

**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 PRIMERA CAMPAÑA DE CAMPO (45 DIAS) DE LOS  
CUADRÁNGULOS DE 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 PRIMERA CAMPAÑA DE CAMPO (45 DIAS) DE LOS  
CUADRÁNGULOS DE CHAVIÑA, QUEROBAMBA.*

*LIMA - PERÚ  
2001*

**RESUMEN**

1.- INTRODUCCIÓN

Ubicación  
Accesibilidad  
Mapa base e imágenes empleadas  
Estudios previos

2.- GEOGRAFÍA

Ubicación  
Hidrografía  
Clima y vegetación

3.- GEOMORFOLOGÍA

4.- ESTRATIGRAFÍA

PERMIANO

Grupo Mitu (Ps-mi)

TRIÁSICO

Grupo Pucará (TrJi-pu)  
Formación Chambará (Trs-ch)  
Formación Aramachay (Trs-a)  
Formación Condorsinga (TrJi-c)

JURÁSICO

Fm. Chunumayo (Jm-ch)  
  
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 (Paleoceno- Oligoceno)

Formación Para (P-pa)  
Formación San Pedro (P- sp)

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

## NEOGENO

### MIOCENO- PLIOCENO

Fm Castrovirreyna (Nm-c)  
Fm. Alfabamba (Nm- a)  
Fm. Aniso (Nm-an)  
Grupo Nazca (Nm-na)  
Fm. Caudalosa (Np -ca)  
Ignimbritas Sencca (Np- se)

### PLIOCENO- PLEISTOCENO

#### CENTRO VOLCANICOS del grupo Barroso (N-ba)

Estrato Volcán Yancore (N- ya )  
Estrato Volcán Parccalsuyoc (N- pa )  
Estrato Volcán CArhuarazo ( N- ca/ )  
Centro volcanico Huanticca (N-hu/ )

### PLEISTOCENO

Depósitos Morrénicos (Qp- mo)  
Depósitos Fluvioglaciares ( Qp- Fg)

### CUATERNARIO

#### HOLOCENO

Depósitos Aluviales (Qh- a)

### 5.- INTRUSIVOS ÍGNEOS

Complejo Intrusivo Querobamba. (Pi- gr)  
Cuerpos ígneos intrusivos. (N-grd-gr)  
Batolito Andino( Ks- gr/grd)

- 6.- GEOLOGÍA ESTRUCTURAL
- 7.- EVOLUCION TECTONICA
- 8.- GEOLOGÍA ECONÓMICA
- 9.- GEOLOGÍA HISTORICA
- 10.- DISCUSIÓN ESTRATIGRÁFICA

### ANEXOS

- I.- MAPAS GEOLÓGICOS.
- II.- FOTOGRAFIAS
- III.- FOTOCOPIA DE LIBRETA DE CAMPO

Este informe corresponde la información de la primera campaña de campo de los cuadrángulos de Chaviña Puquio y Querobamba, que se circunscribe en el contexto de revisión y actualización de los Cuadrángulos a escala 1/100,000.

La elaboración de este informe toma como base los mapas geológicos publicados por el INGEMMET a escala 1/100,000.

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

El área de estudio se encuentra ubicada en la región sur centro del país, ocupa ambos flancos de la cordillera Occidental de los Andes; abarcando una superficie de 12,000 m<sup>2</sup>.

Se han delineado asimismo tentativamente tres unidades geomorfológicas: Zona de conos volcánicos, Altiplanicies y valles glaciares.

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 lutitas, areniscas, sobreyaciendo se tienen sedimentos del Triásico-Jurásico inf. representados por las calizas del Grupo Pucará (Chambará, Aramachay y Condorsinga), las calizas areniscosas de la Formación Chunumayo 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 regresivas gris rojizas de la Fm. Murco y por las secuencias marinas de la Fm. Ferrobamba.

El Paleógeno por secuencias volcánicas intercaladas con conglomerados de la Fm. Para, Fm. San Pedro, el Grupo Tacaza y la formación Puquio, intercalaciones de tobas, areniscas tobáceas, de la Fm. Castrovirreyna, el Neogeno está presente con las lavas dacíticas de la Fm. Alfabamba, y las areniscas tobáceas de la Fm. Aniso. El Plioceno por los derrames andesíticos de la Fm. Caudalosa y las secuencias tobáceas de la unidad ignimbrítica Andamarca. Por otro lado el Grupo Barroso individualizada en aparatos volcánicos y con morfoestructuras de estrato volcán, complejo volcánico y centro volcánico son asignados al Plioceno superior, seguido por depósitos gruesos de caída y de colapso de tobas de la formación Yacotínco seguido por los depósitos morrénicos, y fluvio-glaciares del Pleistoceno. Los depósitos aluviales y fluviales pertenecientes al Holoceno cierran la pila sedimentaria del área de estudio.

Las rocas ígneas intrusivas que afloran en el área de estudio son de extensiones regionales que varían de 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.

En lo referente a la tectónica se puede distinguir dos zonas de deformación: zona de pliegues y fallas inversas y zona de pliegues abiertos y fallas normales.

El marco estructural del área de estudio es la combinación de numerosas fases tectónicas ocurridas desde el Paleozoico inferior hasta el Plioceno siendo la Tectónica Andina la responsable de los plegamientos, fallamientos, levantamiento y configuración actual de la región.

## 1.-INTRODUCCION

Este informe expone el trabajo efectuado en la primera campaña de campo (45 días ) y que corresponde a los cuadrángulos de Chaviña y Querobamba, Puquio y Santa ana. 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 y la bibliografía disponible.

Este trabajo contiene la información geográfica, geomorfológica, estratigráfica y estructural. Los 4 mapas geológicos han sido elaborados a escala 1/100, 000.

### 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 km<sup>2</sup>, delimitada por las siguientes coordenadas geográficas. ( fig.1)

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.

### 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.

### 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.

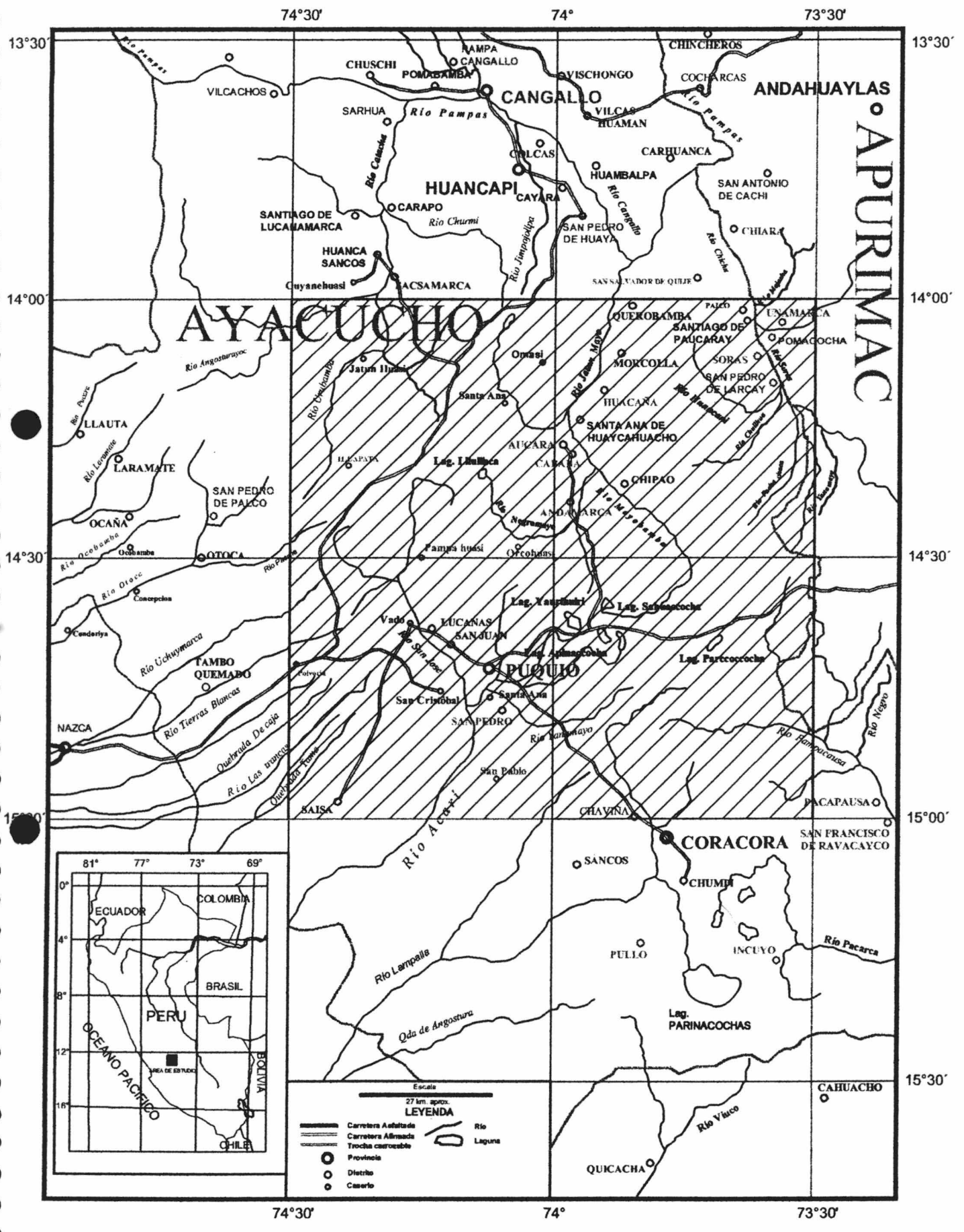


Fig. N°1. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO



## **ESTUDIOS PREVIOS**

El área de trabajo ha sido estudiada regionalmente por Castillo M. (1995) y Guevara C. (1974) para los Cuadrángulos de Santa Ana y Querobamba respectivamente. También ha sido estudiado por Montoya M.(1993) que ha publicado el boletín N ° 53 de los Cuadrángulos de Lomitas, Palpa, Nazca y Puquio.

En los Cuadrángulos de Santa Ana y Querobamba se han realizado trabajos de fotointerpretación por el INGEMMET y que ha servido para complementar los planos geológicos a escala 1/100,000

Valiosa información se obtuvo de los levantamientos geológicos en áreas vecinas publicadas por el INGEMMET de los cuadrángulos de Paras, Chocorvos, Andahuaylas etc.

## **METODO DE TRABAJO**

El informe, se circunscribe al estudio detallado de los datos recolectados en el campo y al estudio de muestras de rocas El análisis de los atributos litológicos, estructurales, posición estratigráfica y morfología entre otros aspectos son ayudados por la fotografías aéreas e imágenes satelitales y tomando como base a los mapas geológicos existentes y publicados por el INGEMMET.

La elaboración de los mapas se ha llevado a cabo a escala 1/100,000.

## **INTEGRANTES**

Ing. Jose Sanchez Y., Ing. Alejandro Lagos M. y Bach. Carlos Surco H.

---

El área de estudio se ubica hacia las partes altas de ambos flancos de la Cordillera Occidental de los Andes. La altiplanicie de relieve moderado que está configurada entre los 4,000 y 4,200 m.s.n.m., comprende casi la totalidad del Cuadrángulo de Santa Ana, parte del cuadrángulo de Puquio.

### HIDROGRAFIA

El drenaje en el área de los cuadrángulos en estudio se distribuye en dos cuencas:

**Cuenca del Pacífico:** La red hidrográfica que drenan sus aguas al océano Pacífico son: río San José, Acari, Pacha, Urubamba, Iro y otros tributarios menores

**Cuenca Atlántico.-** Las aguas que drenan sus aguas al Atlántico son: Negro Mayo, Moyobamba, Jatun Mayo, Chullhua, Huancari, Soras.

Las nacientes de los ríos son las lagunas que se ubican en las partes altas: de la laguna Apinacocha nace el río Acari, de la laguna Lluillisca el río Negro Mayo y la laguna Sarhuacocha alimenta al río Moyobamba.

### CLIMA Y VEGETACION

En casi la totalidad del cuadrángulo de Santa Ana el clima es seco y frío; lluvioso durante los meses de Enero a Marzo; la temperatura baja en las noches a menos de 0° C y en el día sube a los 10°C. El clima se hace aun más frío durante los meses de Junio, Julio y Agosto, en que la temperatura desciende hasta -9°C.

Las zonas que se ubican entre los 3000 metros corresponden a las la región Quechua de clima templado la vegetación consiste mayormente de gramíneas, arbustos, maíz, trigo, cebada papas, quinua, etc.

En el cuadrángulo de Puquio el clima es sub húmedo a húmedo frío con precipitaciones anuales variables entre 250 y 500 mm y temperaturas de 10 a 3 °C (HONREN, 1971)

Las zonas mas altas de 4000 m tienen un clima templado a frío como en el caso de la localidad de Querobamba, en las zonas ubicadas por encima de los 4000m el clima es frío con temperaturas entre 0°C y precipitaciones pluviales de 100 a 500 mm por año. La agricultura se desarrolla mayormente en la región Quechua. Las áreas de cultivo están restringidas a las laderas de los cerros o al cauce de los ríos; los cultivos comunes son alfalfa, trigo, cebada, papa, maíz, habas, quinua, oca y mashua.

---

En el área de estudio se distinguen tres unidades ( Fig. 2):

#### **FAJA DE CONOS VOLCÁNICOS**

En la zona de estudio la superficie peneplanizada esta a una altitud de 4200 m.s.n.m en esta superficie se observan una serie de conos volcánicos en imágenes satelitales orientados en forma alargada en dirección SE-NO. Se ha delimitado esta unidad hasta donde termina la influencia de los conos volcánicos. Estos están generalmente cubiertos en gran parte por depósitos morrénicos. Sobre estos conos se observa una intensa erosión glacial y valles orientados simétrica y radialmente.

#### **ALTIPLANICIES**

Constituyen una unidad geomórfica de amplia exposición en el área estudiada. Están representadas por una superficie subhorizontal de relieve suave, cotas comprendidas entre los 4,000 y 4,500 msnm. Esta unidad corresponde a la llamada “ Superficie Puna” descrita por Bowman, N. (1916) y Mc Laughlin, D.H. (1924).

En la región casi la totalidad de la superficie de altiplanicie se encuentra cubierta por derrames y piroclásticos del volcanismo plio- cuaternario.

#### **VALLES FLUVIOGLACIARES**

Esta unidad geomorfológica ocupa las zonas altas del área de estudio y que aparentemente han sido controlados por los flancos de la divisoria de aguas. Al nivel de imágenes satelitales es muy característico su disposición sub radial y con cierta sinuosidad.

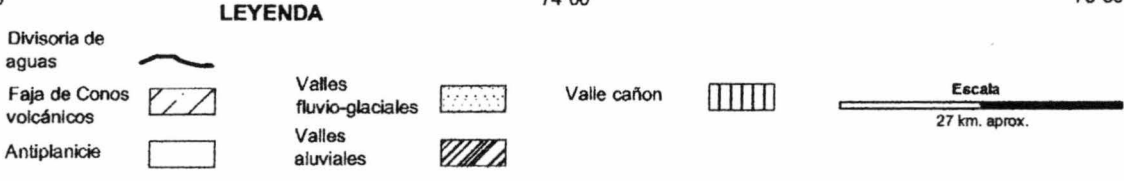
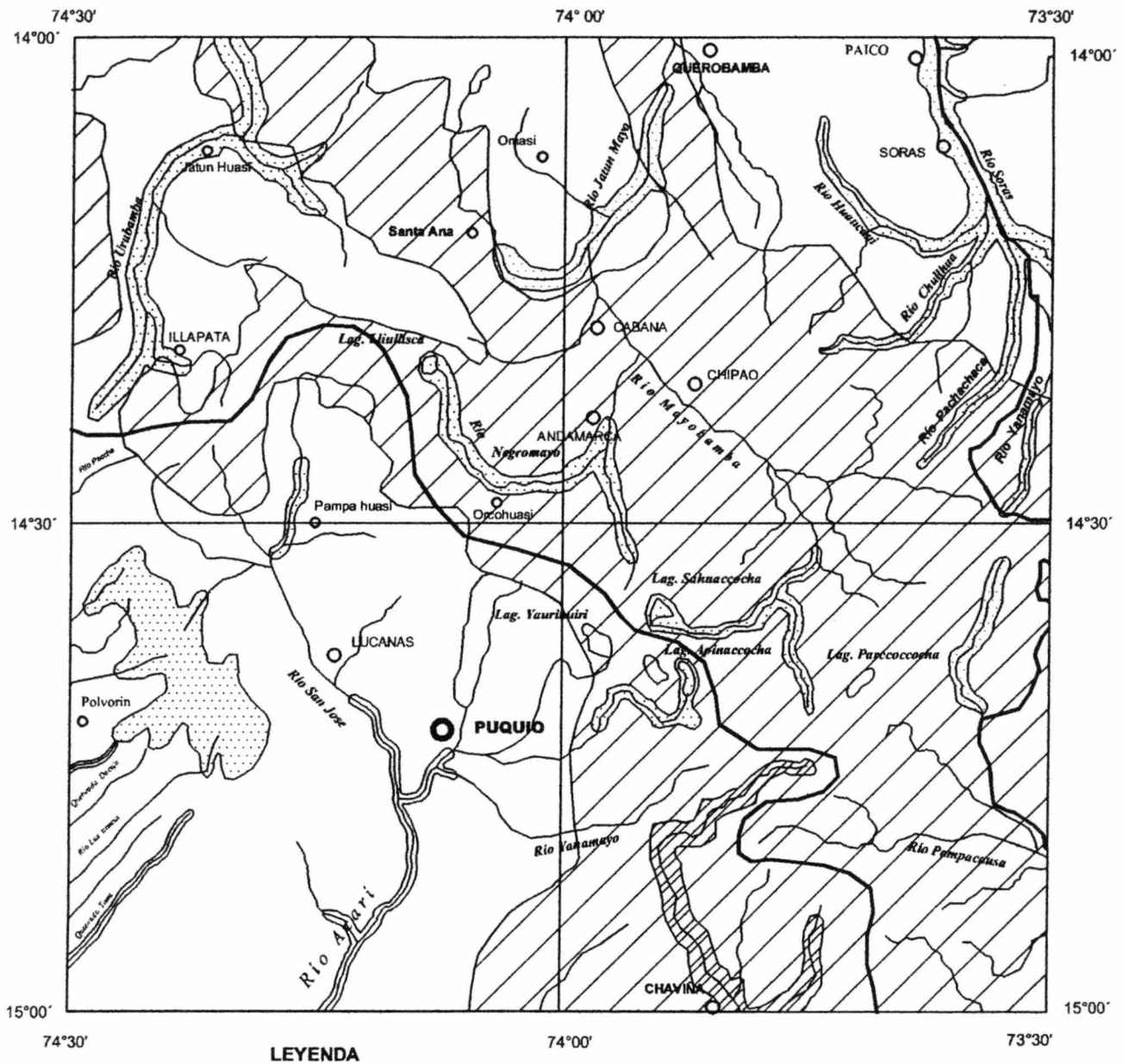
Este rasgo geomorfológico ocupa la divisoria y el flanco oriental de la cordillera Occidental está presentada por una planicie amplia que ocupa la parte nororiental de la hoja de Santa Ana.

