



INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

DIRECCION DE RECURSOS MINERALES Y ENERGÉTICOS

PROGRAMA DE METALOGENIA

PROYECTO GE 33

“METALOGENIA Y GEOLOGÍA ECONÓMICA POR REGIONES”



Río Marañón cortando la Cordillera Oriental en la localidad de Hatuscalli, Ayacucho.

MEMORIA SOBRE LA GEOLOGÍA ECONÓMICA DE LA REGIÓN AYACUCHO

Preparado por:

Jorge ACOSTA, Italo RODRIGUEZ, Alexander FLORES & Dina HUANACUNI

Lima - Perú

2011

PRESENTACIÓN

INGEMMET y la Dirección de Recursos Minerales y Energéticos, en su misión de difundir y fomentar la inversión minera, presenta en el presente estudio, una información detallada de la geología económica, recursos minerales; minas y proyectos de la región Ayacucho.

La publicación se ha denominado denominado ***“Memoria sobre la Geología Económica de la Región Ayacucho”***, la cual pretende ser parte de un medio de consulta con la integración de datos actualizados, que ponga al alcance de los gobernantes, inversionistas interesados y comunidad en general, la información concisa del estado, situación y perspectivas de cada uno de los principales proyectos mineros metálicos.

El presente estudio proporciona información completa, veraz y actualizada sobre el detalle de las operaciones mineras y proyectos que comprende la región Ayacucho. Para cada operación minera, proyecto y prospectos, se he compilado y registrado la información de ubicación geográfica, aspectos geológicos como son en los campos de la geología, estratigrafía, mineralización, alteración, edad de mineralización, reservas y potencial minero con sus respectivas leyes, nivel de producción y avances.

En la actualidad, el Perú tiene una expectante posición competitiva en la minería mundial, manteniendo un liderazgo minero en Latinoamérica. Es el mayor productor de oro, zinc y plomo; segundo productor en estaño, plata y cobre

Por estas razones, INGEMMET y el Programa de Metalogenia de la Dirección de Recursos Minerales y Energéticos contribuyen a mantener la difusión de las principales actividades mineras, en beneficio y apoyo al desarrollo sostenible de la región Ayacucho.

INDICE

CAPÍTULO I: GENERALIDADES.....	3
1.1. Ubicación y accesibilidad	3
1.2. Clima e hidrografía	3
1.3. Fisiografía	3
1.4. Geomorfología	5
1.5. Población y actividad económica	8
CAPÍTULO II: MARCO GEOLÓGICO	12
2.1. Unidades litoestratigráficas	12
2.2. Rocas intrusivas	16
CAPÍTULO III: GEOLOGÍA ECONÓMICA	20
3.1. Principales depósitos minerales	20
3.2. Franjas metalogenéticas	31
3.3. Producción y reservas metálicas.....	35
CAPÍTULO IV: ACTIVIDADES MINERAS.....	37
REFERENCIAS.....	38

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Ubicación y accesibilidad

La Región de Ayacucho se encuentra ubicada en la zona sur – central de los andes peruanos, con un área total de 43,814.80 km², equivalente al 3.4% del territorio nacional. Limita por el norte con Junín, por el noroeste con Huancavelica, por el oeste con Ica, por el sur con Arequipa, por el este con Apurímac y con el Cusco por el noreste.

Políticamente está dividido en 111 distritos y 11 provincias: Huamanga, Cangallo, Huanca-Sancos, Huanta, La Mar, Lucanas, Parinacochas, Paucar del Sara Sara, Sucre, Víctor Fajardo y Vilcas Huamán. La capital de la región es la ciudad de Ayacucho, conocida también como Huamanga, que se encuentra a una altitud media de 2,746 msnm. La altitud media en la provincia de Cangallo es de 2,577 msnm, mientras en la provincia de Sucre es de 3,502 msnm.

Las coordenadas geográficas de la región comprenden el territorio entre los paralelos 12° 10'08" y 15° 37'53" latitud Sur y entre los meridianos 72° 50'50" y 75° 8'15" longitud Oeste.

La región de Ayacucho presenta tres principales vías de acceso por vía terrestre:

- La primera, Lima – Pisco – Ayacucho (son 573 km), vía la carretera Los Libertadores, con una duración de 9 horas aproximadamente.
- La segunda, Cusco – Abancay - Ayacucho (son 598 km), con una duración de 19 horas.
- La tercera, Huancayo – Ayacucho (son 257 km) con una duración de 6 horas aproximadamente.

También existen vuelos comerciales a la región, pues cuenta con el aeropuerto Coronel FAP Alfredo Mendivil Duarte ubicado en la provincia de Huamanga.

1.2. Clima e hidrografía

El clima de Ayacucho es frío, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada; en los valles interandinos el clima es frío boreal seco, mientras que en la zona selvática es tropical. En la capital, la temperatura promedio es de 17.5°C. Los principales ríos de la región son Apurímac, Pampamarca, Sondondo, Lucanas y Pampas.

1.3. Fisiografía

La superficie muestra un relieve muy accidentado, donde los ríos Apurímac, Pampas y Mantaro forman impresionantes cañones. En las punas o altas mesetas andinas, el relieve presenta pampas onduladas, y en el sur el nevado Sara - Sara es el más importante. Su suelo es muy accidentado por el cruce de dos cordilleras que lo dividen en tres unidades orográficas: montañosa y tropical al norte, de abrupta serranía al centro, y de altiplanicies al Sur.

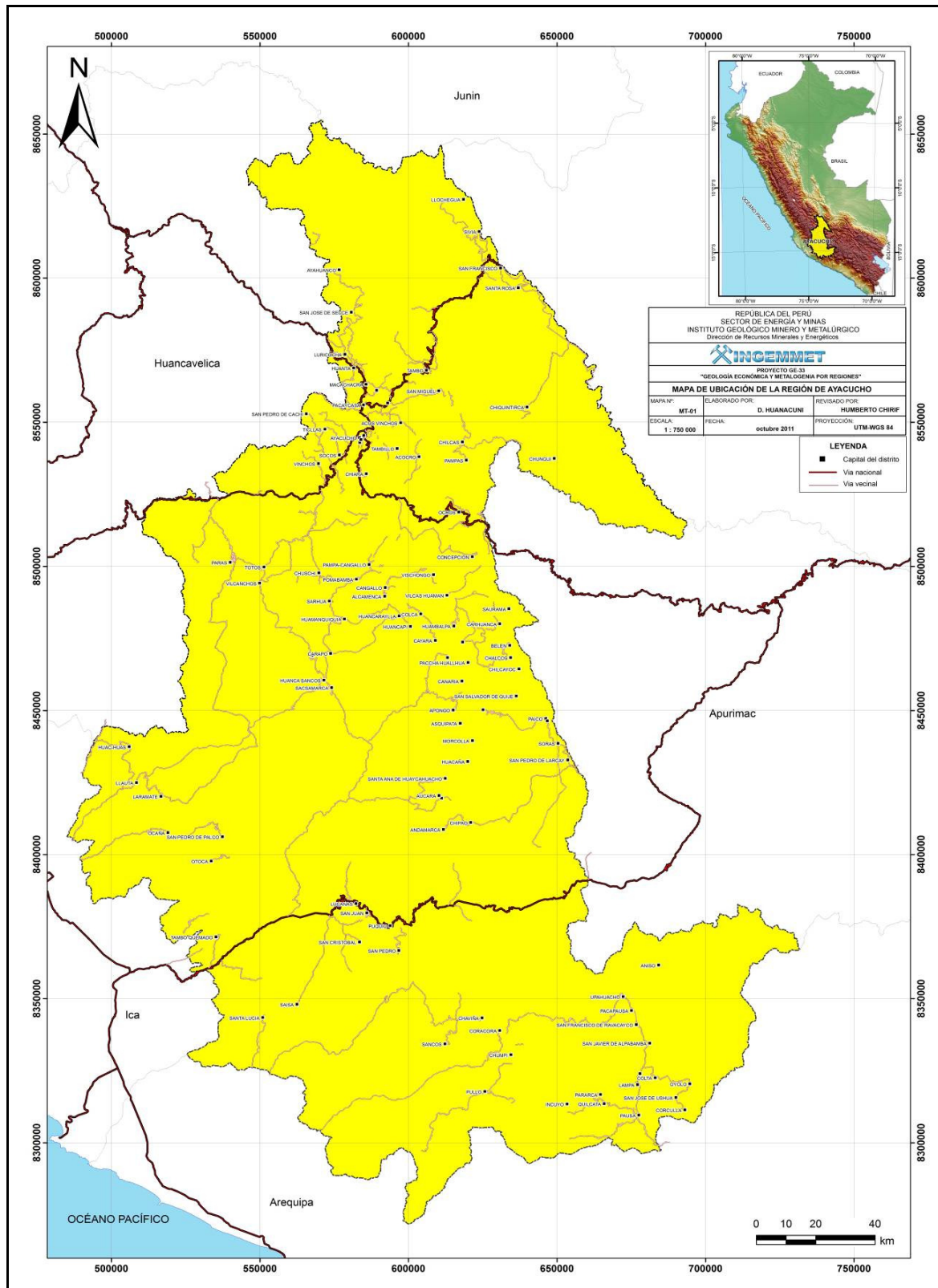


Figura 1.1.- Mapa de Ubicación de la región de Ayacucho

1.4. Geomorfología

Es el resultado de procesos tectónicos sobreimpuestos por los procesos geodinámicos que han dado el modelado actual de la región.

En los procesos tectónicos que han controlado el modelado tenemos el fallamiento muy probablemente en bloques, que han dado origen a la cuenca Ayacucho, así como también a los diversos plegamientos existentes, y la intensa erosión causada por la incisión de los diversos ríos y quebradas existentes.

CORDILLERA ORIENTAL

Constituye las estribaciones occidentales de la Cordillera Oriental. Comprende la cadena de cerros con alturas promedio de 4,200 a 4,956 msnm, los procesos geomorfológicos que han afectado notablemente al terreno son la erosión glaciar y la fluvio-glaciar dando lugar a un típico modelado glaciar, de valles en “U”, de circos glaciares y de característicos depósitos morrénicos.

El macizo de la Cordillera Oriental aparece dividido de manera natural por un profundo valle labrado por el río Mantaro, de tal manera que se ha descrito como dos bloques separados: Cordillera Razuhilca y Cordillera Yanorco.

CORDILLERA OCCIDENTAL

Esta unidad geomorfológica forma parte de la Cordillera de Andes y se extiende en todo el sector norte de la hoja de Caravelí y casi toda la hoja de Pausa con alturas que van desde los 2,500 hasta los 5,000 msnm

Está conformada por cadenas de cerros que se alinean con una dirección de NO-SE. Dentro de esta unidad de acuerdo a su fisiografía se puede reconocer tres subunidades; una llanura baja denominada Peniplanicie de Pausa, una zona de mesetas altas denominadas Altiplano, y una serie de picos que sobresalen por encima de las altiplanicies denominadas Conos Volcánicos.

ALTIPLANOS ANDINOS

Esta unidad fue llamada “Superficie Puna” por Mc Laughlin (1942), posteriormente ha sido identificado por numerosos autores a lo largo de la Cordillera Occidental del centro y sur del Perú. En forma general, está referida a terrenos topográficamente de mayor cota, pues constituye una antigua superficie de erosión que se encuentra a una altura de más de 4,000 msnm, con una inclinación suave hacia el sureste. La erosión es moderada, estando inicialmente controlada por la acción glaciar en periodos pasados y erosión pluvial actualmente, en el cuadrángulo de Chincheros, la superficie Puna ha sido intensamente disectada encontrándose como remanentes aislados, en algunos casos cubierta por depósitos volcánicos.

PENILLANURAS

Delimitada entre la cadena andina y la zona volcánica y a una altura promedio de 3,300 msnm, se extiende una superficie casi plana y de suave inclinación hacia el oeste. Ha sido conformada por la acumulación de depósitos lacustres, aluviales y de material volcánico dentro de una cuenca cerrada. Las pampas de Parinacochas y Llomoc forman parte de esta unidad.

CONOS VOLCÁNICOS

Los conos volcánicos sobresalen dentro de la llanura andina; son elevaciones bastante agrestes y empinadas que se levantan por encima de los 4,500 m, ejemplos de ello son los volcanes Sara Sara (5,505 msnm), el Huañipaco (5,184msnm) y el Auquinato (5,021msnm). Algunos conos volcánicos han sido parcialmente destruidos.

Esta unidad geomorfológica presenta las elevaciones más prominentes de la región, que han sido afectadas principalmente por la acción glacial del Pleistoceno. Exhibe pendientes escarpadas labradas generalmente en centros volcánicos del Grupo Barroso, algunos de estos cerros están coronados con nieve perpetua como los nevados Ccarhuarazo y Rasuhuilca.

