrique.

Bach. Carlos Surco Huamán.

Bach. Basilio Santillán Enciso.

Bach. Jorge Calderón León.

3.-METODO DE TRABAJO DE CAMPO

El Trabajo de campo se ha agrupado en varias etapas:

- Reconocimiento de las unidades litoestratigráficas, controlando el contacto entre éstas y describiendo sus características litológicas.
- Levantamiento de Columnas estratigráficas y sedimentológicas para la correlaciones respectivas con las misma unidades que se proyectan a los otros cuadrángulos.
- Recolección de fósiles para el estudio paleontológico.
- Recolección de muestra petrológica para dataciones radiométricas, para el estudio en secciones delgadas y análisis de multi- elementos

4.-METODOS DE TRABAJOS DE GABINETES

La elaboración de los mapas se ha llevado acabo a escala 1/100,000 ,mediante la diferenciación de las unidades litoestratigráficas, unidades volcánicas litomorfoestructurales en función de sus aparatos volcánicos en base a patrones de campo apoyados con las imágenes satelitales (RGB) proporcionadas por el laboratorio de teledetección del INGEMMET y las fotografías aéreas de los vuelos altos existentes a escala 1/52,000 aprox. Así mismo tomando como referencia los mapas geológicos de Chaviña (30-o)Puquio (30-ñ), Querobamba (29-o) y Santa Ana(29-ñ) publicados por el INGEMMET (1974-1993-1995).

- Estudio petrográfico de las muestras de roca.
- Estudio de secciones delgadas.
- Evaluación de los resultados de los análisis litoquímicos en los diagramas de HARKER.
- Elaboración de un resumen informativo.
- Confección de los cuatros mapas geológicos con las correcciones respectivas a escala 1/100,000.
- Construcción de perfil secciones estructurales y gráficos esquemáticos.

5.- DISCUSIÓN ESTRATIGRAFIA

Las unidades litoestratigráficas delineadas poseen edades que van desde el Pérmico Superior hasta el Cuaternario reciente.

Cabe indicar que en este informe se ha optado por la división del Grupo Yura en cinco unidades utilizando la nomenclatura dada por Benavides V. (1962) y que corresponde a los nombres: Puente, Cachios, Labra, Gramadal, Huallhuani de la región de Arequipa en vez de los nombres (Fm. Minaysayoc, Fm. Pacha, Fm. Soraya y Fm. Paire) publicados en los boletines del INGEMMET(1993); estas unidades, materia de discusión, son correlacionables genéticamente, puesto que son probablemente variaciones de facies una gran cuenca, en consecuencia se asume que hubo cierta continuidad durante la depositación de estos sedimentos, descartando la existencia de algún control estructural

importante que haya ocasionado cambios litológicos notables que justifique variación en las nomenclaturas.

La denominación de Formación Omasi que se ha utilizado en el cartografiado del cuadrángulo de Santa Ana ha sido redefinida como Formación Socosani.

Por otro lado es necesario poner mayor énfasis en los niveles superiores del Grupo Barroso el cual se denominará: Volcánicos Yacotínco correspondiente al Cuaternario.

El intrusivo Paleozoico Querobamba analizados en las imágenes satelitales y control de campo muestra variación de facies, por este motivo se ha dividido en 4 segmentos que fueron corroborados con el control de campo. Lo mismo sucede con el Batolito Andino perteneciente al segmento de Arcuipa, que muestra marcadamente dos coloraciones y texturas diferentes a nivel de imágenes, y que en control de campo se divide en 2 facies:

Ocurrencia Diorítica

Ocurrencia Granodiorítica

A continuación se describe las unidades estratigráficas identificadas:

GRUPO MITU

Gregory H. E. (1916) describe con el nombre de Pachatusan a una secuencia de conglomerados volcánicos y areniscas de 600 m. de grosor reconocido en la localidad homónima en la provincia de Cuzco. Posteriormente Mc. Laughlin, D.H. (1924), describió una secuencia de areniscas rojizas y grises con un conglomerado rojo sobreyacente ubicado en los alrededores de la localidad de Mitu en la provincia de Pasco en el Perú Central. La edad asignada inicialmente fue Carbonífero, datándose finalmente como Pérmico.

En las imágenes satelitales y fotografías aéreas es muy notorio el drenaje dendrítico, forman escarpas características.

Los mejores afloramientos se observan en los sectores de los cerros: Condorjojo, Cerro Chaija, Hatun Huerta, Pailopanjo, Hualla, Jojalla, etc. ubicados en el cuadrángulo de Querobamba a manera de una franja delgada infrayaciendo a los afloramientos del Grupo Pucará.

En el sector de Hualla ésta unidad consiste de una intercalación de areniscas, limoarcillitas y conglomerados gris rojizos, las areniscas son de grano fino y en estratos delgados, los niveles conglomerádicos gris rojizos están constituidos por clastos subredondeados, decimétricos de naturaleza granítica y granodiorítica los cuales están englobados dentro de una matriz de arenisca arcósica. Los niveles conglomerádicos están en mayor proporción hacia la base de los afloramientos. En el sector de Pihuallo afloran estratos delgados de areniscas finas de color gris brunaceo y que se encuentran infrayaciendo al Grupo Pucará.

Edad y correlación.-

Basándose en su posición estratigráfica de sobreyaciencia en discordancia erosional

al Granito de Querobamba de probable edad Paleozoico Inferior y de infrayacencia al Grupo Pucará del Triásico superior- Jurásico, se le asigna una edad del Pérmico medio - superior a Triásico inferior. Se le correlaciona con el Grupo Mito de los Andes Centrales.

Ambiente de sedimentación.-

Los sedimentos pelíticos del Grupo Mito constituyen molasas rojas continentales depositadas en llanuras de inundación y costaneras. Los niveles conglomerádicos gruesos corresponden a depósitos piemontinos proximales depositados bajo un régimen Tectónico distensivo (fallamientos en bloques).

GRUPO PUCARÁ

Fue estudiado por primera vez por Mc Lughlin, D.H.(1924), describiendo a esta unidad como una serie gruesa calcárea de edad Triásico superior- Liásico. Posteriormente bajo esta denominación fue descrita por Steinmaum J. (1930).

El grupo Pucará aflora a manera de una faja elongada de 15 km de longitud pasando al cuadrángulo de Chincheros. Se ha distinguido tres formaciones.

Formación Chambará.- Constituida por calizas masivas de color gris azulinas micríticas con abundantes venillas de calcita rellenas en distintas direcciones, con un grosor promedio de 200 metros y con abundantes fósiles. Estas manifestaciones sedimentarias se les puede observar en Tojaruyoc (cuadrángulo de Querobamba). Las estratificaciones generalmente son gruesas pero en el sector de Apongo y muy cerca al límite sur del cuadrángulo de Chincheros se observan estratificaciones delgadas semejantes a un Aramachay pero sin el replegamiento característico.

Formación Aramachay.- Aflora en los alrededores de Morcolla y Silacaha (Cuadrángulo de Querobamba) está conformada por una intercalación de limoarcillitas y calizas en estratos delgados de coloración gris marrón con abundantes nódulos calcáreos de 8 cm de sección. Los estratos muestran intenso replegamiento. Otras manifestaciones de esta unidad se observan en los alrededores de Hojañilla, y Trauca.

Formación Condorsinga.- Aflora en los alrededores de la localidad de Sillacha y Parantuna. Esta unidad está conformada por calizas gris azulinas en estratos medianos, con abundantes venillas de calcitas y que sobreyacen a los niveles limoarcillíticos de la formación Aramachay. Se han reportado restos de fósiles.

Edad y Correlación

Los afloramientos del Grupo Pucará, en áreas adyacentes (por ejemplo los correspondientes al Oeste de Huancapi, Sureste de Uripa, Minas Canarias y poblado de Morcolla, muestran una posición discordante al Grupo Mito de edad Permiano medio - superior a Triásico inferior, subyaciendo en forma igualmente discordante, al Grupo Yura del Jurásico superior - Cretáceo inferior.

Al sur de la localidad de Jajiraja (límite occidental del Cuadrángulo de Huancapi el Grupo Pucará subyace a la Formación Chunumayo de edad Jurásico medio- Bajociano, igual posición se le reconoce en el Cuadrángulo de Querobamba.

En consecuencia, la edad del Grupo Pucará estaría en el Triásico superior - Jurásico inferior.

Ambiente de sedimentación.-

Las características litológicas del grupo Pucará corresponden a una sedimentación marina con aporte terrígeno en un régimen tectónico extensional.

FORMACION SOCOSANI

Esta unidad presenta sus mejores afloramientos en los cerros Jalaoico, Hojasailla, Analayoj, Huacrachuco, Condorillo etc. (Cuadrángulo de Querobamba) conformando un anticlinal limitado por fallas (cuadrángulo de Querobamba).

El contacto discordante con el Complejo de Querobamba es de sobreyacencia, aquí los estratos calcáreos se adelgazan considerablemente lo que evidencia que fue una zona de bordura donde el cuerpo plutónico se comportó como alto estructural controlando la depositación de las calizas hacia el NE. Su contacto al Sur del área de estudio es de infrayacencia con los volcánicos Yacotinco.

Litología y grosor

Esta unidad consiste mayormente de una intercalación de calizas macizas, limolitas calcáreas y calizas arenaceas. Las calizas son de color gris claro, en estratos medianos a gruesos, con abundantes venillas de calcita. Se estima un espesor de 350 metros.

Cerca al cerro Chumcuchayoc (635100, 8439000) los afloramientos consisten de calizas areniscosas grises, limoarcillitas gris amarillentas a gris marrones con alta porosidad y bajo peso específico, dispuestos en estratos delgados y paralelos con una inclinación de 30 grados al SE. En este sector se han recolectado una serie de fósiles.

Edad y Correlación

Los fósiles registrados tales como: *Stephanoceras* cf. *S. Humphriesianum* que es marcador del Bajociano superior reportado en los niveles superiores de esta unidad y por el reporte de *Hildoceras* lily HAU que marca el Toarciano superior la edad de la Formación Socosani está comprendida entre el Toarciano superior y el Bajociano superior y es correlacionable con la Formación Río Grande de la región de Nazca (Ruegg, 1960) con la Formación Socosani de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962), con la Formación San Francisco de la región de Tacna (Wilson y Garcia, 1962) y con la formaciones

Chunucayo del centro del país (F. Megard, 1968).

Ambiente de sedimentación

Por la presencia de calizas macizas, calizas arenosas y limolitas calcáreas nos sugiere que estas secuencias fueron depositadas en un ambiente marino somero de aguas muy agitadas.

GRUPO YURA

La localidad típica de este grupo se encuentra en el distrito de Yura, departamento de Arequipa, fue inicialmente descrita por W. Jenks (1948) bajo la denominación de Formación Yura posteriormente V. Benavides (1962) denomina Formación Yura a una gruesa secuencia sedimentaria constituida por areniscas, lutitas y calizas a las que dividió en cinco miembros denominados de abajo hacia arriba: Puente, Cachios, Labra, Gramadal, Hualhuani. Finalmente (J. Willson y W. García, 1962) en su estudio de los cuadrángulos de Pacha y Palca la elevan a la categoría de Grupo dividiéndola en dos formaciones: Formación Ataspaca y Formación Chachacumane.

En el ámbito de imágenes satelitales esta unidad se presenta con una orientación NO-SE formando anticlinales y sinclinales, con tonalidad gris amarillenta, drenaje subparalelo a sub dendrítico, notándose además zonas afectadas fuertemente por la erosión para el caso de los niveles calcáreos y zonas resistentes a la erosión donde afloran las areniscas y cuarcitas

En el área de estudio Castillo D. (1995) lo divide en tres formaciones: Huacaña, Paire y Soraya nomenclatura local dada por Palacios O. La Formación Huacaña ha sido dividido en 3 miembros (Minaschayoc, Pacha y Sayhua y que corresponderían al la Formaciones: Puente, Cachios y Labra). Para efectos del presente informe al grupo Yura se le redefine con las cinco formaciones: Puente, Cachios, Labra, Gramadal y Hualhuani denominadas por Benavides (1962).

Formación Puente.-

Sus mejores afloramientos se observan en el cuadrángulo de Santa Ana, en los sectores de Uñahuatana, cerro Inca Pacha, cerro Illajasa a manera de una franja elongada con orientación NO-SE. Esta unidad presenta una topografía accidentada que contrasta con las formas suaves del Miembro Cachios sobreyacente. Se calcula un espesor de 250 metros aprox.

Litológicamente está constituida predominantemente por areniscas intercaladas con limoarcillitas y lutitas de color gris claro a gris verdosos, las areniscas son de grano fino a veces con cemento calcáreo.

Edad y Correlación

Por su posición estratigráfica de sobreyacencia sobre la Formación Socosani y su relación de infrayacencia a la Formación Cachios, a esta unidad se considera del Caloviano.

Formación Cachios .-

Fue descrita por V. Benavides (1960) en la quebrada Cachios, margen derecha del río Yura cerca de la localidad de Calera. En su localidad típica está descrita como lutitas negras a gris oscuras astillosas desmenuzables, tufáceas, intercalaciones menores de areniscas limolitas grises con un espesor de 600m y restos de plantas que atestiguan un ambiente marino somero.

La formación Cachios del área de estudio son facies completamente diferentes. Por ejemplo en el sector del cerro Unumia, cerro Yanayama, Huiqui, cerro Eschototuma afloran hacia la base una intercalación de lutitas calcáreas muy deleznable, margas, areniscas calcáreas, areniscas cuarzosas y limolitas y un nivel superior compuesto por secuencias gruesas de calizas micríticas gris azulinas y que esporádicamente presentan laminaciones finas, con abundantes fósiles. Esta unidad calcárea cartografiable se le denomina como Miembro Unumia. Fig 18

Esta unidad infrayace a las areniscas de la Formación Labra (miembro Sayhua) en contacto nítido y concordante, en igual relación sobreyace a las areniscas de la Formación Puente (Minaschayoc). Se ha reportado alrededor de 580 metros.

Edad y Correlación

Castillo J. (1993) reporta *Perisphinctes* cf. *P. Bangel* BURCKHARDT, que en México ha sido encontrado en estratos pertenecientes al Oxfordiano, por este hecho se le asigno como de edad de Caloviano medio.

Se le correlaciona con el miembro Cachios (V. Benavides, 1962) y con la parte media de la Formación Alaspaca. (Wilson y García, 1962).

Ambiente de sedimentación.-

Por las evidencias litológicas de esta unidad se sugiere que estas rocas se ha depositado en un ambiente marino de plataforma carbonatada en una cuenca de profundidad fluctuante.

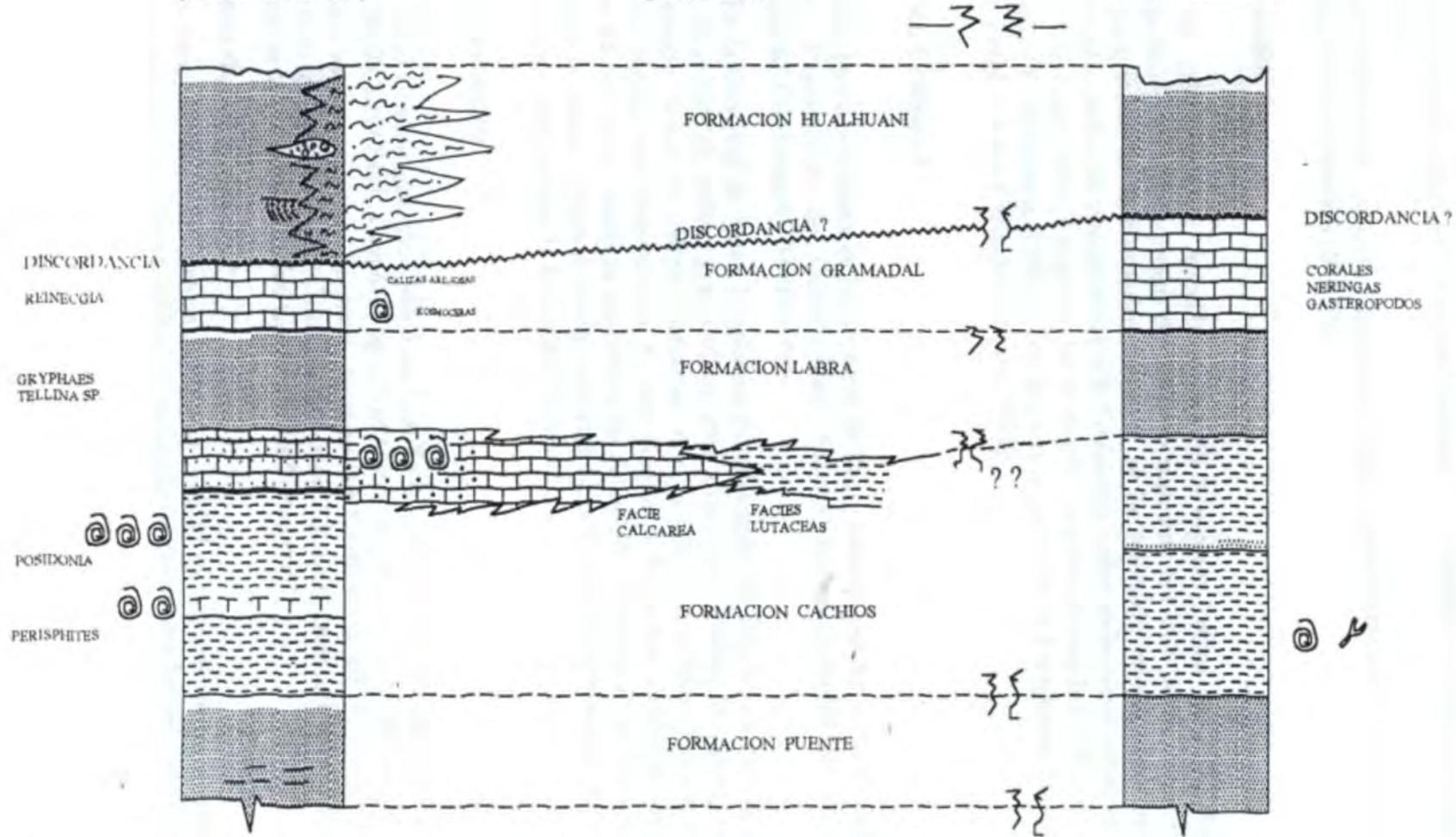
Formación Labra.-

Esta unidad aflora en ambos márgenes del río Picuya Mayo, en la localidad de Jetume (Cuadrángulo de Querobamba) conformando una terminación periclinal de un anticlinal.

CUADRANGULO DE QUEROBAMBA,
PUQUIO Y SANTA ANA
(CESGA-UNMSM-2001)

LOC. LLAJASA
CUADRANGULO DE
QUEROBAMBA

CUENCA YURA
REGION DE AREQUIPA
LUIS VARGAS (1970)



CORRELACION ESTRATIGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO CON LA
CUENCA YURA Y CAMBIO DE FACIES

GRAFICO N° 1B

Regionalmente se observan farallones labradas sobre rocas areniscosas y cuarcíticas y que por su altas durezas ofrecen resistencia a la erosión.