La altiplanicie es extensa y con ligera ondulaciones, en ellas se han generado planicies menores formadas por la acumulación de depósitos fluvioglaciares.

Las planicies fluvioglaciares están en franco proceso erosivo por acción de los ríos.

#### **VALLE CAÑON**

Es una geoforma que se presenta principalmente en la hoja de Puquio . Es producido por la erosión vertical de los diversos ríos que drenan la zona configurando cañones alargados , profundos y un perfil en “V”.



**Fig.2 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS DEL AREA DE ESTUDIO**

Las unidades litoestratigráficas aflorantes en el área de estudio registran edades que van desde el Pérmico Superior hasta el Cuaternario reciente. Fig.3

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. Huacaña, Fm. Soraya y Fm. Paire) nombres dados en los boletines publicados por el INGEMMET(1993); estas unidades, materia de discusión, son correlacionables genéticamente, puesto que son variaciones de facies de una mega cuenca, en consecuencia se asume que hubo cierta continuidad durante la depositación de estos sedimentos, descartando la existencia de algún control litológico ó estructural importante que halla 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 redefinido como Formación Chunumayo.

Por otro lado es necesario poner mayor énfasis en los niveles superiores del Grupo Barroso lo cual se debería llamar Volcánicos Yacotinco y que correspondería cornoestratigraficamente al Post-Pleistoceno debido a que no se observa en el terreno y en imágenes satelitales huellas claras de deglaciación Pleistocénica que es una característica muy importante y mediante la cual se involucra como grupo Barroso a todos los eventos volcánicos posteriores a las Ignimbritas Andamarca y anteriores a esta erosión glacial.

El intrusivo Paleozoico Querobamba muestra 3 facies: Facie adamelítica, Facie granítica y facie granito con epidota. En cuanto al Batolito Andino perteneciente al segmento de Arequipa, se ha reconocido dos facies: Facies diorítica y facies 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 sobreyacen que están ubicado en los alrededores de la localidad de Mitu en la provincia de Pasco en el Perú. 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 etc. ubicados en el cuadrángulo de Querobamba a manera de una franja delgada infrayaciendo a los afloramientos del Grupo Pucará.

Esta unidad consiste de una intercalación de areniscas y limoarcillitas conglomerados gris rojizas, las areniscas son de grano fino estratos delgados, los niveles conglomerádicos gris rojizos están constituidos por con clastos de naturaleza andesítica englobados dentro de una matriz areniscosa.

Los sedimentos del Grupo Mitu constituyen molasas rojas esencialmente continentales

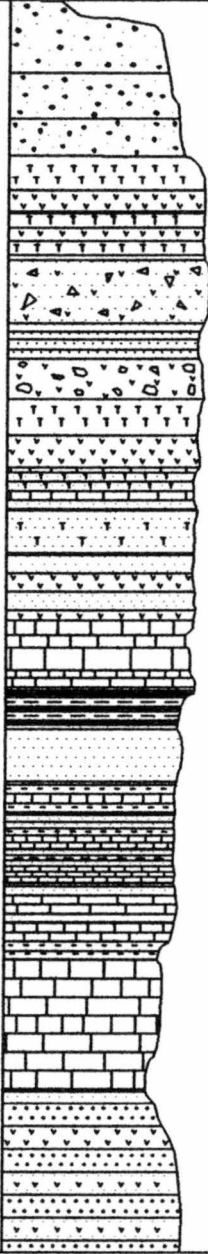
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	GROSOR (m.)	COLUMNA	DESCRIPCION LITOLOGICA		
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósitos Aluviales			Bloques, gravas, arenas y limos no consolidados.		
			Depósitos Coluviales			Bloques, gravas, arenas y limos ligeramente consolidados.		
		PLEISTOCENA	Depósitos Fluvioglaciales			Tobas dacíticas blanca grisácea a beige.		
			Depósitos Morrénicos			Lavas andesíticas gris oscura, algo fluidales		
	NEOGENO	PLIOCENA	GRUPO BARROSO	SUPERIOR			Intercalación de tobas dacíticas y riolíticos porfiríticos con estratos de areniscas tobáceas.	
			INFERIOR			Derrames andesíticos gris verdoso, aglomerádicos, piroclásticos y brechas.		
		MIOCENA	Fm. SENCCA			Alternancia de areniscas tobáceas con areniscas conglomerádicas.		
			Fm. CAUDALOSA			Lavas dacíticas porfidoblásticas.		
			Fm. ANISO			Tobas blanquesinas estratificada en capas delgadas.		
			Fm. ALPABAMBA			Lavas andesíticas gris oscura intercalados con areniscas y lutitas estratificadas.		
			GRUPO NAZCA			Tobas arenáceas con intercalación de material calcáreo.		
			Fm. CASTROVIREY			Derrames andesíticos y tobas arenáceas.		
			PALEOGENO	OLIGOCENA		Fm. PUGO	GRUPO TIRAZA	Tobas dacíticas, derrames andesíticos y sedimentos piroclásticos.
				PALEOCENA		Fm. SAN PEDRO		Derrames volcánicos con intercalación de sedimentos piroclásticos.
MESOZOICO	CRETACEO	SUPERIOR	Fm. FERROBAMBA		Calizas grises negruzcos intercaladas con areniscas calcáreas y lutitas estratificada.			
		INFERIOR	Fm. MUÑOZ		Limolitas y lutitas rojo oscuro intercalados con areniscas blanco rojizas.			
	JURASICO	SUPERIOR	Fm. HUALLHUANI		Areniscas cuarzosas blanco intercalados con ortocuarzitas.			
			Fm. GRAMADAL		Calizas estratificadas, intercaladas con lutitas y calizas arenáceas.			
			Fm. LABRA		Areniscas cuarzosas y ortocuarzitas intercaladas con areniscas calcáreas, lutitas y margas.			
			Fm. CACHIOS		Lutitas y margas en capas delgadas intercalados con areniscas calcáreas, areniscas cuarzosas, limolitas y calizas.			
			Fm. PUENTE		Areniscas cuarzosas gris a verdosas intercaladas con lutitas calcáreas.			
			Fm. CHUNUMAYO		Calizas masivas gris oscura, calizas arenáceas y lutitas oscuras.			
	TRIASICO	SUPERIOR	GRUPO PUCARA			Calizas grises intercalados con porciones delgadas de areniscas, yeso y lutitas oscuras.		
			GRUPO MITU			Conglomerados, areniscas rojizas intercalados con lutitas rojas en bancos delgados, brechas y derrames lávicos andesíticos.		

Fig.3 COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA EN ESTUDIO

depositados en llanuras de inundación y con una sedimentación rítmica

El Grupo Mítu de la zona de estudio al igual que los afloramientos de la región central y sur del Perú, se depositó en cuencas continentales de poca extensión posiblemente limitada por paleorelieves rejuvenecidos de manera intermitente debido a la tectónica de bloques (fase distensiva).

#### **Edad y correlación.-**

Basándose en su posición estratigráfica de sobreyacencia en discordancia erosional al Granito de Querobamba de probable edad Paleozoico superior y de subyacencia al Grupo Pucará del Triásico superior- Jurásico inferior y además a su semejanza litológica con la secuencia homónima expuesta en el Perú Central, en el área del presente estudio, se le asigna una edad del Pérmico medio – superior a Triásico inferior.

Se le correlaciona con el Grupo Mítu de los Andes Centrales y con secuencias similares expuestas en diversas localidades del Perú.

#### **Ambiente de sedimentación.-**

Los sedimentos del Grupo Mítu que constituyen molasas rojas esencialmente continentales fueron depositadas en ambientes de llanuras de inundación y costaneras

### **GRUPO PUCARA**

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 Steinmanm J. (1930).

El grupo Pucara aflora a manera de una faja elongada de 15 Km de longitud pasando al cuadrángulo de Chincheros. A este grupo se le puede separar en dos unidades:

**Formación Chambará**, constituida por calizas masivas de color gris azulinas micriticas 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 limite sur del cuadrángulo de Chincheros se observan estratificaciones delgadas semejantes a un Aramachay pero sin el replegamiento característico.

**Formación Aramachay**, aflora en la localidad de Morcolla y Silacaha (Cuadrángulo de Querobamba) está conformada por una intercalación de limorcillitas y calizas en estratos delgados de coloración gris marrón con abundantes nódulos calcáreos de 8 cm de sección intensamente replegadas y abundantes fósiles, las limoarcillitas tienen poco peso específico y son muy porosas .

**Formación Condorsinga.-** Aflora en la localidad de <sup>SÍLLACHA</sup> (Cuadrángulo de Querobamba), litológicamente está conformada por calizas grises gris azulinas dispuestas en estratos medianos a delgados con abundantes venillas de calcita y fósiles que marcan el Jurásico inferior.

## **Edad y Correlación**

Considerando los estudios efectuados en áreas vecinas, en los que se le asigna al Grupo Pucará una edad Triásico superior - Jurásico inferior.

Los afloramientos del Grupo Pucará, en áreas adyacentes por ejemplo correspondientes al Oeste de Huancapi, Sureste de Uripa y Minas Canarias y poblado de Morcolla, muestran una posición discordante al Grupo Mitu de edad Permiano medio – superior a Triásico inferior, y 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.

Los fósiles reportados por anteriores estudios, lo ubican en el rango cronoestratigráfico que va desde el Sinemuriano hasta el Toarciano superior o Aaleniano inferior.

## **Ambiente de sedimentación.-**

Las características litológicas del grupo Pucará corresponden a una sedimentación marina con aporte terrígeno escaso, en una plataforma carbonatada y en un régimen de cuenca extensional.

## **FORMACION CHUNUMAYO**

Se denomina Formación Chunumayo a una secuencia de calizas arenosas y arcillosas, cuya localidad típica se ubica en la Hacienda Chunumayo (Departamento de Huancavelica) al Noroeste del área de estudio.

Harrison (1956) describe en la carretera de Cercapuquio- Chunumayo a una secuencia de dolomitas en la base algo arenosas de color crema a amarillento hacia la parte superior niveles de calizas bien estratificadas de color gris.

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

El contacto con el granito de Querobamba es de sobreyacencia donde los estratos calcáreos son sumamente delgados que evidencian una zona de bordura donde este cuerpo plutónico se comporta como un alto paleozoico el mismo que controla la distribución del Chunumayo al NE, su contacto al Sur es de infrayacencia con los volcánicos Yacotinco.

Otro afloramiento importante se observa en el Cerro Jalaorjo, Rumisunto, Amaruyoc.

## **Litología y grosor**

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



Cerca al cerro Chuncuchayoc (635,100E - 8°439,000N) los afloramientos consisten de calizas arenosas grises, limoarcillitas gris amarillentas a gris marrones con alta porosidad y bajo peso específico, dispuestas en estratos delgados y paralelos con una inclinación de 30 grados al SE. En este sector se han recolectado una serie de fósiles.

En los sectores de cerro Sumario, Huamani pata, Buena Vista se observa a las calizas Chunumayo sobreyaciendo al complejo de Querobamba donde se observa un notorio adelgazamiento de sus afloramientos, lo que nos indica claramente que el complejo de Querobamba constituyó una zona de bordura para el mar Chunumayo. En este sector estas calizas muestran cierto plegamiento.

### **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 Chunumayo 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 García, 1962) y con las formaciones Chunumayo y Cercapuquio del centro del país (F. Megard, 1968).

### **Ambiente de sedimentación**

Por la presencia de calizas masivas, 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, Huallhuani. Finalmente (J. Willson y W. García, 1962) en su estudio de los cuadrángulos de Pachia 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 a las Formaciones: Puente, Cachios y Labra). Para efectos del presente informe al grupo Yura se le redefine con las cinco formaciones denominadas por Benavides (1962):

### **Formación Puente.-**

Esta unidad litológica presenta una topografía accidentada que contrasta con las formas suaves del Miembro Paccha suprayacente. Se ha reportado 270 metros aprox.

Unidad constituida predominantemente por areniscas intercaladas con limoarcillitas y lutitas una intercalación de areniscas, lutitas y margas. Las areniscas cuarzosas son de color gris claro a gris verdosos, de grano fino con cemento calcáreo.

### **Edad y Correlación**

Por su posición estratigráfica de sobreyacencia sobre la Formación Chunumayo y su relación de infrayacencia a la Formación Cachíos, 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, tufaceas, 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 Yanayana, Huilqui, cerro Eschorotuma afloran hacia la base una intercalación de lutitas calcáreas muy deleznable, margas, areniscas calcáreas, areniscas cuarzosas y limolitas y un nivel superior compuesto por 50 metros de calizas micriticas gris azulinas y que esporádicamente presentan laminaciones finas, con abundantes fósiles. Esta unidad calcárea cartografiable se le ha denominado como **Miembro Unumia**.

Se ha verificado cambio de facies lateral de esta unidad en el sector de Loc. De Llajasa en el cuadrángulo de Querobamba donde las facies calcáreas parecen cambiar horizontalmente a facies lutáceas. (Gráfico 1)

La Formación Cachios 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 Cachíos (V. Benavides, 1962) y con la parte media de la Formación Ataspaca. (Wilson y García, 1962).

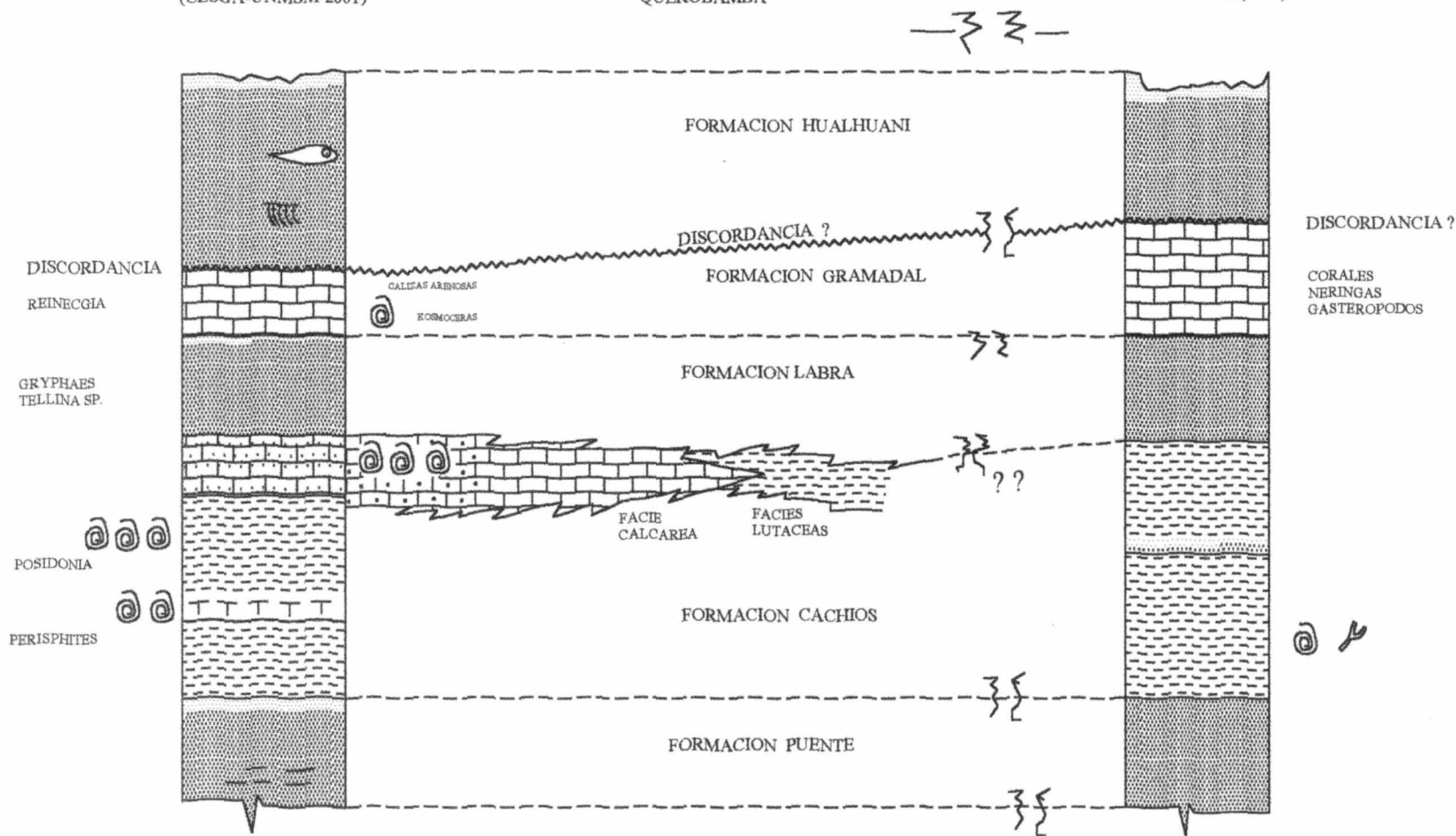
### **Ambiente de sedimentación.-**

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

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° 1

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

Esta unidad está conformada por areniscas cuarzosas y ortocuarcitas con intercalaciones de areniscas calcáreas, lutitas y margas. Las areniscas son cuarzosas de coloración blanco marrón amarillento, las lutitas son de coloración azulada violácea 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. La coloración blanquecina de las calizas es producto de la alteración probablemente por la intrusión del Batolito Incahuasi del Cretáceo superior.