PENEPLANICIE COSTANERA

Se encuentra muy bien representada en los cuadrángulos de Nazca y Puquio, donde presenta una morfología plana a ondulada que comprende altitudes variables entre 2,000 y 4,000 msnm que incluye parte de la superficie de las estribaciones andinas y las altiplanicies propiamente dichas (en el cuadrángulo de Puquio, Huancapi y Chincheros). Se desarrolla sobre los volcánicos Castrovirreyna donde presenta un relieve suave ondulado, con un drenaje subparalelo a dendrítico.

VALLES

Estas geoformas corresponden a las incisiones desarrolladas por los ríos Mantaro, Urubamba, Cachimayo y sus afluentes sobre las cordilleras Occidental y Oriental, de acuerdo a su morfología y génesis se determinan valles fluviales y aluviales. Esta unidad es el resultado de las etapas de erosión de los valles, la que ha originado numerosas quebradas, cañones y valles profundos, por donde discurren en forma impetuosa las aguas hacia la costa.

Se han diferenciado dos tipos de valles de acuerdo a su origen: valle fluvial y valle glacial. Los valles fluviales presentan altitudes de 2,600 hasta los 4,000 msnm, sus laderas son empinadas con su típica forma en "V" y por partes adquieren características de valles encañonados; mientras los valles glaciares se desarrollan sobre los 4,000 hasta los 4,800 msnm, sus laderas son menos empinadas y más abiertos, manteniendo su típica forma en "U".

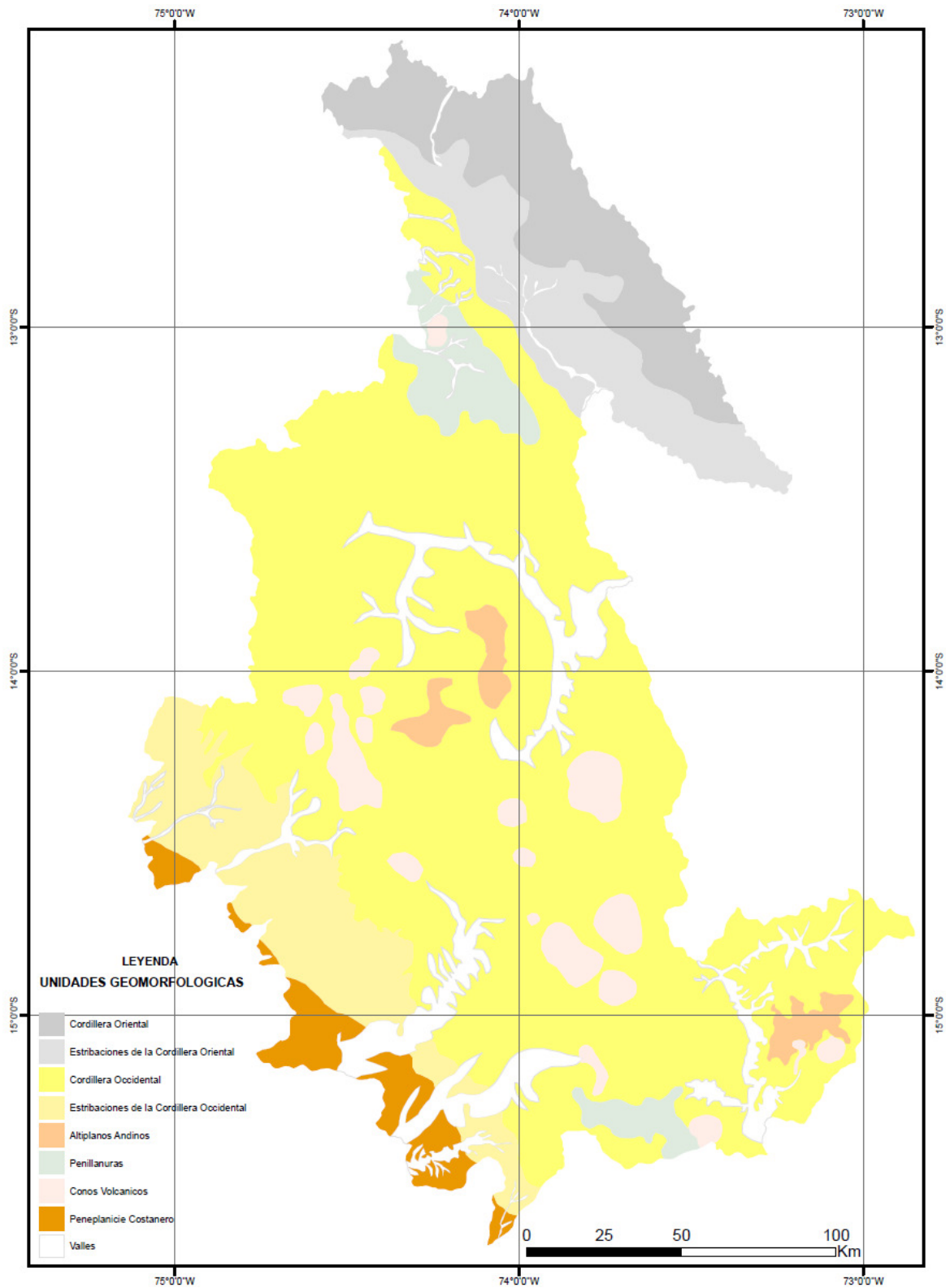


Figura 1.2.- Mapa geomorfológico de la región de Ayacucho.

1.5. Población y actividad económica

1.5.1. Población

Según el XI Censo de Población y Vivienda del año 2007, la Región de Ayacucho tiene 612,489 habitantes. Considerando el área de la región se tiene una densidad poblacional de 13.98% (ver Figura 1.2 y 1.3).

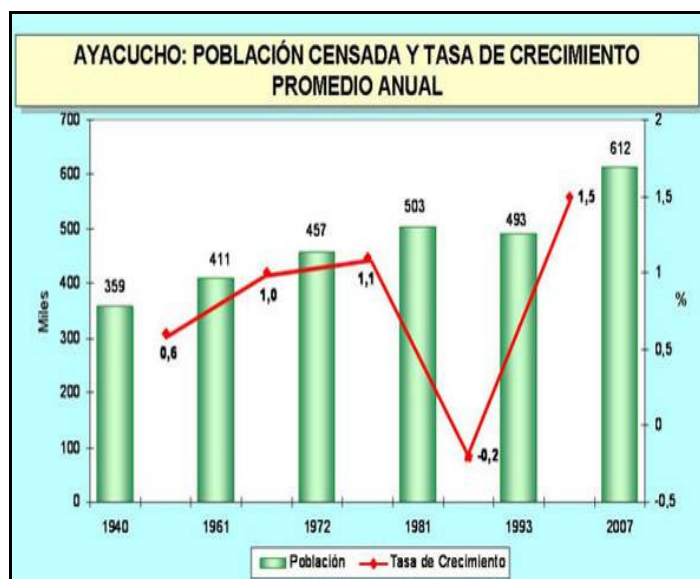


Figura 1.3.- Censos Nacionales 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007. Fuente INEI.

AYACUCHO: DENSIDAD POBLACIONAL Y ALTITUD, SEGÚN PROVINCIA, 2007

Departamento y Provincia	Superficie (Kilómetros cuadrados)	Población Censada 21/Oct./2007 (Habitantes)	Densidad poblacional (Habitantes por kilómetro cuadrado)	Capital de provincia	
				Nombre	Altitud (Metros sobre el nivel del mar)
Ayacucho	43 814,80	612 489	13,98		
Huamanga	2 991,37	221 469	74,28	Ayacucho	2 746
Cangallo	1 916,17	34 902	18,21	Cangallo	2 577
Huancá Sancos	2 662,33	10 620	3,71	Huancá Sancos	3 408
Huanta	3 678,91	93 360	24,07	Huanta	2 628
La Mar	4 392,15	84 098	19,15	San Miguel	2 661
Lucanas	14 494,64	65 414	4,51	Puquio	3 214
Panamocochas	5 968,32	30 007	5,03	Coracora	3 175
Páucar del Sara Sara	2 096,92	11 012	5,25	Pausa	2 524
Sucre	1 786,64	12 595	7,05	Querobamba	3 502
Victor Fajardo	2 260,19	25 412	11,24	Huancapi	3 081
Wilcas Huamán	1 178,16	23 600	20,03	Wilcas Huamán	3 470

Figura 1.4.- Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. Fuente INEI.

PROVINCIAS	SUPERFICIE (km ²) 1/	POBLACIÓN 2/
Huamanga	2 981	246 417
Huanta	3 879	96 762
La Mar	4 392	85 422
Lucanas	14 495	66 180
Cangallo	1 916	34 728
Parinacochas	5 968	30 775
Victor Fajardo	2 260	25 009
Vilcas Huamán	1 178	23 567
Sucre	1 786	12 492
Paucar del Sara Sara	2 097	11 039
Huanca Sancos	2 862	10 581
TOTAL	43 815	642 972

1/ INEI - SIRTOD
2/ Proyectada al 30 de junio 2009

Figura 1.5.- Superficie y población estimada de Ayacucho, 2009. Fuente INEI

1.5.2 Recursos naturales

En el 2009, la región de Ayacucho aportó con 1.0% al Valor Agregado Bruto (VAB) nacional. La dinámica de la economía está influenciada básicamente por el comportamiento de las actividades, agropecuaria, servicios gubernamentales, comercio, otros servicios y construcción, que en conjunto contribuyen con el 74.6% al VAB departamental. El sector primario (extractivo) contribuye con el 30.2% del VAB departamental, el sector secundario (transformación) representa el 24.1% y la diferencia de 45.7% corresponde al aporte del sector terciario.

AYACUCHO: VALOR AGREGADO BRUTO 2009		
Valores a precios constantes de 1994 (miles de nuevos soles)		
SECTORES	VAB	Participación %
Agricultura, Caza y Silvicultura	359 640	19,3
Pesca	90	0,00
Minería	203 433	10,9
Manufactura	149 807	8,0
Electricidad y Agua	7 574	0,4
Construcción	292 140	15,7
Comercio	231 333	12,4
Transportes y Comunicaciones	72 955	3,9
Restaurantes y Hoteles	38 569	2,1
Servicios Gubernamentales	295 464	15,9
Otros Servicios	210 766	11,3
TOTAL	1 861 771	100

Figura 1.6.- Valor Agregado Bruto 2009. Fuente INEI

1.5.3. Principales actividades productivas

SECTOR AGROPECUARIO

La actividad agropecuaria es la más importante, con una participación de 19.3% en el VAB regional. Cuenta con 208 mil hectáreas de tierras con aptitud agrícola estimada. Una de las características de esta actividad, es que la explotación es familiar y comunitaria, y el proceso desde las siembras hasta

las cosechas se desarrolla bajo una tecnología de tipo tradicional, a lo que se suma una inadecuada infraestructura de riego, la informalidad de la propiedad, y la atomización de las parcelas agrícolas, limitando estos factores el desarrollo de la actividad. Destaca la producción de papa, maíz amiláceo, trigo, cebada grano, ajo y arveja verde en la zona de la sierra; mientras que en la zona de la selva, es importante la producción de cacao, café, yuca y plátano. Estos productos están orientados principalmente para autoconsumo y consumo local, y en algunos casos para abastecer mercados regionales como Ica y Lima, mientras que el café y el cacao se destinan principalmente para exportación. Asimismo, destaca la producción de carnes de vacuno, ovino y porcino, y leche de vacuno, en este último caso beneficiada por el desarrollo del Proyecto de Irrigación Río Cachi.

Papa

Es el principal cultivo de la agricultura en la zona sierra, con más de 16,302 hectáreas sembradas en la campaña 2008-2009, y es uno de los principales abastecedores a la capital, entre enero y julio de cada año, donde se registra la mayor producción. Este cultivo es de singular importancia, por ser el principal alimento de la población en la zona andina, llegando a sustentar el 35.3% del VBP agrícola de 2009. La producción se concentra en las provincias de Huamanga, Cangallo, La Mar, Huanta y Vilcashuamán.

Cacao

Es el principal producto en la zona selva de la región, con una aportación de 5.4% al VBP agrícola de 2009, destacando en su producción, las provincias de La Mar y Huanta. La producción anual es cercana a 6,500 toneladas, los cuales se destinan tanto a la industria nacional como para la exportación, siendo los principales mercados atendidos los países de Canadá y Estados Unidos.

Café

Al igual que el cacao, este cultivo de la selva es uno de los más representativos con una participación de 5.3% en el VBP agrícola, y el tercero en importancia después del cacao, con una producción promedio anual cercana a 4,500 toneladas. La producción se orienta principalmente para exportación, con destino a los Estados Unidos, Alemania y Suecia.

SECTOR MINERO

La producción minera, tiene un aporte de 10.9% en el VBP regional, destacando la producción de minerales polimetálicos como oro, zinc, plata, plomo y cobre, siendo el oro y la plata los de mayor contribución al VBP del sector con 39.1% y 37.7% respectivamente.

SECTOR MANUFACTURERO

El sector manufacturero contribuyó con 8.0% al VAB regional de 2009. Esta actividad está dominada por pequeñas empresas familiares, cuya característica principal es su escaso desarrollo, uso de tecnología tradicional y poca inversión, con productos de bajo valor agregado y limitada competitividad. Las empresas que conforman este sector, orientan su producción al mercado interno, como bebidas, carpintería, metal – mecánica y confecciones, mientras que la artesanía se encuentra orientada al turismo.