Esta unidad está conformada por areniscas cuarzosas y ortocuarcitas con intercalaciones de areniscas calcáreas. Las areniscas son cuarzosas de coloración blanco marrón amarillento, las lutitas son de coloración azuladas violáceas y amarillentas, se exponen en estratos delgados finamente laminados intercalados con las areniscas y ortocuarcitas.

Esta unidad yace sobre la Formación Cachios concordantemente e infrayace en la misma relación a la Formación Gramadal

Edad y correlación

Castillo M. (1995) reporta lamelibranquios de la especie *Tellina* sp. y *Gryphaea*, que constituyen fósiles de amplio rango del Jurásico superior, por otra parte, en la secuencia calcárea infrayacente de la Formación Cachios se ha colectado especies que indican una edad Caloviano medio, en consecuencia a la Formación Labra se le puede considerar como parte del Caloviano medio a superior. Se le correlaciona con el miembro Labra de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962) y con la parte superior de la Formación Ataspaca de la región de Pachia y Palca (Wilson y García, 1962)

Formación Gramadal.-

Esta formación aflora en los sectores de Paire, Manco Joniche, cerro Achuilla, cerro Pucarilla. (Cuadrángulo de Querobamba). Existen buenas exposiciones en la parte nororiental del Cuadrángulo de Santa Ana.

En la localidad de Santa Magdalena (cuadrángulo de Puquio) se han cartografiado gruesas secuencias de calizas gris azulinas, micríticas, con vetillas de calcita, también se han reportado niveles de calizas arenosas que se alteran a sulfatos los que les da una coloración blanquecina característica. En esta área no se ha podido recolectar fósiles. Hacia el sector NE del cerro Jejaloma también se ha delimitado remanentes de esta unidad. Esta unidad está en contacto fallado con las cuarcitas de la formación Huallhuani. En este sector no ha sido posible delimitar la formación Cachios.

Edad y correlación

En el Cuadrángulo de Santa Ana, Castillo C. (1995) reporta *Macrocephalites* cf. *M. Boesei* BURCKHARDT, *Gryphaea* sp., *Terebratulids* sp., *Reineckia* cf. fósiles que marcan el Caloviano medio- superior. También se reportan *Kosmoceras* aff. *K. Jason*, *Reineckia* y *Ectioceras* sp. que marcan el Caloviano superior. Por estas características a la Formación Gramadal se le considera de edad Caloviano medio-superior.

Ambiente de sedimentación.-

Por las características antes mencionadas esta unidad se depositó en un ambiente marino de facies someras con climas cálidos y presencia de corrientes fuertes. Se le correlaciona

con el miembro Gramadal de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962).

Formación Huallhuani.-

Los mejores afloramientos de esta unidad se localizan en la parte sur central del Cuadrángulo de Puquio en los sectores de Durazniyoc, cerro Maji, cerro Tonco Tonco. Esta unidad sobreyace a la Formación Gramadal e infrayace a la Formación Murco.

Esta Formación presenta rasgos topográficos muy pronunciados, con crestones y escarpas debidas a la gran resistencia que ofrecen las areniscas a los agentes erosivos.

Litológicamente está constituida por **cuarcitas** de grano fino con algunos niveles de areniscas **cuarcíticas** gris blanquecinas con buena selección de grano fino. En el sector del cerro Jejaloma se ha reportado lentes conglomerádicos. Los estratos poseen un grosor de hasta 1.0 m., intercaladas con niveles delgados de limoarcillitas y lutitas gris oscuras (lutitas papel).

En el control de campo se ha podido diferenciar dos facies características de la Formación Huallhuani:

Facies areniscosa.- Esta facies se caracteriza por una predominancia de areniscas gris amarillentas de grano fino, dispuestas en estrato creciente, los granos poseen buen "sorting", con algunas alternancias de limoarcillitas gris negruzcas a gris verdosas. Esta facies se puede observar en el sector NE del cuadrángulo de Querobamba cerca de las localidades de Tactalla y Quisuaniyuc.

Facies cuarcítica.- Esta facies está predominantemente conformada por cuarcitas de color gris amarillentas a gris anaranjadas los granos de cuarzo son de tamaño fino cuyos espacios inter granulares han sido rellenados con cemento de sílice de última generación. Se observa cerca al sector de Pisha Puquio (cuadrángulo de Querobamba) en los alrededores de la localidad de Santa Magdalena y Tonco Tonco. Cerca al cerro Pajonalillo se observan lentes conglomerádicos cuarcíticos dentro de los niveles de **cuarcitas finas**. Cerca al cerro Maranioc se ha reportado fauna fósil que indican el Neocomiano. (Fig. 1C)

Edad y correlación

Esta unidad yace debajo de la Formación Murco de probable edad Neocomiano medio - Aptiano y sobreyace en aparente concordancia sobre la Formación Gramadal del Caloviano- y probablemente del Titoniano por esta relación se le asigna tentativamente a la Formación Huallhuani una edad Oxfordiano - Neocomiano inferior.

Se reporta *Aetostreon* cf. *A. lattisium* (LAMARCK) en los alrededores de Santa Magdalena.

Se le correlaciona con las **cuarcitas** de la Formación Soraya que afloran en los cuadrángulos de Chalhuanca, Chuquibambilla y Santo Tomás y equivalente a las **cuarcitas** Huallhuani de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962). También es correlacionable con

SECTOR NO y SO

CERRO
PISHAPUQUIO

SECTOR NE

TACTALLA
QUISUANIQUE

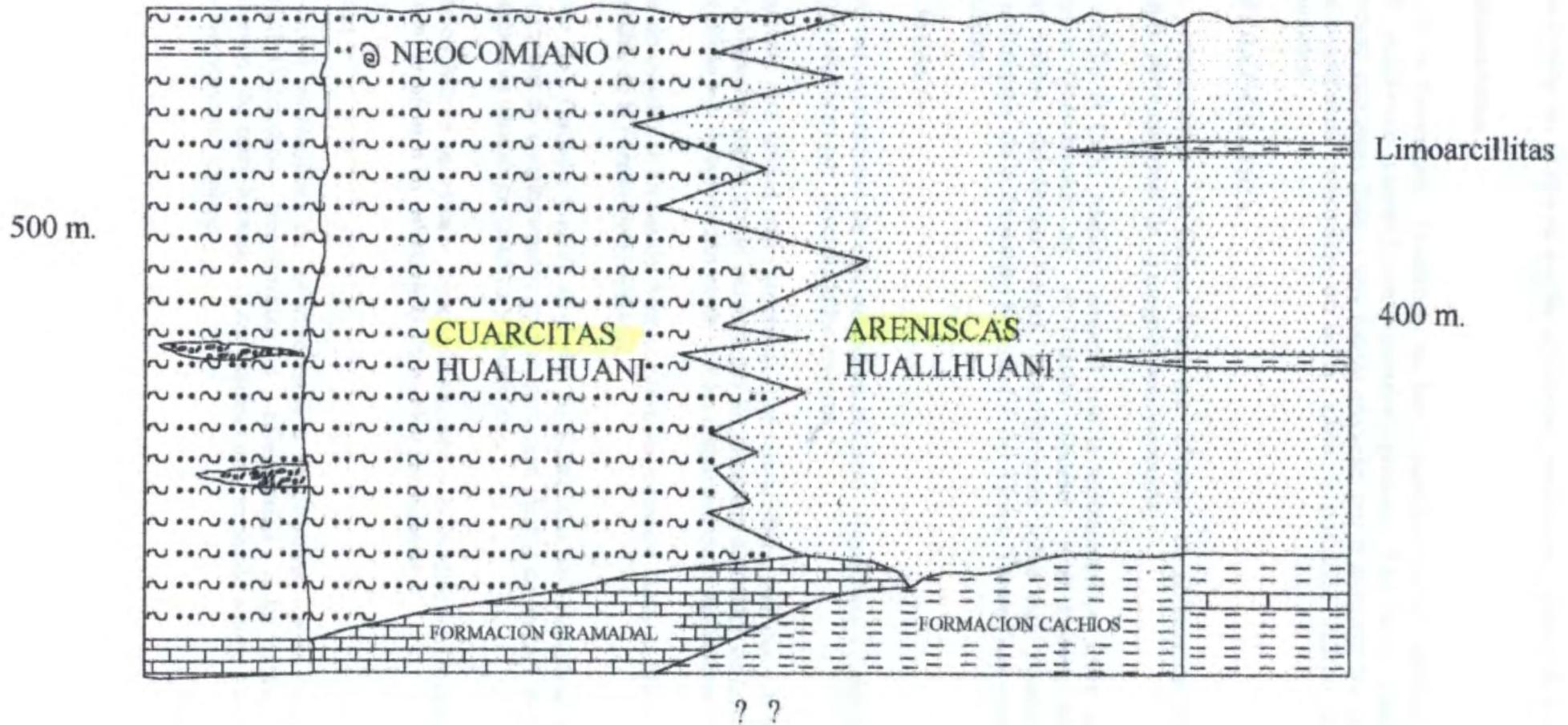


Grafico N° 1c CAMBIO DE FACIES DE LA Fm HUALLHUANI

las cuarcitas de la Formación Chimú de amplia distribución en el norte y centro de la región andina del país.

Ambiente de sedimentación

Los sedimentos de la Formación Huallhuani se han depositado en un ambiente semi continental y de plataforma (playero) con corrientes agitadas. Las facies cuarcíticas representan areniscas cuarzosas finas y que fueron afectadas por la intrusión del Batolito Incahausi con la consiguiente removilización de la sílice y posterior relleno de sus espacios intergranulares.

DISCUSION ESTRATIGRAFICA

Los sedimentos pertenecientes al Grupo Yura que afloran en el área de estudio, corresponderían a la parte marginal de la mega cuenca Arequipa.

En el área de estudio el Ciclo Andino empezó con la sedimentación sobre un alto sumergido (intrusivo Querobamba) en el Triásico superior y el Jurásico inferior, depositándose las calizas del Grupo Pucará, posteriormente sobre esta superficie se depositaron los sedimentos de la formación Socosani y del Grupo Yura en una cuenca de profundidad fluctuante

FORMACION MURCO

Existen buenas exposiciones de esta unidad en el Cerro Huasichara y Salquia. Los afloramientos están afectados por diversas fallas inversas.

Litológicamente esta unidad está compuesta por limoarcillitas arcillitas y areniscas de grano fino de coloración rojiza a rojo púrpura por la presencia de óxidos de hierro, las limoarcillitas y arcillitas son de coloración verde a rojas dispuestas en forma laminar.

En el área de estudio la formación Murco posee mayormente facies pelíticas y es claramente distinguible de la Formación Huallhuani.

En el sector de Tordicha y cerca al pueblo de Santa Ana de Huaycahuacho se observan gruesos niveles de conglomerados gris rojizos con clastos de hasta 1 metro de sección, sub angulosos de naturaleza calcárea y andesíticas.

La Formación Murco sobreyace concordantemente a la Formación Huallhuani e infrayace en similar relación a las calizas de la Formación Ferrobamba.

Edad y correlación

Por su relación estratigráfica de sobreyacencia a las cuarcitas de la Formación Huallhuani de edad Oxfordiano- Neocomiano e infrayacencia a las calizas de la Formación Ferrobamba de edad Albiano- Cenomaniano inf., se puede asumir para esta unidad una edad Barremiano- Aptiano.

Esta unidad es correlacionable con la Formación Murco de la región de Arequipa (V. Benavides, 1992); también con la parte inferior a media del Grupo Goyllarisquizga del Centro y norte del País, con el Grupo Oriente de la zona Sub Andina, con las partes superiores de la Formación Huancané de la Región de Puno (N.D. Newell, 1949)

Ambiente de sedimentación

Las sedimentitas de la Formación Murco se han depositado en un ambiente semi continental de carácter esencialmente regresivo y en condiciones oxidantes.

FORMACION FERROBAMBA

Jenk W. (1951) describe con este nombre a una secuencia de calizas fosilíferas que afloran a 20 km. al Noreste de Santo Tomás en el departamento de Apurímac.

En el análisis de las fotografías aéreas e imágenes satelitales muestra una textura característica rugosa, drenaje desordenado, tonalidades gris marrón claro.

Se ha podido identificar en el sector NE del cuadrángulo de Santa Ana en los cerros Huasichara y Ocrocancha y que forma parte del flanco occidental del anticlinal. En los cerros Condorillo Huamanilla, Jalachiuchi en forma elongada de 12 km de longitud aprox. y que forma parte del núcleo de un sinclinal.

Se reporta litológicamente como calizas gris oscuras en estratos delgados con venillas de calcita intercaladas con calizas arcillosas, se describen también en los niveles inferiores nódulos de color marrón en forma lenticulares..

Esta unidad se caracteriza por su plasticidad e incompetencia, favoreciendo el desarrollo de pliegues disarmonicos dentro de estructuras mayores.

Edad y correlación.-

Se han reportado una gran cantidad de fósiles entre las que se destacan:

Oxytropidoceras sp. (Albiano medio)

Sharpeiceras sp. (Cenomaniano inferior.)

Astarte cf. Subcostata DORB; del Neocomiano medio - Aptiano (Albiano).

Según estos fósiles se le asigna una edad para la Formación Ferrobamba que va desde el Albiano - Cenomaniano inferior. Se le correlaciona con las calizas Yuncaypata de la región del Cuzco, con la Formación Arcuquina de la región de Arequipa, con las formaciones Chulec, Pariatambo, Jumasha del centro del país, con las calizas de la Formación Ayabacas de la región del lago Titicaca.

Ambiente de sedimentación.-

Las evidencias paleontológicas y litológicas indican que la Formación Ferrobamba se ha depositado en un ambiente marino de mediana profundidad.

PALEOGENO- NEOGENO

Las manifestaciones volcánicas que se observan en el área de estudio se inician en el

Paleógeno y continúan hasta el Plioceno Superior Pleistoceno inferior han sido agrupadas en dos sectores: Sector NO que abarcan los cuadrángulos de Puquio y la zona occidental del cuadrángulo de Chaviña donde afloran las unidades volcánicas del San Pedro, Para, Tacaza/ Puquio/ Castrovirreyna, Caudalosa, Ignimbritas Andamarca y Barroso y el sector NE que abarca el sector oriental del cuadrángulo de Chaviña proyectándose al cuadrángulo de Pacapausa, donde afloran el Tacaza, Alpabamba, Aniso, Ignimbritas Andamarca y Barroso. Ver Esquema de la distribución de los volcánicos en el área de estudio.(Fig. 2).

PALEOGENO.-

EPISODIO VOLCANICO PALEOCENO- MIOCENO INFERIOR.

En este informe se agrupa por primera vez a las unidades volcánicas cuyas edades que van desde el Paleoceno al Mioceno inferior. Esta agrupación se ha dado en función a sus características genéticas muy similares. Estas unidades volcánicas se describen de acuerdo a su antigüedad de la más antigua a la mas moderna:

- Formación San Pedro/ Formación Para
- Formación Puquio/ Grupo Tacaza/ Formación Castrovirreyna

FORMACION SAN PEDRO.-

Esta denominación se utiliza para describir una secuencia de rocas volcánica- clásticas compuestas de ignimbritas, tobas y aglomerados con intercalaciones de limolitas y areniscas expuestas en los alrededores del pueblo de San Pedro y la quebrada del mismo nombre. (Cuadrángulo de Puquio)

En las imágenes satelitales se observan tonalidades gris violáceas a gris marrón, drenaje desordenado a no muy definido, textura rugosa.

Los mejores afloramientos están en el cuadrángulo de Puquio en los sectores de Huisca Loma, cerro Barronco, cerro Condorsenga y cerro Ccupaica.

Litológicamente está constituida por intercalaciones de tobas ignimbríticas, cineritas, derrames lávicos, brechas y aglomerados volcánicos intercalados con limolitas y areniscas.

Esta unidad yace discordantemente sobre secuencias plegadas del Grupo Yura, sobre el Batolito Andino e infrayace discordantemente a la Formación Puquio y el Grupo Nazca respectivamente. Sus afloramientos poseen mayormente tonalidades rojizas.

Edad y correlación.-

La Formación San Pedro es correlacionable con las unidades volcánico- clásticas ampliamente difundidas en la Cordillera occidental (volcánicos Tantará, Sacsaquero inferior y parte inferior del Grupo Calipuy) con el Grupo Puno del lago Titicaca y con la Formación Sotillo de la región de Arequipa. Los niveles superiores de esta unidad podrían correlacionarse con la Formación Para y es relacionable con la formación Casapalca del Perú Central.