Esta unidad generalmente está en contacto fallado con las cuarcitas de la formación Huallhuani, en componentes inversos y normales. 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., *Terebrátuls* sp., *Reineckia* cf. fósiles que marcan el Caloviano medio-superior. También se reportan *Kosmoceras* aff. *K. Jason*, *Reineckia* y *Ecticoceras* 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. Se le correlaciona con el miembro Gramadal de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962).

### **Formación Huallhuani.-**

Los mejores afloramientos de esta unidad 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.

Presenta rasgos topográficos muy pronunciados, con crestones y escarpas debidas a la gran resistencia que ofrecen las samitas a los agentes erosivos.

Litológicamente esta constituida por estratos de 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.

Litológicamente, esta unidad está constituida por areniscas cuarcíticas de color gris a gris blanquecina en estratos de hasta de 1.0 m., intercaladas con algunos estratos delgados de lutitas negras, con fractura astillosa y cuarcitas de color beige, de grano fino, textura sacaroidea, con estratificación sesgada.

En el cuadrángulo de Nazca, las areniscas, cuarcitas presentan intercalaciones de derrames volcánicos, mientras que en la hoja de Laramate no; lo cual indica que durante el Jurásico superior – Cretáceo inferior se produjo una actividad volcánica en el sector Oeste (zona costera) y que no alcanzaron el área de estudio.

Se han cartografiado algunos remanentes de esta unidad a manera de techos colgantes en los sectores de Durasnuyoc, y cerro Quisuarnioc.

### **Edad y correlación**

No se han reportado fósiles en esta formación, a excepción de algunos restos de plantas en mal estado de conservación no identificables.

Esta unidad yace debajo de la Formación Mara de probable edad Neocomiano superior – Aptiano y sobreyace en concordancia sobre la Formación Gramadal del Caloviano superior, se asigna tentativamente, a la Formación Soraya una edad Oxfordiano – Neocomiano.

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 Hualhuani de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962). También se puede correlacionar con 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 del Grupo Yura del área de estudio corresponden a un ambiente marino de plataforma (playero), con corrientes agitadas. Los niveles calcáreos de la Formación Gramadal se han depositado en un ambiente marino somero de climas cálidos con presencia corrientes fuertes.

## **DISCUSION ESTRATIGRAFICA**

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 la durante el Pérmico se depositaron las molasas de del Grupo Mitu preparando la topografía para la sedimentación del Ciclo Andino. Este ciclo empezó con la sedimentación sobre un alto sumergido (intrusivo Querobamba) durante el Triasico Superior inferior, depositándose las calizas del Grupo Pucará. Pposteriormente sobre esta superficie se depositaron los sedimentos de la formación Chunumayo y del Grupo Yura en una cuenca de profundidad fluctuante.

El diacronismo entre la Formación Gramadal más antiguo del área de estudio (Caloviano) y la Formación Gramadal más joven (Titoniano) de la zona de Arequipa explicaría que el ingreso del mar Yura probablemente tomó una dirección de NO al SE (Zona de estudio). Comunicación personal de Thierry Sampere (2000)

## **FORMACION MURCO**

W. F. Jenks (inédito) da esta denominación a una secuencia constituida predominantemente por limolitas, lutitas, y areniscas rojas expuestas en el pueblo de Mara al norte de Santo Tomas en el departamento de Apurimac.

Litológicamente esta compuestas por limoarcillitas de coloración rojo oscuro, con presencia de óxidos de fierro en estratos delgados. Las areniscas son de coloración rojiza a blanco grisáceo, las lutitas son de coloración verde a rojas en forma laminar.

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

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

### **Edad y correlación**

En la Formación Murco no se han reportado fósiles. Por su relación estratigráfica de sobreyacencia a las cuarcitas de la Formación Soraya de edad Oxfordiano– Neocomiano e infrayacencia a las calizas de la Formación Ferrobamba de edad Albiano- Cenomaniano inf., se puede asumir como de edad Barremiano– Aptiano.

La Formación Murco es correlacionable con la Formación Murco de la región de Arequipa (V. Benavides, 1992); también con la parte inferior del Grupo Goyllarisquizga del Centro y norte del País y con el Grupo Oriente del de la zona subandina, 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 continental a transicional de carácter 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 Apurimac.

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

Litológicamente esta constituida por calizas gris oscuras en estratos delgados con venillas de calcita intercaladas con calizas arcillosas, en los niveles inferiores se observan nódulos calcáreos de color marrón en forma lenticular.

En el cuadrángulo de Querobamba en el sector de Moyobamba se ha cartografiado a la Formación Ferrobamba conformada por calizas macizas sobreyaciendo y que sobreyacen a las areniscas y conglomerados finos rojizos de la Formación Murco

Otros afloramientos se observa en las cercanías del pueblo Sondondo en ambos flancos del río Mayobamba.

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

#### **Edad y correlación.-**

Estudios anteriores 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 poca profundidad.

#### **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 y limolitas amarillentas y tobas.

Esta unidad tiene un afloramiento de 9 Km. en la esquina Sureste del cuadrángulo de Chaviña en los sectores de Huanco y cerro Negro Puquio y continua por el Norte hacia el cuadrángulo de Coracora.

Esta unidad esta constituida por una alternancia de limolitas gris plomizo, intercaladas con areniscas tobáceas conglomerados finos, lodos de cenizas y areniscas tobáceas dispuestas en estratos delgados a medianos, se ha estimado 200 m. de grosor. Se ha recolectado una serie de restos de tallos plantas.

**Edad y correlación.-** Esta unidad infrayace en fuerte discordancia angular a la formación Alpbamba del Mioceno se desconocen sus relaciones de sobreyacencia. En el Cuadrángulo de Chaviña las sedimentitas de la Formación Para se proyectan hacia la parte inferior del Grupo Tacaza. En este mismo sector las tobas ignimbríticas Andamarca cubren a estas dos unidades

Por las relaciones de campo antes mencionadas se le asigna a esta unidad una edad Paleoceno.

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.

#### **Ambiente de sedimentación**

Los sedimentos de la formación Para se han depositado en un régimen fluvial con cierta influencia volcánica.

#### **FORMACION SAN PEDRO.-**

Esta unidad esta constituida por una secuencia de rocas volcánica- clásticas compuestas de ignimbritas, tobas y aglomerados con intercalaciones de limolitas y areniscas aglomerados volcánicos..

expuestas en los alrededores del pueblo de San Pedro y la quebrada del mismo nombre. bas ignimbritas, cineritas, derrames brechas,

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

La Formación San Pedro del área de estudio representa el inicio de la actividad volcánica en una fase distensiva que se produjo inmediatamente después del plegamiento Incaico (Eoceno superior- Oligoceno inferior) reconocido tanto en el centro y sur del Perú.

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 tonalidades rojizas. En el sector de Moyepata (Cuadrángulo de Puquio) sus afloramientos están constituidos por niveles tobaceos, aglomerados de color gris plomizo a gris marrón.

#### **Edad y correlación.-**

La Formación San Pedro es correlacionable con las unidades volcánico- clásticas ampliamente difundidas en la Cordillera occidental (volcánicos Tantar, 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.

No se reportan elementos paleontológicos para datar a la Formación San Pedro, por su posición estratigráfica sobre rocas plegadas del Mesozoico y/o sobre y 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 Medio (tentativamente).

#### **Ambiente de sedimentación.-**

La Formación San Pedro consiste de pelitas gris rojizas y volcánicos que se han depositados en ambientes aéreos sobre cuencas intramontañosas en regímenes fluviales.



## **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.

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 Cayo y en los sectores de: Chontapampa, Chiusa, Potunca, cerro Tenejilla, etc (Cuadrángulo de Querobamba) y aflora también en gran sector del cuadrángulo de Chaviña. (cerro Yarcura, cerro Pulsa. En la localidad de Chaviña en el trabajo de LAJESA CF-GS, 1996 ha cartografiado como depósitos aluvionales vastos sectores, pero en realidad son afloramientos del Grupo Tacaza.

Esta unidad esta conformada por dos niveles:

**El nivel inferior.**- consiste de una alternancia areniscas de grano medio a grueso con una matriz tobacea, con tonalidades gris rojizas a violáceas con capas de aglomerados y brechas volcánica dispuestas en estratos delgados.

**La unidad superior.**- esta conformada por derrames andesíticos gris violáceos a gris verdosas intercalado con aglomerados volcánicos con una matriz tobacea. Estas dos unidades serán estudiadas al detalle en la segunda campaña.

El Grupo Tacaza se caracteriza por un buzamiento regional al SO.

En este informe, los niveles calcáreos que afloran en el límite del Cuadrángulo de Chaviña y Puquio serán agrupados como Formación Puquio.

### **Edad y correlación**

En el área típica las dataciones dan entre 20 y 26.51 m. a. (Oligoceno superior-Mioceno inferior) (FRANCE 1985) y en el área de la mina Tacaza, está datada en 21.1 y 17.65 m.a.

Al Grupo Tacaza se le considera como el episodio volcánico Cenozoico más antiguo y de gran extensión en el Perú.

Los niveles medios a superiores de esta unidad se interdigitan con el Formación Puquio.(río Ccolca Mayo)

### **Ambiente de sedimentación.-**

Los tipos de erupciones volcánicas varían de un flujo andesítico muy viscoso a una actividad volcánica explosiva con acumulación de tobas, cenizas y piroclásticos en un transporte subaereo y con niveles retrabajados.

### **FORMACIÓN PUQUIO.-**

Sus mejores afloramientos se observan en el sector central inferior del cuadrángulo de Puquio (cerro Maniocca, cerro Puntaorcco, quebrada Toromachay, cerro Culebrayoc).

Esta Unidad esta conformada en su nivel inferior por una secuencia de tobas retrabajadas gris verdosas intercalado con niveles de areniscas y conglomerados finos con capas de yeso y niveles de calizas de coloración gris azulinas claras intercaladas con limoarcillitas de coloración gris marrón. El nivel intermedio esta conformado por tobas retrabajadas gris verdosas de extensión regional (que se usa como estrato guía para su cartografiado) con algunas intercalaciones de niveles retrabajados gris violáceos.

Se observan también plegamientos con anticlinales y sinclinales. Sus afloramientos se presentan en forma elongada con una orientación NO- SE.

Hacia el sector de Yurac Corral, Inama, Represa Pachaya sus afloramientos están constituidos por derrames lávicos y aglomerados andesíticos de color gris marrón.

### **Edad y correlación.-**

Sus relaciones estratigráficas y relaciones de campo señalan su posición de infrayacencia en paso transicional a la Formación Castrovirreyna (Cuadrángulo de Puquio) y de equivalencia lateral de la parte media y superior del grupo Tacaza (Cuadrángulo de Chaviña y Puquio).

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 (sector de Puquio), se le puede ubicar en una edad del Oligoceno superior al Mioceno inferior. Se le considera como equivalente lateral de la parte intermedia a superior del grupo Tacaza. (Sánchez J. y Lagos A. 2001)

### **Ambiente de sedimentación.-**

La Formación Puquio se depositó en un ambiente de actividad volcánica lo que produjo secuencias de flujos piroclásticos y derrames lávicos los que fueron intensamente re trabajados en medios lacustrinos, depositadas en cuencas profundas.

Regionalmente se observan depresiones paralelas con orientación NO-SE probablemente constituyan estructuras conjugadas donde se depositaron los derrames volcánicos y los sedimentos intramontañosos en un contexto netamente distensivo.

Se ha cartografiado gruesos niveles de calizas intensamente replegadas en la localidad de Riacacca que se les asume como parte de la formación Puquio (cuadrángulo de Puquio) y que estaría marcando un importante cambio de facies.

### **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 bien distinguibles en el campo.

**El nivel inferior.-** Aflora en los alrededores de la localidad de Puquio y esta está constituido por tobas masivas gris blanquecinas con fragmentos líticos intercalada con tobas ignimbríticas de naturaleza ácida a intermedia y con algunas intercalaciones de piroclásticos.

**Nivel intermedio.-** Constituida por brechas piroclásticas andesíticos de tonalidades verde a gris violáceos con disyunción esferoidal a manera de autobrechas (semejantes al Grupo Tacaza)

**Nivel superior.-** En el sector de Colcapampa se observa el nivel superior constituido por derrames andesíticos gris verdosas con delgados niveles de piroclásticos. También se observan areniscas tobáceas y limoarcillitas, arcillas tobáceas y tobas re trabajadas de coloración gris verdosa a gris marrón dispuestas en estratos delgados y medianos y que se prolonga hacia el sector sur central del Cuadrángulo de Puquio (sectores de Chama, Occecasa).

Estructuralmente la Formación Castrovirreyna a sido afectada por plegamientos suaves de dirección andina, de planos axiales verticales a subverticales y un sistema de fallas de la misma dirección de movimiento horizontales. Esta característica es muy importante ya que nos sirve para poder diferenciar en el campo de la formación Caudalosa y de la formación Nazca.

### **Edad y correlación**

No se han reportado fósiles guías en las intercalaciones calcáreas. Pero sobre la base de su posición stratigráfica que sobreyace en discordancia al Grupo Yura de edad Titoniano – Hauteriviano e infrayace en igual relación a la Formación Caudalosa de edad Mioceno superior – Plioceno inferior por lo que se le asigna una edad tentativa de Mioceno inferior a medio. Probablemente también se correlacionan con los eventos tardíos del grupo Tacaza.

Se correlaciona a la Formación Castrovirreyna del área de estudio y con el Grupo Castrovirreyna del Perú central. Probablemente también es correlacionable con los eventos tardíos del grupo Tacaza.

Dataciones en rocas similares recolectadas en Huancavelica dan una edad radiométrica de 21 m.a.

### **Ambiente de sedimentación.-**

La actividad volcánica iniciada en el Oligoceno con las formaciones San Pedro Tacaza y Puquio alcanza su mayor intensidad con el emplazamiento de la Formación Castrovirreyna (en el sector de Puquio). En el resto de la Cordillera de los Andes manifestaciones volcánicas similares alcanzan difusión regional generando gruesas acumulaciones volcánico- clásticas. En el área de estudio prevaleció un vulcanismo efusivo y explosivo. Los sedimentos piroclásticos finos fueron depositados en depresiones estructurales y redepositados en ambientes fluviales.

### **GRUPO NASCA.-**

Este nombre fue utilizado por Noble D.C. para referirse a una secuencia de rocas volcánicos sedimentarios que afloran extensamente sobre la altiplanicie al este de Nasca.

En las imágenes satelitales se observa con una tonalidad gris violácea a gris blanquecina, textura semi rugosa y un marcado drenaje paralelo.

Los mejores afloramientos de esta unidad se observan en los sectores de Yuracorrall, Ranraorcco, Señal cerro Rumiñahui (Cuadrángulo de Puquio). En este sector 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 una dirección de flujo desde el NE a SO.

Esta unida esta constituida litológicamente por tobas blanco amarillentas de grano medio a grueso, de composición riolítica, traquiandesítica; en bancos gruesos con marcada disyunción columnar. En Pampas Galeras existen afloramientos retrabajados compuestas por areniscas tobáceas. Hacia la parte superior conocida como tobas Nasca esta constituida por varios ciclos piroclásticos separados por varias superficies de enfriamiento y retrabajo.

Las tobas Nasca que a veces son similares a las tobas Sencca, consiste de acumulaciones de rocas volcánicas depositados bajo mecanismos de depósitos de caída acompañado de piroclásticos finos con nubes ardientes y cenizas.

Las tobas Nasca en el Cuadrángulo de Puquio posee una inclinación al sur oeste. Esta unidad en los sectores de Pucrohuasi, Valentepata, Yuraccaca y es muy parecido a las ignimbritas Andamarca pero lo diferencia el estado de fracturamiento y poca deformación que muestran estas tobas Nasca.

En el sector SO del Cuadrángulo de Puquio esta unidad no muestra deformación por estar sobreyaciendo al Batolito de Cretáceo y que sirvió de contrafuerte a los esfuerzos deformativos posteriores.

#### **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 medio y por lo tanto cronológicamente debajo de la Formación Caudalosa y encima del Grupo Castrovirreyna.

#### **FORMACION ALPABAMBA**

Guevara C. y Davila 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 aflora en la esquina Suroeste del cuadrángulo de Chaviña proyectándose al cuadrángulo de Pacapausa, sus mejores afloramientos se ubican en los cerros Ujucchana, cerro Pucapampa, cerro Huachala.

Litológicamente esta unidad esta constituida por una alternancia de tobas brechoides dacíticas de color blanco amarillento, con tonalidades rosadas y marrón, las tobas son dacíticas porfiroblásticas de textura fluidal.

Esta unidad puede ser agrupada como parte de los volcánicos Castrovirreyna por presentar similares características litológicas y estructurales.

#### **Edad y correlación.-**

Por su relación estratigráfica de sobreyacencia sobre los volcánicos Tacaza del Oligoceno superior y de infrayacencia a la Formación Aniso del Mioceno superior, se le asigna una edad tentativa de Mioceno medio. Se le correlaciona con el grupo Palca (cuadrángulo de Ocuvi).

#### **FORMACION ANISO**

Guevara C. y Dávila 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 cartografiada 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. Se reporta a esta unidad como una secuencia de areniscas intercalada con tobas retrabajadas, los estratos de areniscas conglomerádicas poseen una lenticularidad, las areniscas son de tamaño medio y de color gris a gris blanquecinas depositadas en un ambiente lacustrino.

La Formación Aniso en el área de estudio sobreyace en discordancia sobre la Formación Alpbamba e infrayace a las tobas de la Formación Sencca.

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**

No se registran reportes de fósiles en esta unidad. por su relación estratigráfica de sobreyacencia con discordancia a la Formación Alpbamba 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 lagunar a subaereo evidenciado por la estratificación sesgada, laminar, adelgazamiento de los estratos la variación notoria en la granulometría nos indica cambios en la dirección de aporte como en la energía de transporte.