Figura 1.7.- Evolución del PBI, 2001 – 2009. Fuente INEI – Dirección de Cuentas Nacionales

RANKING EN LA PRODUCCIÓN NACIONAL	PRODUCTO	TOTAL	PART. % RESPECTO A LA PRODUCCIÓN NACIONAL
1°	TUNA (t)	16 100	22,5
3°	CACAO (t)	6 253	17,3
3°	QUINUA (t)	1 771	4,5
3°	ACHIOTE (t)	197	4,4
3°	MELOCOTÓN (t)	1 084	2,4
4°	MASHUA (t)	3 897	11,9
4°	ALFALFA (t)	323 740	5,3
4°	LLAMA 1/ (t)	966	10,5
4°	CARNE DE OVINO (t)	2 068	6,2

(t) Tonelada
1/ Peso de animal en pie.

El departamento de Ayacucho durante el año 2009 fue el primer productor, a nivel nacional, de tuna, tercer productor de cacao, quinua, achiote y melocotón. Asimismo, es el cuarto productor de mashua, alfalfa, llama y carne de ovino.

Figura 1.8.- Producción de principales productos 2009. Fuente INEI – Dirección de Cuentas Nacionales

CAPÍTULO II

MARCO GEOLOGICO

2.1. Unidades litoestratigráficas

2.1.1. Paleozoico

GRUPO EXCÉLSIOR

Se denomina Grupo Excélsior a una secuencia litológica que guarda correspondencia con las unidades devonianas del Perú Central por el grado de deformación e intensidad de metamorfismo que ostenta. El Excélsior esta constituido por una secuencia de esquistos areniscosos gris verdosos, areniscas limolíticas finamente laminadas, cuarcitas grises estratificadas en bancos de 20 a 50 cm, con rodados y vetillas de cuarzo y en menor proporción, lutitas pizarrosas. El Grupo Excélsior, corresponde al Devoniano inferior.

GRUPO MITU

Es una secuencia volcánica algo abigarrada que se expone en las cercanías del pueblo del mismo nombre. Lavas y rocas piroclásticas de composición andesítica – riodacítica. El Grupo Mitu aflora con un espesor de 1,500 a 2,000m. Por la ausencia de fósiles, la edad ha sido inferida teniendo en cuenta sus relaciones estratigráficas con otras unidades. La base suprayace al Grupo Copacabana del Permiano inferior e infrayace concordante al Grupo Pucará. Por esta razón se le asigna una edad comprendida entre el Permiano superior y el Triásico inferior.

2.1.2. Triásico superior – Jurásico inferior

GRUPO PUCARÁ

La litología de esta unidad esta básicamente representada por calizas intercaladas con proporciones subordinadas de areniscas y lutitas, ocasionalmente se encuentra lentes de evaporitas y horizontes de conglomerados. Los afloramientos más importantes del Grupo Pucará se encuentran localizados en los cuadrángulos de Huancapi, Chincheros y Querobamba. La edad del Grupo Pucará estaría comprendido en el Triásico superior – Jurásico inferior, entre el Noriano y Toarciano.

FORMACIÓN OMASI

Litológicamente la Formación Omasi está constituida por intercalaciones de calizas masivas, limolitas calcáreas y calizas arenáceas. El grosor total de la formación se desconoce. La sección medida en la localidad típica ha dado un grosor de 438m. La edad de la Formación Omasi está comprendida entre el Toarciano superior y el Bajociano superior y es correlacionable con la Formación Río Grande de la región de Nazca (W. Ruegg, 1960), con la Formación Socosani de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962), con la Formación San Francisco de la región de Tacna (J. Wilson y W. García, 1962) y con las formaciones Chunumayo y Cercapuquio del centro del país (F. Megard, 1968).

2.1.3. Jurásico medio – Cretáceo

FORMACIÓN CHUNUMAYO

Megard (1968) denomina como Formación Chunumayo a una secuencia de calizas arenosas y arcillas. La formación parece haberse depositado en un ambiente de aguas someras euxínicas, relativamente agitadas, pues sus facies areno-arcillosas testimonian la ocurrencia de una emersión que posiblemente tuvo su culminación en el Bajociano superior o Batoniano.

GRUPO YURA

Esta Unidad de Jurásico superior – Cretáceo inferior, de amplitud regional, está representada por una serie sedimentaria de 2,000m de lutitas, areniscas, cuarcitas y calizas en menor proporción. Estratigráficamente, el Grupo Yura se superpone concordantemente a la Formación Chunumayo del Jurásico medio y con leve discordancia, a los grupos Pucará y Mitu del Triásico superior-Jurásico inferior y Pérmico superior, respectivamente. En general, se puede establecer que los sedimentos del Grupo Yura corresponden a un mar de plataforma (nerítico) con corrientes de alta movilidad, poco profundo.

FORMACIÓN PISTE

Litológicamente está constituida por intercalaciones de areniscas, areniscas cuarcíticas negras a gris oscuras, con limolitas gris oscuras, también se observa calcáneos negros estimándose un espesor de más de 300m. Pecho V. (1981) ha encontrado fósiles que nos indican el Caloviano-Kimmeridgiano. La Formación Piste se correlaciona con las Formaciones Puente y Cachíos de Arequipa.

FORMACIÓN CHUQUIBAMBILLA

Litológicamente está constituida por areniscas cuarcíticas blancas a grises, de grano medio a fino, intercalado con lutitas negras a grises, esta unidad se diferencia de la unidad anterior por el mayor porcentaje de areniscas, habiéndose estimado su espesor de aproximadamente 700 m. No se han encontrado fósiles, pero por sobreyacer concordantemente a la formación Piste del Calloviano-Kimmeridgiano se le considera como Jurásico superior pudiendo llegar los niveles superiores al Cretáceo inferior. La Formación Chuquibambilla se le correlaciona con la Formación Labra del área de Arequipa.

FORMACIÓN PAIRE

Con esta denominación C. Guevara (inédito) describe una secuencia de rocas sedimentarias predominantemente calcárea que tiene un espesor de 342m. Se halló fauna fósil que marca el Calloviano medio-superior que se correlaciona con el miembro Gramadal de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962).

FORMACIÓN HUACAÑA

C. Guevara (inédito) describe con esta denominación a la secuencia constituida por areniscas, lutitas y cuarcitas y se divide en tres miembros en base a sus características litológicas:

Miembro Minaschayoc

Se da esta denominación, a una secuencia sedimentaria constituida de una alternancia de areniscas cuarzosas y areniscas calcáreas, intercaladas con lutitas y margas en menor proporción. El miembro descrito tiene un espesor de 269.5m. Por posición estratigráfica se le considera de edad Calloviano inferior. Se le correlaciona con el miembro Puente de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962), con parte de la Formación Guaneros (E. Bellido, C. Guevara, 1962) y con la base de la Formación Ataspaca (J. Wilson y W. García, 1962).

Miembro Paccha

La secuencia está constituida por intercalaciones de lutitas calcáreas y margas, con areniscas calcáreas, areniscas cuarzosas, limolitas y calizas en menor proporción. El grosor del miembro Paccha es de 578.8 m. Al miembro Paccha se le asigna una edad Calloviano-medio. Se le correlaciona con el miembro Cachíos (V. Benavides, 1962) y con la parte media de la Formación Ataspaca (J. Wilson y W. García, 1962).

Miembro Sayhua

Se describe con este nombre una secuencia sedimentaria constituida predominantemente por

areniscas cuarzosas, intercaladas en menor proporción con areniscas calcáreas, lutitas y margas. Se mensuró un espesor de 389.5m. Al miembro Sayhua se le considera del Jurásico superior. Se le correlaciona con el miembro Labra de la región de Arequipa (V. Benavides; 1962) y con la parte superior de la Formación Ataspa de la región de Pachía y Palca (J. Wilson y W. García, 1962).

FORMACIÓN SORAYA

Litológicamente, la Formación Soraya está constituida por areniscas cuarzosas intercaladas con lechos delgados de lutitas negras, margas. Se ha determinado que el grosor de la formación es de 619.8m. Por su posición estratigráfica se asigna tentativamente una edad Oxfordiano-Neocomiano. Se le correlaciona con las cuarcitas del mismo nombre que afloran en los cuadrángulos de Chalhuanca, Chuquibambilla y Santo Tomás y equivalentes 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.

2.1.4. Cretáceo - Paleógeno

FORMACIÓN MARA

W. F. Jenks (inédito 1951) da esta denominación a una secuencia constituida predominantemente por limolitas, lutitas y areniscas rojas. Se establece un espesor de 178m. Por su relación estratigráfica le concede tentativamente una edad Barremiano-Aptiano. La Formación Mara es correlacionable con la Formación Murco de la región de Arequipa (V. Benavides, 1962); con las secuencias de capas rojas; con la parte superior del Grupo Goyllarisquizga del centro y norte del país y con las secuencias superiores de la Formación Huancané de la región de Puno (N.D. Newell, 1949).

FORMACIÓN FERROBAMBA

W. F. Jenks (inédito, 1951) describió con este nombre una secuencia de calizas fosilíferas, constituida por una alternancia de calizas y calizas arcillosas. Se asigna una edad Albiano-Cenomaniano inferior a la Formación Ferrobamba debido a la gran cantidad de fósiles que existen en la secuencia calcárea. Asimismo se puede correlacionar con las calizas Yuncaypata de la región de Cuzco (H. E. Gregory, 1916), con la Formación Arcurquina de la región de Arequipa (V. Benavides, 1948), con las formaciones: Chúlec, Pariatambo, Jumasha, del centro del país, con las calizas Ayabacas de la región del Lago Titicaca (N. D. Newell, 1949), así como con las calizas del mismo nombre de la región de Apurímac (V. Pecho, 1981).

2.1.5. Paleógeno – Neógeno

FORMACIÓN CASTROVIRREYNA

H. Salazar en el área de Castrovirreyna, describe con este nombre, una secuencia de rocas volcánicas que en la parte basal está constituida por derrames basálticos, arcosas rojas, aglomerados andesíticos y tufo dacíticos en los niveles superiores. En base de su posición estratigráfica, sobreyace en discordancia angular a las cuarcitas y lutitas pizarrosas del 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 tentativamente una edad Oligoceno superior-Mioceno inferior. Se correlaciona con el Grupo Tacaza del Sur del país y con el Grupo Castrovirreyna del Perú Central.

2.1.6. Neógeno

GRUPO TACAZA

El término "Volcánico Tacaza" fue sugerido por Jenks W. (1946) y Newell (1949), posteriores estudios de Marocco R. y Del Pino M. (1966) lo elevan a la categoría de Grupo. Terminología empleada en el sur del Perú para una secuencia volcánica-sedimentaria, que sobreyace en discordancia angular a las

secuencia de capas rojas Cretáceo-Terciario siendo cubierto en igual relación por los volcánicos Sencca. Litológicamente consta de lavas grises a andesíticas a riolíticas, intercaladas con sedimentos tobáceos. Por lo tanto al Grupo Tacaza se le considera del Mioceno inferior a medio, teniendo correspondencia con la unidad homónima del sur del Perú. Se le correlaciona con la Formación Castrovirreyna del centro del Perú.

FORMACIÓN ALPABAMBA

Guevara C. y Dávila D. (1983) denominan Formación Alpabamba a una gruesa secuencia de tobas brechoides. Litológicamente está constituida por una gruesa y monótona secuencia de tobas brechoides, riolíticas y dacíticas, blanquecinas a amarillentas, compactas. El grosor de esta unidad es variable, pero se le estima un promedio de 1,000m. La Formación Alpabamba, no tiene fósiles por lo tanto su datación se hace en base a la edad de las unidades infra y suprayacentes, así como con sus relaciones tectónicas, en base a lo cual se considera del Mioceno medio. Esta unidad es correspondiente con el Grupo Palca, y es equivalente con parte del Grupo Pisco de la costa peruana.

FORMACIÓN ANISO

Guevara C. y Dávila D. (1983) reportan esta unidad estratigráfica, de naturaleza sedimentario-volcánica. La Formación Aniso está constituida por intercalaciones de areniscas tobáceas grises a verdosas, con areniscas conglomerádicas cuyos fragmentos subredondeados a subangulares son de tobas o lavas andesíticas; también se observa estratos de tobas blanco-amarillentas. El grosor de esta unidad se estima en 500 m. La Formación Aniso se le considera del Mioceno medio a superior. Esta unidad se le correlaciona con la Formación Ayacucho del centro del Perú y con el Grupo Maure del sur del Perú siendo equivalente con parte del Grupo Pisco de la costa de Ica.

FORMACIÓN SAYCATA

La litología de la Formación Saycata es fundamentalmente lávica, consta de andesitas gris a gris oscuras, porfíricas, con feldespatos y máficos. A esta formación se le ha estimado un grosor de 200m. La Formación Saycata por sus relaciones estratigráficas se le considera perteneciente al Mio-Plioceno. Esta unidad se correlaciona con la Formación Umayo del Altiplano.