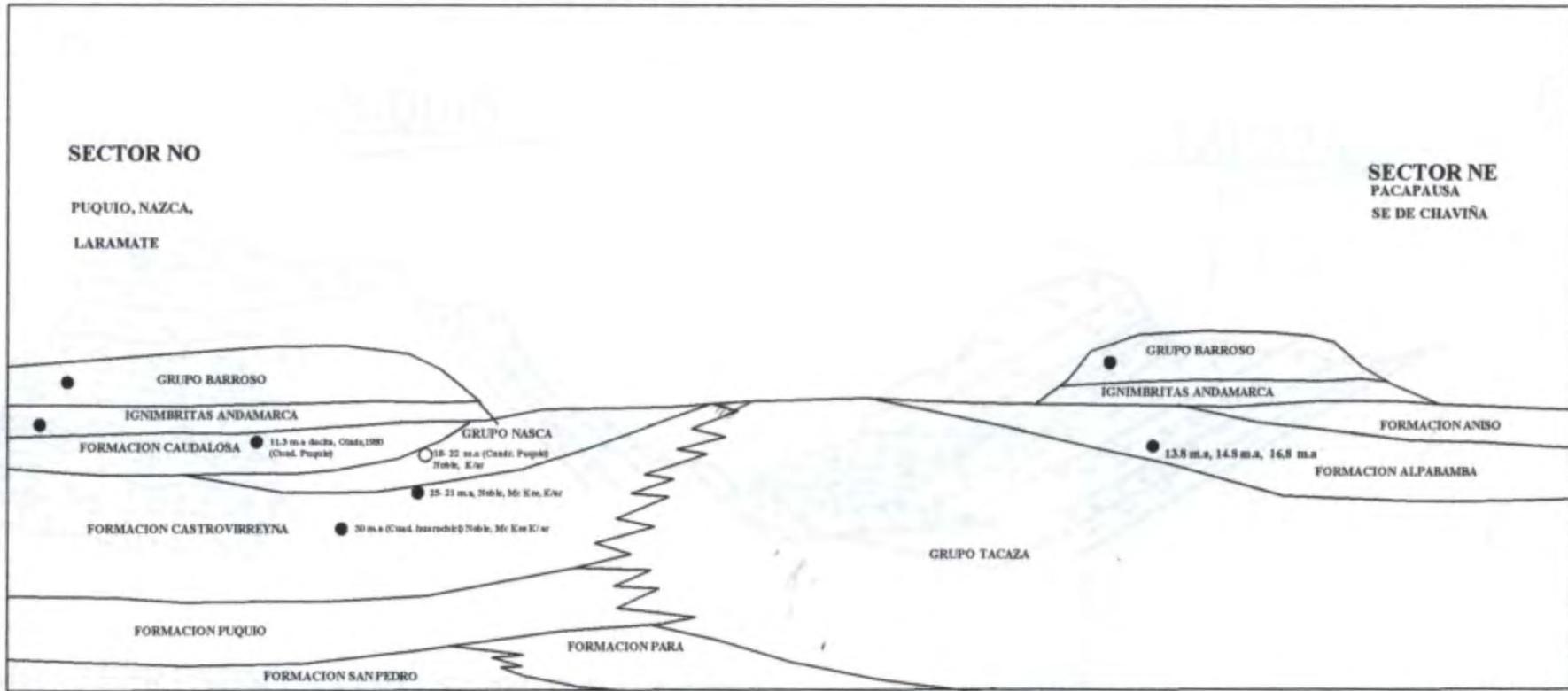
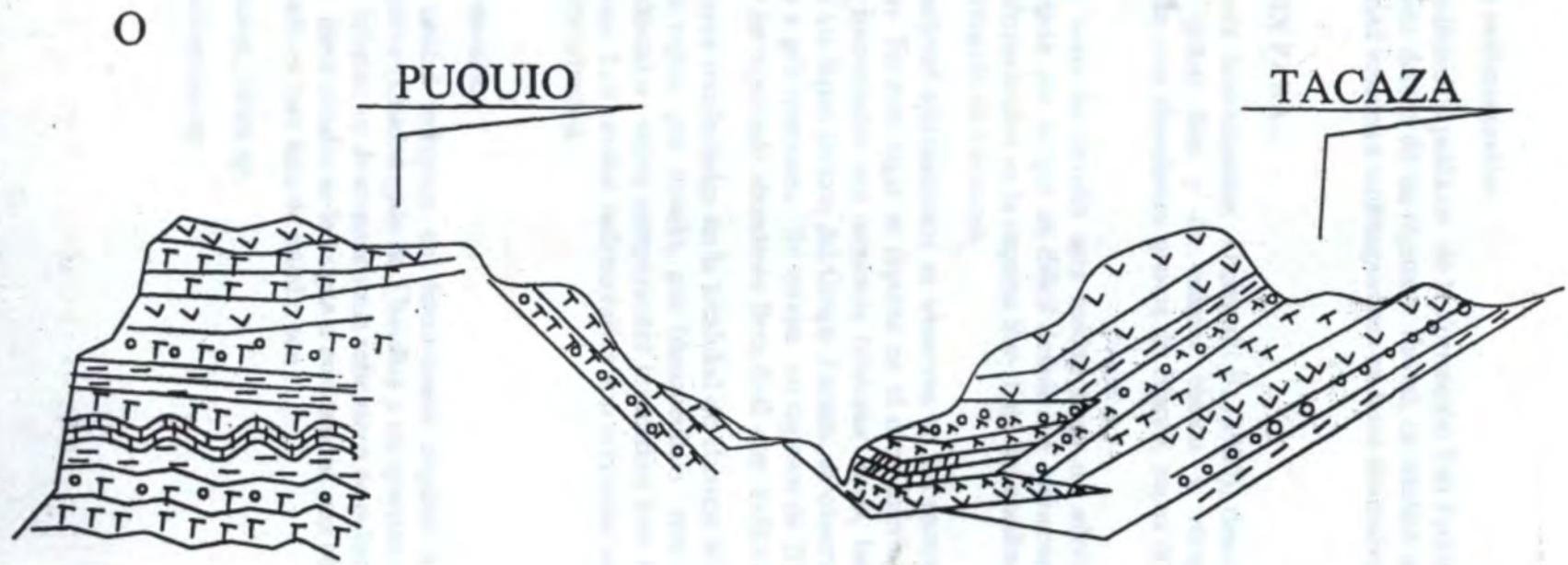


FIG.-2 RELACION CRONOLOGICA DE LOS EVENTOS VOLCANICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO



ESQUEMA REPRESENTATIVO SOBRE LA INTERDIGITACION DE LAS FACIES PUQUIO Y TACAÑA EN EL CONTEXTO DEL EPISODIO TACAÑA

No se reportan elementos palcontológicos para datar a la Formación San Pedro, pero por su posición estratigráfica de sobreyacencia a la superunidad del Batolito Andino cuyas edades Rb/Sr son 90.8 m.a. y 94.7 m.a. (A. Sánchez, 1982) se ubica en el Paleógeno (Paleoceno- Oligoceno inferior).

Ambiente de sedimentación.-

Los sedimentos pelíticos de la Formación San Pedro se han depositado en cuencas intramontañosas dentro de un régimen fluvial, en medios altamente oxidantes y con una intensa actividad volcánica contemporánea en fases distensivas.

FORMACION PARA.-

Con esta denominación Olchanski E. (1980), describe una secuencia de areniscas tobáceas de grano fino y de colores blanco y verde, intercaladas con areniscas conglomeradas, con abundantes granos de cuarzo, capas de lutitas, limolitas amarillentas y tobas.

En la zona de estudio esta unidad tiene un afloramiento de 16 km. cuadrados aproximadamente por lo que es difícil definir sus características fotogeológicas. Se han reconocido afloramientos en la esquina Sur- Este del cuadrángulo de Chaviña continuando hacia el cuadrángulo de Coracora.

Sus mejores afloramientos se observan en los sectores de Huanco y cerca al cerro Negro Puquio. En este lugar se reporta en el nivel inferior limolitas gris plomizas a gris blanquecinas intercaladas con areniscas tobáceas finas, hacia la parte superior y hacia el contacto con los flujos lávicos del Grupo Tacaza, se observan gruesas secuencias de tobas gris verdosas a gris marrones. Se estima un espesor de 200 metros para esta unidad. En este sector se ha reportado abundante flora fósil que indica una edad Oligoceno inferior.

Las rocas recolectadas en la localidad de Huanco se describen como tobas dacíticas de color gris rojiza, gris rosado, gris blanquecinas con textura porfirítica, se observan feldespatos alterados cuyos componentes promedios son: cuarzo 20%, plagioclasa 50% y 20% de ortosas. Los niveles sedimentarios son areniscas arcillosas gris blanquecinas con flora fósil y bioturbación.

Edad y correlación.-

Esta unidad infrayace en discordancia angular a la formación Alpabamba del Mioceno superior (Cuadrángulo de Chaviña) y en aparente concordancia al Grupo Tacaza del Mioceno inferior, se desconocen sus relaciones de sobreyacencia. Por las relaciones de campo antes mencionadas se le asigna a esta unidad una edad Oligoceno inferior. La flora fósil recolectada en esta área de estudio son :

- Pinaceae, *Abies* sp.
- *Sseudopsuga* sp.

- *Cyperacites* sp. que indican una edad Oligoceno inferior.

Se correlaciona con la formación Quemillone del cuadrángulo de Ichuña, Marocco, R. y del Pino (1966) y parte del grupo Puno de la región del Altiplano. También con la parte superior de la Formación San Pedro.

Ambiente de sedimentación

Los niveles inferiores de la Formación Para fueron depositados mayormente en un régimen fluvial a lacustrino en ambientes de clima cálido y con una incipiente actividad volcánica la que se intensificó hacia la parte superior de esta unidad.

GRUPO TACAZA

Este nombre fue empleado por primera vez por JENKS, (1946), siendo utilizado formalmente por NEWELL (1949), describiendo una gruesa secuencia de rocas volcánicas en las proximidades de la Mina Tacaza.

La expresión fotogeológica de esta unidad se caracteriza por presentar una textura rugosa, tonalidades gris parda a azulinas similares en parte a los volcánicos Barroso. Los afloramientos muestran generalmente elevaciones con pendientes más suaves por la erosión de los glaciares.

Sus mejores afloramientos están registrados en los cerros: Sallasalla, Sapan Orco, Marayurcuna, Cayo y en los sectores de: Chontapampa, Chiusa, Potunca, etc (cuadrángulo de Querobamba). Carhuarazo.

Litológicamente esta unidad posee tres unidades muy diferenciables en el campo pero por razones de escala no han sido cartografiados:

Nivel inferior.- Se observa mayormente en el sector Central a Occidental del cuadrángulo de Chaviña y en el sector central del cuadrángulo de Querobamba, mayormente entre las localidades de Ellapata, Cancuera, Cashahuasi y Señal Carhuarazo. Litológicamente está compuesto por una alternancia de areniscas de grano fino con matriz tobacea cuya coloración varía desde gris violáceas, gris verdosas a gris anaranjadas intercaladas con capas de limoarcillitas, aglomerados y brechas volcánicas compuestos por clastos subangulosos hasta de 15 cm de sección, de naturaleza mayormente andesítica y algunos niveles de tobas retrabajadas.

Cerca de la localidad de Vadopata afloran areniscas arcósicas gris rojizas de grano fino intercaladas con niveles lávicos andesíticos delgados.

Nivel intermedio.- Se observa en los sectores de Chuchi, Pucapateria. Esta unidad está constituida litológicamente por derrames mayormente andesíticos gris verdosas a gris violáceas con intercalaciones de brechas y conglomerados gruesos e naturaleza volcánica, con matriz tobacea y que es muy diferenciable del nivel inferior. Las rocas son descritas como aglomerados volcánicos muy alterados de color gris rojizos con una textura brechosas con fragmentos líticos englobado dentro de una matriz alterada arcillosa. Estos aglomerados generalmente tienen 10% de cuarzo, 45% de plagioclasa bien desarrolladas, 55% de ortosas minerales oscuros 20% y con 3% de micas.

Nivel superior.- Este nivel se observa en los sectores de la laguna Ancascocha y en los alrededores del pueblo de Chaviña. Mayormente está compuesto por gruesas secuencias de tobas gris blanquecinas intercaladas con delgados niveles de tobas retrabajadas de color gris blanquecinos.

En muestras de mano son descritas como tobas dacíticas gris blanquecinas, textura porfirica con cuarzo 25%, plagioclasa 40% y ortosa 10%, se observan fragmentos de feldespatos argilizados.

Edad y correlación

En el área típica (Sur del Perú) las dataciones dan entre 20 y 26.51 m. a., en el área de la mina Tacaza, está datada en 21,1 y 17,65 m.a. Es notorio que los primeros Eventos del Tacaza estuvieron en la zona de estudio (Zona Central del país)

Por sus relaciones estratigráficas de sobreyacencia con la Formación Para (Cuadrángulo de Chaviña) datado como Oligoceno inferior, la edad del Grupo Tacaza estaría comprendida entre el Oligoceno medio al Mioceno inferior. Se correlaciona con la parte inferior de la Formación Castrovirreyna.

Ambiente de sedimentación.-

Los tipos de erupciones volcánicas del Grupo Tacaza varían de una actividad volcánica lávica, con intenso retrabajo, a flujos piroclásticos gruesos, tobas de caída, flujos piroclásticos y acumulación de tobas y cenizas depositados mayormente en un ambiente subaéreo.

Cabe indicar que estas unidades en ciertos sectores tienen tendencia al acúñamiento y a la interdigitación por lo que se asume como materiales originados por varios centros de emisiones.

FORMACIÓN PUQUIO.-

García W. (1974 inédito) le da el nombre de Formación Puquio a una secuencia de rocas mayormente volcánicas intercalada con niveles de conglomerados, capas de yeso, y niveles de calizas de color gris amarillento intercaladas con arcillitas de coloración blanquecinas.

Se ha identificado tanto en el análisis de fotografías aéreas como en imágenes satelitales con un drenaje sub paralelo, textura de aspecto rugoso, tonalidades gris verdosas a gris marrón. Los mejores afloramientos se observan en el sector central del cuadrángulo de Puquio (cerro Maniocca, cerro Puntaorcco, quebrada Toromachay, cerro Culebrayoc).

Esta unidad está afectada por fallas, plegamientos con anticlinales y sinclinales de orientación NO-SE. En el cuadrángulo de Puquio se observa claramente su posición de infrayacencia, en concordancia, a la Formación Castrovirreyna y de sobreyacencia a la formación San Pedro. Esta unidad posee grandes variaciones laterales por lo que se hace difícil el estudio de sus facies, a continuación se explican tres facies características:

Facies de tobas líticas y tobas verdosas retrabajadas.- Facies que se observan en los

sectores de Cochapata, Besica, Chupiacó. Esta compuesta por tobas gris verdosas en paquetes gruesos intercalada con niveles de limoarcillitas gris violáceos a gris verdosos. El nivel de tobas gris verdosas y tobas retrabajadas verdosas se puede utilizar como estratos guías para delimitar a esta unidad tal como sucede en los sectores del cerro Colca Mayo (cuadrángulo de Chaviña).

Este nivel de tobas es de carácter repetitivo, se le ubica en la parte inferior así como en la parte superior de la secuencia. Estas tobas se acuñan en ciertos sectores tal como se observa en la quebrada Cuchimachay donde las tobas afloran en el flanco derecho del anticlinal desapareciendo en el flanco izquierdo.

Facies calcárea.- Esta facies comprende niveles pelíticos intercalados con calizas en estratos delgados de color gris verdosas a gris blanquecinas. Estos afloramientos calcáreos son reportados en las localidades de: Chilques, San Andrés, Chumayacu y cerca de la mina Vicuña. Generalmente estas calizas están fuertemente replegadas. El análisis de la columna generalizada de la formación Puquio nos indica que esta facies calcárea solo se ubica en la parte intermedia a superior de dicha columna. Fig (3).

Facies de derrames lávicos.- Los derrames lávicos de coloración gris verdosas gris violáceas de naturaleza andesítica se observan en la parte NE del cuadrángulo de Puquio en los sectores de Loma Puca Corral, el cerro Riacacca, cerro Huachuya y cerca de la localidad de Puquio: localidad de Jatumpunco. Esta facies de derrames lávicos también tiene tendencia de acuñamiento pues en el sector de Ynama las tobas gris blanquecinas, que caracterizan al nivel inferior de la formación Castrovirreyna y que marca el límite entre estas dos unidades, descansan sobre los derrames lávicos pero a distancia cortas, estas mismas tobas están descansando sobre niveles pelíticos gris rojizos a gris violáceos y pequeños niveles de tobas retrabajadas.

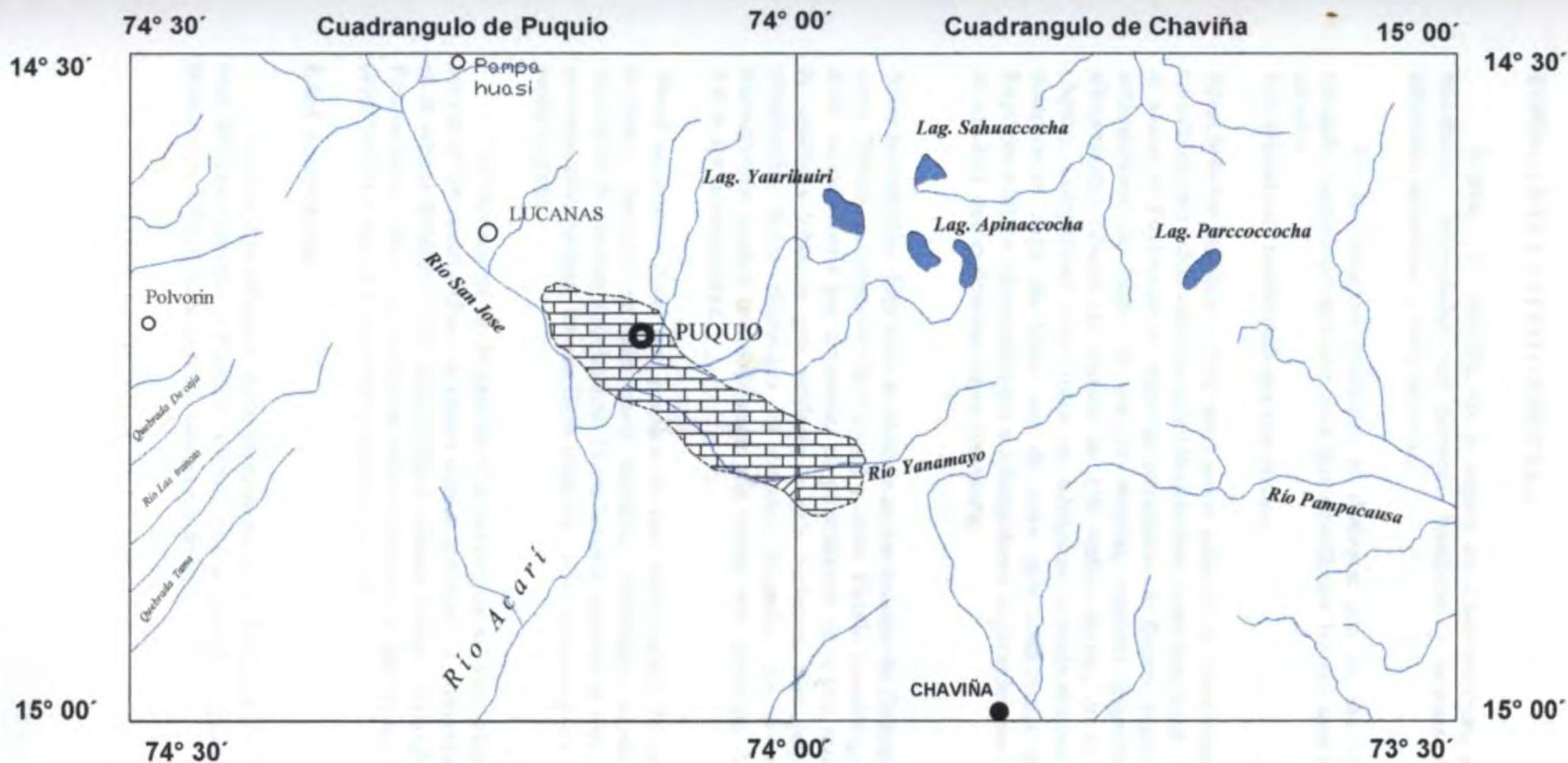
Edad y correlación.-

No se tiene datos radiométricos para precisar la edad de la Formación Puquio; por su posición estratigráfica encima de la Formación San Pedro y debajo de la Formación Castrovirreyna cuyas edades están entre 25 y 30 m. a. se asigna una edad del Mioceno inferior.

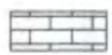
En el sector de Ccasacancha y Chichu (Cuadrángulo de Chaviña), los afloramientos de la Formación Puquio llegan a confundirse con la secuencia intermedia a superior del Grupo Tacaza por lo que se postula una interdigitación entre estas dos unidades. Fig (4).

Ambiente de sedimentación.-

La Formación Puquio se depositó en un ambiente depositacional restringido hacia el cuadrángulo de Puquio probablemente en pequeñas cuencas conjugadas con orientación al NO-SE y donde las intercalaciones de flujos piroclásticos y derrames lávicos fueron en parte retrabajados. La mayor profundidad de la cuenca, evidenciada por los mayores grosores de los materiales sedimentarios, estuvo ubicada en el sector NO-SE de la localidad de Puquio.