### **FORMACIÓN CAUDALOSA.**

Esta unidad litológicamente está constituida por una secuencia de aglomerados de composición andesítica y dacítica, tobas brechoides, que se exponen a 5 km. al noreste de la localidad de Caudalosa.

En el área de estudio aflora en el sector NE del Cuadrángulo de Puquio en las localidades de Conopa, Cerro Arpista, cerro Cangrara, cerro Corral Pata, etc.

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

Litológicamente está conformado por derrames lávicos andesíticos, tobas dacíticas soldadas, tobas lapillíticas y brechas con fragmentos líticos con disyunción esferoidal. Esta unidad se altera y produce un suelo de coloración gris amarillenta y además presenta una topografía ondulada en contraste al Barroso que tiene una topografía grosera. Estas características sumadas a la ausencia de deformación hacen posible su distinción y cartografiado de las tobas Sencca, tobas Nasca y tobas Castrovirreyna.

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 de lentes indica que hubo pequeñas cuencas de recepción en un ambiente lacustrino.

### **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 la Formación Sencca de edad Plioceno superior (cerro Occe Occe, Cuadrángulo de Chaviña), 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.

### **UNIDADES IGNIMBRITICAS PLIOCENICAS**

Con esta denominación se ha cartografiado a un grupo de ignimbritas Pliocénicas de similares características que generalmente se encuentran infrayaciendo a las lavas balsáticas, andesíticas pertenecientes al grupo Barroso y sobreyaciendo a las tobas y lavas de la formación Caudalosa. Estas unidades ignimbríticas fueron descritas por primera vez por Mendivil S. (1965) como volcánicos Sencca para describir a rocas volcánicas de naturaleza piroclástica, constituida por tobas riolíticas, riódacíticas que se exponen en la quebrada de Sencca cerca al pueblo del mismo nombre.

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.

Se divide en dos unidades ignimbríticas:

#### **Unidad ignimbrítica Andamarca.-**

Esta unidad ignimbrítica aflora en gran extensión en la localidad de Andamarca, se caracteriza por tener en su parte basal un nivel conglomerádico constituido por clastos de cuarcitas y areniscas y andesitas englobados en una matriz de cenizas y tobas, hacia la parte intermedia, se observa una intercalación de un flujo lávico, nivel tobaceo y calcinado gris negruzco con estructuras de flujo en forma lenticular con abundantes cristales de vidrio y cuarzo.

Hacia la parte superior se observa el nivel que caracteriza a las ignimbritas pre- lavas Barroso. Tobas gris blanquecinas de naturaleza fragmentaria color blanco grisácea, compuesta por una matriz de cenizas volcánicas, fragmentos de cuarzo, micas alteradas pocos ferromagnesianos, con abundantes oquedades intercaladas con tobas retrabajadas.

En este lugar la presencia de niveles calcinados y su grosor considerable evidencia que fueron emanaciones que se produjeron cercanas a un centro volcánico.

En los sectores de Ranrayoc, cerro Pacasayhua, Cuadrángulo de Chaviña), esta unidad está constituida por niveles de tobas retrabajadas de grano fino, subredondeados dispuestos en estratos finos a medianos están indicando acumulaciones dístales de las ignimbritas Andamarca.

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 Barroso. Se reporta un espesor de 200 m aprox.

#### **Edad y correlación.-**

La edad de esta unidad ignimbrítica se determina por su posición estratigráfica de sobreyacencia a la Formación Caudalosa de edad Oligoceno superior- Mioceno inferior y de infrayacencia a la Formación Barroso del Plioceno superior. Por consiguiente se le asigna tentativamente una edad Plioceno inferior

Las ignimbritas pliocénicas en el área de estudio son agrupadas considerando sus similitudes litológicas sin considerar su edad relativa pues se consideran como parte de una evolución cíclica volcánica del Episodio Barroso (asociada a una cámara magmática particular).

#### **GRUPO BARROSO.-**

La Cordillera del Barroso se ubica en la esquina NO del cuadrángulo de Palca, donde es ubicada el área típica para esta formación, (Wilson y García, 1962). En este lugar, esta unidad consiste en andesitas, con mayor proporción de lavas. Mendivil S. (1973) lo eleva a la categoría de Grupo definiéndola en tres unidades: Volcánico Chila, Volcánico Barroso y Volcánico Purupurine

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, Pucacorral, Medialuna, Quello, Anacorcco, Jerochuco, Pacarane, Huaytayoc, Soropata. etc.

En el área de estudio estas lavas se encuentran cubriendo amplias extensiones peneplanizadas de la Formación Sencca o sobreyacen directamente a los volcánicos de la Formación Castrovirreyna generalmente encima de los 4000 metros.

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

#### **CENTRO VOLCANICOS DEL GRUPO BARROSO**

Estrato Volcán Yancore (N- ba/ya)

Estrato Volcán Parccalsuyoc (N- ba/pa)

Estrato Volcán Carhuarazo (N- ba/ca)

Complejo volcánico Sillajasa, Huichayoj, Oreco 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 distales lavas basálticas andesíticas y vesiculares con cierta orientación y bandeamientos: La muestra N° 67 ha sido 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 violáceo texturas porfídica con estructura fluidal. En opinión del Dr. Noble, D. A (1961) partir de la estructura central del Carhuarazo se desarrollaron fracturas y fallas locales, vinculadas a la mineralización

### **COMPLEJO VOLCANICO SILLAJASA, HUICAHYOC, ORCOCHONTA.-**

Este complejo volcánico abarca un área aproximada de 650 km cuadrados y se extiende a los Cuadrángulos de Chaviña y Querobamba. Este complejo volcánico litológicamente está constituido mayormente por lavas andesíticas.

### **FACIES DE ESCORIAS.-**

En los sectores de Poosoncoray, Pampa de Tarejmachay (sector sur del Cuadrángulo de Querobamba) se ha delimitado dentro de las lavas y derrames lávicos Barroso unas facies de escorias y que están constituidas por flujos andesíticos negro a gris oscuro con rasgos de fuerte calcinación y que atestiguan su cercanía a un centro volcánico.

### **Edad y correlación**

Las lavas andesíticas Barroso yacen en discordancia erosional a los volcánicos de las Ignimbritas Andamarca de edad tentativa Plioceno medio- Superior y están cubiertos por depósitos morrénicos y fluviograciares del Cuaternario reciente, de lo que se asume que las lavas Barroso probablemente se depositaron durante el Plioceno superior a principios del Pleistoceno.

Se le correlaciona con las unidades cartografiadas con el mismo nombre 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 reciente (Post Barroso).

Los mejores afloramientos se ubican en el sector de Yacotinco, cerro cerro Jabalo, Allipachaca, Soldado Chayoc (Cuadrángulo de Querobamba) están constituidas por rocas piroclásticas gris blanquecinas, con tobas soldadas con abundantes vacuolas con pómez, granos angulares de cuarzo. Sus mayores espesores se ubican en los sectores de Pampa Lucanas, Pachipata adelgazándose notoriamente en los lugares de Jollpa, Tempoco, Ojo pampa.



La erosión glacial que se produjo a principios del Pleistoceno, ha labrado las rocas infrayacente pertenecientes al Grupo Barroso, esta característica saltante no es observable en los volcánicos suprayacentes asignados en este informe como volcánicos Yacotínco, por lo que se asume que este episodio volcánico se produjo posterior a dicha erosión glacial.

## **DEPOSITOS CUATERNARIOS**

### **Depósitos Morrenicos.-**

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 muy 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 Morolla, Ocora ( cuadrángulo de Querobamba).

### **Depósitos Coluviales.-**

En estos lugares se observan Ipara , Paucaray, Patahuasi, Raya Raya en Querobamba y cerro Cehuínche 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.

## 5.- 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 Chalhuanayo 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

#### **Facie 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)

#### **Facie granítica epidotizada (facie 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.

**Facie Adamelítica** .- Ubicada al sector Este del cuadrángulo de Querobamba 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 Querobamba se observan en los sectores de los caseríos 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 Querobamba 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 segmentos en base a su cambio de 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 las faldas del cerro Condorcenja el contacto del Batolito con el grupo Yura es sumamente difícil de definir al nivel de fotointerpretación. Esto amerita un control de campo exhaustivo.

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 plegamientos 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 metodo 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 Pucaorcco (cuadrángulo de Puquio), en los cerros: Ayaccocca, Pustojata, Sajsaja (cuadrángulo de Santa Ana).

El cuerpo dómico dacítico porfiroides de color gris claro está compuesta por cristales de plagioclasa con cuarzo en una matriz afanítica ( mina Vicuña ).

En el área de Otoa adyacente al cuadrángulo de Nazca Castillo J. (1993) describe unas dacitas similares al área de estudio que se han emplazado en la formación Castrovirreyna de edad Oligoceno- Mioceno inferior. Dicha relación permite asignar a estas intrusiones una edad Mioceno inferior probablemente fueron consecutivas a la fase de plegamiento Quechua.

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

### MARCO TECTONICO REGIONAL

En éste capitulo se hace una descripción de las estructuras delineadas en los cuatro (4) mapas geológicos a escala 1/100, 000, lo que permite establecer una posible cronología de las fases tectónicas a la luz del análisis litoestratigráfico y sus implicancias estructurales, apoyados en imágenes satelitales, fotografías aéreas y con exhaustivo control de campo realizado y tomando como referencia el Mapa Geológico del INGEMMET a escala 1/ 100, 000, de esta manera se tratará de explicar la evolución tectónica del área de estudio.

Se ha dividido en dos Zonas Estructurales y una Zona de cobertera volcánica en el área de estudio(Fig. 4) :

**Zona de pliegues abiertos, fallas normales y fracturas de dirección NO-SE.-** ubicado en el sector SO del área de estudio abarcando parte del cuadrángulo de Puquio.

**Zona de pliegues apretados y tumbados con corrimientos de dirección NO-SE,** ubicado mayormente en el cuadrángulo de Santa Ana.

En el área de estudio se han delineado estructuras tales como fallas, anticlinales y sinclinales y que toman nombres usando la toponimia del lugar. A continuación se describen estas estructuras sin considerar las zonas estructurales a las que pertenecen:

### ANTICLINALES Y SINCLINALES.-

#### **Anticlinal Chuqitasqui.-(612000, 8448000)**

Es una estructura de 15 km aproximadamente con una orientación NO- SE en cuyo núcleo aflora la Formación Chunumayo, en el flanco derecho aflora en contacto fallado el Grupo Pucará continuando en aparente concordancia el Grupo Mitu. El flanco izquierdo se encuentra en contacto fallado con el grupo Yura motivo por el cual desaparece tanto el grupo Pucará y el Grupo Mitu.

#### **Sinclinal Ajojasa ( 8443000, 614000)**

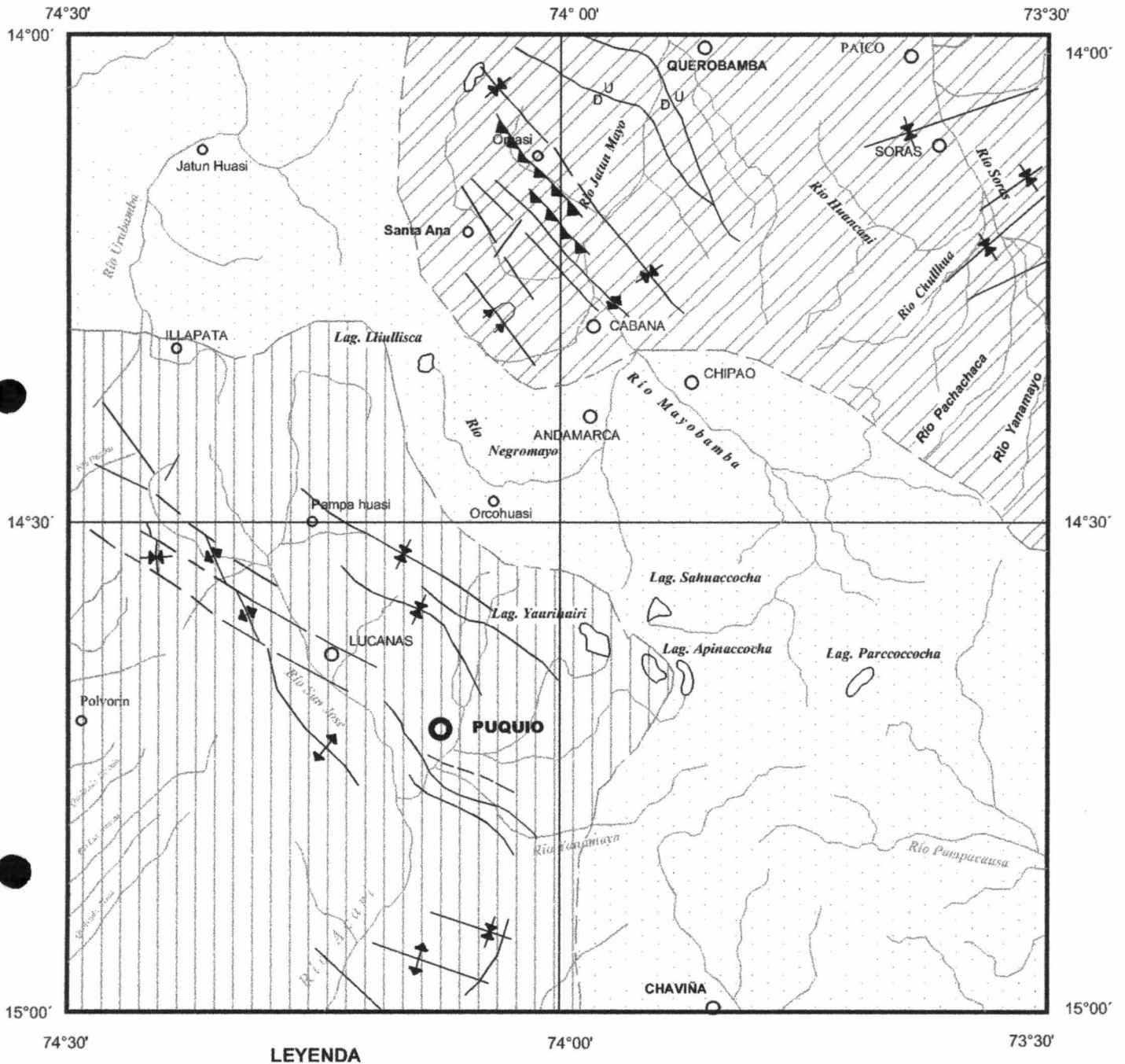
Es una mega estructura de 30 km. aprox. con una orientación NO- SE en cuyo núcleo aflora la Formación Ferrobamba. Ambos flancos están formadas por los sedimentos del Grupo Yura. Está estructura esta ubicada en el sector NE del cuadrángulo de Santa Ana y NO del cuadrángulo de Querobamba.

#### **Sinclinal Singa Ori ( 660000, 8448000)**



Estructura elongada de 20 km de longitud y 5 km. de ancho con una orientación de 60° NE-SO en el núcleo se observa a las calizas de la Formación Ferrobamba. Se proyecta a la hoja de Chalhuanca.


#### **Sinclinal y anticlinal de Sachaccasa (570000, 8388000)**

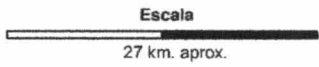
Esta formado por una sucesión de anticlinales y sinclinales con orientación andina NO- SE es cortado por fallas producidos por esfuerzos posteriores de orientación NE- SO, esta configurado en los volcánicos de la Formación Castrovirreyna.



**LEYENDA**

- Zonas de pliegues abierto 
- zona de fallamiento inverso 

- Zona de cobertura volcánica 



**Fig.4 ZONAS ESTRUCTURALES DEL AREA DE ESTUDIO**

### **Anticlinal San José.-**

Estructura muy importante con 30 km de longitud configurado en los volcánicos sedimentarios de la Formación Puquio y Formación San Pedro en el cuadrángulo de Puquio, se caracteriza por presentar una compresión aparentemente moderada. Sigue una orientación NO- SE paralelo al río San José.

### **FALLAS**

#### **Falla Circo Huayjo**

Falla normal cuya dirección sigue paralelo al río del mismo nombre, con una longitud de 10 km de longitud aproximadamente que pone en contacto a las calizas de la Formación Ferrobamba con las pelitas de la Formación Mara y es cubierto por los volcánicos Plio-Pleistocénicos del Grupo Barroso logrando salir nuevamente cerca de Corán. Está estructura se proyecta a la hoja de Chalhuanca.

#### **Falla Santa Ana**

Falla de componentes normales de 20 km de longitud de orientación andina NO- SE que pone en contacto a las calizas del Grupo Pucará del Triásico sup- Jurásico inf. con las areniscas calcáreas de la Formación Chunumayo del Jurásico medio.

#### **Falla Pampamarca**

Es una estructura inferida de 30 km de longitud, aparentemente es una abertura de carácter distensivo pues existe un gran valle con un particular alineamiento, los rasgos de esta posible falla están cubiertos por depósitos cuaternarios.

#### **Falla Ccanccacuha**

Esta estructura está ubicada en el cerro Ccanccacuha, es una estructuras de componentes inversos con una dirección NO- SE que pone en contacto a las calizas Ferrobamba con los volcánicos Tacaza.

---

## 7.-EVOLUCION TECTONICA

---

En el área de estudio, la configuración estructural está dada por sucesivas fases tectónicas y que han sido reconocidas en el control de campo y ayudados por las imágenes satelitales y fotografías aéreas. Estas fases tectónicas son descritas a continuación:

### **Fase Tardihercínica**

En el área de estudio esta fase podría estar representada en el intrusivo de Querobamba, que infrayace con discordancia erosional al Grupo Mitu del Permiano superior, este granito se describe con marcados efectos de compresión que han dado lugar a un intenso cizallamiento ocurrido probablemente durante el Permiano medio.

### **Ciclo Andino**

La tectónica andina empezó a manifestarse después del ciclo andino antiguamente llamado ciclo geosinclinal andino, cuya sedimentación se inicia en el Triásico con presencia de rocas calcáreas del Grupo Pucará, hasta el Cretáceo superior (fines del Cenomaniano) representada por las calizas de la formación Ferrobamba, después del cual comienzan los movimientos epirogénicos que levantaron los Andes con el consiguiente retiro de los mares.