FORMACIÓN PUQUIO

W. García M. (1974) describe con esta denominación una serie de rocas, mayormente volcánicas con niveles de conglomerados, capas yesíferas y calizas, con intercalaciones de arcillas blanquecinas. Para datar a la Formación Puquio hay que referirse a sus relaciones estratigráficas tentativamente se le puede asignar una edad Oligo-Mioceno.

GRUPO NAZCA

Litológicamente, el Grupo Nazca está constituido por tobas blanco-amarillentas y en parte rosadas de grano medio a grueso y composición riolítica, dacítica en bancos gruesos con marcada disyunción columnar. Las edades radiométricas de 22.4, 20.5, 23.2, y 18.7 Ma, efectuadas por D. Noble y otros (1979) permiten ubicar a esta secuencia en el Mioceno temprano, de esta manera, cronológicamente es más antigua que la Formación Caudalosa y más joven que el Grupo Castrovirreyna o su equivalente Tacaza.

FORMACIÓN CAUDALOSA

Se describe con este nombre la unidad litológica constituida por aglomerados de composición andesítica y dacítica, tobas brechoides traquiandesíticas y andesíticas. A la Formación Caudalosa se le asigna una edad Mioceno superior-Plioceno inferior. Se correlaciona con la Formación Caudalosa de la región de Huancavelica.

FORMACIÓN SENCCA

Esta denominación fue empleada por primera vez, por S. Mendivil (1965) para describir a rocas

volcánicas de naturaleza piroclástica, constituidas por tobas riolíticas y riolíticas. En base a sus relaciones estratigráficas, pues sobreyace a la Formación Caudalosa de edad Oligoceno superior-Mioceno inferior e infrayace a la Formación Barroso del Pleistoceno. En consecuencia a la Formación Sencca se le asigna tentativamente una edad Plioceno superior. Se correlaciona con los volcánicos descritos con el mismo nombre en diferentes localidades del sur del país y con el Grupo Nazca.

FORMACIÓN PAMPAMARCA

Litológicamente está constituida por areniscas tobáceas gris, gris verdosas a rojizas con estratificación laminar y sesgada intercalada de tobas y capas de cenizas. Esta formación, en base, yace en concordancia sobre la Formación Sencca y el techo es cubierto, con discordancia erosional por el Grupo Barroso. El grosor es variable habiéndose estimado entre 50 y 100m. Por las diatomeas encontradas se puede asignar una edad tentativa de Mio-Plioceno, además por las relaciones estratigráficas y su comparación regional, se asume que pertenecen al Plioceno. Esta unidad se correlaciona con la Formación Capillune del sur del Perú y con la Formación Pusa, y es equivalente con la parte terminal del Grupo Pisco de la costa de Ica.

2.1.6. Neógeno - Cuaternario

GRUPO BARROSO

J. Wilson (1962) le da el nombre de Formación Barroso a una secuencia volcánica mayormente lávica que está bien expuesta en la Cordillera del Barroso. Posteriormente S. Mendivil (1965) la eleva a la categoría de Grupo dividiéndolo en tres unidades: Volcánico Chila, Volcánico Barroso y Volcánico Purupurine. El Grupo Barroso yace con discordancia erosional sobre los volcánicos de la Formación Sencca de edad tentativa Oligoceno superior-Mioceno inferior y están cubiertos por depósitos morrénicos y fluvio-glaciares del cuaternario reciente. De lo que se asume que el Grupo Barroso probablemente se depositó a principios del Pleistoceno.

DEPÓSITOS MORRÉNICOS

Estos depósitos están constituidos por la acumulación de fragmentos de 2 cm a 1.20 m de rocas volcánicas andesíticas, provenientes de los afloramientos del Grupo Barroso y en menor proporción de la Formación Sencca, englobados en matriz limo arenoso con contenido variable de arcillas. Las morrenas están presentes desde los 4,000m., llegando a tener espesores hasta de 80m.

DEPÓSITOS FLUVIOGLACIARES

Estos depósitos se encuentran ocupando el fondo de los valles glaciares, que en algunos casos alcanzan 2 a 3km de ancho. Están conformados por la acumulación de gravas, arenas gruesas, muchas veces tobáceas y proporciones subordinadas de limo y se caracterizan en general, por la mala selección de los elementos que los constituyen.

DEPÓSITOS ALUVIALES

Estos depósitos se encuentran cubriendo el piso de los valles, profundamente erosionados por los ríos. Litológicamente los depósitos aluviales están constituidos por arcillas, limos, arenas, clastos de formas subredondeadas y representan conglomerados semi consolidados con lentes de arenas o arcillas.

2.2. Rocas intrusivas

2.2.1. Unidades plutónicas

TONALITA PACAPUSA

Se denomina tonalita Pacapusa al plutón que aflora al sur de Pacapusa. Petrográficamente se le clasifica como tonalita gris clara, composicionalmente varía de tonalita a granodiorita, presenta textura

holocristalina equigranular. Este plutón corta al Grupo Tacaza y es cubierto en discordancia por la Formación Alpbamba que se considera del Mioceno medio, razón por la cual se le considera entre el Mioceno inferior y el Mioceno medio.

TONALITA COLCABAMBA

Se asigna el término tonalita Colcabamba al plutón que aflora a 1 km al este del pueblo de Iscahuaca sobre el río de Colcabamba. Petrográficamente se le clasifica como tonalita gris clara, presenta textura holocristalina. Este cuerpo intrusivo corta a las calizas Ferrobamba y a las tobas brechosas de la Formación Alpbamba y el contacto con la Formación Aniso no está bien definido, parece discordante. En base a estas relaciones de campo a este plutón se le considera del Mioceno medio a superior.

TONALITA YAURIMOCO

Se define como Tonalita Yaurimoco al cuerpo intrusivo que aflora en la margen derecha de la quebrada de Yaurimoco. Petrográficamente se le clasifica como tonalita gris con textura holocristalina, equigranular. Este plutón corta a las calizas de la Formación Ferrobamba y el contacto con la Formación Aniso no es claro, en base a la asociación magmática se le considera del Mioceno medio a superior.

COMPLEJO GRANÍTICO DE QUEROBAMBA

Litológicamente corresponden predominantemente a un sienogranito, tiene un color gris con tono rosado, textura fanerítica. Según la posición estratigráfica de este intrusivo, se halla infrayaciendo al Grupo Mitu. Estas conclusiones hacen pensar que ha sido emplazado con la tectónica Hercínica en su fase tardihercínica, es decir en el Permiano inferior a medio.

DIORITAS

Se presentan a manera de “stocks” aflorando al sureste del pueblo de Ocaña como intrusión menor. La roca es de color gris en fractura fresca y gris parduzco por meteorización; tiene textura holocristalina.

TONALITA-GRANODIORITAS

Se presentan intruyendo a rocas sedimentarias y volcánicas del Mesozoico y a la diorita. Las tonalitas son holocristalinas, tienen grano medio, color gris claro, con abundante cantidad de plagioclasas blancas. Las granodioritas son de dos tipos: uno de color gris claro, con ortosa de color blanco y otra de color rosado son rocas de textura holocristalina. Están bien expuestas en los cerros Laucacha y Buena Vista.

GRANITOS

Se presentan a manera de pequeños “stocks” y plutones alargados, intruyendo a las tonalitas y granodioritas. La roca tiene textura holocristalina, grano medio, y color rosado. Buenas exposiciones de estas rocas forman los macizos de los cerros Pucahorca y Morcolla.

2.2.2. Unidades subvolcánicas

RIOLITAS

Petrográficamente se les clasifica como riolitas blanco amarillenta con textura porfírica, Estos cuerpos intrusivos cortan los sedimentos de la formación Aniso y el techo se encuentra descubierto, razón por la cual a estos cuerpos se le considera posterior a la formación Aniso asignándole una edad mínima del Mioceno superior, aunque pueden estar asociados a dicha unidad por lo menos la etapa final y quizás tenga relación con la mineralización del área, o tal vez puede formar parte del volcanismo Sencca.

DACITAS

Petrográficamente se les clasifica como dacitas blanco-amarillentas con textura porfirítica. Estos pequeños cuerpos cortan a las formaciones Alfabamba o Aniso por lo que se les considera una edad mínima del Mioceno superior y pueden estar asociados al volcanismo Sencca o Aniso, quizás algunos al Alfabamba.

ANDESITAS

Petrográficamente se les denomina andesita gris con textura porfirítica. Este subvolcánico corta los sedimentos de la formación Chuquibambilla del Jurásico y el techo está descubierto, por comparación regional se le considera del Terciario.

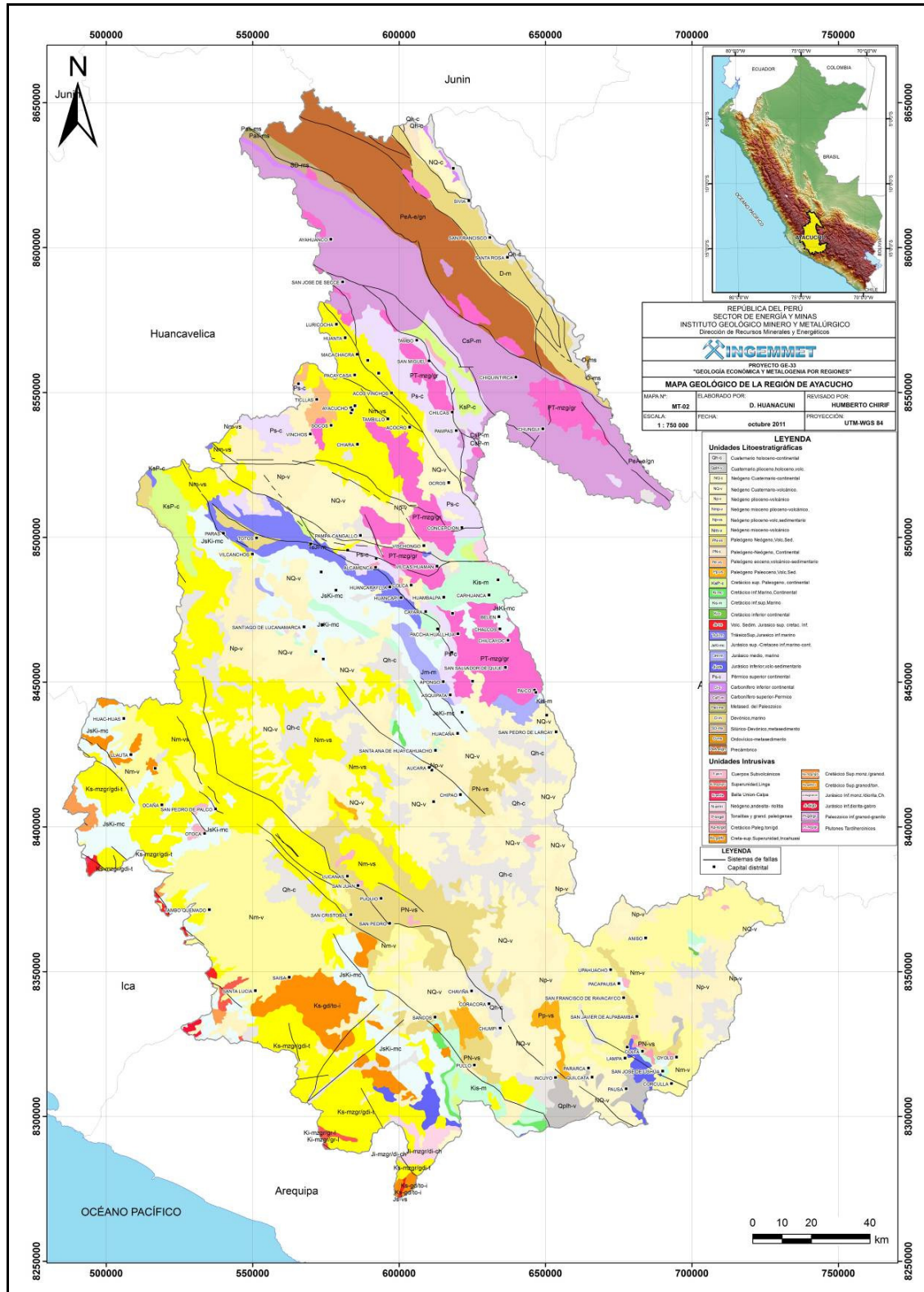


Figura 2.1.- Mapa Geológico de la Región de Ayacucho.

CAPÍTULO III

GEOLOGIA ECONÓMICA

3.1. Principales depósitos minerales

3.2.1 Operaciones mineras activas y cerradas

PALLANCATA

Se ubica en el distrito de Coronel Castañeda, provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 696179E, 8369197N, zona 18. Es un depósito tipo epitermal de baja sulfuración de Au, Ag que se presenta en forma diseminada. Se tiene conocimiento de una producción de 0.388 toneladas finas de Au (2008).