LEYENDA



Facies Calcareas de la Formación Puquio

Escala



27 km.
aprox.

Fig. 3

MAPA DE FACIES DE LA FORMACION PUQUIO

FORMACIÓN CASTROVIRREYNA.-

Salazar H. describe en la región de Castrovirreyna, una secuencia de rocas volcánicas intercaladas con derrames basálticos y arcosas rojas, aglomerados de naturaleza andesítica y tufos dacíticos.

En las imágenes satelitales se distingue por su alta reflectancia, drenaje sub-enrejado, tonalidades gris marrón a gris amarillento, textura semi rugosa en afloramientos aislados.

Esta unidad esta conformada por tres niveles:

Nivel inferior tobáceo. – Este nivel posee solución de continuidad a escala regional. Está constituido por tobas dacíticas gris blanquecinas, tobas brechosas y tobas ignimbríticas, en el sector de Puyhuanlla se observan estructuras de fiames, englobando fragmentos líticos subangulosos de hasta 10 cm de sección, también fragmentos de cenizas. Estos afloramientos poseen un espesor de 150 metros aprox., en el sector más occidental (Apu, Colepampa) estas tobas se adelgazan considerablemente llegando a veces a desaparecer. Aquí las tobas son de color gris amarillentas de apariencia sucia, los fragmentos líticos subredondeados a subangulosos englobados son de menor tamaño (8 cm de sección) que evidencian mayor transporte.

Nivel intermedio.– Este nivel se observa en los sectores de Colcapampa, cerro Condorillo, cerro Titanca (cuadrángulo de Puquio) y cerro Picullo (cuadrángulo de Santa Ana). Este nivel se caracteriza por secuencias de piroclásticos finos gris verdoso con intercalaciones de areniscas tobáceas gris verdosas a gris violáceas, con pequeños niveles de tobas retrabajadas todos dispuestos en estratos delgados. En el sector de Picullo estos afloramientos poseen una coloración gris rojizas por alteración. Se estima un espesor de 200 m aproximadamente.

Nivel superior.– Nivel que consiste de una intercalación de derrames andesíticos gris verdosos, macizos, en una pasta afanítica, intercalado ocasionalmente con gruesas secuencias de brechas piroclásticas. Hacia la parte superior se observan delgados niveles de areniscas piroclásticas, limoarcillitas tobáceas gris violáceas a gris verdosas dispuestas en capas delgadas.

Tectónicamente la Formación Castrovirreyna ha sido afectada por plegamientos suaves de dirección andina, de planos axiales verticales a subverticales y sistemas de fallas en la misma dirección. Esta característica saltante permite distinguirlo en el campo de las Formaciones Nasca y Caudalosa respectivamente y que generalmente se muestran sin deformación o con un buzamiento preferencial al NE.

Edad y correlación

Esta unidad infrayace discordantemente a las Formaciones Nasca y Caudalosa de edad Mioceno superior – Plioceno inferior por lo que se le asigna a esta unidad una edad tentativa de Oligoceno superior – Mioceno inferior.

Dataciones en rocas similares recolectadas en Huancavelica dan una edad radiométrica comprendida entre 21 y 30 m. a.

Se correlaciona a la Formación Castrovirreyna del área de estudio, con el Grupo Tacaza del Sur del país y con el Grupo Castrovirreyna del Perú central.

Ambiente de sedimentación.-

La actividad volcánica iniciada en el Paleoceno- Oligoceno inferior con las formaciones San Pedro, Para, continúa con el emplazamiento de la Formación Puquio/ Grupo Tacaza / Formación Castrovirreyna.

En el área de estudio esta actividad volcánica se caracterizó por un vulcanismo efusivo y explosivo. Los sedimentos piroclásticos finos fueron depositados en depresiones estructurales en ambientes fluviales restringidos mayormente dentro del cuadrángulo de Puquio.

EPISODIO VOLCANICO DEL MIOCENO SUPERIOR-PLIOCENO INFERIOR

Esta agrupación de unidades volcánicas se caracteriza por haber sido afectadas por una leve tectónica que contrasta con el primer grupo. A escala regional se puede apreciar que estas manifestaciones volcánicas cubren sinclinales y anticlinales de las unidades antes mencionadas.

GRUPO NASCA.-

En los cuadrángulo Puquio y Santa Ana se ha definido como parte del Grupo Nasca a una secuencia de conglomerados basales, rocas volcánicas tobáceas e ignimbríticas. Los mejores afloramientos se observan en los sectores de cerros Juntillo, cerro Huacapata etc.

En las imágenes satelitales se observa con una tonalidad gris violácea a gris blanquecina, textura semi rugosa y un marcado drenaje paralelo. En el cuadrángulo de Puquio es notorio la inclinación al SO de las tobas Nazca el cual ejerce un control en el drenaje paralelo de los ríos y nos indica además un buzamiento de emplazamiento del NE a SO. Se ha determinado para esta unidad tres niveles muy diferenciables en el campo:

Nivel inferior.- Este nivel que se observa entre en la localidad de Saisa Pampa, Lloquepata y alrededores y está conformada por conglomerados gruesos polimicticos de color gris marrón claros, compuestos por cantos heterogéneos de hasta 50 cm de sección englobados en una matriz areniscosa y tobacea con un mal sorteo. Estos niveles conglomerádicos tienen características de lenticularidad, con algunos horizontes de areniscas gruesas inmaduras. Hacia la parte superior se observan niveles delgados de tobas y areniscas tobáceas gris blanquecinas mas arriba aparecen las tobas Nasca en paquetes gruesos con poco material retrabajado.

Nivel intermedio.- Este nivel está constituido por tobas retrabajadas, tobas sueltas y niveles de areniscas de grano fino. Morfológicamente es muy distinguible por la configuración de zonas de topografía suaves

Nivel superior.- Son conocidas como tobas Nasca. Son manifestaciones de varios paquetes de tobas dacíticas, tobas ignimbríticas y tobas brechosas que coronan las secuencias inferiores y están separados por delgados niveles de tobas retrabajadas. Los paquetes de tobas generalmente presentan una gran homogeneidad por lo que se asume como varias zonas de superficie de enfriamiento y acumulados en cortos periodos de tiempo. En el cuadrángulo de Puquio esta unidad muestra una inclinación regional al Oeste y en donde no muestra deformación debido probablemente a la gran rigidez del Batolito de Incahuasi.

Siguiendo estos afloramientos se observan incremento de sílice en las tobas en el sector de Pampa Galeras disminuyendo notoriamente hacia la zona de Saisapampa.

Edad y correlación.-

Dataciones radiométricas efectuadas por Noble D. (1979) indican edades de 22.4, 20.5, 18.7 m.a. que lo ubican en el Mioceno inferior y por lo tanto cronológicamente debajo de la Formación Caudalosa y encima de la formación Castrovirreyna o su equivalente Tacaza.

FORMACIÓN CAUDALOSA.

Se ha descrito como Formación Caudalosa a una secuencia de aglomerados de composición andesítica y dacítica, tobas brechoides, que se exponen a 5 km. al noreste de la localidad de Caudalosa.

Fotogeológicamente se caracteriza por presentar un drenaje sub paralelo a sub enrejado, textura semi rugosa y con tonalidades gris marrón.

La Formación Caudalosa con pliegues abiertos yace en discordancia angular sobre la Formación Castrovirreyna fuertemente plegada y fallada. Esta unidad se ha originado por un vulcanismo mayormente explosivo y la presencia de areniscas en forma lenticular.

Edad y correlación.-

Debido a que la Formación Caudalosa sobreyace discordantemente a la Formación Castrovirreyna de edad Oligoceno superior – Mioceno inferior y soporta con la misma relación a las Ignimbritas Andamarca de edad Plioceno superior, además considerando las dataciones radiométricas efectuadas por Noble D. (1979) en muestras recolectadas en secuencias similares en las áreas de Julcani y Huachocolpa que dan una edad de 13.9 m.a. a la Formación Caudalosa se le asigna una edad Mioceno superior- Plioceno inferior.

Se le correlaciona con la Formación Caudalosa de la región de Huancavelica y con los sedimentos descritos como tal en la zona de Santa Ana y Paras.

SECTOR "SE" DEL AREA DE ESTUDIO (cuadrángulos de Chaviña y esquina NO del cuadrángulo de Pacapausa)

FORMACION ALPABAMBA

Guevara C. y Dávila D. (1983), describen con esta denominación a una gruesa secuencia de tobas brechoides expuestas en las cercanías al poblado de San Miguel de Alpabamba Departamento de Ayacucho (cuadrángulo de Pacapausa).

En las imágenes satelitales se observa un drenaje desordenado, tonalidades gris violáceas a gris marrón, textura rugosa.

Esta unidad es reportada en la esquina Sureste del cuadrángulo de Chaviña y se proyecta al cuadrángulo de Pacapausa, sus mejores afloramientos se ubican en los cerros Ujuchana, cerro Pucapampa, cerro Huachala.

Litológicamente esta constituida por una intercalación de tobas brechosas dacíticas de color blanco amarillento, gris verdosas con tonalidades rosadas y marrón violáceas y niveles delgados de areniscas piroclásticas y horizontes conglomerádicos. Una característica saltante es la presencia de minerales de Cu. Al SE del cuadrángulo de Chaviña esta unidad se encuentra infrayaciendo a gruesas secuencias de brechas volcánicas que se intercalan con areniscas y limoarcillas gris violáceas, gris verdosas de la Formación Aniso y que en ciertos sectores se asemejan a los volcánicos Tacaza.

En el sector de Calpamayo esta unidad esta conformada en su nivel inferior por secuencias de areniscas y limoarcillitas gris verdosas intercalado con niveles conglomerádicos finos, hacia arriba niveles tobaccos con areniscas tobáceas intercaladas con limos verdes a violáceos, hacia la parte superior gruesas secuencias de tobas gris verdosas que caracterizan a la Formación Alpabamba, con niveles retrabajados englobando liticos volcánicos con patinas de Cu.

Edad y correlación.-

Debido a que la Formación Alpabamba sobreyace en discordancia angular sobre la Formación Para del Oligoceno inferior, sobre los volcánicos Tacaza de probable edad Oligoceno superior - Mioceno inferior e infrayace a la Formación Aniso del Mioceno superior, además considerando las dataciones radiométricas efectuadas en el cuadrángulo de Orcopampa y que dan edades de 13.8, 14.8, 16.8 m.a. se le asigna una edad del Mioceno medio a superior. Se le correlaciona con el grupo Palca (cuadrángulo de Ocuvi) y con parte del grupo Pisco y parte de la Formación Caudalosa.

DISCUSIÓN ESTRATIGRAFICA.- La formación Alpabamba del cuadrángulo de Orcopampa no necesariamente es el correspondiente a las tobas del mismo nombre descritas en el área de estudio; por lo tanto la dataciones radiométricas que se consigna en el párrafo anterior son tomadas como una simple referencia para efecto de este informe.

FORMACION ANISO

Guevara C. y Davila D. (1983) denominan Formación Aniso a una secuencia de rocas volcánicas sedimentarias que afloran en el poblado de Aniso.

Fotogeologicamente es distinguible por presentar drenaje subparalelo, textura semi rugoso y tonalidad gris marrón.

Esta unidad ha sido cartografiado en el cuadrángulo de Chaviña en el sector central Oriental en los cerros Yana Orcco, cerro Chaupiloma, cerro Callua Callua proyectándose al cuadrángulo de Pacapausa. Litológicamente está constituida por una secuencia de areniscas gris violáceas a gris verdosas intercalada con tobas retrabajadas y horizontes de brechas volcánicas y conglomerados, los estratos conglomerádicos poseen una lenticularidad, las areniscas son de tamaño medio y de color gris a gris blanquecinas depositadas en un ambiente fluvial a lacustrino.

En el sector de Calpamayo en su parte inferior está constituida por un nivel arcilloso abigarrado intercalado con brechas volcánicas de color pardo rojizas.

La Formación Aniso en el área de estudio sobreyace en discordancia sobre la Formación Alfabamba e infrayace a las tobas de las Ignimbritas Andamarca.

Esta unidad se le correlaciona con la Formación Ayacucho del centro del país y con la Formación Maure del sur del Perú y siendo equivalente en parte con el grupo Pisco en Ica.

Edad y correlación

Por su relación estratigráfica de sobreyacencia con discordancia a la Formación Alfabamba de edad Mioceno medio, se le considera como perteneciente al Mioceno superior.

Aspectos tectónicos.-

Esta unidad ha sido afectada por la fase tectónica Quechua 3 (Mioceno terminal) caracterizado por una fuerte compresión con ejes de acortamiento E-O produciendo estructuras plegadas y fallamientos conjugados.

Ambiente de sedimentación.-

Esta unidad se ha depositado en un ambiente subaereo evidenciado por la estratificación sesgada, laminar, los adelgazamientos de los estratos y la variación notoria en la granulometría nos indica cambios en la dirección de aporte como en la energía de transporte.

EPISODIO VOLCANICO PLIOCENO MEDIO - PLEISTOCENICO INFERIOR

En este informe se hace el intento de Agrupar a las Tobas ignimbríticas Andamarca (Formación Sencca) como parte inicial del Episodio volcánico Plioceno superior - Pleistoceno.

CONCEPTO DE CAMARAS MAGMATICAS

El concepto de cámaras magmáticas cobra vigencia en estos tiempos modernos, a raíz de la notable evolución de la Vulcanología en el Perú. Las Ignimbritas Pliocénicas que han sido mapeadas por muchos años como formación Sencca en distintos lugares del Perú y que afloran a distancias considerables de su localidad típica, viene siendo replanteada bajo estos nuevos conceptos vulcanológicos.

En este informe estas vulcanitas son agrupadas como eventos iniciales del Episodio Barroso. Para entender esta nueva teoría, es menester conocer los mecanismos magmáticos que llevan a cabo el proceso final denominado actividad volcánica. A continuación definiremos algunos conceptos:

La cámara magmática es un espacio ocupado por un magma donde coexisten tanto mezclas líquidas y gaseosas con fracción sólida formada por los agregados mineralógicos que ya han cristalizado del primer fundido. La dinámica de los magmas requiere que entre los procesos de fusión parcial y cristalización fraccionada sucedan dos pasos: Progreso de la fusión parcial y migración del fundido.

La teoría físico-química indica que basta solo una pequeña diferencia de temperatura entre techo y base de la cámara para que se inicie el proceso convectivo que traslada calor a las capas superiores y que así se van fundiendo (fusión zonal). Por este mecanismo y por otro lado la temperatura de cristalización se alcanzará antes en su base con lo que se crea una situación en la que el fundido estará sobrecalentado en los niveles superiores desde donde irradiará calor a las rocas encajantes.

Las erupciones volcánicas son esporádicas e irregulares y que consisten de varias fases. Empieza con una erupción muy variable en intensidad, originando hiatos corto llamado silencio volcánico en estos lapsos de erupción es donde se producen retrabajos de los materiales volcánicos depositándose gruesas secuencias de sedimentos retrabajados a veces en ambiente lacustrinos y que son cartografiados como Formación Capillune en algunos lugares del sur del Perú.

Los Andes Centrales (Perú) se encuentra ubicado dentro del marco de la tectónica de placas, al borde Oeste de la placa convergentes continental de Sudamérica y la placa Oceánica de Nasca descendente, en un régimen de subducción y dentro de la Zona Volcánica Central (ZVC).

Uno de los mejores modelos tectono-magmáticos para el Perú, fue propuesto por JAMES (1971). Al analizar datos sísmicos dedujo que el espesor de la corteza en el sur

del Perú varia desde 30 Km. en la costa hasta 70 Km. en la cordillera Occidental y el altiplano, reduciéndose a 50 Km. en la Cordillera Oriental. Este espesor variable se debió según JAMES, a la presencia de una acumulación continua de sedimentos molásicos desde el Cretáceo que fue seguida de una compresión inducida y un acortamiento cortical, esto originó la dilatación del arco volcánico produciéndose de esta manera una intensa actividad volcánica y cuyos materiales se derivaron de la cercanía de la zona de subducción y dentro del manto.

En esta área de estudio trataremos sobre la fase volcánica Barroso y sugerimos que las ignimbritas Andamarca (volcánicos Sencca) deben ser agrupadas como unidades pertenecientes a ciclos iniciales del evento Barroso. Esta asociación al Grupo Barroso se da por los siguientes factores: la no continuidad estratigráfica de esta unidad ignimbrítica, la ubicación lejana a la localidad típica de la formación Sencca y al carácter cíclico de estas tobas ignimbríticas (Fig 5).

En este informe se hace un intento de agrupar como unidades pertenecientes al Episodio Barroso a las ignimbritas Andamarca (formación Sencca) y los derrames lávicos andesíticos.

UNIDAD IGNIMBRÍTICA ANDAMARCA.-

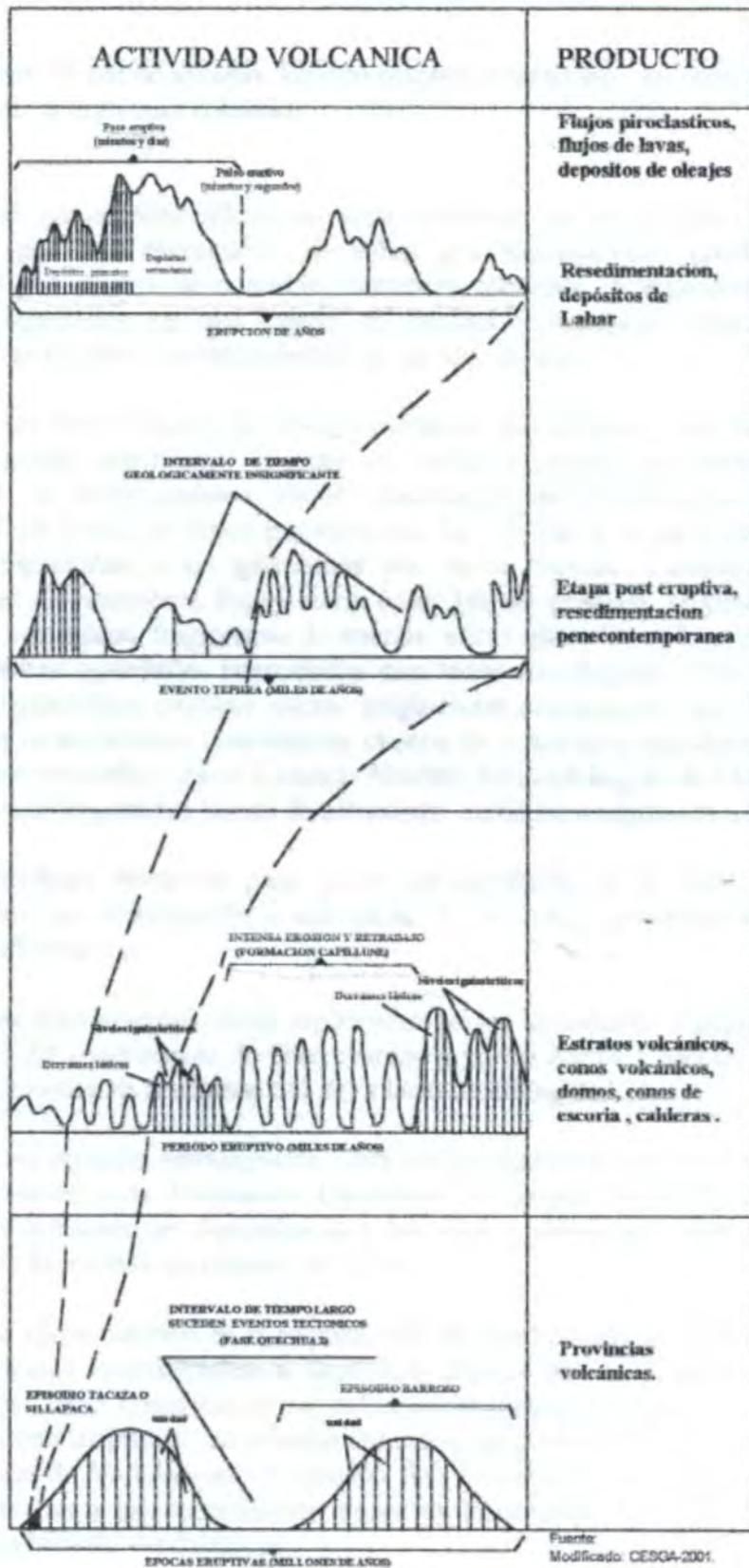
En la localidad de Arequipa Mendivil S. (1965) describe a una secuencia de rocas volcánicas de naturaleza piroclástica, constituida por tobas riolíticas, riodacíticas que se exponen en la quebrada de Sencca cerca al pueblo del mismo nombre denominándole como Formación Sencca.