En el área de estudio se pueden identificar la Fase Peruana, Fase Incaica y la fase Quechua.

### **Fase Peruana**

Fase de edad Cretáceo superior– Senoniano, se caracteriza primeramente por un levantamiento epirogenético con retiro del mar en una fase de distensión seguido por un replegamiento de la cobertura triásica- Jurásica y el plegamiento del sub – stratum Hercínico

Las estructuras tectónicas emplazadas en el área del estudio son plegamientos suaves, con ejes de orientación Noroeste– Sureste. Luego de un período de estabilidad relativa, tuvo lugar el emplazamiento del Batolito Andino que se considera como simultáneo al replegamiento de los Andes.

El emplazamiento de este cuerpo ígneo batolítico, se produjo aprovechando zonas debilitadas de la corteza continental por la presencia de fallas de desgarre pre-existentes de profundidad (pertenecientes a un Aulacogeno o cuenca abortada en un proceso de rifting durante el Pérmico) las que se reactivaron posteriormente como consecuencia de esfuerzos compresivos y presión litostática concomitante durante la Fase Peruana.

### **Fase Incaica (40 m.a.)**

Esta fase tectónica está registrada en gran parte del área estudiada el cual actuó replegando la secuencia Paleozoico Mesozoico y plegando a rocas de edad Oligoceno inferior. Esta fase está datada en 40 a 41 m.a. (método K – Ar); que corresponde al Eoceno inferior.



## **Fase Quechua**

### **Fase Quechua 1**

Después de la fase comprensiva Incaica sigue una fase de relativa calma con esfuerzos distensivos caracterizada por la presencia de fallas de desgarre y de fisura y que son aprovechadas por los eventos volcánicos para depositar gruesas secuencias volcánicas de la Formación Castrovirreyna, Tacaza y Alpbamba, desde el Oligoceno superior hasta el Mioceno superior, después del cual es afectada por la fase tectónica comprensiva Quechuana. Posterior a esta fase se originó el modelamiento general de la región que dió lugar al desarrollo de superficie Puna. Este levantamiento epirogenético que se inicia durante el Plioceno

### **Fase Quechua 2**

En esta fase distensiva post- orogénico se acumularon los productos de un intenso volcanismo representados por las gruesas secuencias de derrames y piroclásticos de las formaciones: Aniso, Caudalosa, Sencca, y Grupo Barroso este evento tuvo lugar durante el Plioceno – Pleistoceno.

## 8.-GEOLOGIA ECONOMICA

Los recursos minerales metálicos y no metálicos del área de estudio tiene poca actividad minera extractiva pero ofrece grandes posibilidades en la actividad prospectiva.

### MINERALES METALICOS

Estudios recientes han determinado una "Subprovincia Polimetálica de la faja cordillerana del Sur" la cual está caracterizada por la ocurrencia de yacimientos de Cu, Zn, Pb, Ag, Sn, etc.; En el mapa metalogenético del Perú donde ese ubica un área polimetálica designada: Puquio- Caylloma- Andahuaylas- Yauri. Los cuadrángulos de Huancapi, Chincheros, Querobamba y Chaviña, se ubican en esta provincia metalogenética. En el area de estudio existen pocos yacimientos polimetálicos, a excepción de la mina Canaria ubicada en el cuadrángulo de Chincheros (NE del área de estudio).

### MINERALES NO METALICOS

En el área del estudio, se han reportado varios depósitos minerales no metálicos, tales como yeso, sal, arcillas, mármol, etc.; explotados en pequeña escala, para usos locales de construcción y consumo.

### PROSPECTOS MINEROS

A continuación se describen las principales características de las minas u prospectos localizados en el cuadrángulo de Querobamba:

**Mina Arriba Perú.**- Se halla ubicada en el paraje de Huach Hualla, Kelloyacu, distrito de Ancara, de la provincia de Lucanas del departamento de Ayacucho.

El acceso se efectúa por la carretera, mayormente afirmada, Nazca-Puquio-Soras de 350 Km, posteriormente se continúa por 15Km de camino de herradura hasta llegar a la mina.

Esta mina cuenta con 3 labores prospectivas que escasamente alcanzan en conjunto 20 m, la mineralización de cobre es muy superficial dentro de un dique diorítico, localmente no ofrece mayores perspectivas económicas.

El acceso es mediante la carretera afirmada Puquio - negro Mayo - Jarhuarazo con aproximadamente 305 Km.

El yacimiento es de tipo vetas, de origen hidrotermal e irregular geometría, los minerales de mina son cuarzo, pirita, tetraedrita y esfalerita y las leyes referenciales son Ag 10.6 oz/TC y Au 0.123 oz/TC.

El denuncia se halla en la parte central de un volcán, el área de interés está vinculada a flujos andesíticos, a una dacita biotítica y lavas silíceas que aparentemente representan el último ciclo eruptivo de la estructura volcánica. En opinión de Noble, D. La estructura principal sería el centro volcánico Jarhuarazo, cuyo desarrollo a través de un largo período de tiempo, implicó la generación de fracturas y fallas locales vinculadas a la mineralización presente.

**Denuncios Patacancha** No. 06;07; 08; 09; 10 y 11.- Todos ellos se ubican en el Distrito de Huacaña, provincia de Lucanas del departamento de Ayacucho. Su acceso es a través de la carretera mayormente afirmada Nazca - Puquio - Negro Mayo -Jarhuarazo con 305 Km.

El yacimiento es de origen hidrotermal de geometría irregular con una mineralización del tipo de vetas.

Los denuncios están comprendidos en el distrito minero Jarhuarazo que se localiza en la parte Central de un volcán de 40 Km aproximado de diámetro, cuyo centro efusivo es el río Jarhuarazo. Está compuesto esencialmente por flujos andesíticos, cantidades menores de dacita biotítica que es más silíceo en las cercanías del centro efusivo y lavas silíceas aparentemente como última expresión de la erupción volcánica.

Las rocas más antiguas reportadas en el área de estudio son las secuencias molásicas continentales del Grupo Mitu del Pérmico superior depositadas en procesos tectónicos distensivos de la tectónica Tardihercinica. El granito de Querobamba por sus relaciones de campo evidencian que se emplazó durante el Ordovísico (400m.a, aprox.).

A comienzos del Triásico inferior superior, comienza a desarrollarse el ciclo andino en un proceso de transgresión marina en cuencas de profundidad fluctuante. Este proceso transgresivo desarrolló su mayor amplitud durante el Jurásico inferior, como consecuencia de este evento se depositaron calizas con intercalaciones de lutitas, areniscas calcáreas y lutáceas del Grupo Pucará.

Durante el Jurásico medio y después de un período de quietud se produjo una nueva transgresión que se desarrollo en un mar de mediana profundidad, en el cual se depositaron las calizas arenosas de la Formación Chunumayo.

El proceso transgresivo continuo durante el Jurásico superior con ligeras oscilaciones; en la región . Ello determina la depositacion de los sedimentos del Grupo Yura.

En las postrimerías del Titoniano (transición del jurásico superior – Cretáceo inferior) esta marcada por una fase regresiva en la cual se depositan las cuarcitas Huallhuani. La máxima regresión se produce durante en el Neocomiano con las areniscas y lutitas de las Formación Murco.

Posteriormente, durante el Aptiano– Albiano, ocurren nuevas transgresiones de mares neríticos, con mayores extensiones y profundidades durante el Albiano– Cenomaniano, depositándose la Formación Ferrobamba, y retirándose los mares definitivamente a fines del Cenomaniano.

Posteriormente durante el Cretáceo superior y comienzos del Paleógeno se produce el emplazamiento del Batolito andino. El episodio subsiguiente está caracterizado por una intensa actividad volcánica desde el Paleógeno hasta el Plio-Pleistoceno con ligeras interrupciones. En este informe se consideran tres fases volcánicas bien marcadas y perfectamente distinguibles en el campo:

- **Fase volcánica inferior San Pedro – Tacaza- Puquio**, desarrollada en el Paleogeno-Oligoceno, representada por las formaciones San Pedro Grupo Tacaza y Formación Puquio, evento volcánico caracterizado por un **volcanismo explosivo – efusivo** con intercalaciones tobas retrabajadas y lavas.
- **Fase volcánica intermedia Castrovirreyna – Alpbamba**, desarrollada durante el Oligoceno superior – Mioceno, representada por las formaciones del mismo nombre favorecida por una etapa distensiva que prosiguió inmediatamente después de la tectónica compresiva de la fase Incaica (40 m.a.), esta fase está caracterizada por una predominancia de un **volcanismo efusivo**. Este evento finaliza con el levantamiento y peneplanización andina.
- **Fase volcánica superior Caudalosa – Sencca – Barroso**, desarrollada durante el Plioceno – Pleistoceno, representada por las formaciones del mismo nombre y caracterizada por **volcanismo explosivo – efusivo**. Su inició se considera post Superficie Puna continuándose hasta el reciente.
- **Fase volcánica Pleistocénica Yacotinco**, desarrollada durante Pleistoceno, representada por las formación del mismo nombre y caracterizada por **volcanismo explosivo ( tobas y cenizas)**.

Finalmente, grandes extensiones de la región fueron cubiertas, durante los diversos períodos de glaciación, por materiales y que fueron transportados y acumulados a manera de depósitos morrénicos y fluvioglaciares de gran extensión.

## 10.- DISCUSIÓN ESTRATIGRÁFICA

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 Mitu 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, como consecuencia de emersión y subsidencia regional, originándose de esta manera el inicio al ciclo andino (ciclo geosinclinal andino), esta deducción se basa en el hecho de que las calizas Pucará descansan directamente sobre el intrusivo Querobamba en la localidad de Santa Rosa de Guachos que aflora en el cuadrángulo de Chincheros.

En el área de estudio este cuerpo ígneo, parece que constituyó el borde nor-occidental de la cuenca de Arequipa.

En lo que respecta a la formación Sencca, esta unidad posee ciertas características distintivas en las imágenes satelitales con respecto a su localidad típica. En el presente informe se le ha descrito como unidad ignimbrítica Andamarca.

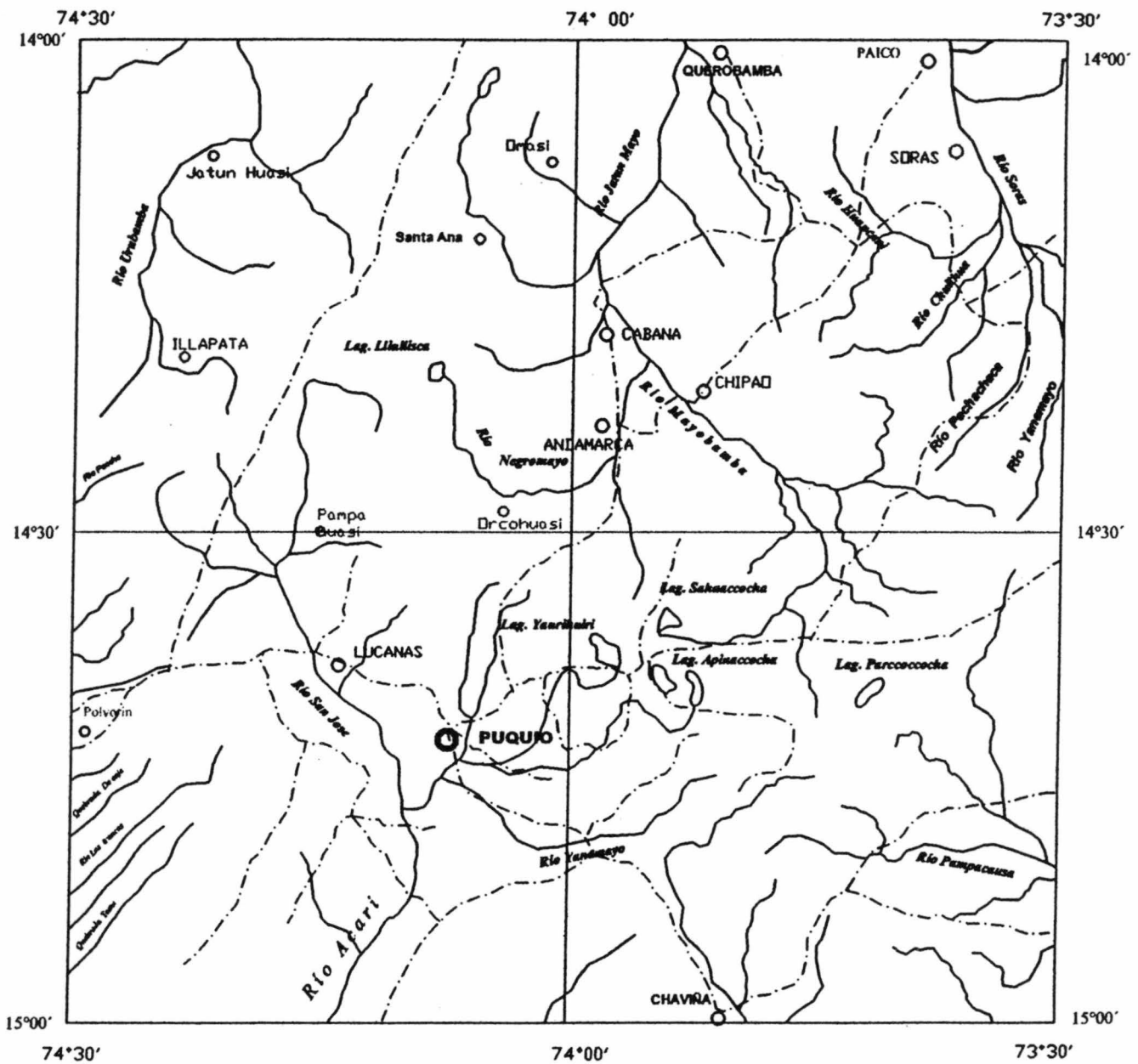
Los sedimentos pertenecientes al Grupo Yura aflorantes en el área de estudio, corresponden a la parte marginal NO de la mega cuenca Arequipa. En el área de estudio el Ciclo Andino empezó con la sedimentación sobre un alto sumergido (intrusivo Querobamba) durante el Triásico superior calizas del Grupo Pucará, posteriormente sobre esta superficie se depositaron los sedimentos de la formación Chunumayo 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 Sampere 2000).

Se asume que las mismas fuentes que transportaron los sedimentos areniscosos del Grupo Goyllar en el Perú Central hayan actuado en el transporte de los sedimentos areniscosos del grupo Yura; esta hipótesis es corroborada por estudios de dirección de paleocorrientes los cuales indican una dirección vectorial preferencial NO- SE. (Comunicación personal de Thierry Sampere, 2000).

El intrusivo Paleozoico Querobamba se ha separado en tres facies.

Al grupo Pucará se ha separado en tres formaciones: Chambara, Aramachay y Condorsinga.

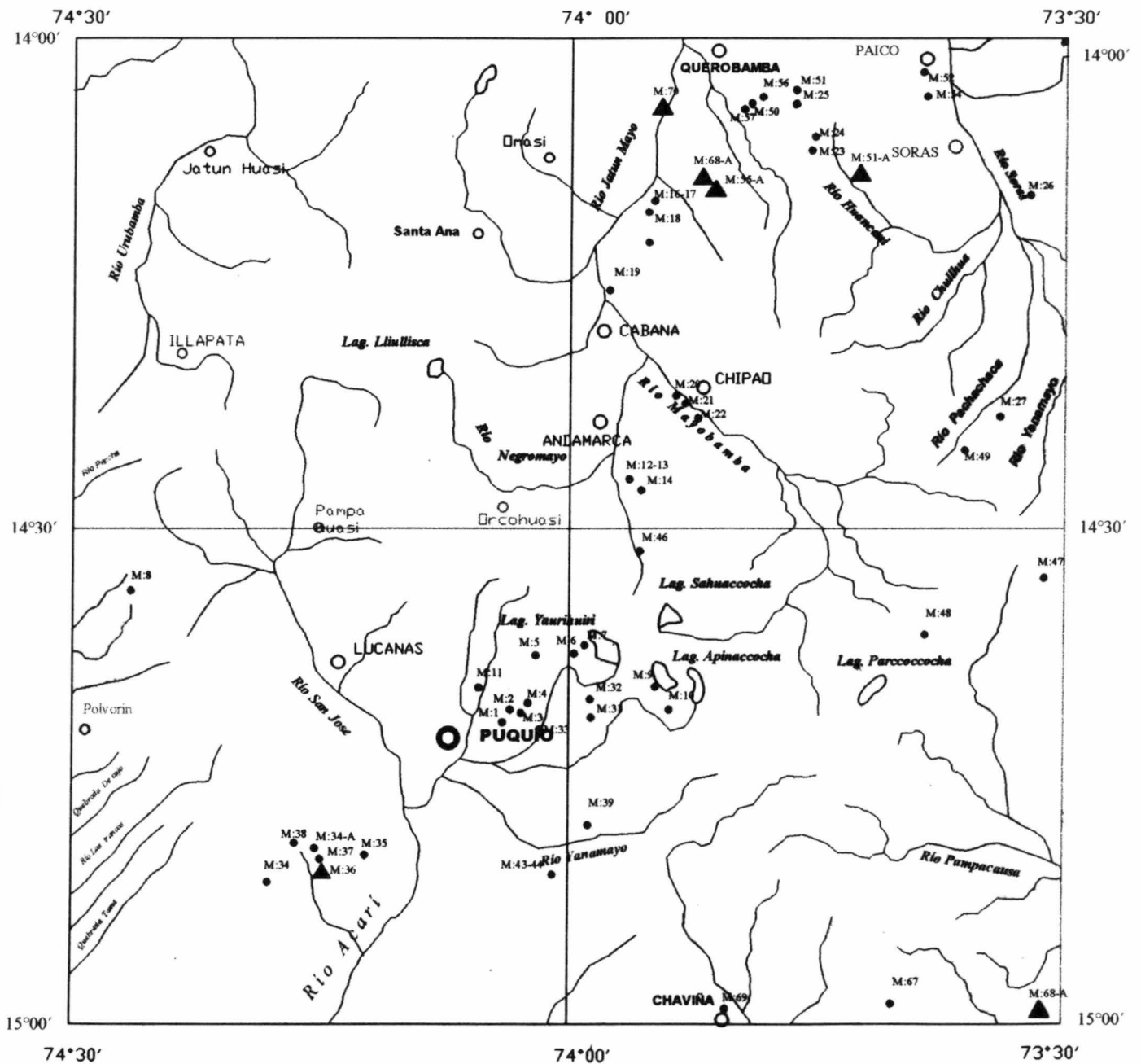
Las lavas y derrames lávicos Barroso se han individualizado en aparatos volcánicos los cuales se ha clasificado por morfoestructuras (complejos Volcánicos, Estrato Volcán, Centro Volcánico ) y utilizando la toponimia de lugar.