MACHOCRUZ

Esta mina se ubica en el anexo de San Cruz de Pichihua, distrito y provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, sus coordenadas UTM de referencia son 579,262E y 8'386,483N, a una altitud de 3,483 msnm, situada dentro del cuadrángulo de Puquio (30-ñ). El acceso se realiza por la carretera Nazca – Puquio (Ruta PE-30A) hasta la localidad de Pachari, de donde se toma una trocha carrozable por 5 km hasta el poblado de Santa Cruz de Pichihua.

Los afloramientos de la zona comprenden rocas volcánicas de la Formación Puquio de edad Mioceno (UNI, 2001). Litológicamente se tratan de tobas ligeramente soldadas, de composición riolítica, de color gris y rosado, que presentan una matriz microcristalina, fenocristales de plagioclasa, pómez lapilli, y algunos líticos. Estos niveles volcánicos presentan una dirección N38° y buzamiento 08° al NO. Localmente las tobas pueden intercalarse con estratos conglomerádicos y areniscas grises. En las proximidades aflora un intrusivo diorítico perteneciente a la Superunidad Incahuasi de edad Cretácico superior (UNI, 2001). No existen fallas regionales en el sector, salvo el plegamiento suave de los niveles volcánicos de la Formación Puquio debido a la tectónica andina.

La roca en contacto con la mineralización se encuentra argilizada, presentando una textura obliterada con arcillas blancas producidas por la alteración, así como oxidación de los sulfuros. La mineralización se presenta en estructuras tipo vetas y vetillas con proustita y escalerita (Figura 3.1), que tienen orientaciones N132°/83°NO y N80°/70°NO. Además, en la roca hospedante puede observarse sulfuros diseminados como piritita y calcopiritita (mayor al 5%) con óxidos de hierro.

La mina viene siendo explotada de forma artesanal, habiéndose desarrollado varios niveles con galerías y piques. Ramírez (1971) realizó un muestreo sistemático de estas labores, el análisis químico de muestras diluidas presentan una ley promedio de 16.09 oz/t Ag y 0.26% de Pb. Por otro lado, Santistevan (1975) indica una ley promedio de 15.04 oz/t de Ag, 0.20% de Pb y 0.43% de Zn.

Ramírez (1971) sugiere que la mineralización se ha dado por soluciones hidrotermales de baja temperatura y presión, portadora de Ag y Pb, que además mineralizaron la roca caja en forma diseminada con piritita.



Figura 3.1.- Izquierda, muestra de toba con sulfuros diseminados y oxidados. Derecha, detalle de una vetilla con minerales de plata (proustita).

KELLOMOCCO

La mina se ubica en el cerro Puca Pirulo, distrito de Puquio, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, sus coordenadas UTM de referencia son 613,524E y 8'376,562N, a una altitud de 4,292 msnm, situada dentro del cuadrángulo de Chaviña (30-o). El acceso a la labor se realiza por la carretera Puquio - Chalhuanca (Ruta PE-30A), a la altura del km 207 se toma una trocha carrozable que conduce al caserío de Sacsá y hacia la mina (a ~7 km de la carretera).

En el área existen afloramientos de rocas volcánicas del Grupo Tacaza de edad Paleógeno (UNMSM, 2001), Esta unidad esta representada por coladas andesíticas verdosas intercaladas con tobas ignimbríticas, aglomerados volcánicos, areniscas y limolitas gris violácea. Los niveles volcánicos son intruidos por cuerpos granitoides de edad Mioceno (UNMSM, 2001). La mina se desarrolla probablemente en un intrusivo mineralizado y alterado a cuarzo-sericita.

UNMSM (2001) han cartografiado una falla de dirección N125° que probablemente este relacionado a los afloramientos de los cuerpos intrusivos dada su distribución espacial. En las labores se ha medido una falla inversa de orientación N23°/24° SE que controla localmente la mineralización. Por otra parte, se observa plegamientos suaves que afectan los niveles volcánicos del Grupo Tacaza cuyos ejes tienen dirección andina.

La alteración se produce en toda la roca hospedante donde existe mineralización, presentado una textura completamente obliterada a cuarzo-sericita (alteración fílica), además en las zonas más elevadas puede observarse argilización. El protolito de esta roca probablemente se trate de una tonalita o dacita.

La mineralización se presenta en estructuras tipo vetas y vetillas con pirita principalmente formando estructuras stockwork. También se aprecia mineralización de pirita, calcopirita y calcosina en las zonas de cizallas asociadas a fallas inversas. La roca hospedante presenta sulfuros diseminados hasta un 5%. En la zona de óxido de cobre se distingue crisocola y neotocita (Figura 3.2).

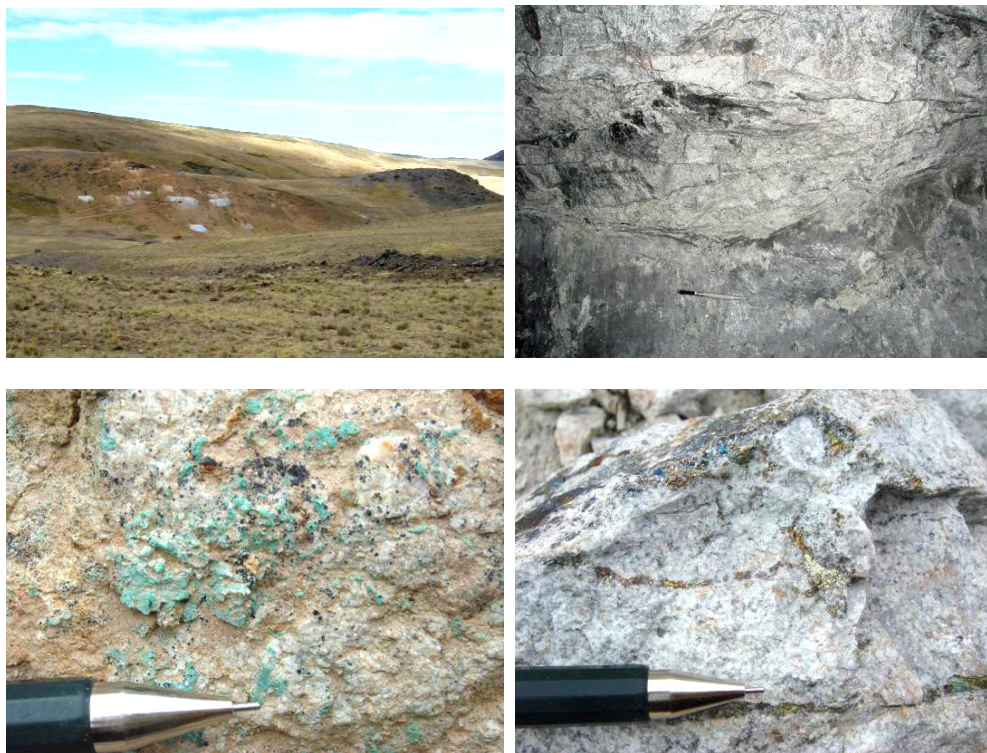


Figura 3.2.- Arriba, Mina Kellomocco con sus diferentes niveles en explotación, y detalle de una falla de dirección N23° en el interior de una galería. Abajo, óxidos de cobre (crisocola) y vetillas de pirita.

MINASCCOTA-JOCHCCA

La mina se ubica en el cerro Uchuycasa, distrito de San Salvador de Quije, provincia de Sucre, departamento de Ayacucho, sus coordenadas UTM de referencia son 637,438E y 8'455,709N, a una altitud de 3,124 msnm, situada dentro del cuadrángulo de Chincheros (28-o). El acceso a la mina se realiza por la carretera afirmada Puquio – Querobamba (Ruta PE-32A), desde Querobamba se toma una trocha carrozable al pueblo de San Salvador de Quije (Ruta AY-106), luego se camina 1.5 km al este hasta las labores.

Los afloramientos de la zona corresponden a un cuerpo intrusivo granitoide del Complejo Querobamba de edad Pérmico superior (Quispesivana y Navarro, 2002). Este cuerpo presenta facies graníticas de textura holocristalina, compuesta por cuarzo, feldespatos potásicos, plagioclasa y ferromagnesianos, y facies graníticas-gneisificadas. En la zona no existen fallas regionales importantes, no obstante existe un control estructural local en la mineralización en fracturas de dirección N140° y buzamiento 60° al NE.

La alteración se limita al contacto con la zona mineralizada, produciendo la argilización de la roca caja, además se aprecia silicificación asociada a estructuras con óxidos de hierro. La mineralización esta relacionada a una veta de 1 m de ancho, controlada por una falla de orientación N140°/60° NE. Se observa una zona central con goethita masiva y en forma botroidal, jarosita, sulfuros grises, junto con turmalina (feruvita) según los estudios de DRX. En las zonas laterales abundan óxidos de cobre como cuprita y malaquita (Figura 3.3).

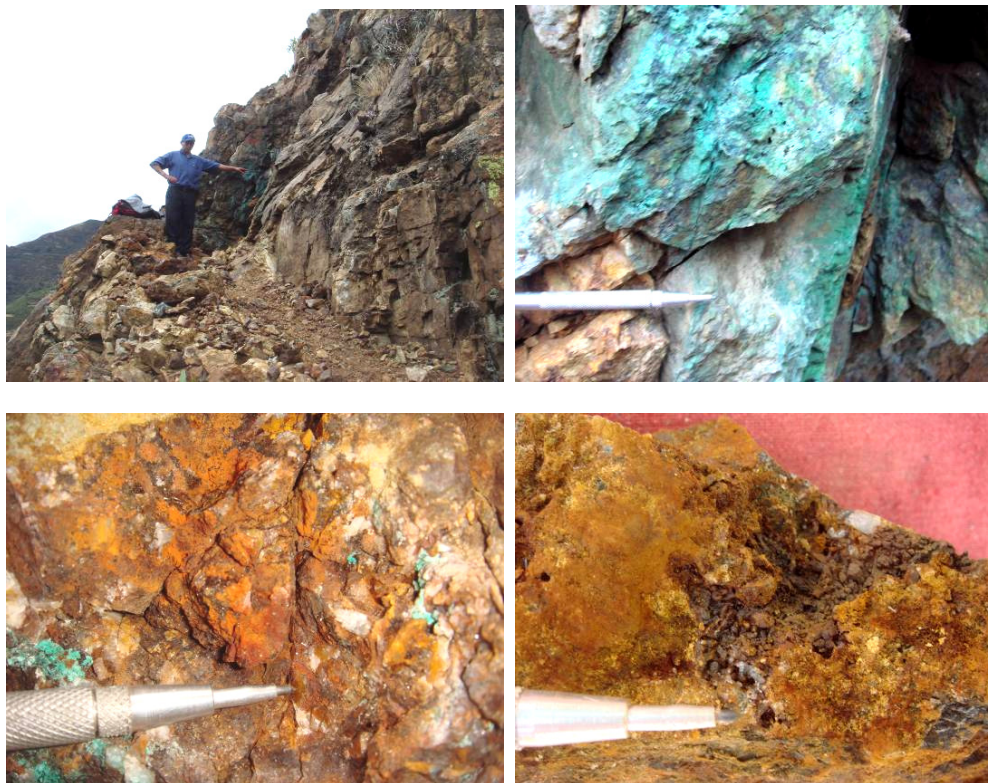


Figura 3.3.- Arriba, labores de la Mina Minascota-Jochcca y óxidos de Cu. Abajo, goethita, óxidos de cobre (malaquita y cuprita) y gangas de cuarzo.

SANTA ANA

La mina se ubica en el cerro Muyurina, distrito de San Salvador de Quije, provincia de Sucre, departamento de Ayacucho, sus coordenadas UTM de referencia son 635,723E y 8'455,655N, a una altitud de 3,438 msnm, situada dentro del cuadrángulo de Chincheros (28-o). El acceso a la mina se realiza por la carretera afirmada Puquio – Querobamba (Ruta PE-32A), desde Querobamba se toma una trocha carrozable al pueblo de San Salvador de Quije (Ruta AY-106), 2 km antes del pueblo se toma un camino de herradura que conduce a la labor (Figura 3.4).

En el área existen afloramientos de rocas intrusivas, se trata de un cuerpo granitoide perteneciente al Complejo Querobamba de edad Pérmico superior (Quispesivana y Navarro, 2002). Este cuerpo presenta facies graníticas de textura holocristalina, compuesta por cuarzo, feldespatos potásicos, plagioclasa y minerales ferromagnesianos, además se describen facies graníticas -gneisificadas. En la zona no se han cartografiado fallas regionales importantes, no obstante es evidente el control estructural de la mineralización en fracturas de dirección N152°/29° SO, N36°/40° NO y N73°/89° NO.

La roca hospedante se encuentra presenta feldespatos argilizados, matriz silicificada y vetillas de cuarzo. Las vetas son cortadas por una brecha formada por el fracturamiento de la caja y rellena con cuarzo, turmalina (dravita) según estudios de DRX, y en menor cantidad feldespatos potásicos. La mineralización esta relacionada a una veta de 0.5 m de ancho, de dirección N36° y buzamiento 40° al NO, que es controlada por una falla de orientación N152°/29° SO. La veta presenta óxidos de cobre (neotocita, cuprita, malaquita y azurita) y de óxidos de hierro (hematita, limonitas y goethita).