En el presente trabajo se denomina como IGNIMBRITAS ANDAMARCA a un grupo de rocas tobáceas de similares características que no necesariamente son correspondientes laterales ni son contemporáneos y que se encuentran infrayaciendo a las lavas andesíticas del Barroso y sobreyaciendo a las tobas y lavas de la formación Caudalosa y que fueron cartografiados como formación Sencca. Estas Ignimbritas se pueden agrupar como eventos iniciales del Episodio Barroso.

En las fotografías aéreas e imágenes satelitales se observa una relevancia característica, alta reflectancia con un drenaje sub- paralelo, tonalidades gris marrón a gris azulina, similares en parte a los volcánicos Barroso. En el Cuadrángulo de Querobamba esta unidad aparece rellenando depresiones formando morfologías suaves.

Los mejores afloramientos están registradas en las localidades Pampachiri, Jajalla, en la esquina NE del cuadrángulo de Querobamba y en los cerros Chaccha, Jojnahua, Larigoto, Repisillo, Cruzpata en la esquina SO del mismo cuadrángulo.

En el sector de Huayllahuani (613460, 8405218) cuadrángulo de Querobamba, se observan tobas lapillíticas gris blanquecinas en estratos delgados en la base, hacia la parte intermedia una gruesa secuencia de aglomerados de tamaño mediano (10 cm de sección de los clastos englobados) en una matriz de tobas ignimbríticas gris blanquecinas, hacia la parte superior brechas volcánicas en una matriz de tobas gris blanquecinas, los elementos



SEDIMENTACION SIN ERUPTIVO

Fuente: Modificado CESGA-2001.

Fig 5.- ESQUEMA TEORICO DEL EVENTO BARROSO Y DE SUS UNIDADES VOLCANICAS (LAVAS BARROSO E IG NIMBRITAS ANDAMARCA) Y SUS PRODUCTOS ASOCIADOS (DEPOSITOS SEDIMENTARIOS, DENOMINADO FORMACION CAPILLANE) INCLUYEN DEPOSITOS DE LA RESEDIMENTACION DURANTE E INMEDIATAMENTE DESPUES DE LAS ERUCCIONES VOLCANICAS

líticos poseen 50 cm de sección. En esta sección descrita hay un incremento progresivo en intensidad de la actividad volcánica.

Esta unidad ignimbrítica aflora en gran extensión en la localidad de Andamarca, se caracteriza por una alternancia de tobas gris blanquecinas niveles conglomerádicos constituido por clastos de cuarcitas, areniscas tobáceas y andesitas de hasta 7 cm de sección. Englobados en una matriz de cenizas y areniscas tobáceas, hacia la parte intermedia, se observa una intercalación de un flujo lávico.

Se reporta un nivel tobaceo de aspecto calcinado gris negruzco con estructuras de flujo en forma lenticular, abundantes cristales de vidrio y cuarzo que estaría evidenciando su cercanía a la fuente emisora. En el Cuadrángulo de Querobamba esta unidad rellena depresiones en forma de flujos piroclásticos, fig (6). Hacia la parte superior se observa el nivel que caracteriza a las ignimbritas pre- lavas Barroso. Constituidas por tobas gris blanquecinas de naturaleza fragmentaria color blanco grisáceo, compuesta por una matriz de cenizas volcánicas, fragmentos de cuarzo, micas alteradas pobres en ferromagnesianos, con abundantes oquedades intercaladas con tobas retrabajadas. Esta unidad básicamente tobacea e ignimbrítica contiene micro- plagioclasas caolinizadas que le da esa coloración blanquecina característica, conteniendo clastos de volcánicos angulosos, generalmente son de poco peso específico. En el Extremo Noreste del cuadrángulo de Huancapi afloran tobas brechoides con fragmentos líticos de naturaleza volcánicas angulosos a subangulosos.

Una característica distintiva para poder cartografiarlo es la suave inclinación de sus afloramientos sin deformación a diferencia de las tobas ignimbríticas del Nasca que si muestran deformación.

Los mejores afloramientos están registradas en las localidades Pampachiri, Jajalla, en la esquina NE del cuadrángulo de Querobamba y en los cerros Chaccha, Jojnahua, Larigoto, Repisillo, Cruzpata en la esquina SO del mismo cuadrángulo.

Respecto a su posición estratigráfica, esta unidad ignimbrítica se encuentra sobreyaciendo discordantemente a la Formación Caudalosa, al grupo Tacaza y a rocas Jurásicas y Cretáceas e infrayace en discordancia a las lavas andesíticas y derrames lávicos (Grupo Barroso). Se ha medido un espesor de 200 m.

Esta unidad aflora también en la esquina SE del cuadrángulo de Chaviña (cerro Ranrayoc, cerro Hacocute) corresponden a depósitos distales de las ignimbritas Andamarca, sus afloramientos están constituidos por tobas retrabajadas, areniscas con cemento tobaceo y niveles de tobas dispuestas en estratos delgados, de coloración gris blanquecina, los granos constituyentes de las tobas son de tamaño fino a medianos, subredondeados, de coloración gris blanquecinos a gris amarillentas. Posee un buzamiento al SE- SO que indican aportes del NO (localidad de Andamarca).

Las edades de estas unidades ignimbríticas se determina por su posición estratigráfica de sobreyacencia a la Formación Caudalosa de edad Mioceno superior- Plioceno inferior y de infrayacencia a las lavas del Barroso del Plioceno superior- Pleistoceno inferior, por

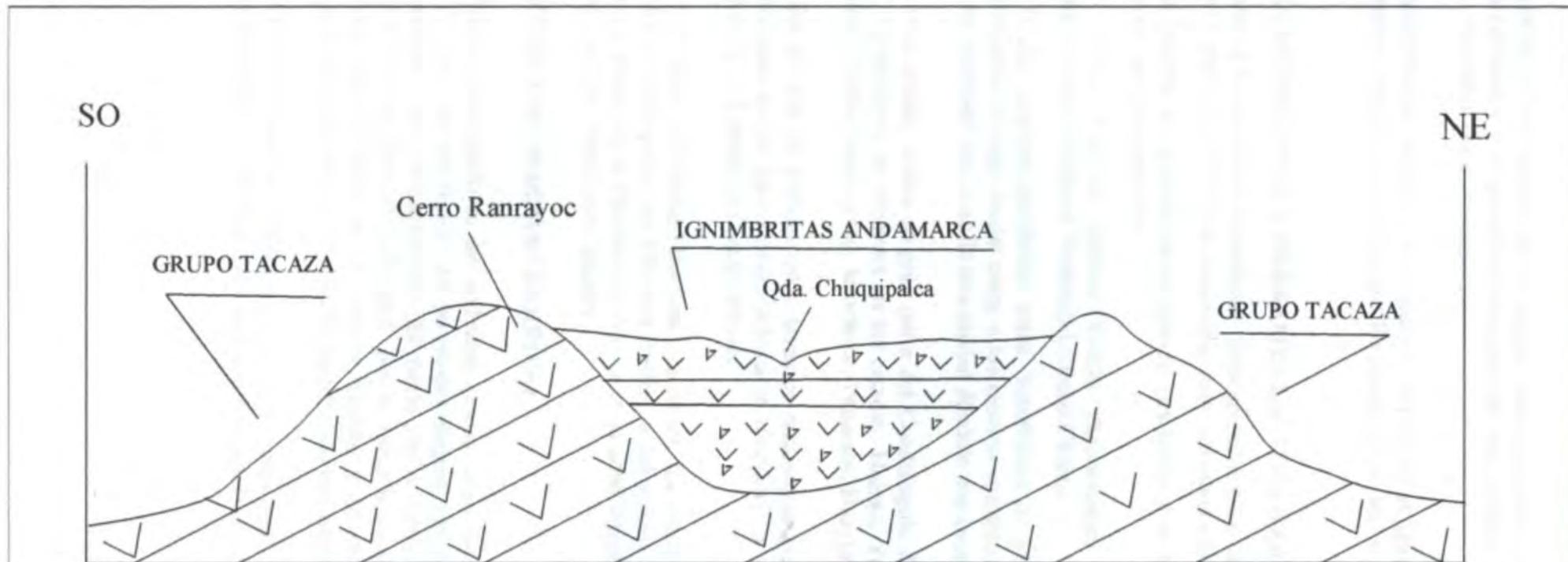


Fig 6.- FLUJOS PIROCLASTICOS DE LA UNIDAD ANDAMARCA RELLENANDO UNA DEPRESION EN LA QUEBRADA CHUQUIPALCA (CUADRANGULO DE CHAVIÑA)

consiguiente a esta unidad se le asigna tentativamente una edad Plioceno medio. Los niveles calcinados y el grosor considerable de esta unidad evidencian una cercanía a un centro volcánico (Loc. Andamarca).

La discontinuidad lateral y el carácter cíclico en el tiempo de la unidad ignimbrítica Andamarca, son dos parámetros por los cuales no se les considera como formación. (Ver Fig. 7)

LAVAS ANDESITICAS Y DERRAMES LAVICOS BARROSO

Las lavas y los derrames andesíticos corresponden a los niveles superiores del Episodio Barroso y que generalmente se encuentran muy cercanos a los centros volcánicos.

En este informe se agrupan varios centros volcánicos y se les ha denominado teniendo en cuenta sus morfoestructuras:

Estrato Volcán Yancore, Estrato Volcán Parccalsuyoc, Estrato Volcán Carhuarazo, Complejo volcánico Sillajasa, Huichayoj, Orcco Chonta.

En las imágenes satelitales toma tonalidades de gris violácea a gris azulinas con cierta brillantes, drenaje anular cerca a los centros volcánicos y textura suave. La erosión glaciaria ha moldeado las rocas de esta unidad dándole una característica muy saltante.

Esta unidad aflora en gran parte del Cuadrángulo de Santa Ana y Querobamba, buenas exposiciones se observan en los cerros: Huicso, Yanllpa, Petaguero, Pucacorrall, Medialuna, Quello, Anaccorcco, Jerochuco, Pacarane, Huaytayoc, Soropata. etc.

En el área de estudio estas lavas se encuentran cubriendo amplias extensiones peneplanizadas de las Ignimbritas Andamarca (Sencca) o sobreyacen directamente a los volcánicos de la Formación Castrovirreyna.

Las lavas andesíticas Barroso yacen en discordancia erosional a los volcánicos ignimbríticos Andamarca del Plioceno medio e infrayacen a las tobas e ignimbritas del Yacotinco asignadas al Pleistoceno, por tanto la edad tentativa para las lavas Barroso es Plioceno superior- Pleistoceno inferior.

ORIGEN DE LOS MAGMAS BARROSO

Para algunos investigadores las andesitas (rocas calco alcalinas) y las shoshonitas del Grupo Barroso no provienen del un mismo magma: Las andesitas podrían provenir del manto superior con contaminación del manto por la corteza sialica, además la corteza es espesa (el plano de Benioff profundo) por lo tanto la contaminación es importante. Las Shoshonitas por el hecho de su carácter alcalino y de sus tenores elevado en bario y estroncio podrían provenir de un magma basáltico de tipo alcalino.

las dataciones radiométricas señalan que se puede tener una actividad volcánica en un punto en tanto que en una región cercana se produce una compresión.

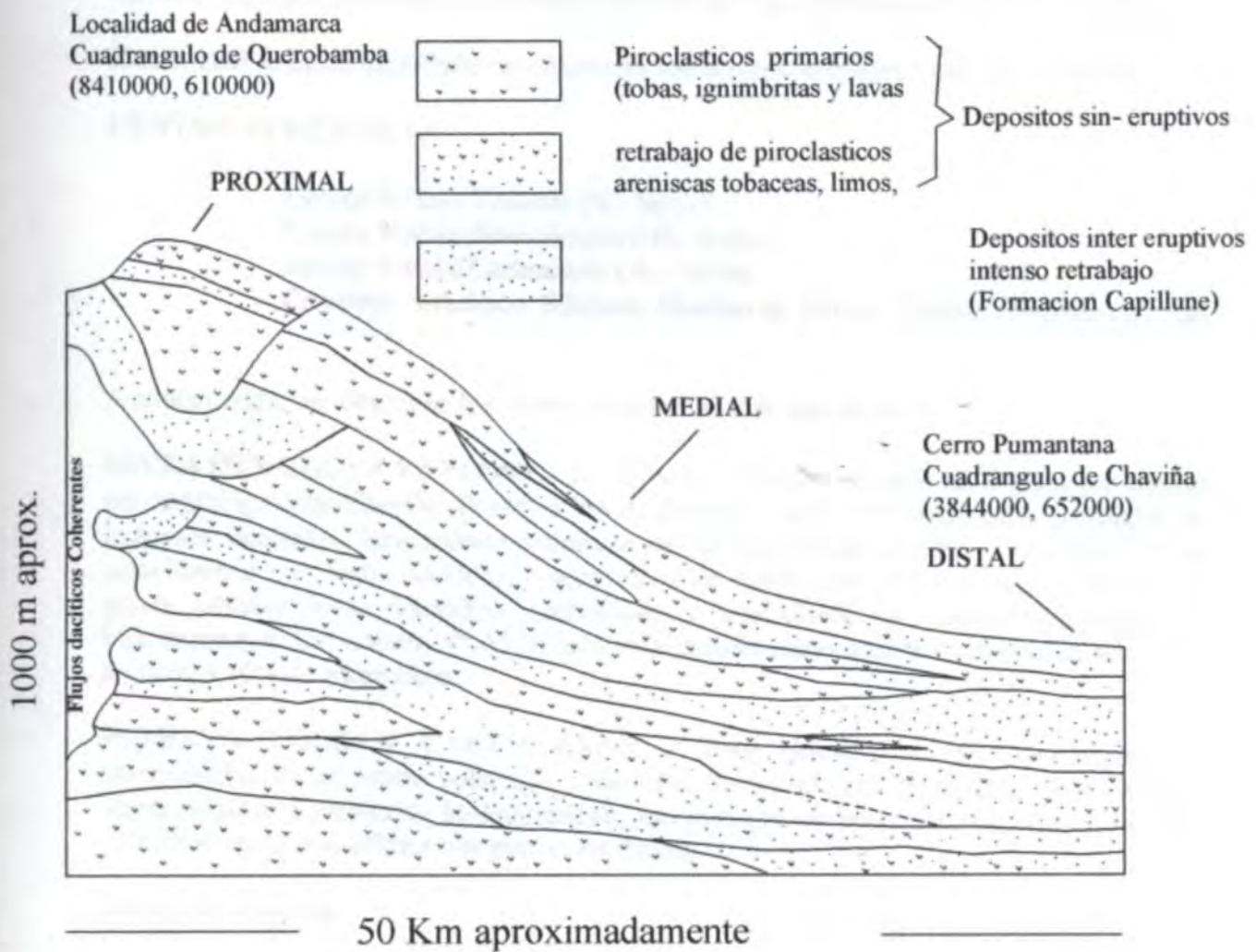


FIG. 7 ESQUEMA MOSTRANDO LA DISTRIBUCION AREAL DEL EPISODIO PLOCENO SUPERIOR-
PLEISTOCENO INFERIOR EN EL CUADRANGULO DE QUEROBAMBA: IGNIMBRITAS ANDAMARCA Y
DERRAMES ANDESITICOS BARROSO

Analizando la pila volcánica del Grupo Barroso en le área de estudio, se observa un decrecimiento hacia arriba de SiO_2 , Na_2O , K_2O y un incremento de la basicidad (Fe_2O_3) por lo tanto estas lavas se hacen más básicas con el tiempo. Estas tendencias se interpretan como provenientes de niveles cada vez más profundos con cámaras magmáticas diferenciadas desocupadas desde el techo hacia la base. Nos indica que las lavas más antiguas provinieron de las partes superiores ricas en volátiles y gases y pobres en fenocristales (Unidad Andamarca), mientras que las lavas mas jóvenes fueron de las partes mas profundas de las cámaras magmática lavas andesíticas básicas ricas en fenocristales de plagioclasas (centro volcánico Huantica ubicado el Cuadrángulo de Quicobamba) Algunos rezagos de las partes superiores ricas en gases y volátiles de alguna de estas cámaras han sido expulsados posteriormente (tobas e ignimbritas de la unidad Yacotinco).

Esta unidad se ha cartografiado considerando sus centros volcánicos más importantes:

CENTRO VOLCANICOS

- Estrato Volcán Yancore (N- ba/ya)
- Estrato Volcán Parccalsuyoc (N- ba/pa)
- Estrato Volcán Carhuarazo (N- ba/ca)
- Complejo volcánico Sillajasa, Huichayoj, Orcco Chonta. (N-si-hu-or/l and

A continuación se describen los centros volcánicos más importantes:

ESTRATO VOLCAN YANCORE.- Es un cono volcánico ubicado en la parte sur central del cuadrángulo de Chaviña. Posee 4 km de diámetro, muy erosionado pero apreciable en imágenes satelitales. Este aparato volcánico es del tipo estrato volcán, constituido en su parte central por flujos dacíticos y andesíticos de color gris marrón oscuro. Hacia sus partes dístales lavas basálticas andesíticas y vesiculares con cierta orientación y bandeamientos: La muestra N° 67 ha sido denominada como andesita constituida por 20% de cuarzo, 80% de plagioclasa.

ESTRATO VOLCAN CARHUARAZO .- Esta ubicado en el Cuadrángulo de Querobamba. Es un centro volcánico colapsado e intensamente erosionado de 5,100m. de altura máxima. Constituida litológicamente mayormente de lavas andesítica de color gris violáceos texturas porfidica con estructura fluidal.