LEYENDA

RUTA DEL TRAVELS

Fig.1 MAPA DE TRAVELS 1ra. CAMPAÑA DE CAMPO 23 <sup>MAYO</sup> AL 6 JULIO.



**LEYENDA**

MUESTRAS PETROGRAFICAS ●

MUESTRA PALEONTOLOGICAS ▲

**Fig.2 MAPA DE UBIC. DE LAS MUESTRAS 1ra. CAMPAÑA DE CAMPO 23 MAYO AL 6 JULIO.**

## BIBLIOGRAFIA

**BENAVIDES V.(1960);** Estratigrafía Pre- Terciaria de la Región de Arequipa. Bol. Soc. Geol. Perú, T38.pag.20.

**CASTILLO M. Et.al. (1993) ;** Geología de los cuadrángulos de Laramate y Santa Ana. Bol. INGEMMET Serie A. N° 45.

**COBBING. J. y PITCHER W. (1979);** Batolito Costanero en la parte central del Perú. Bol. INGEMMET N° 7. Serie D. Estudios especiales.

**GUEVARA C. y DAVILA D. (1983);** Estratigrafía terciaria del área de Cora Cora – Paca Pausa. Bol. Soc. geol. Perú, T 71 pag. 281-289.

**HARRISON J: V: (1956);** Geología de la carretera Huancayo Santa Beatriz en el Perú Central Bol. Soc. Geol. Del Perú vol. 28

**JENKS W. F. (1948);** Geología de la Hoja de Arequipa. Boletín del Servicio de Geología del Perú. N 9- Lima.

**MC. LAUGHLIN D. H. (1924);** The geology and physiolograpy of the peruvian Cordillera, Department of Junin and Lima. Geol. Soc. Amer. Bull.35.

**MENDIVIL S. (1965);** Geología de los cuadrángulos de Maure y Antajave . Comision de la Carta Geológica Nacional . Boletín N 110- INGEMMET.

**MEGARD F. (1984) ;** The Andean Orogenic Period and its Major structures in central and northern Peru. J. Geol. Soc, London, Vol 141, pag:893- 900.

**NEWELL N. (1949);** Geology of the Lake Titicaca; region: Peru and Bolivia . Geology Soc. AN MEMORY- 36 pag.

**NOBLE D. MCKEE E.(1971);** Episodio Cenozoico. Vulcanism and Tectonismo in the Andes of Perú. Earth Planet. Sci. Lett, 21 pag. 213- 220.

**RUEGG W. (1962);** Hallazgos y posición estratigráfico – tectónico del Titoniano en la Costa sur del Perú . Soc. Geol. Del Perú. T:38, Lima.

**SANCHEZ A. (1982);** Edades Rb/Sr en los Segmentos de Arequipa– Toquepala del Batolito de la Costa del Perú. Quinto Congreso Latinoamericano de Geología, Argentina. Acta III.

**STEINMANN G. (1916);** Uber marine trias in Perú central bol. F. Mineral.

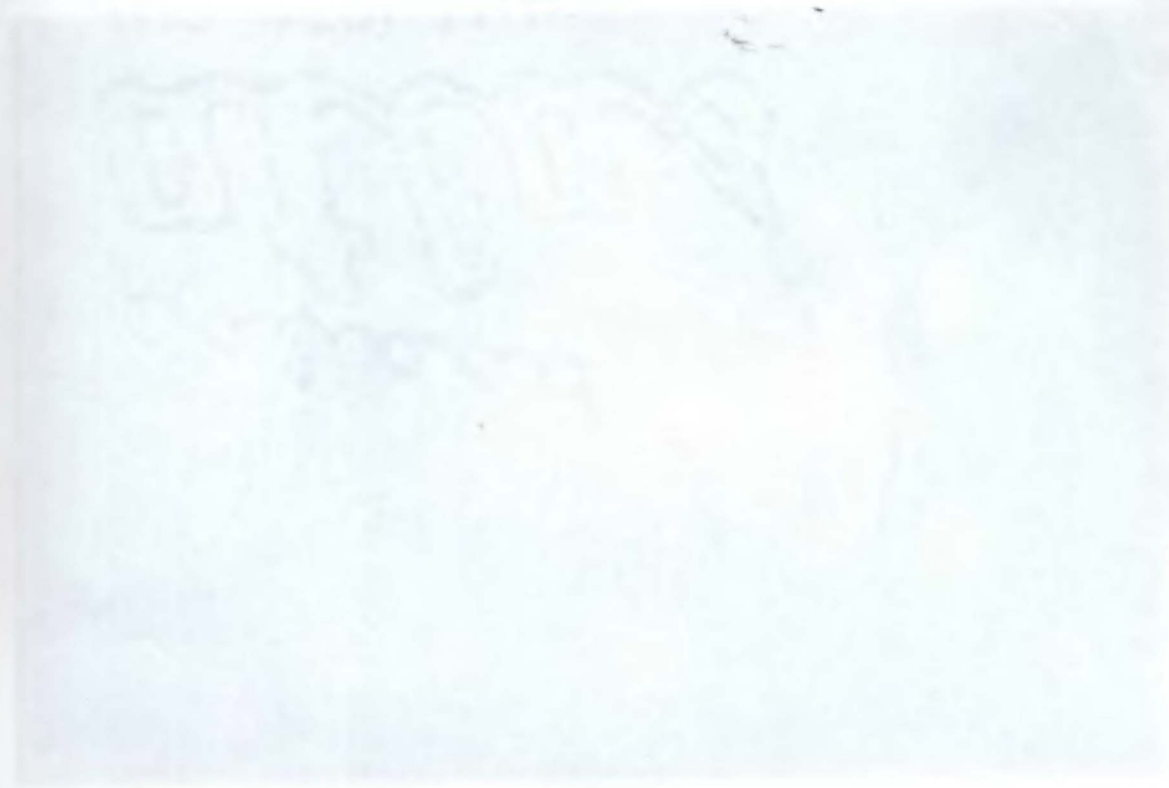
**VARGAS L.(1970);** Geología del Cuadrángulo de Arequipa. Boletín del Servicio de Geología y Minas N 24- Lima.

**WILSON J. y GARCIA W. (1962);** Geología de los Cuadrángulos de Pachia y Palca. Comisión de la Carta Geológica Nacional. Boletín N 4- Lima.





# FOTOGRAFIAS



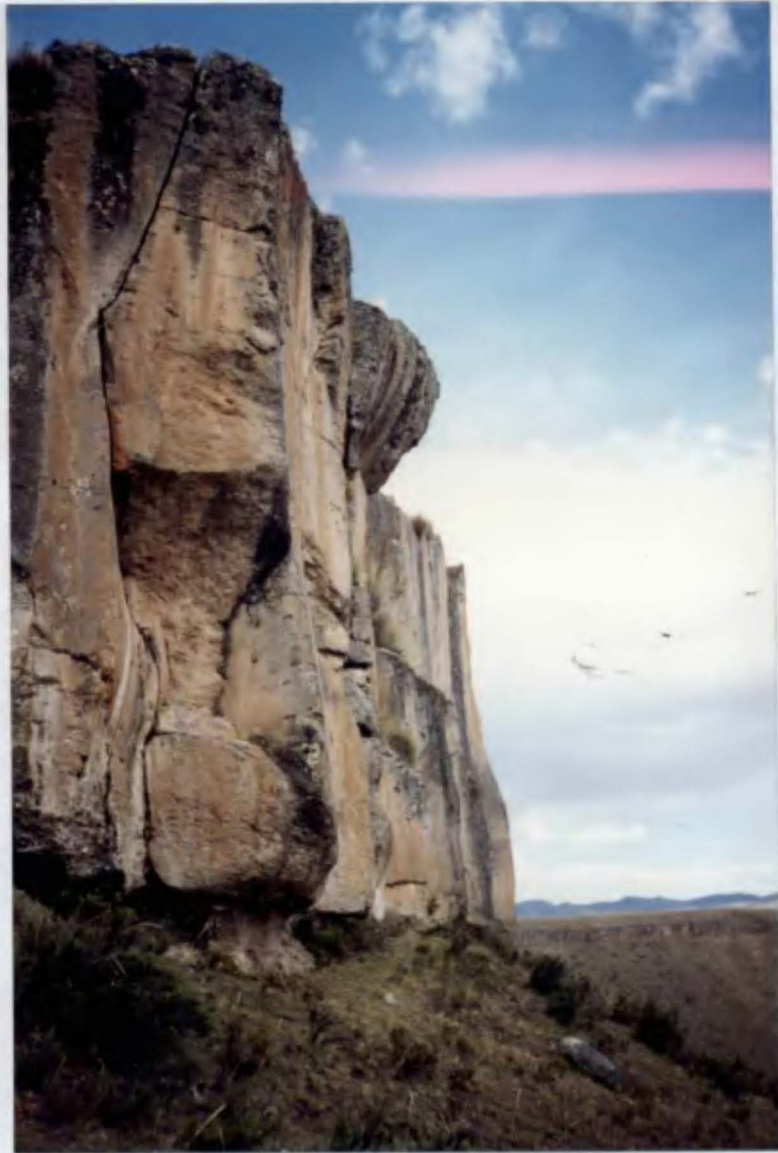
FOTOGRAFIA DE GRUPO DE PESSOAS EM UM AMBIENTE INTERIORE



SINUOSIDADES DENTRO DE FLUJOS PIROCLASTICOS DEL BARROSO CERCA DE LA QUEBRADA CABALLO - CERRO YANAHORCO - CUADRÁNGULO DE CHAVIÑA