Figura 3.4.- Arriba, galería principal con mineral acopiado y detalle de la roca caja alterada. Abajo, óxidos de Fe con hematita, goethita y ganga de cuarzo, y óxidos de cobre con malaquita y neotocita.

CHINCHINGA

Estas labores abandonadas se ubica en la localidad de Tuna Pampa, distrito de Huaya, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho, sus coordenadas UTM de referencia son 606,243E y 8'461,893N, a una altitud de 4,494 msnm, situada dentro del cuadrángulo de Huancapi (28-ñ). El acceso a la mina se realiza por la carretera afirmada Querobamba-Huancapi (Ruta PE-32A), hasta el pueblo de San Pedro de Huaya, para luego tomar un camino hasta la localidad de Tuna Pampa, donde se ubican estas labores.

La geología del área comprende una unidad intrusiva de edad Mioceno y estratos de la Formación Arcurquina de edad Cretácico superior (Quispesivana y Navarro, 2002). El intrusivo se trata de un pórfido compuesto por fenocristales de cuarzo, plagioclasas y minerales ferromagnesianos. La Formación Arcurquina está conformada por estratos de calizas finas intercaladas con calizas nodulares. La secuencia sedimentaria Cretácica-Jurásica se encuentra deformada por una serie de pliegues con ejes de dirección andina, estando la zona de las labores ubicada en el flanco de un anticlinal. Por otro lado, se presentan fracturas locales que controlan la mineralización con una orientación N160°/89°SO y N150°/67SO.

La alteración se localiza en las estructuras mineralizadas con la oxidación de los sulfuros y la presencia de vetillas de cuarzo. Las paredes de la roca intrusiva hospedante están débilmente argilizadas, con los minerales ferromagnesianos alterándose a clorita y sericita, además las calizas adyacentes a la zona mineralizada presentan granates de hasta 8 mm debido a la alteración tipo skarn.

Localmente las mineralización se presenta en una veta de 0.1 m de ancho, de dirección N160° y

buzamiento 89° SO, controlada por una falla de orientación $N150^{\circ}/67^{\circ}$ SO. La veta presenta piritita y calcopiritita con cuarzo como ganga. La roca hospedante presenta vetillas de cuarzo con sulfuros en sutura y venillas de cuarzo, sericita verde y clorita, presentando un halo de feldespato-cuarzo (Figura 3.5).

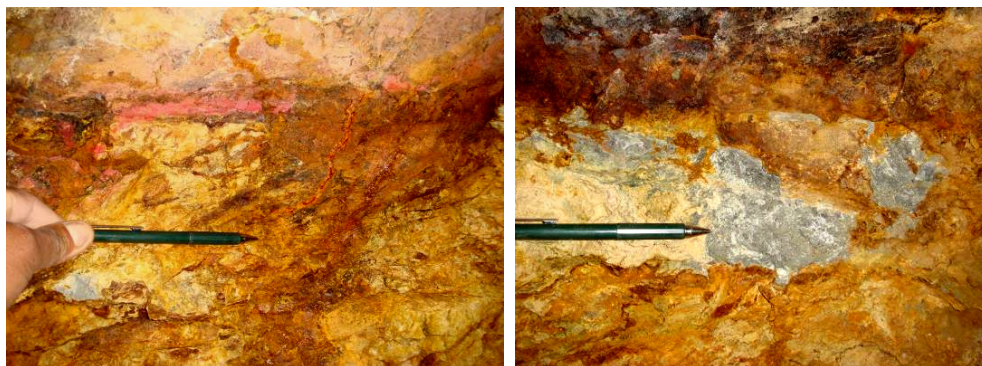


Figura 3.5.- Arriba, galería en la mina abandonada Chinchinga. Abajo, zona con mineralización de óxidos de Fe (hematita, goethita) y sulfuros (pirita, calcopiritita).

HUATUSCALLI

Estas labores abandonadas se ubica en la localidad de Huatuscalla, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho, sus coordenadas UTM de referencia son 577,244E y 8'580,641N, a una altitud de 2,843 msnm, situada dentro del cuadrángulo de Huanta (26-ñ). El acceso a la mina se realiza por la carretera afirmada Ayacucho-Huanta, desde Huanta se toma un trocha carrozable hasta la localidad de Huatuscalla, se camina unos 150 metros ladera abajo del cerro homónimo hasta llegar a las labores (Figura 3.6).

Los afloramientos rocosos comprenden unidades de edad Paleozoico pertenecientes a los grupos Tarma y Copacabana (Monge y Montoya, 2002). En orden de edad, el grupo Tarma esta constituido por bancos de caliza de color gris, y limolitas intercaladas con areniscas oscuras de grano medio, y areniscas calcáreas. Por su parte, el grupo Copacabana comprende calizas micríticas grises fosilíferas. Esta sucesión de edad Paleozoico se encuentra deformada por una serie de pliegues con ejes de dirección andina. Localmente existen fallas con orientación $N190^{\circ}/90^{\circ}$ que controlan la mineralización.

La alteración se localiza en las estructuras mineralizadas presentando oxidación de los sulfuros y silicificación con pequeñas venillas de cuarzo. La mineralización esta relacionada a estructuras vetiformes con galena (probablemente argentífera) hospedados en paquetes de areniscas. También

se presenta sulfuros diseminados en niveles de cuarcita.



Figura 3.6.- Arriba, galería y campamento abandonado en la Mina Hatuscalli. Abajo, afloramientos de areniscas y calizas alteradas y mineralizadas del grupo Tarma.

3.2.2 Proyectos y prospectos

AGUAS VERDES

Se ubica en el distrito de Pullo, provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 617900E, 8306595N, zona 18. Es un depósito tipo skarn de Cu que se presenta en forma irregular y/o tabular que se aloja en la Formación Arenizo y en rocas de composición tonalítica. Estructuralmente se localiza en el Sistema de Fallas Cincha Lluta. Entre los principales minerales se tiene, granates, calcopirita, esfalerita, galena y otros.

BREAPAMPA

Se ubica en el distrito de Chumpi, provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 643373E, 8332837N, zona 18. Es un depósito tipo epitermal de alta sulfuración de Au, en forma diseminada que se emplaza en rocas de andesita, dacita de las formaciones Aniso, Andamarca, Grupo Barroso. Estructuralmente se encuentra en el Sistema de Fallas Cincha Lluta. Predomina alteración sílice-alunita.

CCARHUARASO

Se ubica en el distrito de Chipao, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 629520E, 8419313N, zona 18. Es un depósito tipo epitermal de Au, Ag, Cu que se presenta en cuerpos elongados, vetas y brechas emplazados en una secuencia volcánica loca, formada por intercalaciones de lavas y tufos de composición andesítica y por brechas volcánicas; estas rocas fueron intruídas por domos dacíticos y stocks andesíticos. Estructuralmente presenta

fallas del sistema NO y N80°E a E-O y fallamientos locales NE. Presenta minerales de oro como teluros y cobres grises.

CELLACCASA

Se ubica en el distrito de Chaviña, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 540123E, 8398164N, zona 18. Es un depósito tipo epitermal de alta sulfuración de Au, Ag Pb y Zn. La mineralización se presenta en forma de venillas en rocas de composición andesítica de la Formación Barroso. Presenta alteraciones de tipo propilitización, argílica intermedia, argílica avanzada y silicificación. La mena está formada por calcopirita y pirita.

LARA

Se ubica en el distrito de Laramate, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 501317E, 8410277N, zona 18. Es un depósito tipo pórfido de Cu. La mineralización se presenta diseminada y en estructuras stockwork.

LOMO DE CAMELLO

Se ubica en el distrito de Ocaña, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 500359E, 8396944N, zona 18. Es un depósito de oro relacionado con intrusivos, donde la mineralización se presenta en forma de vetas. Tiene un potencial de 1 millón de onzas.

LUICHO

Se ubica en el distrito de Colta, provincia de Paucar del Sara Sara, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 682055E, 8314968N, zona 18. Es un depósito epitermal de baja sulfuración de Au, Ag que se presenta en forma de cuerpo, venillas y fracturas en una secuencia silicoclástica (cuarcitas, areniscas, lutitas), con intercalaciones de calizas, del Grupo Yura (Jurásico-Cretáceo) intruidos por diques y sills de composición andesítica y dacítica. El contexto estructural de Luicho es complejo y en general se trata de un área de intersección de fallas NO-SE, N30°E buzando 15-30°S, N60°E buzando 70-80°S. La zona de debilidad o corredor estructural tiene una dirección NO-SE. Las alteraciones hidrotermales están formadas por silicificación asociada con caolín y alunita y la mineralización comprende eléctrum, pirita, calcopirita y bornita. Se reportan reservas de 170,000 toneladas con 7,08 g/t Au y 44.8 g/t Ag.

MILENIO

Se ubica en el distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 613324E, 8490645N, zona 18. Es un depósito de oro relacionado con intrusivos, que se presenta en forma de reticulado de venillas de óxidos con cuarzo. La mineralización esta expuesta en superficie sobre un área de 1,500 metros x 1,000m. Presenta una intensa alteración Feldespática en un pórfido sienítico.

NIÑOBAMBA

Se ubica en el distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 546931E, 8527804N, zona 18. Es un depósito tipo epitermal de Ag que se presenta en forma de vetas. Aún se encuentra en fase de prospecto.

PALLA PALLA

Se ubica en el distrito de Coracora, provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 636353 E, 8370785N, zona 18. Es un depósito tipo epitermal de Au, Ag, Pb, Zn, Cu. Presenta en forma de vetas. Se forma en un estrato volcán formado por una secuencia de lavas andesíticas y riódacíticas, piroclásticos y brechas volcánicas (2.6 – 1.5 Ma) del Grupo Tacaza. Estructuralmente, presenta fallas y fracturas de rumbo N60°E y N40-50°O. Presenta los principales minerales de calcopirita, sulfosales de Ag, enargita, bornita, esfalerita. La alteración que presenta es argilización y sílice oquerosa.

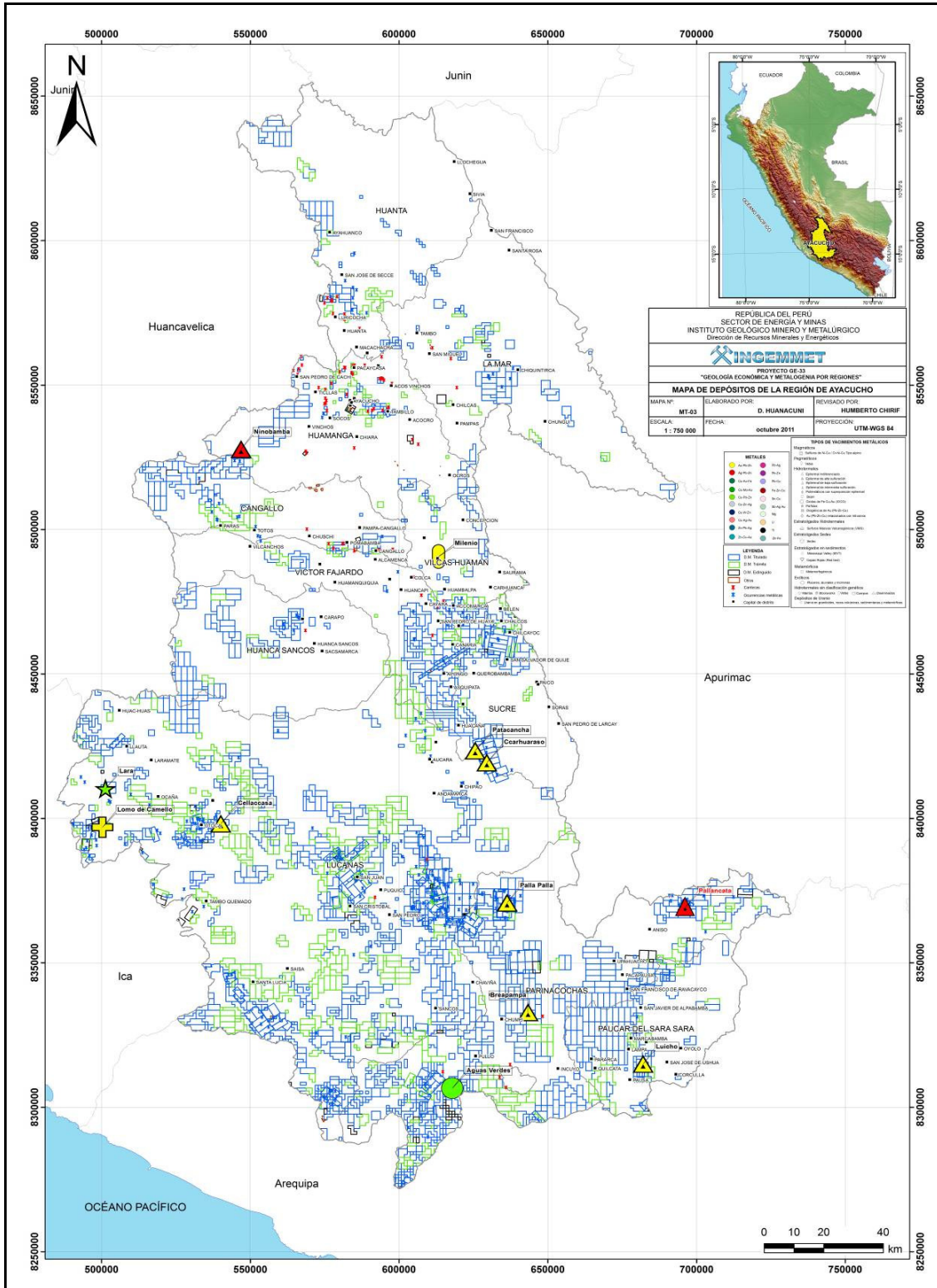


Figura 3.7.- Mapa de Depósitos y Concesiones de la Región Ayacucho.