Edad y correlación

Esta unidad yace en discordancia erosional a las Ignimbritas Andamarca de edad tentativa Plioceno medio y están cubiertos por depósitos morrénicos y fluviograciares del Cuaternario reciente, de lo que se asume que esta unidad se depositó desde el Plioceno superior a principios del Pleistoceno.

Se le correlaciona con las unidades cartografiadas como Grupo Barroso en los cuadrángulos de Maure y Antajave, Palca, Tarata, Ilave, Puno etc.

VOLCANICOS YACOTINCO

En este informe se individualizan las lavas gris blanquecinas que han sido verificadas la superposición con respecto al Barroso y que a escala regional en imágenes satelitales son fácilmente distinguibles y que son resultado de una actividad volcánica posterior (Post Barroso).

Los mejores afloramientos se ubican en el sector NE del cuadrángulo de Querobamba cercano al pueblo de Yacotincó. En este lugar está constituida por tobas piroclásticas y tobas soldadas gris blanquecinas con abundantes vacuolas con pómez, granos angulares de cuarzo. En el sector del cerro Coracora los espesores son delgados lo que evidencian zonas distales de emplazamiento. En este lugar esta unidad esta constituida por tobas blanquecinas ignimbríticas donde la erosión ha producido aspecto reniformes que lo hacen semejantes a las tobas Andamarca.

En el sector de Tintay los afloramientos de esta unidad son flujos piroclásticos los mismos que están relleno de depresiones mostrando variaciones laterales de sus espesores. En este lugar esta unidad se encuentra sobreyaciendo al Complejo de Querobamba y a las secuencias conglomerádicas del Grupo Mitu.

En los alrededores de la localidad de Pampachiri esta unidad sobreyace a los derrames lávicos del Barroso a la Formación Ferrobamba, Formación Murco, Formación Huallhuani y Formación Socosani.

Edad y correlación.-

Esta unidad por estar sobreyaciendo a las lavas andesíticas del Barroso del Plioceno superior - Pleistoceno inferior se le asigna una edad del Pleistoceno superior.

DEPOSITOS CUATERNARIOS

Depósitos Morrénicos.-

En el área de estudio estos depósitos están situados en los flancos de los centros en forma radial y concéntrica muy distinguible en las imágenes satelitales, toma una tonalidad gris violácea a gris marrón oscura, drenaje sub paralelo, textura suave a brumosa.

Esta constituida por acumulaciones de fragmentos líticos de naturaleza volcánicas andesíticas, provenientes principalmente de la denudación los afloramientos del Grupo Barroso y también en menor proporción de la Formación Sencca englobados en una matriz de arena limosa.

Los mejores afloramientos se observan en los sectores de: Shirinta, Caracara, Pampa Tictita, Casiri etc.(cuadrángulo de Querobamba)

Depósitos Fluvioglaciares.-

Castillo D. (1995) reporta acumulaciones de sedimentos conformado por acumulaciones de gravas, arenas gruesas a veces tobáceas con limos con una mala selección. La identificación al nivel de imágenes satelitales es un poco complicado pues la tonalidad es ligeramente marrón con drenaje sub paralelo, es necesario un control de campo para diferenciarlo de los depósitos aluviales.

Los mejores afloramientos se observan en los sectores de: Pampas Soras, Pampa Huicoccho, Pampa Huilucho, Puca corral, etc. (cuadrángulo de Querobamba)

Depósitos Aluviales.-

Estos depósitos están en el área de estudio en forma muy restringidos, cubriendo zonas omuy bajas y planas y los valles profundamente erosionados por los ríos

Las mejores acumulaciones de estos depósitos se observan en el Cerro Apongo, Iglesia Machay, y en los sectores de Morcolla, Ocora (cuadrángulo de Querobamba).

Depósitos Coluviales.-

En estos lugares se observan Ipara , Paucaray, Patahuasi, Raya Raya en Querobamba y cerro Cehuinche y Chiquiuna en cuadrángulo de Chaviña.

Se depositan en las laderas de los valles y quebradas, ocurre como producto de la meteorización ,erosión. Constituyen depósitos horizontales y lenticulares, con sus mayores grosores, al pie de las pendientes. Están constituidas por arenas, gravas y cantos de 2 a 20 cm de diámetro aproximadamente; los materiales están suelto con una matriz de arena, limos o limoarcillas.

6.- INTRUSIVOS IGNEOS

En la zona de estudio afloran cuerpos ígneos paleozoicos, mesozoicos y cenozoicos: En los cerros: Paija Orcco, Soplanja, Pelatanja y Sacha Pucro aflora un intrusivo Paleozoico denominado Granito Querobamba, de 35 km de longitud aprox. y que se proyecta a la hoja de Chincheros.

Se han reportado pequeños cuerpos ígneos tonalíticos en los alrededores de la laguna Jellanjocha, (Cuadrángulo de Querobamba). En las nacientes del río Chaluamayo se ha cartografiado cuerpos intrusivos riolíticos.

COMPLEJO PALEOZOICO QUEROBAMBA

Constituye un cuerpo plutónico de gran extensión en el área de estudio. Aflora en el sector meridional y septentrional de los cuadrángulos de Querobamba y Chincheros respectivamente con 40 Km. de longitud y un ancho de 10 km. en el área de estudio.

Al nivel de imágenes satelitales se distingue por una tonalidad gris violácea, alta reflectancia, Cabe mencionar que este cuerpo rocoso muestra variaciones en su drenaje, desde un drenaje pinado, drenaje dendrítico a un drenaje angular, por esta razón a este afloramiento se le ha dividido en tres segmentos los cuales serán controlados in situ.

Se observan además huellas dejadas por la erosión glaciaria en contraste con los derrames volcánicos Holocénicos.

Esta unidad ha sido dividida en tres facies:

Facies granítica

Facies granito epidotizada.

Facies Adamelítica

Facies granito con cuarzo secundario

Facies granítica.-

Ubicada al sector Oeste del cuadrángulo de Querobamba en los sectores Obraje, Huallya, río Huancamayo. Litológicamente esta constituida por rocas graníticas de color gris claros, con 20% de plagioclasas, 30% de cuarzo, y 40% de feldespatos, con presencia de cristales ferromagnesianos, con abundantes fracturas, gneisificada y con bandeamientos (ortogneis)

Facies granítica epidotizada (facies verdosa)

Ubicada al sector Oeste del cuadrángulo de Querobamba en los sectores de Totorá, Tantamioc, Cruzpampa etc. Litológicamente esta constituida por rocas gris verdosas muestra una clara epidotización en estructura maciza, esta compuesta por 35% de cuarzo, 50% de plagioclasas, 8% de feldespatos y 7% de maficos.

Facies Adamelítica

Ubicada al sector Este del cuadrángulo de Querosbamba en los sectores Paico, Santiago de Paucaray, río Jaco Acho. Litológicamente están constituida por rocas de coloración rosadas de textura granular, con presencia de ortosa en 50%, 20% de cuarzo, 10% de plagioclasas y 20% de maficos intensamente diaclasadas, Los bandeamientos lenticulares están demostrando un metamorfismo regional de gran intensidad donde hay recristalización.

Estos cuerpos presentan múltiples fracturas con pseudoestratificación, debido a esfuerzos compresivos de la fase Hercinica y por las diferentes fases tectónicas posteriores.

Los afloramientos del Granito Querosbamba se observan en los sectores de los caserío de Tintay, Obraje, Yana Paccha, Cerro Chaija, cerro Sacha Pucro. En el sector de Jojalla y Chejo Cruz se encuentra infrayaciendo al Grupo Mitu.

En el Perú se han reconocido diversas exposiciones de granito de edad Paleozoico en la región de la Costa Sur y en la Cordillera Oriental del nororiente. En la región de la Cordillera de la Costa entre Atico y el valle Tambo se consideran del Paleozoico los stocks y apófisis de granito rojo de Mejía que tiene una edad absoluta de 400 m.a. y que corresponde al Ordoviciano.

Bellido, E. (1969) menciona que en el valle del Marañón, del Perú septentrional existen afloramientos de granito rojo parecidos a los de la Cordillera de la Costa. Esta roca ocurre intruyendo a filitas, micaesquistos y gneis precambrianos. El granito se encuentra parcialmente gneisificado y cubierto en discordancia por las capas Mitu del Pérmico superior; por lo que en el presente informe se asume que el emplazamiento del Granito de Querosbamba tuvo lugar en el Paleozoico superior.

BATOLITO ANDINO

En las imágenes satelitales se observa este cuerpo, de dimensiones batolíticas, con un drenaje dendrítico denso a sub dendrítico y sub angular, se confunde en la zona de contacto con las cuarcitas superiores del Grupo Yura, posee además tonalidades gris marrón a gris violáceo.

Se ha dividido en dos segmento en base sus cambio drenaje por ejemplo: en el sector de Pucaorcco el drenaje es sub angular y tonalidad gris marrón violáceo y en el sector de Tajsanasyoc el drenaje es dendrítico y tonalidad gris violáceo.

En el área de estudio el Batolito Andino se encuentra aflorando en el cuadrángulo de Puquio con 24 km de largo y 8 km. de ancho en el sector sur central de la hoja de Puquio en los cerros Junday, Jatun loma, cerro Huashara, cerro Pasane etc.

En el cerro Sarica, estas manifestaciones plutónicas son de naturaleza felsica de color leucocratas de naturaleza granítica a granodiorítica. Los afloramientos observados en la quebrada Saisapampa son dioritas de textura afáníticas y mesocratas.

Este cuerpo intrusivo ha condicionado el estilo tectónico del área de estudio pues las evidencias indican que este cuerpo ígneo ha atenuado los efectos de los esfuerzos tectónicos posteriores. Por ejemplo en el sector SO de la hoja Laramate los afloramientos que descansan directamente sobre el Batolito no muestran evidencia de replegamientos fuertes lo que existen son fallas normales y movimientos de bloques; por el contrario en el sector NE del cuadrángulo de Santa Ana, donde no hay evidencias de afloramientos de este cuerpo intrusivo, es notorio un estilo tectónico distinto caracterizado por predominancia de pliegues apretados y tumbados acompañado de fallas de corrimientos.

En el cuadrángulo de Puquio se le denomina como Superunidad Incahuasi, aquí se encuentra cortando a secuencias plegadas del grupo Yura, también infrayaciendo a las tobas Nazca. Los análisis regionales indican la continuidad de este cuerpo intrusivo, debajo de los volcánicos Nazca, con el cuerpo batolítico que aflora en el cuadrángulo de Laramate. Regionalmente es un complejo de intrusión múltiple perteneciente al Segmento de Arequipa (Cobbing E. 1977) que se extiende a lo largo 800 km entre las inmediaciones de Arequipa y Lima.

Se reporta a esta unidad como de composición variada que va desde dioritas a granitos mostrando siempre cierta deformación.

Edad del emplazamiento:-

De acuerdo a las dataciones en muestras obtenidas de los valles de Ica y Cañete por el método de Rb/Sr en roca total da una edad de 90.8 m.a. +/- 18 m.a. (Sanchez A. 1982).

INTRUSIONES PALEOGENAS NEOGENAS

En el área de estudio afloran pequeños cuerpos intrusivos a manera de Stock en los sectores de Llulluccha, Arcolla, cerro Pucaoreco (cuadrángulo de Puquio), en los cerros: Ayaccocca, Pustojata, Sajsaja (cuadrángulo de Santa Ana).

En la mina Vicuña aflora un cuerpo domico dacítico porfiroide de color gris claro está compuesta por cristales de plagioclasa con cuarzo en una matriz afanítica.

Otro cuerpo intrusivo dacítico que han sido cartografiado está ubicado en las localidad de Cabine. (cuadrángulo de Chaviña).

CONSIDERACIONES GENERALES DE LA GEOLOGIA REGIONAL REVIZADA EN LA ZONA DE ESTUDIO.-

1.- A la luz del análisis regional de las unidades aflorantes en la zona de estudio y áreas adyacentes, se deduce que, durante el Pérmico superior el intrusivo Querobamba constituyó un alto estructural, que condicionó la depositación de las molasas del Grupo Mito hacia los bordes de este cuerpo ígneo; posteriormente durante el Triásico superior-Jurásico inferior el ingreso del mar Pucará cubre casi gran parte de este intrusivo Pérmico, iniciándose de esta manera el inicio al ciclo andino.

2.- El Complejo de Querobamba que aflora en el sector norte del cuadrángulo de Querobamba ha sido separado en 4 facies :

Facies granítica.-

Ubicada al sector Oeste del cuadrángulo de Querobamba en los sectores Obraje, Huallya, río Huancamayo.

Facies granítica epidotizada (facies verdosa)

Ubicada al sector Oeste del cuadrángulo de Querobamba en los sectores de Totorá, Tantamioc, Cruzpampa etc.

Facies Adamelítica

Ubicada al sector Este del cuadrángulo de Querobamba en los sectores Paico, Santiago de Paucaray, río Jaco Acho.

Facies granítica con cuarzo secundario

Ubicada mayormente en el sector de cerro Totorá y Totome con 9 km².

3.- El grupo Tacaza ha sido dividido en tres unidades muy diferenciables en el campo pero por razones de escala no han sido cartografiados:

Nivel inferior.- Se observa mayormente en el sector Central a Occidental del cuadrángulo de Chaviña y en el sector central del cuadrángulo de Querobamba, mayormente entre las localidades de Ellapata, Cancuera, Cashahuasi y Señal Carhuarazo.

Nivel intermedio.- Se observa en los sectores de Chuchi, Pucapateria.

Nivel superior.- Este nivel se observa en los sectores de la laguna Ancascocha y en los alrededores del pueblo de Chaviña.

4.- Al Grupo Pucará se ha dividido en tres formaciones:

Formación Chambará.- Estas manifestaciones sedimentarias se les puede observar en Tojaruyoc (cuadrángulo de Querobamba). Las estratificaciones generalmente son gruesas pero en el sector de Apongo y muy cerca al límite sur del cuadrángulo de Chincheros se observan estratificaciones delgadas semejantes a un Aramachay pero sin el replegamiento característico.

Formación Aramachay.- Aflora en los alrededores de Morcolla y Silacaha (Cuadrángulo de Querobamba) está conformada por una intercalación de limoarcillitas y calizas en estratos delgados de coloración gris marrón con abundantes nódulos calcáreos de 8 cm de sección.

Formación Condorsinga.- Aflora en los alrededores de la localidad de Sillacha y Parantuna. Esta unidad esta conformada por calizas gris azulinas en estratos medianos, con abundantes venillas de calcitas y que sobreyacen a los niveles limoarcillíticos de la formación Aramachay.

5.- En el área de estudio se ha denominado como formación Chunumayo y formación Omasi a unas secuencias calcáreas del jurasico medio (post- Pucara). Para efectos de uniformizar criterios y una simplificación de nombres se ha optado la denominación de formación Socosani para ésta secuencia calcárea.

6.- Los sedimentos pertenecientes al Grupo Yura aflorantes en el área de estudio, corresponden a la parte marginal NO de la mega cuenca Arequipa. En el área de estudio el Ciclo Andino empezó con la sedimentación sobre un alto sumergido (intrusivo Querobamba) durante el Triásico superior calizas del Grupo Pucará, posteriormente sobre esta superficie se depositaron los sedimentos de la formación Socosani y del Grupo Yura en una cuenca de profundidad fluctuante, esto explicaría el diacronismo entre la Formación Gramadal más antiguo del área de estudio y la Formación Gramadal más joven (Titoniano) de la zona de Arequipa; por consiguiente se asume que el ingreso del mar Yura probablemente tomó una dirección de NO al SE (Comunicación personal de Thierry Sampare 2000).

7.- Se ha podido separar dos facies características en la Formación Huallhuani:

Facies areniscosa.- Esta facies se puede observar en el sector NE del cuadrángulo de Querobamba cerca de las localidades de Tactalla y Quisuaniyuc.

Facies cuarcítica.- Se observa cerca al sector de Pisha Puquio (cuadrángulo de Querobamba) en los alrededores de la localidad de Santa Magdalena y Tonco Tonco. Cerca al cerro Pajonalillo se observan lentes conglomerádicos cuarcíticos dentro de los niveles de cuarcitas finas.

8.-La Formación Castrovirreyna ha sido dividida en tres unidades. En el cartografiado se ha considerado dos unidades: nivel inferior tobáceo y nivel superior.

Nivel inferior tobáceo. – Este nivel posee solución de continuidad a escala regional. Está constituido por tobas dacíticas gris blanquecinas, tobas brechosas y tobas ignimbríticas

Nivel intermedio.- Este nivel se observa en los sectores de Collcapampa, cerro Condorillo, cerro Titanca (cuadrángulo de Puquio) y cerro Picullo (cuadrángulo de Santa Ana). Este nivel se caracteriza por secuencias de piroclásticos finos gris verdoso con intercalaciones de areniscas tobáceas gris verdosas a gris violáceas, con pequeños niveles de tobas retrabajadas todos dispuestos en estratos delgados.

Nivel superior.- Nivel que consiste de una intercalación de derrames andesíticos gris verdosos, macizos, en una pasta afanítica, con ocasionales gruesas secuencias de brechas piroclásticas.

9.- El grupo Nasca ha sido dividido en tres unidades :

Nivel inferior.- Este nivel que se observa entre en la localidad de Saisa Pampa, Lloquepata y alrededores y está conformada por conglomerados gruesos polimicticos de color gris marrón claros compuestos por cantos heterogéneos de hasta 50 cm de sección englobados en una matriz areniscosa y tobacea con un mal sorteo

Nivel intermedio.- Este nivel está constituido por tobas retrabajadas, tobas sueltas y niveles de areniscas de grano fino. Morfológicamente es muy distinguible por configurar zonas topográficamente suaves.

Nivel superior.- Son conocidas como tobas Nasca. Son manifestaciones de varios paquetes de tobas dacíticas, tobas ignimbríticas y tobas brechosas que coronan las secuencias inferiores y están separados por delgados niveles de tobas retrabajadas. Los paquetes de tobas generalmente presentan una gran homogeneidad por lo que se asume como unidades de enfriamiento y acumulados en cortos periodos de tiempo.

10.- Los eventos volcánicos estudiados en el área de trabajo han sido agrupados en tres grupos teniendo en cuenta sus edades radiométricas y el estilo tectónico que los afectan:

EPISODIO VOLCANICO PALEOCENO- MIOCENO INFERIOR (55- 22 m.a.)

Formación San Pedro (P- sp), Formación Para (P-pa), Grupo Tacaza (Nm- ta) / Formación Puquio (P-pu) , Fm Castrovirreyna (Nm-c)

EPISODIO VOLCANICO MIOCENO SUPERIOR- PLIOCENO INFERIOR (22- 11.3 m.a.)

Grupo Nasca (Nm-na), Fm. Alfabamba (Np- a), Fm. Aniso (Np-an), Fm. Caudalosa (Np - ca)

EPISODIO VOLCANICO PLIOCENO MEDIO - PLEISTOCENO INFERIOR (6- 1 m.a.)