CASTROVIRREYNA CON DISYUNCIÓN ESFEROIDAL AUTOBRECHAS CERCA DE HUANPULLA



TOBAS ANPAMARCA EN HUAYCAHUACHO CUADRANGULO DE  
QUEROBAMBA



CONTACTO ENTRE EL MURCO Y LAS INGMIMBRITAS ANDAMARCA  
CUADRANGULO DE PUQUIO. LOCALIDAD CERRO SAIRE



TOBAS GRIS BLANQUECINAS DE LA FORMACION CASTROVIRREYNA  
CUADRANGULO DE PUQUIO



NIVEL DE CALCINACION DE LAS INGMIMBRITAS ANDAMARCA



NIVEL CONGLOMERADICO DEBAJO DE TOBAS INGMIMBRITICAS DE ANDAMARCA



AFLORAMIENTO DE LA FORMACIÓN PUQUIO CON REPLEGAMIENTOS EN LA LOCALIDAD DE UCHUYPACHU –  
CUADRÁNGULO DE PUQUIO



TOBAS INGMIMBRITICAS ANDAMARCA SE OBSERVA A LAS AFUERAS DE AUCARA – CUADRÁNGULO DE QUEROBAMBA



VISTA PANORAMICA DE LAS INGMIMBRITAS AN<sup>D</sup>AMARCA. FOTO AL NE EN LA LOCALIDAD DE CUCHIHUAS - AUCARA





COMPLEJO DEL QUEROBAMBA – INTRUSIVO DE NATURALEZA GRANÍTICA, LEUCOCRATA  
FACIE 3 – LOCALIDAD: PAICO



BATOLITO INCAHUASI FOTO TOMADA DESDE EL CERRO TONCO TONCO VISTA AL SUR ESTE



COMPLEJO DEL QUEROBAMBA – FACIES 1 – LOCALIDAD DE CHONTA. FOTO TOMADA HACIA AL SUR



INTRUSIVO CRETACEO GRANÍTICO. RIO ACARI – CUADRÁNGULO DE PUQUIO. VISTA AL SUR ESTE



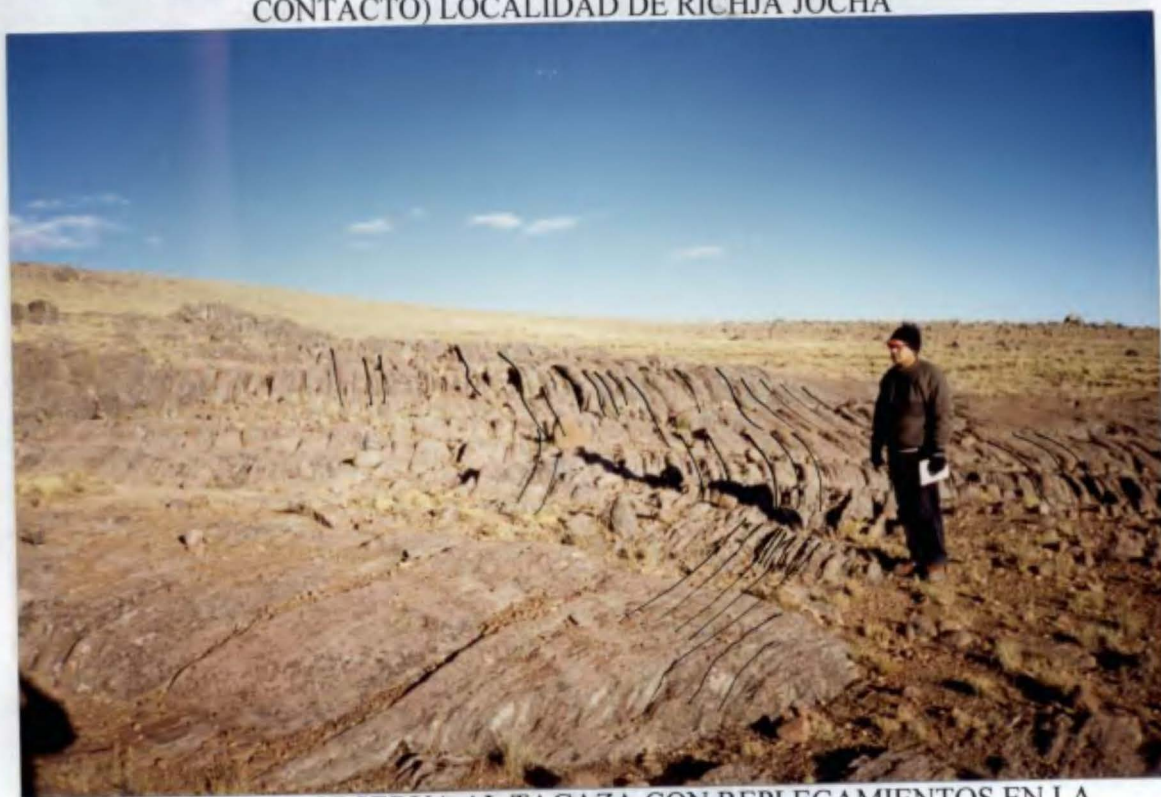
INTRUSIVO INCAHUASI A LA MARGEN DERECHA DEL RIO ACARI – CUADRÁNGULO DE PUQUIO



CONTACTO ENTRE LA FORMACIÓN PUQUIO Y LAS TOBAS DE LA FORMACIÓN CASTROVIRREYNA CERCA DE HUACHUYA - CUADRÁNGULO DE PUQUIO



VISTA PANORAMICA DEL TACAZA, SENCA Y EL BARROSO (ZONA DE CONTACTO) LOCALIDAD DE RICHJA JOCHA



EN LA FOTO SE OBSERVA AL TACAZA CON REPLEGAMIENTOS EN LA LOCALIDAD DE CERRO NEGRO



PLEGAMIENTOS DE LAS CALIZAS LACUSTRINAS DE LA FM. PUQUIO EN EL SECTOR DE CERERO RIACCACA



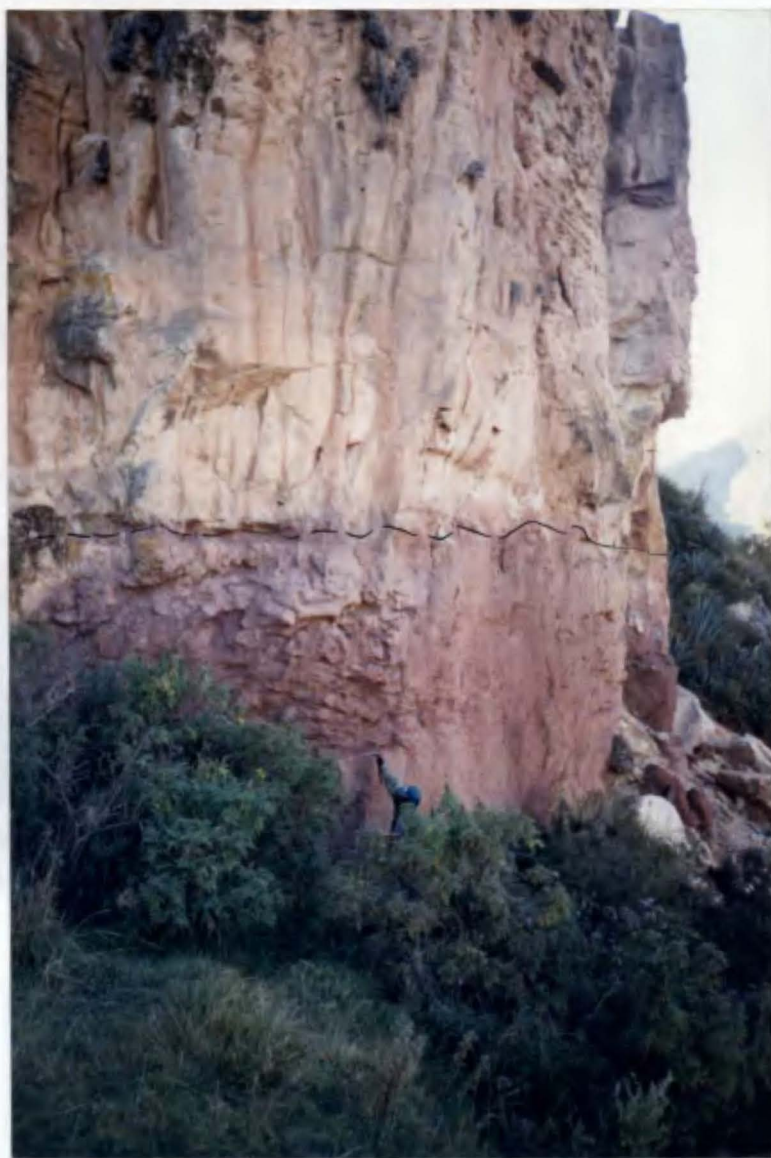


VISTA PANORÁMICA DE LAS CALIZAS, MODO TAN PARTICULAR COMO SE  
HAN EMPLAZADO - CERRO RIACCACA



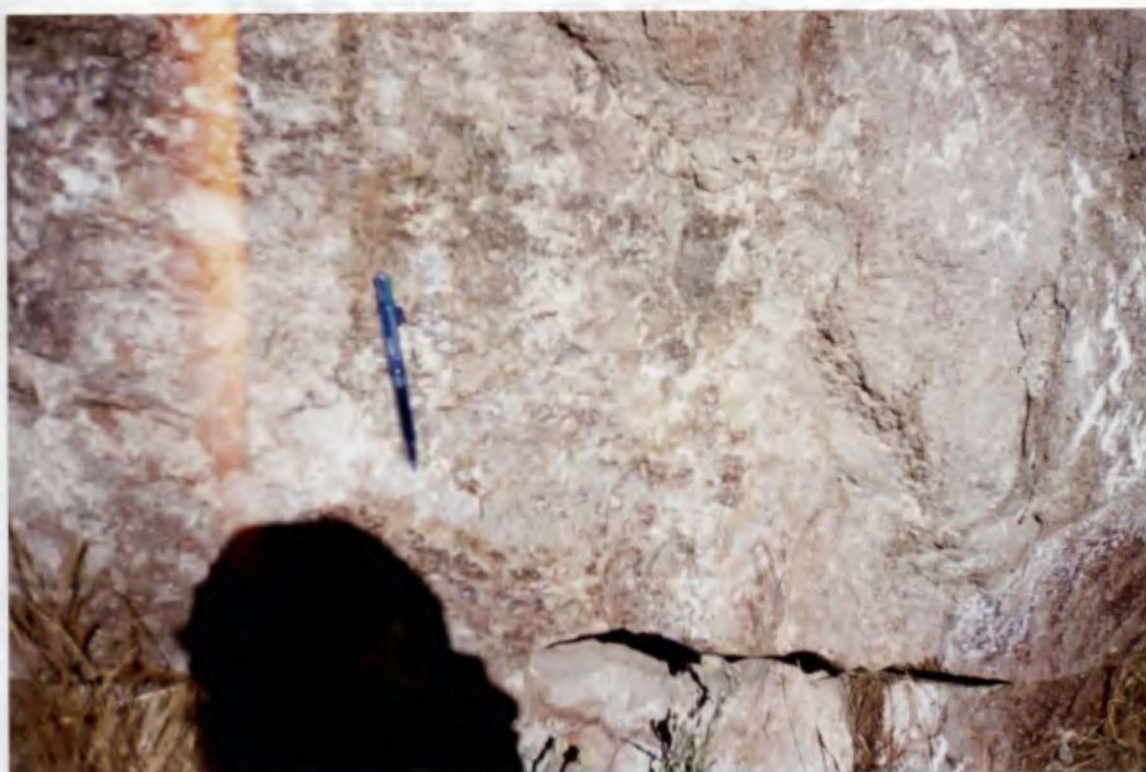
VISTAS PANORAMICA DEL VOLCÁN CARHUARAZO - CUADRÁNGULO DE QUEROBAMBA

CONTACTO NÍTIDO ENTRE LAS PELITAS DE LA  
FORMACIÓN MURCO CON LAS CALIZAS  
FERROBAMBA LOCALIDAD DE CHIPAU  
( CUADRANGULO QUEROBAMBA )





FOTOCOPIA DE LA



ESTRIAS DE FALLA EN YNAMA DEL TIPO DESTRAL RUMBO: NO – SE  
CUADRÁNGULO DE PUQUIO

**FOTOCOPIA DE LA  
LIBRETA DE CAMPO**

26/05/01

\*) Piquio

Se obs. una sello-estratificación, probablemente producto de los flujos laminares que se depositan una encima de otra en diferentes intervalos de tiempos.

Se obs. Capas rojizas con estrillas.

La estratificación se observa que esta intruido por la caída de material etc deslizamiento

La rocas se encuentran muy alteradas, de color gris verdoso.

Dirección de buz. D2, mut: N25°

Rumbo N80°E



\* Se observan Fallas escalonadas → Falla Tipo Normal.

Se obs un retrabajo de material Volcánico - sobre un paleocanal.

Material Milonítico Arcilloso

Coord. 598,804 E  
8375275 N

- muestra N°1

Fin Castrovieyra.

Roca con bastante contenido de Vidrio.

Coordenadas:

8' 376,000 N

600,796 E

Foto N°6

dirección de buz. S85°E

Zona se encuentra fuertemente Erosionada, se observa rocas angulosas a sub redondeadas.

Tobas Text vitrea, y Tobas englobando liticos de distinta naturaleza y la superficie presenta una estructura botroidal

La dureza de la roca es altamente resistente y competente

Color de la roca blanco hueso  
Presenta fuertemente Fractura.

- Zona de Fallamiento de Tipo Dextral  
dirección de Estrias. N50W

Foto N°7, N°8

Coordenadas:

602,245 E

8376,937 N

Roca presenta estructuras Oolíticas, estrias

Flujo lávico

Falla en 2 direcciones.

- Muestra #2.

dirección de la estrias N50W

Coordenadas de la Falla.

602,042 E

8377,337 N

- Toma de la Foto N°11, 12, 13

MUESTRA #3

F. Castrovirreyña - F. Rucio

Coordenadas:

602,700 E

8377,000 N

- MUESTRA N°4

Coordenadas:

603,400 E

8378,100 N.

Se observa los flujos lávicos del  
Purpío superior ingresa por debajo  
de la Formación Castrovirreyña.

- MUESTRA N°5

Coordenadas:

604,210 E.

8383,227 N.

- Muestra N°6

Foto N°14

Coordenadas:

608,878 E

8383,766 N

Rumbo: N55E

flujo lávico

color gris oscuro



- Muestra N°7

Foto N°15

Coordenadas:

609,700 E

8384,350 N

- CASTROVIRREYÑA

Erosión Catafilar de la estructura Toba bloque de la F. Castro-  
virreyña. Actividad Monogenética.

Coordenadas:

599,166 E  
8'376,484 N

- MUESTRA N°8 F. Puquio 28/05/01

Dirección de buzamiento: N80E

Coordenadas: Rumbo: S160E

560.000 E  
8'390,600 N

- Discordancia Barroso y Caudalosa (?)

Coordenadas

608878 E Dirección de Buz. N70°-20°E (Barroso)  
8383766 N " " S50°E (Caudalosa)

- Aflora la Fm Barroso.

616100 E Direc. de Buz.: N10°E  
8383562 N Rumbo: N35°E

en la Superficie de la Roca se observa huella de desglaciación.

- Muestra N°9A-9B. Afloramiento del Taraza

617285 E Foto: 19  
8379888 N Foto Pepe: N°8

1ª Dirección de Buz: N70E Rumbo: N20E  
2ª " " " : N70E Rumbo: N40E

observa intenso replegamiento de los flujos lávicos. (de Formas Tabular).

- Al Final de la Trocha Carroable.

Coord: 619104E  
8377235 N

- Muestra: N°10 Fm Barroso

Coord: Direc. de Buz: N30E

618654E Rbo: N30W  
8377679 N

- Muestra: N°11 Fm Puquio

Secara delgada

598,655 E  
8379556 N

- Zona de Contacto Castrovirreyno - Puquio

Coordenadas:

598,705 E  
8380945 N

- Coordenadas:

599332E Toma de direc. de buz: N10E  
8386352 N

- muestra: 12, 13

Coordenadas

Sencca.

614 442 E

8402506 N

Fotos panorámicas: 20-21

23-24

- Muestra: 14

Sencca Nivel Inf.

Coordenadas.

614,510 E

8402,612 N

30-05-01

- Coordenadas:

Sencca.

612,845 E

8423554 N

Dirección de Buz: N15°W

Afuera de Aucorai

Foto: 26, 27

- Muestra N°15

Clastos de Conglomerados, clastos de Calizas, clastos Volcánicos, arcillas 10cm aprox. de espesor, o secciones

OBS: granos decreciente de espesor 1 metro. luego arenisca de grano fino arcósicos feldspáticos con 2 metros de espesor.

Coordenadas:

613223 E

8426360 N

Foto: N°28

direcc. de Buz: N80E

Rumbo Regional: N55W

Santa Huayhuacho.

- Coordenadas:

615109 E

8429871 N

- Muestra N° 16.

CACHIOS (PACCHA)

Coordenadas:

616501 E

8431943 N

Dirección Buz: S45W

Rumbo : N30W

OBS: Paquetes delgado de lutitas, arenisca limosa.

- Muestra N° 17

Replegamientos

Foto: N° 29

- Intrusivo

617050 E

8432406 N

OBS se observo un intrusivo de naturaleza Dacítica.

- Depositos Coluviales.

617750 E

8433109 N

- Flanco del Sinclinal (Cachios)

dirección de Buz: S80W

Rumbo : N15°E



Intrusivo Muestra N° 18

Coordenadas:  
617079E  
8433029 N

Muestra para datación

Foto: N° 11 (Pepe)

↳ Sinclinal de Huacacña (Piccha puyo)

- Intrusivo.

Coordenadas:  
615613E  
8429381 N

en el mapa Geológico  
no se grafica el Intrusivo.

- Fm Murco

Direc. de Buz : S 40W

\* obs: arenisca arcosa de color gris rojiza., conglomerados finos  
clastos subangulosos a subredondeados, limo arcillas.

- Muestra N° 19

Coordenadas:  
612300 E  
8423600 N

Datación

- Muestra de mano.

Coordenadas:  
620710 E  
8412049 N

Direc. de Buz 170 N

- Calizas Chunumayo muestra N° 20

Coordenadas:

620100E  
8411535 N

31/05/01

- muestra N° 21-A, 21-B.

Ferrobamba

Coordenadas:

620,433E  
8411015 N

Foto: 31

Direc. de Buz N 60° E

- muestra N° 22

Coordenadas:

620292E  
8410513 N

Tomada cerca al puente.

- Fotos Tomada N° 34-35 Tacaza - Barroso.

N° 36-37 Cuarhuarzo

Fotos Pepe : N° 20

- Huaco.

Coordenadas:

629,925E

8426,367N

- Muestra N° 23

Coordenadas:

634527E

8438,722N

- Fm Chumumayo

Coordenadas:

634525E

8438973N

- Muestra N° 24      Calizas Azules

Coordenadas:

634,700E

8439840N

Foto: 23

- Muestra N° 25

Coordenadas:

632784E

8'444,000N

Rocas nerisifidas

Muestra para sección delgada.  
Cerca a Querobamba.

- Querobamba.

Coordenadas:

8484950N

625,000E

- Muestra N° 26

Fm Barroso

01/06/01

Coordenadas:

657411E

8433247N

Para detección

dirrec. de Boz : N30E

- OBS Dique cerca a la Carretera.

660,123E

8437,600N

- Muestra N° 27

Coordenadas

654376E

840942N

facies Feldspáticas.

05/06/01

- Rocas granodioritas, Yeso y Halita del Pleistoceno

Coordenadas:

543968E

8302553N

Muestra N° 28 Intrusivo.

Coordenadas:

545738 E Para Datación  
8306870 N

- Muestra N° 29 Intrusivo

Coordenadas:

544913 E Para Datación.  
8308142 N

- Muestra N° 30 Intrusivo

Coordenadas:

558581 E Al Sur de TANAKA.  
8260610 N

OBS: Morfología cigreste.

- Toma de lectura del GPS para ubicación en el campo.

Coordenadas:

572255 E  
8379817 N

- Se observa en El Mapa Geológico

Coordenadas:

583583 E  
8283829 N

- Fotos N° 2, 3, 4, 5

7/06/01

Coordenadas:

608810 E → hacia el Río.  
8363257 N

se obs. nivel sedimentario con niveles Tobacco y arriba  
Flujo lávico.

- Ubicación Quebrada. se obs. Intrusivo Andesítico.

Coordenadas

609725 E Foto N° 7 al NE Tomada.  
8363575 N

- Coordenadas:

609,200 E Contacto Tacuza - Poggio  
8363555 N

OBS: Anticlinal disturbado.

- se observa Eje Anticlinal  
cerca a zona de explotación  
por Oro. (minero informales)

Foto N° 8, 9, 10, 11

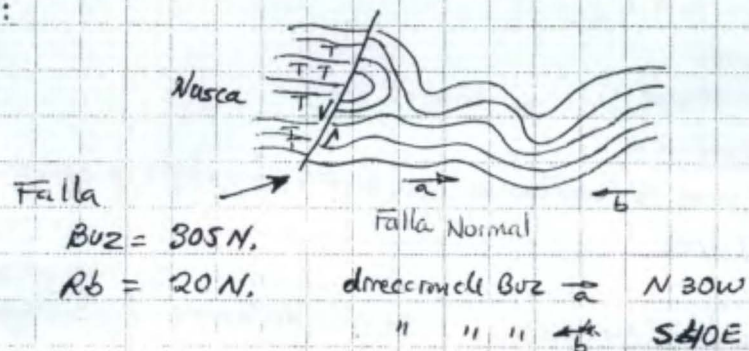
- Zona de Plegamiento y Falla

Coordenadas

606,710 E  
8364080 N

Foto: 12-13-14-15

Falla:



- Zona de Farellones del Tacaza de una Altura de 50m.

Coordenadas:

601439 E

8'368,893 N

08/06/01

- Sector punto del Ferrobambuco

Foto: N° 16, 17, 18      contacto: Caudalosa - Ferrobambuco - Tacaza.

- Contacto Culza con Intrusivo. Muestra N° 31(a,b)

Coordenadas:

8376555 N

610,635 E

- Fm Tacaza muestra N° 32

Coordenadas:

610539 E

8378500 N

Litoquímica.

Flujo lávicos  
Nivel Inferior. de la Tobas.

- Foto: 19-20-21-22-23 panorámica Fm. Tacaza.  
Tomado hacia el Sur.

Coord: 613,164 E

8375,600 N

9/06/01

- Foto: 24-25 Fm Tacaza encima de Tobas blancas  
de la Fm Puquio Superior.

Coord: 605899

8366446

Toma de foto con vista al Este.

Foto: 26-27

- Foto: 28 Tacaza - Puquio - Castravirreyna

Q° Quishki

- Foto: 30 Fm Tacaza Ingresar por debajo de Tobas  
retabajadas (Clastos con venilla de Ca  
y fragmento de roca de la Fm Tacaza)  
Capa con direc. de buz: 160 N.

- Foto: 31-32 Foto panorámica donde se observa

La dirección de las capas que ingresa por debajo de las Tobas retrabajadas.

- Foto: 34

Coord: 604,125E  
8'363,049N

Toma desde Carretera  
hacia los Bloques  
Inclinados

direc. de Capas: 210N.

10/06/01

- dirección buz NE de Tobas en el R6 Pedregado

- Foto: 35-36

604200E  
8'338,000N

- Foto: 1-2 plegamiento Angular  
Foto: 3-4-5 Replegamiento

- Foto: 6 MUESTRAS: N° 33

Coord: 604775E  
8'374,919N

Calzas ingresa debajo de las Tobas  
, se observa que están plegadas.

Análisis por microfósiles.

- Foto: 6

Toma hacia Sur., Toma panorámica de  
La Formación Puvio.

11/06/01

- Foto Tomada hacia SO. N° 12

Coordenadas:

572,287  
8'274,487

se observa Superficie  
de Valle pluvio-glacial

- Muestra: N° 34 Fin Huilhuani (Cuarcitas)

Coord:

575,521E  
8'358,774N

Foto: 13

Toma hacia Norte.  
Toba-Yura-Toba.

- FOTO PANORAMICA Tomada hacia NE, N°: 14-15

Coordenadas:

577,242E  
8'356,940N

Q° chiscariani

- Foto N° 16 NE

observa: el Grupo Yura discordante.

12/06/01

- Foto hacia SE: N° 17  
Q° JATUN JULPA - Tomahwayas  
se observa anticlinal (Poguis - Castroumeyna)

- Foto hacia Sur: N° 18  
Pliegue. del Castroumeyna.

- Foto N° 19.  
Observa: Yura con Fm Castroumeyna.

- Muestra N° 34-A

Coord: 581,055 E Cerro Icaballo  
8'362,054 N  
Muestra Multielemento (Rock chips)

13/06/01

- Foto: N° 23 hacia el Este Tomada desde el Pueblo.  
Coordenadas:  
583,595 E Pueblo Sta Magdalena.  
8'361,923 N  
Fm Nazca - Fm Hualhuani - Calizas

- Parte Alta de Chirchi

Coordenadas:

584,086 E  
8'361,92 N

Un pequeño Remanente de  
Tobas de la Fm. Nazca.

- Foto: N° 22 se observa la secuencia del  
grupo Yura.

- Foto: N° 24, 25, 26 Foto panorámica Tomada en  
la parte alta. de Chirchi.

- Foto: N° 27-28 Foto panorámica Tomada  
desde el pueblo Sta Magdalena  
Gramadal - Hualhuani.

- muestra: N° 35

Coordenadas:

585,128 E  
8'361,598 N

Intrusivo  
Valle marcopuquio

- Muestra N° 36

Coordenadas:

581,534 E  
8'361,153 N

Nivel de Fosfor de  
Gramadal.

- Muestra N° 37 Rocas Calizas (Gramadal)  
Coordenadas:  
581,375 E  
8'360,286 N  
Patahuasi - Sta Magdalena

- Muestra: N° 38 Quarita de Manchana  
Coordenadas:  
581,523 E  
8'361,221 N  
Grupo Yura.  
Fundo Andres Espirito  
14/06/01

- Foto N° 29 hacia SE  
Contacto Fr. Puguio - Fm Nazca  
Pueblo: San Pedro.