PATACANCHA

Se ubica en el distrito de Huancañe, provincia de Sucre, departamento de Ayacucho; y en las coordenadas UTM: 625646E, 8423481N, zona 18. Es un depósito tipo IIIa2 de Au. Se presenta en forma de vetas, brechas emplazadas en andesita, domos, dacita del Grupo Barroso. En el contexto estructural presenta Falla Huarmicocha en bloques NE-SO, Falla Huaco NO-SE, Falla San Valentín EO. Presenta una alteración de propilitización, argilización, silicificación masiva. Entre los principales minerales tenemos calcopirita, covelita, calcosina.

3.1.3. Ocurrencias y anomalías

ALTARPAMPA

Se trata de una anomalía ubicada en pampa Jeococha, distrito y provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, sus coordenadas UTM de referencia son 585,764E y 8'389,101N, a una altitud de 4,141 msnm, situada dentro del cuadrángulo de Puquio (30-ñ). El acceso se realiza por la carretera Nazca – Puquio (Ruta PE-30A) hasta la localidad de Pachari, de donde se toma una trocha carrozable de 16 km que conduce a los poblados de Santa Cruz de Pichihua, Totorá, Coyucya, hasta el área del prospecto (Figura 3.8).

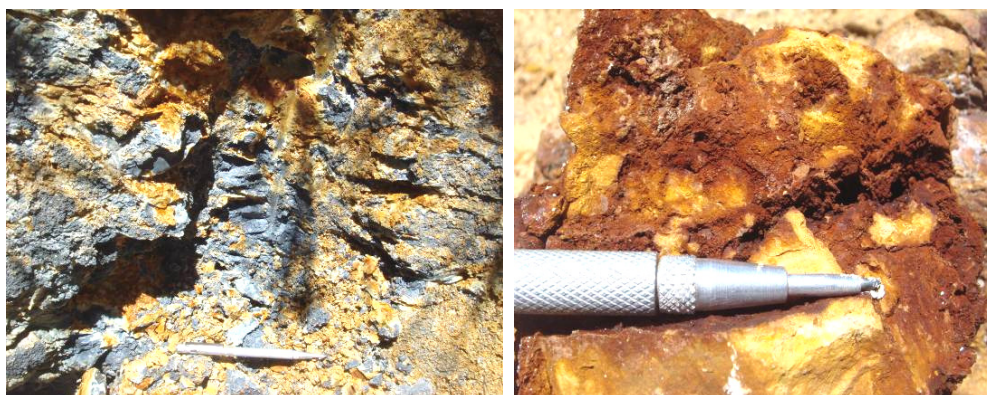


Figura 3.8.- Arriba, horizonte con alteración argílica y óxidos de hierro y. Abajo, alteración argílica con pirita diseminada (color gris) y vetillas de goethita.

Los afloramientos del área corresponden a rocas volcánicas de la Formación Castrovirreyna de edad Oligoceno superior (UNI, 2001). Esta unidad presenta 2 niveles conformados por tobas blancas con fiames, aglomerados andesíticos, areniscas tobáceas y piroclastos finos. La litología mineralizada

comprende horizontes de tobas dacíticas, color gris, con matriz microcristalina, cristales libres de plagioclasa (2 mm) en un 15%, hornblenda como mineral accesorio, y fragmentos líticos de hasta 0.3 m. En la zona no existen fallas regionales importantes, sin embargo esta unidad volcánica ha sido sometida a la deformación de la tectónica andina, presentando plegamientos suaves de sus horizontes.

La alteración se presenta en zonas preferenciales de la roca hospedante, observándose una textura obliterada y constituida por arcillas blancas y grises de tipo montmorillonita, según estudios de DRx. Las arcillas se encuentran junto con óxidos de hierro en venillas y en cúmulos debido a la oxidación de sulfuros. La mineralización se presenta en tobas dacíticas y está formada por pirita principalmente diseminada. Las zonas argilizadas presentan pirita, goethita y limonitas en venillas y cúmulos.

QUELLOCCORAL

Esta ocurrencia se ubica en pampa Jeococha, distrito y provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, sus coordenadas UTM de referencia son 585,150E y 8'389,580N, a una altitud de 4,107 msnm, situada dentro del cuadrángulo de Puquio (30-ñ). El acceso se realiza por la carretera Nazca – Puquio (Ruta PE-30A) hasta la localidad de Pachari, de donde se toma una trocha carrozable de 16 km que conduce a los poblados de Santa Cruz de Pichihua, Totorá, Coyucya, hasta el área de la ocurrencia (Figura 3.9).

Los afloramientos del área comprende la unidad volcánica Huantica de edad Plioceno y la Formación Castrovirreyña de edad Oligoceno superior (UNI, 2001), ambas conformadas por tobas y piroclastos finos. La zona mineralizada se desarrolla en rocas de la unidad Huantica, que litológicamente se trata de dacitas grises con matriz microcristalina y fenocristales de plagioclasa. En la zona no se observan fallas regionales importantes, salvo los plegamientos suaves que afectan a la Formación Castrovirreyña.



Figura 3.9.- Arriba, vetas de cuarzo amorfo y alteración argílica de la roca caja. Abajo, detalles del cuarzo amorfo rojo y gris con sulfuros.

La alteración se presenta en el contacto con la mineralización, transformando la roca caja en arcillas blancas por argilización, además se observa una leve oxidación. Se observan vetillas hasta de 5 cm de ancho siguiendo caminos preferenciales y fracturas de dirección N180°, N147° y N72° con inclinación sub-vertical. Estas vetillas son de cuarzo amorfo con colores gris, verde y rojo, y tienen pirita diseminada.

3.2. Franjas metalogenéticas

La región Ayacucho cuenta con 10 franjas metalogenéticas, las cuales tienen una orientación NO-SE.

FRANJA I DE AU EN ROCAS META-SEDIMENTARIAS DEL ORDOVÍCICO Y SILURO-DEVÓNICO

Se localiza a lo largo de la Cordillera Oriental del territorio peruano. Las rocas hospedantes están conformadas por pizarras y esquistos del Paleozoico inferior. Las estructuras mineralizadas están conformadas por vetillas y mantos lenticulares de cuarzo-oro, controladas principalmente por fallas inversas NO-SE. Según las últimas investigaciones (Haeberlin, 2002; Chew et al., 2005; Cardona 2006), esta franja se extendería hasta el Norte (6°), debido a que el denominado Complejo Marañón (6°-10°30'), según sus historias de sedimentación y metamorfismo, se puede subdividir en tres unidades geológicas: Ordovícico inferior, Ordovícico superior-Silúrico y Carbonífero. Las edades Precámbricas sólo corresponden a algunos segmentos aislados de migmatitas (Cardona, 2006). En la región Ayacucho esta franja se encuentra en el norte y no se han reconocido ocurrencias minerales.

FRANJA III DE PÓRFIDOS-SKARNS Cu-Mo-Zn Y DEPÓSITOS DE Au-Cu-Pb-Zn RELACIONADOS CON INTRUSIVOS DEL PÉRMICO

Se extiende en el flanco Oeste de la Cordillera Oriental del Perú central, al norte de la deflexión de Abancay. Tiene una dirección NO-SE y está controlada los sistemas de fallas Satipo-Pangoa-San Francisco y Cerro de Pasco-Ayacucho. La mineralización está hospedada en lutitas y calizas del Carbonífero, con geometrías de mantos y vetas. Aunque cerca al límite con Huancavelica se tiene a Cobriza, asociados a granitoides con edades entre 270 y 255 Ma, en Ayacucho no se ha reconocido algún depósito de importancia en esta franja, salvo algunas ocurrencias.

FRANJA IX DE DEPÓSITOS DE Au-Pb-Zn-Cu RELACIONADOS CON INTRUSIVOS DE CRETÁCICO SUPERIOR

Se extiende discontinuamente en tres áreas: en el sur abarca el sector de Saramarca-Nazca-Ocoña (14°30'-17°). Las estructuras mineralizadas de cuarzo-oro-sulfuros se encuentran hospedadas en granitoides del Cretácico superior del Batolito de la Costa. Las estructuras mineralizadas están controladas por fallas con orientaciones NO-SE, N-S y E-O, que constituyen el corredor Nazca-Ocoña. Entre los principales depósitos de esta franja se puede mencionar al proyecto Lomo de Camello conformado por vetas de oro. También destacan importantes productores de Au y Cu a escala de pequeña minería, en donde existen pequeños y medianos yacimientos explotados por la minería formal como la artesanal e informal, que ocupan a miles de personas en esa actividad en los últimos años por los buenos precios de los minerales.

FRANJA X FRANJA DE PÓRFIDOS DE Cu-Mo DEL CRETÁCICO SUPERIOR

Su mineralización está relacionada con intrusivos graníticos del Cretácico superior del Batolito de la Costa y controlada por fallas NO-SE de la continuación de los sistemas Cincha-Lluta, así como por fallas menores con orientación N-S. Los principales depósitos Cu-Mo que constituyen esta franja son Lara y Aguas Verdes relacionados con los intrusivos del Cretácico superior. La edad de mineralización de esta franja se encuentra entre 80 y 68 Ma (Acosta, J., 2006a,b; Acosta & Santisteban, 2007; Acosta et al., 2008).

FRANJA XIV DE DEPÓSITOS DE Au-Cu-Pb-Zn RELACIONADOS CON INTRUSIONES DEL EOCENO

Esta franja presenta dos segmentos en el territorio nacional, uno de los cuales se encuentra entre las regiones de Huancavelica y Ayacucho (14°-15°). Las estructuras mineralizadas están conformadas por vetas de cuarzo-oro-sulfuros, con orientaciones son N-S, E-O y NO-SE. Las vetas están relacionadas con stocks tonalíticos y granodioríticos del Eoceno, emplazados en el límite Oeste del dominio volcánico Cenozoico de la Cordillera Occidental y el Batolito de la Costa. Las vetas están controladas por el sistema de fallas Cincha-Lluta y se tienen a los depósitos El Encanto, Zorro Plateado, Jatun Pata, Melchorita, entre otros. Es importante destacar distritos mineros con intensa actividad de pequeña minería aurífera y de cobre en Otocha, en donde secuencias silicoclásticas del Grupo Yura han sido intruídas por stocks dacíticos y son la roca hospedante de las vetas polimetálicas.

FRANJA XVII EPITERMALES DE Au-Ag DEL EOCENO Y DEPÓSITOS POLIMETÁLICOS DEL EOCENO-OLIGOCENO-MIOCENO

Se localiza en la Cordillera Occidental del Perú central (9°-14°). En esta franja se encuentran depósitos metálicos de diversos tipos como pórfidos de Cu-Mo, skarns de Pb-Zn-Cu, epitermales de Au-Ag, y polimetálicos de Pb-Zn (Ag) relacionados con intrusiones. En el territorio nacional, estos depósitos se relacionan con tres eventos magmáticos registrados en los periodos 39-33 (Eoceno), 31-25 Ma (Oligoceno) y 20-10 Ma (Mioceno), cuya distribución espacial y temporal está controlada por las reactivaciones de las fallas NO-SE y N-S de los sistemas La Oroya-Huancavelica y Cerro de Pasco-Ayacucho. Relacionado con la actividad magmática del Oligoceno, manifestada principalmente por el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composiciones variables entre dioritas y granodioritas, se tienen depósitos tipo pórfido de Cu-Mo, y skarns de Pb-Zn-Cu, en el contacto con secuencias carbonatadas del Triásico superior-Jurásico inferior del Grupo Pucará. Igualmente, las intrusiones oligocénicas están relacionadas con vetas de Pb-Zn-Cu. Según reportes de edades radiométricas K/Ar de Soler & Bonhomme (1988), la época metalogenética para los depósitos de Pb-Zn-Cu se encontraría entre 29 y 26 Ma. En la región Ayacucho se encuentran algunas ocurrencias metálicas, de las cuales el depósito más importante es Niñobamba, que corresponde a un yacimiento epitermal de alta sulfuración de Ag.

FRANJA XXI DE EPITERMALES DE Au-Ag DEL MIOCENO HOSPEDADOS EN ROCAS VOLCÁNICAS CENOZOICAS.