Ignimbritas Sencca (Np- se),

Lavas volcánicas del grupo Barroso

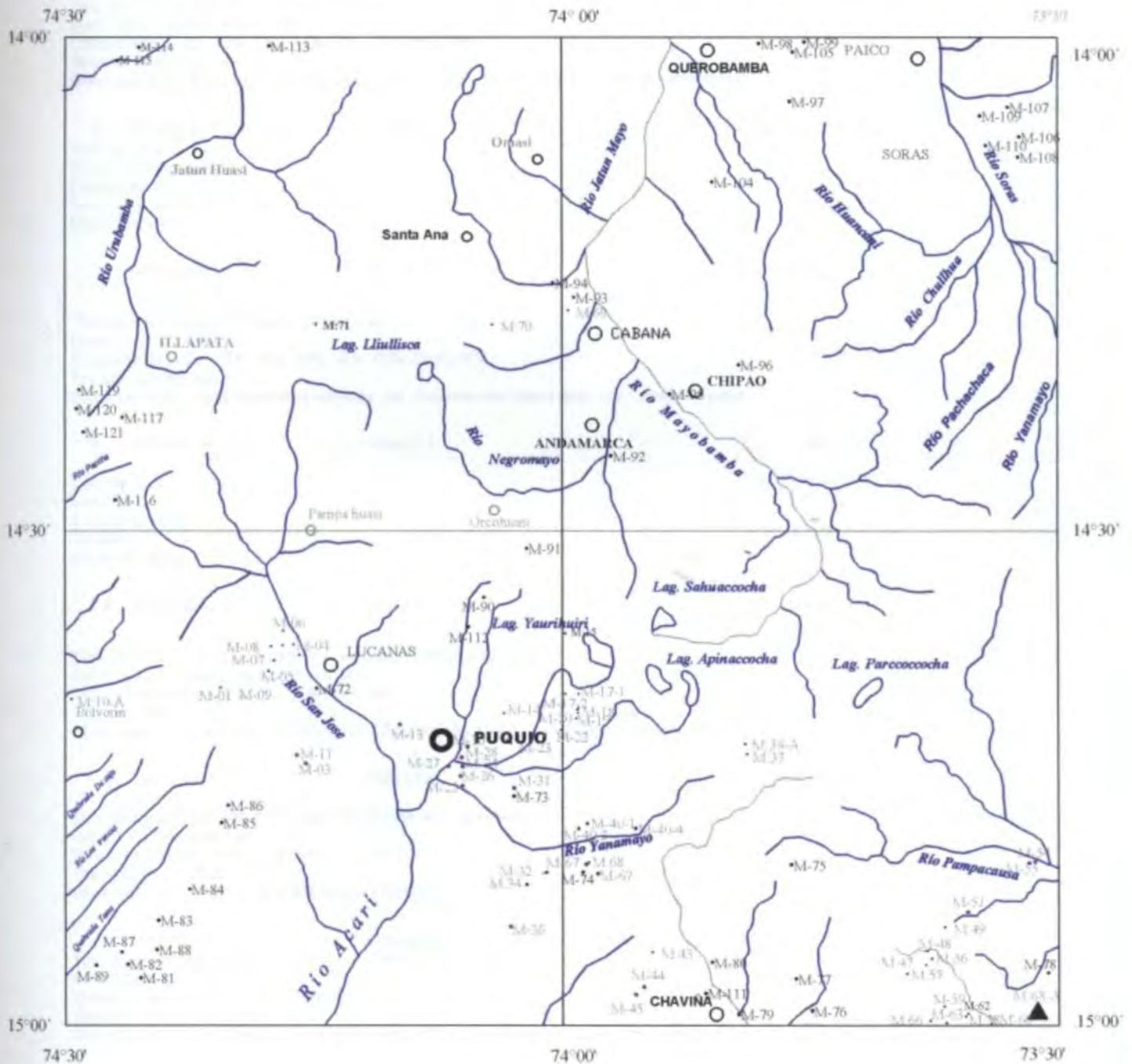
-Estrato Volcán Yancore (NpQp- ba/ya)

-Estrato Volcán Parccalsuyoc (NpQp- ba/pa)

-Estrato Volcán Carhuarazo (NpQp- ba/ca)

Volcánicos Yacotinco (Np- Qp-ya)

MUESTRAS PETROGRAFICAS



LEYENDA

MUESTRAS PETROGRAFICAS ●

MUESTRA PALEONTOLOGICAS ▲

Fig.2 MAPA DE UBIC. DE LAS MUESTRAS PETROGRÁFICAS DE LA SEGUNDA CAMPAÑA DE CAMPO

RELACION DE MUESTRAS PETROLÓGICAS DE LA SEGUNDA CAMPAÑA - SEPTIEMBRE 2001

- 1** 8379705 N 572785 E Fm Castrovirreyña
 Tipo de roca: Roca volcánica Andesita.
 Color: Gris verdosa mesócrata.
 Componentes: Qz. 15% Plg. 45% Ort. 10 Otros 30%
 Textura: Afanítica.
 Observaciones: Roca volcánica soldada con cristales de Plagioclasa bien desarrollados.
- 2** 8379705 N 572785 E Fm Castrovirreyña
 Tipo de roca:
 Color: Gris terrosa.
 Componentes:
 Textura: Clástica Arcósica.
 Observaciones:
- 3** 8384079 N 581169 E Fm Puquio
 Tipo de roca: Roca volcánica Andesítica
 Color: Gris morado
 Componentes: Qz. 15% Plg. 60% Ort. 10% Otros 25%
 Textura: Porfiritica.
 Observaciones: Roca volcánica soldada con cristales de Plagioclasa bien desarrollados.
- 4** 8383607 N 580692 E ??
 Tipo de roca:
 Color:
 Componentes:
 Textura:
 Observaciones:
- 5** 8384500 N 579100 E Fm Puquio
 Tipo de roca: Toba silicificada y Brechosa (Toba Riодаcítica)
 Color: Gris Blanquecina con matiz ocre.
 Componentes: Qz. 40% Plg. 40% Ort. 5%
 Textura: Vitrea
 Observaciones: Toba muy alterada (silicificada) con sulfuros (Py) desiminado y alterado.
- 6** 8385904 N 578115 E Fm Puquio
 Tipo de roca: Toba Brechosa mas silicificada que el anterior
 Color: Gris blanquecina
 Componentes: Qz. 40% Plg. 40% Ort. 5%
 Textura: Vitre y Brechosa.
 Observaciones: Toba muy alterada (silicificada)
- 7** 8384400 N 578000 E Fm Puquio
 Tipo de roca: Toba de grano fino (Toba Dacítica)
 Color: Gris Verdosa
 Componentes: Qz. 15% Plg. 30% Ort. 55
 Textura: Porfido clastica
 Observaciones: Presenta núcleos de minerales de Cu verdosos y oxidos de hierro en pequeñas cantidades
- 7-1** 8384400 N 578000 E Fm. Puquio
 Tipo de roca: volcanico sedimentario Arcósico
 Color: Gris blanquesino
 Componentes:
 Textura: Clástica
 Observaciones: Fragmentos redondeados de arenisca Tobacea

- 8** 8384594 N 576513 E Fm Castrovirreyna
 Tipo de roca: Toba Riódacítica
 Color: Gris blanquesino
 Componente: Qz 30% Plg 20% Ort 10%
 Textura: Porfírica
 Observaciones: Presenta fragmentos líticos de origen sedimentarios (Lutitas)
- 9** 8381866 N 576539 E Fm Castrovirreyna
 Tipo de roca: Arenisca Tobacea (Grauwacka)
 Color: Gris verdosa
 Componentes: Arena con matriz de arcilla y clorita
 Textura: Detrítico y clástica
 Observaciones: Presenta una fractura subconcoidea, tiene una estructura interna caótica
- 10 -A** 8378549 N 554617 E Gpo. Barroso
 Tipo de roca : Dacita
 Color : Gris Rojizo
 Textura : porfírica Equigranular
 Componentes : Qz. 25%, Plg 40%, , Vidrio 20%, Hnb 7%
- 11** 8372474 N 579346 E Fm Castrovirreyna
 Tipo de roca: Aglomerado volcánico muy alterado.
 Color: Gris claro con matices rojizo pálido.
 Componentes: Arcilla, y sílice
 Textura: Brechosa
 Observaciones: Se observa fragmentos líticos dentro de una matriz alterada, además hay presencia de Jarosita con su propiedad untuosa al tacto.
- 12** 8383100 N 576958 E Fm Castrovirreyna
 Tipo de roca: Toba Dacítica
 Color: Morado claro, con bandas claras de minerales feldespáticos que indican la dirección de flujo.
 Componentes: Qz 20% Plg 50% Ort. 5% Fragmentos líticos 20% Oxid de fe 2% Micas 3%
 Textura: Porfírica vesicular y fluidal.
 Observaciones: Presenta vesículas en forma de Geodas y minerales de Mn en su superficie (Pirulusita)
- 13** 8375836 N 590551 E Fm Castrovirreyna
 Tipo de roca: Aglomerado Volcánico Dacítico
 Color: Gris rojizo
 Componentes: Qz 40% Plg 55% ort. 5%
 Textura: Porfírica
 Observaciones: Se observan cristales de Plagioclasa bien desarrolladas y fragmentos líticos angulosos.
- 13-A** 8385755 N 608,502 E Gpo. Barroso
 Tipo de roca : Andesita
 Color : Gris Oscuro
 Textura : Microporfídicaporfírica Equigranular
 Componentes : Qz. 10%, Plg 50%, , Vidrio 20%
 Obs. : Se Observan Microcristales de vidrio en matriz afanítica de hasta 2 mm.

14	8377318 N	602050 E	Fm Puquio
<p>Tipo de roca: Pórfido Dacítico (Roca del plano de una Falla) Color: Gris Rojizo (Abigarrado) Componentes: Qz 15% Plg 45% Ort. 5% Textura: Porfiritica Observaciones: Presenta cristales de Plg medianamente desarrollado</p>			
17 - 1	8379437N	609946E	Grupo Tacaza
<p>Tipo de roca: Aglomerado Tobaceo muy alterado Color: Gris purpura Componentes: Textura: Observaciones:</p>			
17 - 2	8379303N	608910E	Grupo Tacaza
<p>Tipo de roca: Pórfido Andesítico Color: Gris verdoso Componentes Qz 10% Plg 45% ort. 5% minerales oscuros 20% micas 3% Otros Textura: Porfiritica Observaciones: Cristales de Plg bien desarrollados se encuentran algunas vesículas.</p>			
17 - 3	8379446N	609935E	Grupo Tacaza
<p>Tipo de roca: Lava Andesítica Color: Gris morado Componentes Qz 15% Plg 50% ort. 5% Textura: Afanítica Observaciones: se observan bandeamiento que indican la dirección de flujo.</p>			
18	8377523 N	610254 E	Gpo. Tacaza
<p>Tipo de roca: Flujo Lávico ¿Andesítico? Color: Gris verdosa Componentes: Textura: Afanítico Observaciones: Es un flujo lávico afanítico donde se observan una epidotización.</p>			
19	8377316 N	610161 E	Grupo Tacaza
<p>Tipo de roca: Niveles Lacustrinos de grano grueso (Brecha) Color: Componentes Textura: Observaciones: Fragmentos angulosos de distintos orígenes cementados con material fino</p>			
20	8377139 N	610129 E	Grupo Tacaza
<p>Tipo de roca: Cuerpo Dacítico Color: Rojizo Componentes Textura: afanítico Observaciones: roca muy alterado silicificado</p>			
21	8376710 N	609800 E	Grupo Tacaza (Suelo)
<p>Tipo de roca: Color: Componentes Textura: Observaciones:</p>			
22	8375136 N	607795 E	Grupo Tacaza (Tobaceo)

Tipo de roca: Pórfido andesítico
Color: Gris rojiza
Componentes: Qz 20% Plg 50% Ort 5%
Textura: Porfírica
Observaciones: se observan cristales de plg bien desarrollados

23 8374703 N 606290 E Grupo Tacaza (Tobaceo)

Tipo de roca: Porfido Andesítico
Color: Gris rojizo
Componentes Qz20% Plg 50% Ort 5%
Textura: Porfírica
Observaciones: Cristales de Plagioclasa bien desarrollados.

24 8371203 N 597400 E Fm. Puquio

Tipo de roca: Niveles calcareos de la Fm. Puquio
Color:
Componentes
Textura:
Observaciones:

25 8369100 N 597400 E Fm. Puqui (Inf.)

Tipo de roca: Dacita Porfírica y clástica
Color:
Componentes: Qz 25% Plg 50% Ort 5%
Textura: Porfírica
Observaciones: Cristales de Plg. Bien desarrollados en una matriz afanítica.

26 8370154 N 597141 E - Fm Puquio

Tipo de roca: Toba Dacítica soldada
Color: Gris blanquecino
Componentes: Qz 50% Plg. 40% Ort 5%
Textura: Porfírica
Observaciones: Fragmentos líticos angulosos de origen sedimentario.

27 8371260 N 595861 E Fm. Puquio (Datación)

Tipo de roca:
Color:
Componentes
Textura:
Observaciones:

28 8372209 N 597279 E Fm. Puquio (Suelo)

Tipo de roca:
Color:
Componentes
Textura:
Observaciones:

29 - rojo 8372209 N 597279 E Fm. Puquio

Tipo de roca: Toba Dacítica
Color: Gris rojizo
Componentes: Qz 20% Plg 40% Ort 10%
Textura: Porfírica
Observaciones: Toba de color rojizo

29 - verde 8372209 N 597279 E Fm. Puquio

Tipo de roca: Toba dacítica de color verdosa
Color: gris verdosa
Componentes: Qz 20% Plg. 40% Ort 5%
Textura: Porfiroclástica
Observaciones: Material retrabajado con una matriz fina

30 8373406 N 597936 E Fm Puquio

Tipo de roca: Pórfido Dacítico
Color: Gris abigarrado
Componentes: Qz 15% Plg. 45% Ort 10%
Textura: Porfiritica
Observaciones: Cristales de Plg bien desarrollados en una matriz afanítica

31 8368831 N 602993 E Grupo Tacaza

Tipo de roca: vitrófiro
Color: Gris oscuro
Componentes
Textura:
Observaciones:

32 8359504 N 606230 E Grupo Nazca

Tipo de roca: Tufo Riodacítico
Color: Gris claro
Componentes:
Textura:
Observaciones:

33 = 32 = 35 8359504 N 606230 E Grupo Nazca

Tipo de roca: Tufo Riodacítico
Color:
Componentes
Textura:
Observaciones:

36 8353694 N 602578 E Grupo Tacaza

Tipo de roca:
Color:
Componentes
Textura:
Observaciones:

34 8358276 N 604493 E Gpo. Barroso

Tipo de roca : Dacita
Color : Marrón
Textura : porfirítica
Componentes : Qz. 20%, Plg 60%, , Vidrio 10%, Hnb 3%, biot 7%
Obs. : Se Observan fenocristales de plagioclasas de hasta 3 mm. En matiz afanítica

37 8373140 N 628120 E Gpo. Barroso

Tipo de roca : Andesita o un Basalto ?
Color : Blanco grisáceo
Textura : porfirítica
Componentes : Qz. 10%, Plg 60%, , Vidrio 20%, Hnb 5%, biot 5%.

Obs. : Se Observan fenocristales en matriz fragmentaria.

38

8373500 N

628050 E

Gpo. Barroso

FACIE ESCOREACEA

Tipo de roca : Escorea

Color : Morado

Textura : porfirítica

PRIMERA FASE LAVICA

Tipo de roca : Andesita

Color : Gris Oscuro

Textura : porfirítica

Componentes : Qz. 10%, Plg 40% , Vidrio 15%

Obs. : Se Observa Hematita relleno las fracturas, como vetillas

FACIE BRECHOSA (LAHAR)

Tipo de roca :

Color : Marrón claro a gris oscuro

Textura : Brechosa

Componentes :

Obs. :

SEGUNDA FASE LAVICA

Tipo de roca : Andesita

Color : Gris Claro

Textura : Microporfidica

Componentes :

Obs. :

39

Grupo Tacaza

Tipo de roca: Muestra de Suelo de la zona de Vicuña

Color:

Componentes

Textura:

Observaciones:

40 - I 8364820 N

611089 E

Grupo Tacaza

Tipo de roca: Toba silicificada (Toba riolactica)

Color: gris rojizo

Componentes: Qz 35% Plg 40% Ort 10% micas 5%

Textura:

Observaciones: Se observan minerales de alteración Arcillas y limonitas y oxidos de fierro

40 - II

Grupo Tacaza

Tipo de roca: Flujo lávico Andesítico

Color: Verde oscuro

Componentes:

Textura: Afanítico
Observaciones: Es una roca totalmente afanítico.

40 - III 8364258 N

609814 E

Grupo Tacaza

Tipo de roca: Andesítica
Color: Gris verdosa
Componentes: Qz 20% Plg 50% Ort 10%
Textura: Porfiritica
Observaciones:

40 - IV 8364307 N

616253 E

Grupo Tacaza (suelo)

Tipo de roca:
Color:
Componentes
Textura:
Observaciones:

41

Grupo Tacaza

Tipo de roca : Andesita afanítico
Color: gris verde oscuro
Componentes
Textura: afanítico
Observaciones:

42-1

8365600 N
512100 E

Gpo. Barroso?

Tipo de roca : Toba dácitica

Color : Gris violaceo

Textura : Fragmentaria porfiritica

Componentes : Qz. 20%, Plg 50%, Hnb 6%, biot 7%

Obs. : Se Observan fenocristales en matriz fragmentaria

42-2

8365600 N
512100 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca : Andesita

Color : Gris verdoso

Textura : Microporfídica

Componentes : Qz. 10%, Plg 65%, otros 6%, vidrio 7%

Obs. : Se Observa cierto alineamiento de la plg. en una matriz afanítica.

42-3

8365150 N
513800 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca : Andesita

Color : Gris oscuro

Textura : Microporfídica fragmentaria

Componentes : Qz. 10%, Plg 60%, clastos 6%, vidrio 20%

Obs. : Se Observa cierto alineamiento de la plg. en una matriz afanítica.