- Foto: N° 30 Pueblo Santa Ana.  
Tomada hacia SE.  
15/06/01

- Muestra N° 39 Para datación  
Coordenada: Fm Tacaza.  
610,184 E  
8'364,597 N

- Muestra: 40 - 41 muestra de Caliza.  
Coordenadas:  
610,200 E  
8'364,780 N

16/06/01

- Foto: N° 32 Muestra N° 42  
Coordenadas:  
607,399 E  
8'361,089 N  
OBS: Arenisca, Toba.  
Sedimentae. Ritmica  
con conglomerados finos.  
direc de buz: N75°E.

- Muestra: N° 43 Grupo Barroso  
Coordenadas:  
606,251 E  
8'359,500 N  
Para Lito Quimica

- Muestra: N° 44 Grupo Barroso  
Coordenadas:  
606,252 E  
8'359,512 N  
muestra para comparación  
- se observa Toba de Fm Nazca  
con fuerte buzamiento  
- Adyacente al Area de Nazca se  
a Tomado una muestra de Barroso.

Foto: 33 - 34  
zona: Yacsi

19/06/01

- Coordenadas sobre la Unidad San Pedro.

589,917 E  
81351,407 N

- Muestra: N° 45

Intrusivo.  
Datación

el intrusivo se encuentra localizado a la mano Izq. de la Q° Illayoc. (granodiorita)

21/06/01

- Muestra N° 46

Grupo Barroso.

Coordenadas:

615,716 E  
81394761 N

Litoquímica.

facies dacítica con Fenocristales.  
(extensión local)

Q° Viscad Paraje Viscahuayo.

Foto N° 1 (LOGOS) Vista SE Caudalosa-Sencca.

- Muestra N° 47

Grupo Barroso.

Coordenadas:

659,345 E  
8391,296 N

Litoquímica

direc de Flujo NE BUZ: SE



en las labezeras de la Q° Huarocoyoc.

- Muestra N° 48

Grupo Barroso.

Coordenadas:

646,171 E  
81386102 N

facies dacíticas (Cerca del Fo)

Litoquímica

- facies Escoriaceas con Vaucolas. (veree las con contenido de H<sub>2</sub>O intersticial).

Coordenadas:

645,700 E  
81401,500 N

Cercanos a la zona se recogió una muestra Bomb. (Fragmento expulsado de forma violenta de la zona Eruptiva).

- Muestra: N° 49

Grupo Barroso.

650,556 E  
81406,046 N

facies andesítica verdosa.

Litoquímica.

25/06/01

- Zona de Interdigitación probable.

Coordenadas:

Cercano al Pueblo Chidua



658,793 E  
8'42,900 N

flujo lávicos (facies del  
carhuarazo).

- Foto (LOGOS) N° 4 Tomada desde el Cerro Corpo.  
hacia SE.

Tendencia de Acunamiento del Barroso  
con el Seneca.

- Foto (LOGOS) N° 5. Tomada al SO. camino  
hacia el Pueblo de Larcoy.

- Foto (LOGOS) N° 7-8 Fm. Murcos hacia NE.  
a la salida del Pueblo San Pedro de  
Larcoy. a 1 km del pueblo.

- 8'435586 N Lugar del control de la  
6'45,184 E Formación Churumayo.

24/06/01

- Muestra N° 50

Coord:

627250 E  
8'444005 N

Complejo de Queroomba

facie 2 del macizo intrusivo  
de Queroomba.

el intrusivo ha estado presente probablemente como  
un alto estructural, y como se iban depositando las  
Fm hasta el Plio-Pleistoceno.

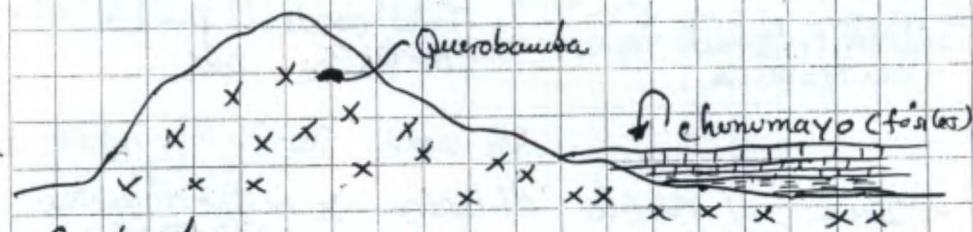
- Muestra N° 51

Coordenada:

632,776 E  
8'444,144 N

Sección Delgada.

presenta esquistosidad.  
de flujo.  
y fracturas en 2 direcciones  
que interceptan casi perpendicular  
mentales.



- Coordenadas:

- 639,434 E Capas - direc. de buz. SE  
8'435,998 Fósiles Fm Churumayo.

- Foto Panorámica: N° 1, 2, 3 con vista NE.

648,000  
8'444,000

- Foto: N° 4-5-6 Tomada SE a 1 hora del  
Pueblo de Patco.

Muestra N° 52

647,009 E  
8'444,013 N

- Datación

Facie N° 3

- Muestra N° 53  
Coordenadas:  
646,461 E  
8'447,313 N  
Santiago Paucaray.

facies Granodiorita -  
Adamelita.  
Secesión Delgada

- Muestra N° 54  
Coordenadas:  
646,461 E  
8'447,313 N

facies adameliticas  
Secesión delgada.

- Foto: N° 7, 8, 9  
Panorámica.

Toma desde el pueblo  
de Paico SW.

- Cerca al Pueblo Atihvara se recoge muestra  
que se describe: nivel arenoso (Hualhuani)  
Coordenadas:

647,069 E  
8'444,292 N

direc. de buz: SE

25/06/01

- Muestra N° 55  
Coordenadas:  
623,886 E  
8'434,280 N

Obs. repliegamiento de  
Aramachay. y posibles  
nodos, lino arcilloso, lino-arenoso

- Muestra N° 55-A → muestra paleontológica.  
Foto N° 10-11 hacia SO, flanco Anticlinal ↓

Muestra N° 56  
Coordenadas:  
623,866 E  
8'434,280 N

Intrusivo del Cretáceo.

Foto: 12 Contacto Intrusivo -  
SE Caliza.  
muestra para Secesión delgada.

- Ubicación del Intrusivo, Cercano a ella se encuentran.  
Lutitas prazurosas con fósil.

- Río Pilaichuyoc. Foto: 11, 12 (lagos) hacia SE  
Nivel cactus  
Nivel Sup. Bramadal.

- Foto N° 13 lagos Niveles de Caliza replegada.

- Muestra: N° 57  
Coordenadas:  
626,468 E  
8'443,108 N

Complejo de Quarabamba  
facie I  
Roca epidotizada.  
Secesión Delgada.

26/06/01

- Muestra: N° 58  
624,117 E  
8'422,400 N

Volcánico Yacotingo.  
Patación

Saliendo del Pueblo de Quarabamba.

Foto N° 13-14 Toma de Sur a Norte.

Sistema de Drenaje del Granito de Querosbauba.

Muestra N° 59.

Comp. de Querosbauba.

Coord.

624,677

8'454,489.

facie Verdosa.

Zona presunte fuertemente  
Impermeabilizada.

- Muestra N° 60

Roca Epidotizada

624,677

8'454,489

muestra de mano.

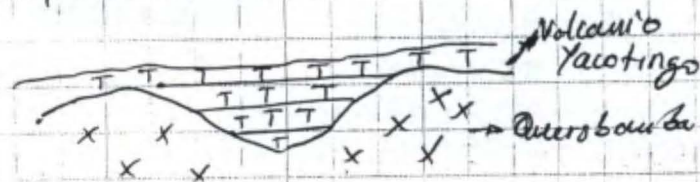
Cerca del Pueblo de Chonta.

- Foto N° 15-16 Sector de Chonta

623,264

8455,020

Foto tomada hacia SE.



Muestra: N=61

Sección Delgada.

Coordenadas

621,408 E

8'456,245 N

facie 1 (prolongación)

se observan que los cristales  
presentan direcciones de flujo.

Muestra N° 62

Complejo de Querosbauba

Coord:

8'457,000 N

619,520 E

facie Pegmatíticas

- Foto N° 17-18 Toma Hacia NE.

repartición Pampa Galeras - Ayacucho.

- Foto N° 19-20 Toma SO.

614,916

8'454,000

- Foto N° 21

614,114 E

8'454,754 N

Nivel carbonoso, arenoso  
y pelítico de Hualhuani  
presente niveles Verdosa

también puede pertenecer a Fm Prente.

- 613,000 E

8'454,000 N

predomina Paquete de Calizas.

labra: limo-arcillosa, arenoso  
Calcaris masivo.

- Coord:

611,238 E  
8'446,000 N

Estamos en el Otro Fleuco  
Calizas arcillosas.

- muestra de Fm. Castrovirreyra

C.V.

facie lávicos.  
con niveles retrabajados  
de Tobas.

- 678,844 E Foto N° 24-25  
8976502 N

Esquistos - Filita.

Yura.

- Foto: N° 26 → Cerca del Puerto Antiquo de Yura.  
N° 27 → Puente - de Colrauni oscuras.

29/06/01

- Foto: 28 Tomada hacia el Este.

Coordenadas:

16°13'34.6" LS  
71°49'0.40" LO

Q° Hualhuani

- Foto 29 Tomada hacia Norte Arcurquina  
Coord:

16°0.1'0.5" LS  
71°49'30" LO.

Estructura Sesgada (mura)  
Nivel pelítico rojo verdoso.

30/06/01

- Coordenadas: Muestra N° 63

15°43'19.6" LS  
74°16'49.7" LO

UTM:

577,094 E  
8'261,650 N

Huancro - Chocolate.  
Sección delgada.  
Volc. - Sediment.

- Muestra N° 64

Coordenadas

580,265 E  
8'266,318 N

Interc. limo arcilloso con  
arenisca.  
Sección delgada

- Muestra N° 65

Coordenadas

583,59 E  
8'279,373 N

Cuerpo Intrusivo.  
granodiorita - tonalita

Foto N° 13-14 Toma de Sur a Norte.

Sistema de Drenaje del Granito de Querochauba.

Muestra N° 59. Compl. de Querochauba.

Coord.

624,677

8'454,489

facie Verdosa.

Zona presunte fuertemente  
Impermeabilizada.

- Muestra N° 60

Roca Epidotizada

624,677

8'454,489

muestra de mano.

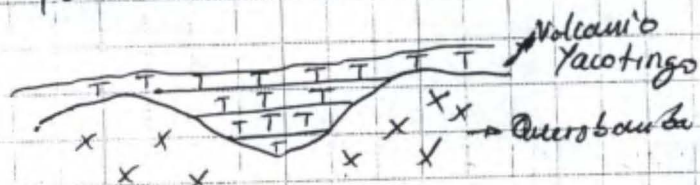
Cerca del Pueblo de Chonta.

- Foto N° 15-16 Sector de Chonta

623,264

8455,020

Foto tomada hacia SE.



Muestra: N° 61

Sección Delgada.

Coordenadas

621,408 E

8'456,245 N

facie 1 (prolongación)  
se observan que los cristales  
presentan direcciones de flujo.

Muestra N° 62

Complejo de Querochauba

Coord:

8'457,000 N

619,520 E

facie Pegmatíticas

- Foto N° 17-18 Toma Hacia NE.

repartición Pampa Galeras - Ayacucho.

- Foto N° 19-20 Toma SO.

614,916

8'454,000

- Foto N° 21

614,114 E

8'454,754 N

Nivel carbonoso, arenoso  
y pelítico de Hualhuani  
presente niveles Verdosa

también puede pertenecer a Fm Prente.

- 613,000 E

8'454,000 N

predomina Paquete de Calizas.

labra: limo-arcillosa, arenoso  
Calcaris masivo.

- Muestra N° 53

Coordenadas:

646,461 E

8'447,313 N

Santiago Paucaray.

facies Granodiorita -

Adamelita.

Secesión Delgada

- Muestra N° 54

Coordenadas:

646,461 E

8'447,313 N

facies adameliticas

Secesión delgada.

- Foto: N° 7, 8, 9

Panorámica.

Toma desde el pueblo  
de Paico SW.

- Cerca al Pueblo Atihvara se recoge muestra  
que se describe: nivel arenoso (Hualhuani)

Coordenadas:

647,089 E

8'444,292 N

direc. de Buz: SE

25/06/01

- Muestra N° 55

Coordenadas:

623,886 E

8'434,280 N

Obs. replomamiento de  
Aramachay. y fósiles  
nodosos, limo arcilloso, limo-arenoso

- Muestra N° 55-A → muestra paleontológica.

Foto N° 10-11 hacia SO, flanco Antoclinal ↓

Muestra N° 56

Coordenadas:

623,866 E

8'434,280 N

Intrusivo del Cretáceo.

Foto: 12 Contacto Intrusivo -  
SE Caliza.

muestra para Sección delgada.

- Ubicación del Intrusivo, cercano a ella se encuentran  
Lutitas prazanas con fósil.

- Río Pilanchuyoc. Foto: 11, 12 (lagos) hacia SE  
Nivel cactus  
Nivel Sup. Brama dal.

- Foto N° 13 lagos Niveles de Caliza replegada.

- Muestra: N° 57

Coordenadas:

626,468 E

8'443,108 N

Complejo de Querobamba  
facie 1

Roca epidotizada.

Secesión Delgada.

26/06/01

- Muestra: N° 58

624,117 E

8'422,400 N

Volcánico Yacotingo.

Datación

Saliendo del Pueblo de Querobamba.

Foto N° 13-14 Toma de Sur a Norte.

Sistema de Drenaje del Granito de Querobauca.

Muestra N° 59.

Comp. de Querobauca.

Coord.

624,677

8'454,489.

facie Verdosa.

Zona presente fuertemente  
Intemperizada.

- Muestra N° 60

Roca Epidotizada

624,677

8'454,489

muestra de mano.

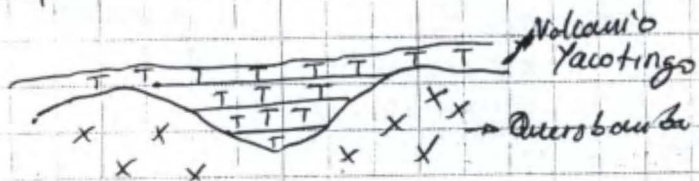
Cerca del Pueblo de Chonta.

- Foto N° 15-16 Sector de Chonta

623,264

8455,020

Foto tomada hacia SE.



Muestra: N=61

Sección Delgada.

Coordenadas

621,408 E

8'456,245 N

facie 1 (prolongación)  
se observan que los cristales  
presentan dirección de flujo.

Muestra N° 62

Complejo de Querobauca

Coord:

8'457,000 N

619,520 E

facie Pegmatíticas

- Foto N° 17-18 Toma Hacia NE.

repartición Pampa Galeras - Ayacucho.

- Foto N° 19-20 Toma SO.

614,916

8'454,000

- Foto N° 21

614,114 E

8'454,754 N

Nivel carbonoso, arenoso  
y pelítico de Hualhuani  
presente niveles Verdosa

también puede pertenecer a Fm Pronte.

- 613,000 E

predomina Paquete de Calizas.

8'454,000 N

labra: limo-arcillosa, arenoso  
Calcaris masivo.

- Coord:

611,238 E  
8'446,000 N

Estamos en el otro flanco  
Calizas arcillosas.

- muestra de Fm. Castrovirreyna

C.V.

facie lávicos.  
con niveles retrabajados  
de tobas.

- 678,844 E  
8976502 N

Foto N° 24-25

Esquisto-Filita.

Yura.

- Foto: N° 26 → Cerca del Petto Andruco de Yura.  
N° 27 → frente - de Colrauni oscuras.

29/06/01

- Foto: 28 Tomada hacia el Este.

Coordenadas:

16°13'34.6" LS  
71°49'0.40" LO

Q° Hualhuasi

- Foto 29 Tomada hacia Norte Arcurquina  
Coord:

16°0.1'0.5" LS  
71°49'30" LO.

Estructura Sesgada. (mur.)  
Nivel pelítico rojo verdoso.

30/06/01

- Coordenadas: Muestra N° 63

15°13'19.6" LS  
74°16'49.7" LO

UTM:

577,094 E  
8'261,650 N

Ducumero-Chocolate  
Sección delgada.  
Volc. - Sediment.

- Muestra N° 64

Coordenadas

580,265 E  
8'266,318 N

Interc. limo arcilloso con  
arenisca.  
Sección delgada

- Muestra N° 65

Coordenadas

583159 E  
8'279,373 N

Cuerpo Intrusivo.  
granodiorita - tonalita



Muestra N° 66

Coordenada:

597,823 E

8'298,285 N

Cuerpo granítico petrificado  
de edad Precambriaca.

- Secarón delgada

- Datación

Localidad: Malco.

1/07/01

- Muestra N° 67

642,794 E

8'344,912 N

Grupo Barroso.

Dacítico - Andesítico

Litología

Dirrec. de Buz. N 00 E.

- Muestra N° 68

Coord:

661,194 E

8'342,000 N

Tobas

Grupo Barroso.

- Muestra N° 68-A

Coordenadas

661,200 E

8'342,000 N

Fm Para

muestras paleontológicas

Q° de Huancayo.

- Foto 26-27 (lagos)

Toma de N.E.

Barroso - Seucra - Para

- Foto. N° 28

(lagos)

Q° Iwasani en cruce de Carretera

replegamiento Tobas estratificadas

- deposición en Ambiente Tranquilo.

- Foto N° 29

Infrayacimiento Alpacamba.

sobre.

- Muestra N° 69

Coordenadas:

625,187 E

8'344,255 N

Tacaza.

Datación

Dirrec. de Buz. S 20° O

Salida de Chavina

- se recoge muestra de rocas silíceas cercanas  
a tobas de Tacaza. Muestra: N° 69-A

a las afueras del Pueblo de Chavina.

- Muestra N° 70

Coordenadas

618,000 E

8'443,000 N

Pucará

muestra Paleontológica

Qda Hatún Huerta

- Muestra N° 71

623,800 E

8'434,000 N

Fm

cachios

Cerro Huilqui