42-4
8265150 N *

519225 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca : Andesita

Color : Gris oscuro

Textura : Porfiritica

Componentes : Qz. 12%, Plg60%, otros 6%, vidrio 10%, Fto. Alc. 15%

Obs. : Se Observa hmt. En la roca producto de la oxidación, la matriz es caotica

42-5
8364600N

511400 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca : Andesita

Color : Gris violaceo

Textura : Porfiritica

Componentes : Qz. 10%, Plg70%, otros 5%, vidrio 20%, Fto. Alc. 10%

42-6
8362300 N

513600 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca : Toba Dacitica

Color : Gris rosaceo

Textura : Microporfidica

Componentes : Qz. 35%, Plg30%, otros 5%, vidrio 10%, Fto. Alc. 10%, biot. 7%

42-7
8362100 N-

513700 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca : Andesita

Color : Gris verdoso

Textura : Porfiritica

Componentes : Qz. 15%, Plg60%, otros 6%, vidrio 5%, Fto. Alc. 15%

42-8
8364600 N

511400 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca : Andesita

Color : Gris oscuro

Textura : Porfiritica

43

8350718 N

617869 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca : Andesita

Color : Gris verdoso

Textura : Porfiritica

Componentes : Qz. 15%, Plg 70%, otros 10%, plg. Alc. 15%

Componentes : Qz. 15%, Plg60%, vidrio 35%, Fto. Alc. 15,hnb. 5%

44 834701 N

617002 E

Grupo Tacaza

Tipo de roca:

Color:

Componentes

Textura:

Observaciones:

45 = 46 8346251 N

616132 E

Grupo Tacaza

Tipo de roca: Toba silicificada (Toba Dacítica)
Color: gris blanquecina
Componentes: Qz 30% Plg 20% ort 5%
Textura: vitrea vesicular
Observaciones: Toba alterada con hoquedades, y presencia de oxidos de fierro

47

8349694 N

647513 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca
Color: Gris blanquesino
Textura: Porfiritica fluidal
Componentes: Qz. 20%, Plg40%, hnb 20%, biot 8%, clastos 7%
Obs.: Toba silisificada con inclusiones de clastos de 4 cm X 3 cm.

48

8351009 N

647687 E

Grupo tacaza

Tipo de roca: Andesita
Color: verde oscuro
Componentes: qz 10% Plg. 50 % Ort. 5% matriz 35%
Textura: afanitica
Observaciones: flujo lávico con fracturas astillosas

49

8353476 N

649499 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca: Andesita
Color: Gris oscuro
Textura: Porfiritica equigranular
Componentes: Qz. 15%, Plg60%, vidrio 5%, otros 6%, fptos. Alc. 15%

50

Tipo de roca
Color: Gris blanquesino
Textura: Porfiritica fluidal
Componentes: Qz. 20%, Plg40%, hnb 20%, biot 8%, clastos 7%
Obs.: Toba silisificada con inclusiones de clastos de 4 cm. X 3 cm.

51

8355293 N

652050 E

Grupo Tacaza

Tipo de roca: Muestra de roca volcano-sedimentario
Color:
Componentes
Textura:
Observaciones: son Niveles finos de areniscas arcoscicas, y niveles de flujo en forma de bandas.

52

Tipo de roca: Dacita silicificada
Color: Violaceo
Textura: Porfiritica equigranular

53

Tipo de roca : Dacita silicificada

Color : Violáceo

Textura : Porfiritica equigranular

54 8360791 N

659404 E

Fm. Alpabamba

Tipo de roca: toba dacítica

Color: Gris verdoso

Componentes: Qz 15% Plg. 50% Ort 20%

Textura: Porfiro - clástica

Observaciones: toba con fragmentos líticos angulosos

55 8360674 N

658747 E

Fm. Aniso

Tipo de roca: Flujo lávico o flujo Dacítico

Color: gris morado (púrpura)

Componentes: Qz 20% Plg. 50% Ort 10% micas 5% otros 15%

Textura: porfiritica

Observaciones: flujo lávico con cristales de plagioclasas orientados.

56

8350024 N

647811 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca: Dacita

Color: Gris rosáceo

Textura: Porfiritica fluidal

Componentes: Qz. 30%, Plg50%, otros 10%, fptos. Alc. 10%

57

8348561 N

645403 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca:

Color: Gris claro

Textura: Porfiritica

Componentes:

58

8342850 N

650000 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca: Andesita

Color: Gris claro

Textura: Porfiritica

Componentes: Qz. 10%, Plg 70%, otros 10%, plg. Alc. 15%, biot 5%

Obs: Se observa fenos de plg. de hasta 1 cm. En matriz afanítica

59

8344623 N

649847 E

Grupo Tacaza (vitrofiro)

Tipo de roca:

Color: gris oscuro con matices rosáceos

Componentes: Vidrio 70% Qz 20% plg 10% ort 20%

Textura: porfiritica vitrea

Observaciones: Presencia de vidreo en su composición.

60 8342806 N 654405 E **Fm. Para**

Tipo de roca: Roca sedimentaria
Color: gris blanquecina
Componentes: arcilla, arena,
Textura: clastica
Observaciones: Presenta restos de plantas fósiles, también una bioturbación.

61 8341461 N 661869 E **Fm. Alpacamba**

Tipo de roca: Toba riódacítica
Color: gris blanquecina
Componentes: Qz 30% Plg 45% Ort 15% micas 35 fragmentos líticos 8%
Textura: Porfírica
Observaciones:

63 8343841 N 651985 E **Fm. Para**

Tipo de roca: Toba
Color: Gris blanquecina con matiz rosado
Componentes: Qz 25% Plg 50% Ort 20% micas 5%
Textura: Porfírica (grano de tamaño de arenas)
Observaciones: Presenta una alteración de los cristales de Plagioclasa.

64 8343841 N 651985 E **Fm. Para**

Tipo de roca: Toba
Color: gris rojizo
Componentes: Qz 20% Plg 40% ort. 20%
Textura: Porfírica (cristales del tamaño de Gravas)
Observaciones: núcleos feldespáticos muy alterados

65 8343841 N 651985 E **Fm. Para**

Tipo de roca: Toba riódacítica
Color: gris blanquecino con matis rojizo
Componentes: Qz 20% Plg 50% ort. 20% micas 3%
Textura: Porfírica
Observaciones: Cristales de Plagioclasa alterados

66
8343448 N
648000 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca : Tufo dacítico **Sección Delgada**

Color : Gris claro

Textura : Porfírica

Componentes : Qz. 20%, Plg 40%, plg. Alc. 15%, biot 8%, vidrio 6%, hnb 10%

Obs.: Fonolitos flujo laico algo tobaceo

67 8359498 N 612018 E **Grupo Tacaza**

Tipo de roca:
Color:
Componentes
Textura:
Observaciones:

68 - A 8360508 N 610698 E **Grupo Tacaza**

Tipo de roca: Toba Blanca Riódacítica - Dacítica

Color: Gris blanco claro
 Componentes: Qz 25% Plg 40 % Ori. 10%
 Textura: Porfiritica
 Observaciones: Fragmentos liticos angulosos, feldespatos muy alterados (argilización)

68 - B 8360508 N

610698 E

Grupo Tacaza

Tipo de roca: Toba rosada

Litoquimica

Color: Gris rosaceo
 Componentes: Qz 20% Plg 40% Ori 30% fragmentos liticos 10% micas
 Textura: Porfiritica con cristales de Plg bien desarrollados.
 Observaciones: Presenta una alteración muy avanzada (argilización)

68-C

8360508 N

610698 E

Gpo. Barroso o Tacaza

Tipo de roca: Andesita

Color: Gris claro

Textura: Porfiritica

Componentes: Qz. %

Obs.: Se observa fenos de cristales de plg. De 2-5 mm en matriz afanítica

69

8422193 N

609085 E

Tipo de roca: Vitrofirica

Color:

Textura: Vitrofirica

componentes

Obs:

70

8419511 N

600799 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca: roca volcánica masiva andesita

Color: Gris verdoso

Textura: Porfiritica

71

8419677 N

581545 E

Gpo. Barroso

Tipo de roca: Dacita

Color: Marrón

Textura: Porfiritica fluidal

Componente: Qz 20%, plg 70%, biot 3 %, vidrio 5%, clastos 10%

Obs: Se observa clastos de hasta 5 mm. En matriz cristalina

72

8'379,824 N

581545 E

Gpo. Castovirreyna

Niveles

Sedimentario del la formación Castovirreyna
 dirección de buz de las capas N 225

73

8'368,202 N

603,566 E

Gpo. Nazca

Tobas silisificadas de naturaleza Dacitica
 de la Gpo Nazca

74	8'360,564 N	610,615 E	Gpo. Barroso [probable Caudalosa (L)]
Secuencia de Flujos Lávicos			
75	8'342,722 N	633,862 E	Gpo. Tacaza
Tobas retrabajadas con micas ,los sedimentos son de color:blanco intercalada en la parte inferior con niveles sedimentarios de limo-arcillas de color verde,se encuentra actualmente muy fracturada			
76	8'344,639 N	635,048 E	Gpo Tacaza
Se observa pseudo estratificación dir. Bz:N20°E <% de micas,20% de Plg,fragmentos líticos volcánicos subangular,con cierta orientación.			
77	8'347,948 N	633,964 E	Gpo. Tacaza
Zona de alteración Rockchip			
78	8'348,566 N	663,432 E	Gpo. Barroso
Para Litoquímica			
79	8'343,800 N	627,100 E	Gpo. Tacaza
Tobas micaceas ,plg,vidrio, conglomerados finos			
80	8'349,348 N	624,185 E	Gpo. Tacaza
Niveles arcillosode color blanco intercaladas con lufitas y niveles silisificados donde sobre yace Aglomerados Volcánicos de 8 metros de espesor			
81	8'347,804 N	562,395 E	localidad de Saisa(Intrusivo)
Afloramiento del macizo intrusivo Diorítico			
82	8'348,091 N	562,185 E	zona pampasaisa(Intrusivo)
Se observa conglomerados grueso ,matriz tobáceo ,con clastos de 20 cm de grosor de naturaleza andesítica ,de forma sub redondeadas			
83	8'354,375 N	565,315 E	Tobas Nazca
Tobas de color blancas,			
84	8'357,800 N	567,700 E	Tobas Nazca
NivelesTobas retrabajadas con tobas Nazca			
85	8'364,979N	571,183 E	Tobas Nazca
Niveles Tobas retrabajadas con tobas Nazca			

86 Proximo a la zona del foco Por la presencia de tobas daciticas(Soldadas)	8'366613 N	571,723 E	Tobas Nazca
87 Niveles conglomeradisco de espesor de 50 mts. Con matriz tobaceas y la presencia de iliticos heterogéneos de forma angulosas a subangulosas.	8'349,710 N Localidad :Q° Chaupi Aguada	561,712 E	Grupo Nazca
88 Tobas daciticas -rioliticasa	8'352,600 N Puente Toro Muerto km:57	563,740 E	Grupo Nazca
89 Niveles conglomerádicos en las tobas de Nazca.	8'349,500 N	559,500 E	Grupo Nazca
90 Niveles ignimbríticos asociado al barroso	8'389,237 N	599,859 E	Grupo Barroso
91 Autobrechas andesiticas con sulfuros(Bornita)	8'395,160 N Aucará Guijoy C°Puruchayoc.	605,090 E	Grupo Barroso
92 Zona de Bombas	8'405,218 N	613,459 E	Grupo Barroso
93 Tobas vitrificadas	8'422,247 N	609,103 E	Sencca
94 Calizas replegadas	8'423,220 N	607,849 E	Grupo Gramadal
95 Niveles sedimentario de conglomerados con matriz limo-arcilla	8'411,515 N	619,958 E	Murco
96 Suave replegamiento de los flujos lávicos de la unidad Tacaza	8'414,771 N	627,658 E	Grupo Tacaza
97 Facies Adamelilica,se encuentra bien fracturada.	8'443,434 N	632,607 E	QUEROBAMBA
98	8'452,552 N	629,473 E	QUEROBAMBA

Se observa un granito neisificado, presenta fracturas irregulares.

99 Facies granítica con enriquecimiento de cuarzo secundario en pequeñas vetas, esta Facie es denominada :Facies 4	8'451,077 N	633,366 E	QUEROBAMBA
100 Presenta pequeños bandeamiento en donde se observa la dirección del flujo N25 E. esta Facie es denominada :Facies 4	8'452,791 N	633,366 E	QUEROBAMBA
101 Facies adamelítica, se observa en la roca presencia de patina serpentina, estas fuertemente fracturada, se observa pequeños bandeamientos lenticulares Facie 3	8'460,281 N	634,991 E	QUEROBAMBA
102 Facies adamelítica, pseudo estratificación del granito de Querobamba.	8'451,077 N Cerca del pueblo de Potongo	633,366 E	QUEROBAMBA
103 Un dique Diorítico, que es emplazó en el granito de Querobamba.	8'452,733 N	633,442 E	QUEROBAMBA
104 Se observa paquetes delgados de calizas de la Fm Cachios.	8'434,912 N	624,211 E	Fm Cachios
105 Arenisca y conglomerado del Mitu	8'451,077 N Pueblo de Tintay	633,366 E	Mitu
106 Arenisca con conglomerado fino	8'439,450 N	659,450 E	Fm Hualhuani
107 Se observa niveles delgados de las cuarcitas. Facies de arenisca-limosas en estratos delgados de grano fino a medio, potencia total de 100 mts.	8'441,939 N	656,501 E	Fm Hualhuani
108 Presencia de cuarcitas	8'439,450 N Pueblo de Pomacocha	659,450 E	Hualhuani
109 Tobas del Zenica probable Yacotingo.	8'442,597 N Cerca al Pueblo de Pomacocha	655,326 E	Hualhuani
110 Arenisca con conglomerado fino	8'439,450 N	659,450 E	Hualhuani

111 Afloramiento de niveles sedimentarios y flujos lávicos	8°345,672 N	623,485 E	Tacaza (¿)
112 Se observan Niveles sedimentario y flujos Lávicos de la Fm. Puquio.	8°386,079 N	597,686 E	Puquio
113 Observa cuarcitas pertenecientes al Grupo Yura.	8°452,350 N	577,116 E	Fm. Hualhuani
114 Se observan los niveles tobáceos, las facies de auará con niveles vitroferos.	8°435,652 N	623,475 E	Ignimbritas de Andamarca
115 Afloramiento de niveles sedimentarios y flujos lávicos	8°450,600 N	582,100 E	Fm Ferrobamba
116 Afloramiento de niveles sedimentarios y flujos lávicos	8°400,390 N Cerca al pueblo de Sacsamarca	558,914 E	Grupo Yura
117 Niveles retrabajados de tobas con clastos finos.	8°408,900 N	559,700 E	Tobas Senna
118 Afloramiento de los flujos lávicos del Caudalosa.	8°410,061 N	550,000 E	Fm. Caudalosa
119 Afloramiento de niveles sedimentarios y flujos lávicos (muestra para comparación)	8°410,226 N	555,420 E	Fm Castrovirreyna
120 Afloramiento de niveles sedimentarios y flujos lávicos.	8°409,739 N	554,797 E	Fm Caudalosa
121 Afloramiento de niveles sedimentarios y flujos lávicos	8°369,600 N	535,300,797 E	Fm Nazca
122 Afloramiento de Cuarcitas	8°357,600 N	522,560 E	Grupo Yura

FOTOGRAFIAS



Foto N° 1 .-Se observan los afloramientos intermedios del grupo Nasca. Nótese los niveles retrabajados de color gris blanquecina que se intercalan con delgados niveles de tobas blanquecinas . Foto tomada en la Quebrada de Yunacpampa y Huiscachayoc (Cuadrángulo de Puquio)



Foto N° 2.-Vista Panorámica de la Laguna Ancashcocha (Cuadrángulo de Chaviña)



Foto N° 3.- Tobas brechosas gris blanquesinas del nivel superior del Grupo Tacaza
Foto tomada cerca de la laguna de Ancashcocha(Cuadrángulo de Chaviña).



Foto N° 4.- Se observa inundación reciente el cual arrasó inmensos terrenos de cultivos
y viviendas .Foto Tomada en el Rio Huaychahuaja.



Foto N° 5.- Niveles de aglomerados, volcánicos Tobas brechosas gris blanquecinas del nivel superior del Grupo Tacaza. Foto tomada cerca de la laguna de Ancashcocha(Cuadrángulo de Chaviña).



Foto N° 6.- Nivel Conglomerádico del Grupo Nazca sobreyaciendo al Batolito Andino (Segmento Incahuasi) .Foto Tomada en la localidad Saisapampa.



Foto N° 7.- Diorita del segmento Incahuasi .Foto Tomada en la localidad Saisapampa.



Foto N° 8.- Afloramiento de tobas brechosas gris marrón a gris anaranjado del Grupo Tacaza observado al costado carretera Chaviña -Coracora (Cuadrángulo de Chaviña)



Foto N° 9.- Nivel Conglomerádico infrayaciendo a las tobas Nasca .Foto Tomada en la localidad Saisapampa. (Cuadrángulo de Puquio)



Foto N° 10.- Vista panorámica de la secuencia conglomerádica basales del grupo Nasca .Foto Tomada en la localidad Saisapampa. (Cuadrángulo de Puquio)



Foto N° 11.- Bloques primigenios vitrofiros de las ignimbritas Andamarca. Foto tomada cerca al pueblo de Aucara. (Cuadrángulo de Querobamba)



Foto N° 12 .- Niveles delgados de flujos lávicos dentro de niveles de tobas retrabajadas de las partes distales de las ignimbritas Andamarca. Localidad de Pucasayhua (cuadrángulo de Querobamba)



Foto N° 13 .- Dique andesítico de naturaleza afanítica que intruye al granito de Querobamba (facie 3). Foto tomada cerca al pueblo de Querobamba.



Foto N° 14.- Disyunción astillosa de las lavas andesíticas del Grupo Barroso. Foto tomada en el cerro Corihuirí (Cuadrángulo de Chaviña).



Foto N° 15.- Contacto entre el Grupo Tacaza y el Grupo Barroso (cuadrángulo de Chaviña) tomado cerca de la localidad de Amaruyoc



Foto N° 16.- Afloramientos de las lavas Barroso suprayaciendo al nivel inferior del Grupo Tacaza. Foto tomada en el Cerro Ccella Ccasa (Cuadrángulo de Chaviña)



Foto N° 17.- Nivel retrabajado del Grupo Nasca observado en el Cerro Pucarraya (cuadrángulo de Chaviña)



Foto N° 18.- Se observa las tobas Dacíticas y tobas brechosas del nivel inferior del grupo Nasca sobreyaciendo a niveles de tobas retrabajadas y tobas sueltas del nivel intermedio. Foto tomada en la Quebrada de LECSESA (Cuadrángulo de Puquio)



Foto N° 20.-Sinclinal Pampamarca. Se observan ambos flancos del sinclinal configurado en cuarcitas de la Fm. Hualhuani. Foto tomada cerca al pueblo de Pampamarca (Cuadrángulo de Querobamba)



Foto N° 21.- Localidad de Lurén. Se observan los afloramiento de calizas de la Formación Gramadal



Foto N° 22.- Conglomerados del Grupo Mitu infrayaciendo a las tobas Yacotingo, observado en la localidad de Pallaorco (Cuadrángulo de Querobamba)



Foto N° 23.- Afloramiento conglomerádico del Grupo Mitu, se observan bloques subredondeados del granito Querobamba englobados en una matriz de arenisca arcósica. Foto tomada en Huaila.



Foto N° 24.- Secuencias de estratos decrecientes del grupo Mitu observada en la localidad de Tintay (cuadrángulo de Querobamba)



Foto N° 25.- Afloramiento de calizas de la Formación Gramadal observado en el sector de Pashcha (cuadrángulo de Querobamba)