Se distribuye ampliamente en el dominio volcánico Cenozoico de la Cordillera Occidental a lo largo del territorio nacional. En esta región la franja está controlada por fallas NO-SE de los sistemas Cincha-Lluta, Chonta y La Oroya-Huancavelica. Esta franja agrupa a depósitos de Au-Ag de tipo alta, baja e intermedia sulfuración. Según sus edades de mineralización, se les puede sub-dividir en dos épocas metalogenéticas de 18-13 Ma y 12-8 Ma. Entre los paralelos 12° y 13°30', en el dominio de las fallas NO-SE del sistema La Oroya-Huancavelica, destaca la presencia de epitermales de Au-Ag en rocas carbonatadas del Triásico-Jurásico del Grupo Pucará. Mientras en la influencia de las fallas NO-SE del sistema Chonta y de la falla N-S Huancayo-Julcani, se tienen epitermales de Pb-Zn-Ag de alta a intermedia sulfuración como Palomo en Huancavelica. En la región Ayacucho esta franja se encuentra segmentada en tres partes, donde en el segmento SE se encuentra la Mina Pallancata, la cual es un yacimiento epitermal de Ag-Au de baja sulfuración.

FRANJA XXib DE DEPÓSITOS POLIMETÁLICOS CON SUPERPOSICIÓN EPITERMAL DEL MIOCENO.

Esta franja se encuentra en la parte central de Ayacucho (14°30') y corresponde a un segmento aislado en medio de la franja XIII. Las rocas hospedantes están formadas por el Grupo Tacaza de edad miocénica y la mineralización corresponde a vetas de Pb-Ag-Cu, Pb-Cu-Ag y Cu-Pb-Ag. Las principales ocurrencias son Pepita, Carmencito, C° Huarajuyo y Don Felipe. Las rocas hospedantes pertenecen al

Grupo Tacaza, Grupo Maure y calizas de la Fm Ayabacas. La edad de mineralización está asociada a intrusivos de edades comprendidas entre 22 y 19 Ma (Quispe, 2004; Acosta & Santisteban, 2007; Acosta 2008).

FRANJA XXIII DE EPITERMALES DE Au-Ag DEL MIO-PLIOCENO

Se extiende en el dominio volcánico de la Cordillera Occidental del centro-sur del Perú (12°30'-18°). La mineralización de Au-Ag está relacionada con actividad magmática Mio-Pliocena. Sus controles estructurales son fallas NO-SE de los sistemas de fallas Chonta y Cincha-LLuta, así como, fallas menores E-O. Las edades de mineralización de esta franja se registran entre 7 y 1 Ma, constituida principalmente por epitermales de Au-Ag de alta sulfuración. (Quispe, 2004; Acosta & Santisteban, 2007; Acosta et al., 2008). Los epitermales de Au-Ag de alta sulfuración que se distribuyen en esta franja son Breapampa, Ccarhuaraso, Palla Palla, y Patacancha.

FRANJA XV DE PÓRFIDOS-SKARNS DE CU-MO (AU, ZN) Y DEPÓSITOS DE CU-AU-FE RELACIONADOS CON INTRUSIONES DEL EOCENO-OLIGOCENO

Esta franja se desarrolla mejor en las regiones de Apurímac y Cusco. Se ubica entre la Cordillera Occidental y presenta una mineralización relacionada con granitoides dioríticos a granodioríticos del Batolito Andahuaylas-Yauri del Eoceno-Oligoceno, emplazados en condiciones transpresionales (Carlotto, 1999; Perelló et al., 2003) y controlados por el sistemas de fallas, Abancay-Andahuaylas-Totos-Chincheros-Licapa. Los intrusivos más básicos están relacionados con las mineralizaciones de Fe-Cu-Au, que se presentan a manera de cuerpos, en el contacto con secuencias carbonatadas del Albiano-Turoniano y vetas principalmente de Au-Cu en los intrusivos. Las edades de mineralización están registradas entre 42 y 30 Ma. En la región Ayacucho se registra el depósito Milenio que corresponde a vetas de Au.

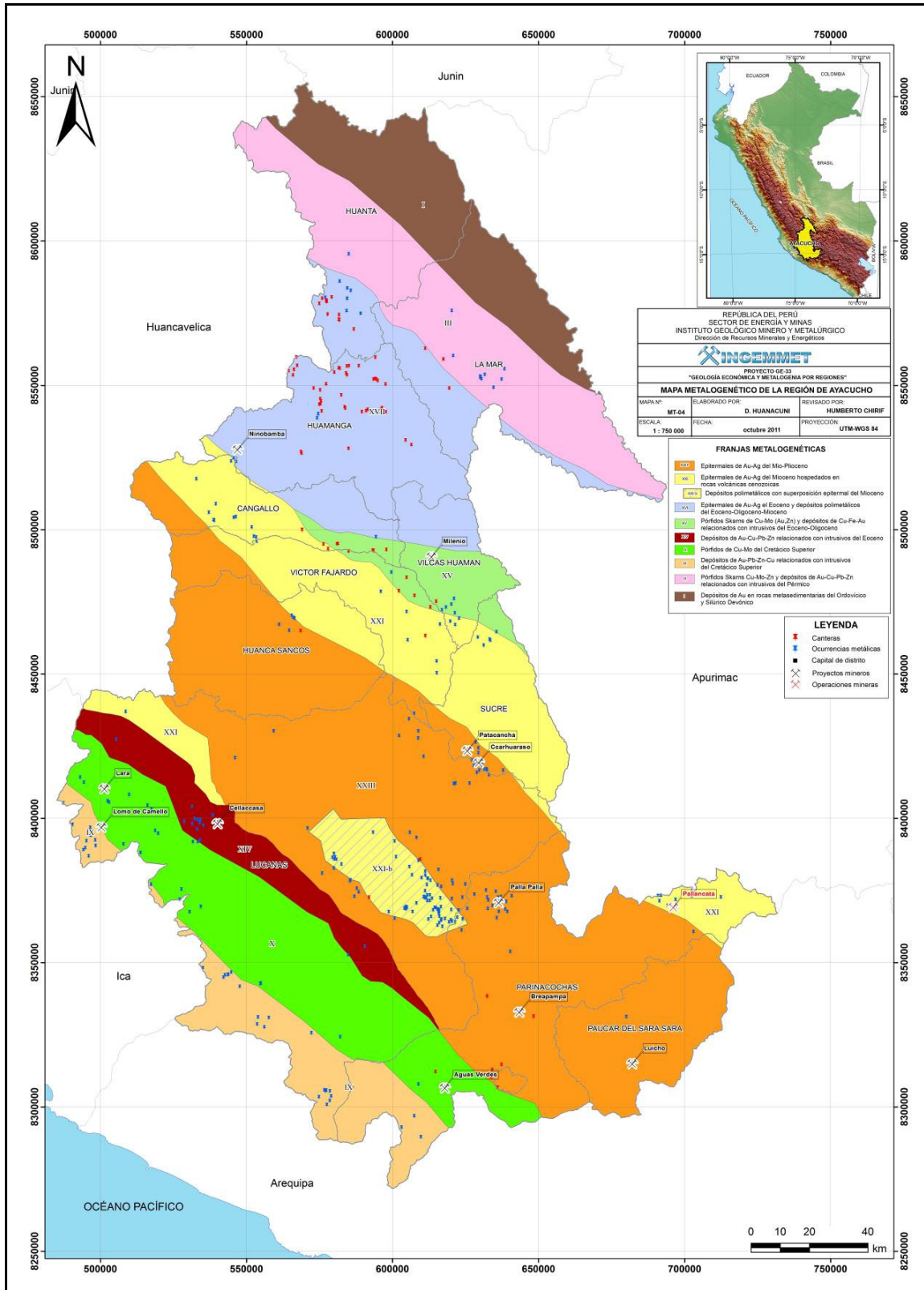


Figura 3.10.- Mapa Metalogénico de la región de Ayacucho.

3.3. Producción y reservas metálicas

PRODUCCION

La Tabla 3.1 y Figura 3.11 muestran en términos generales que la producción de metales en la región de Ayacucho se ha incrementado en los últimos 10 años, siendo el principal metal producido zinc seguido en menor cantidad por plomo. La producción de zinc en el año 2000 fue de 4,900 toneladas habiendo crecido paulatinamente casi cinco veces hasta alcanzar las 24,600 toneladas en el año 2010. La producción de plomo, sin embargo, se ha mantenido constante los últimos seis años entre 5,000 y 6,000 toneladas, alcanzando un pico de producción de 6,900 toneladas en el año 2008. El caso de los metales de cobre, plata y oro ha tenido variaciones marcadas por el crecimiento significativo de su producción en los últimos años. La producción de cobre, luego de un declive en el año 2003, se incrementa hasta alcanzar los 800 y 675 toneladas en el año 2009 y 2010 respectivamente. La producción de plata durante el periodo 2000-2006 se mantiene en general por debajo de las 10 toneladas, a partir del 2007 su producción presenta un notable crecimiento alcanzado las 290 toneladas, esto se debe a la entrada en operación de la mina Pallancata. Lo mismo ocurre en el caso del oro, la producción fue mínima en el periodo 2001-2005 con un promedio de 40 kg, desde el 2006 esta presentando un franco crecimiento llegando a producirse casi 5 toneladas en el año 2010.

Tabla 3.1.- Producción metálica (Toneladas Métricas Finas)

Metal / Años	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro	1.00	0.03	0.01	0.02	0.10	0.04	2.21	3.04	4.33	4.70	4.74
Plata	3.54	4.48	22.44	4.44	6.40	8.41	14.94	44.87	150.32	293.23	332.98
Cobre	125	127	74	36	153	210	434	523	448	794	675.00
Zinc	4,938	8,506	6,705	7,101	9,360	10,413	15,529	20,309	21,493	24,764	24,613.00
Plomo	2,993	4,559	4,650	2,406	2,849	5,242	6,164	5,980	6,972	5,411	5,583.00

Fuente: Anuario Minero 2000-2010, MINEM

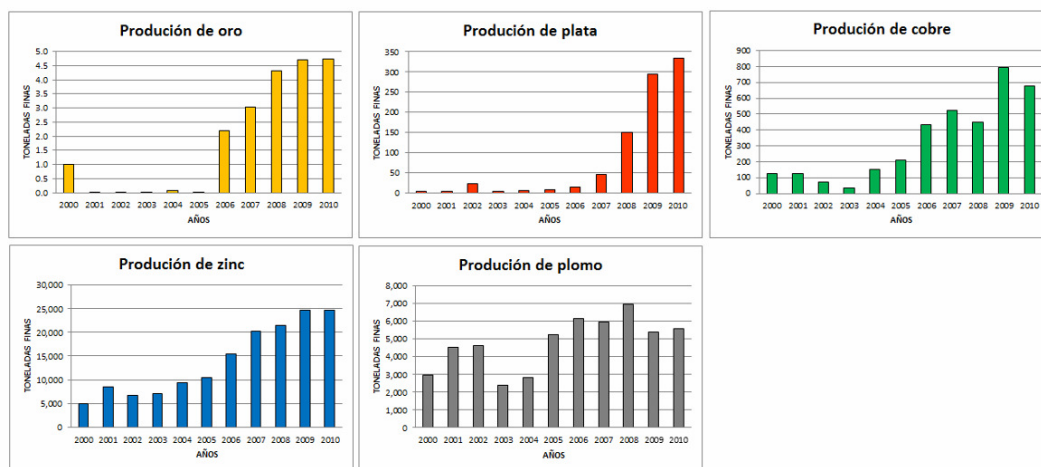


Figura 3.11.- Producción metálica (toneladas métricas finas) de la Región Ayacucho. Fuente: Anuario Minero 2000-2010, MINEM

RESERVAS PROBADAS Y PROBABLES

La Tabla 3.2 y Figura 3.12 muestran durante el periodo 2005-2009 que las mayores reservas de metales de la región son de zinc, seguido de plomo, cobre, plata y oro. Las reservas de zinc registran un retroceso hasta el 2008 llegando a 23,000 toneladas, en el año 2009 se incrementan notablemente a 240,000 toneladas. De igual forma ocurre con las reservas de plomo que crecen a casi 70,000 toneladas en el año 2009. Respecto al cobre, presenta mayores reservas el año 2007 con alrededor de 105,000 toneladas provenientes de los proyectos Lara y Aguas verdes, para posteriormente declinar a 16,600 toneladas. Las reservas de plata presentan un ligero crecimiento desde el año 2007 alcanzando las 1,860 toneladas en el año 2009, aunque ha presentado reservas de 2,200 toneladas en el 2005. En el caso del oro, las reservas se han mantenido en un promedio de 11 toneladas durante el periodo 2005-2007, incrementado las reservas a 70 y 66 toneladas en el 2008 y 2009 respectivamente. Las reservas de plata y oro se encuentran en Pallancata y Breapampa.

Tabla 3.2.- Reservas metálicas (Toneladas Métricas Finas)

Metal / Años	2005	2006	2007	2008	2009
Oro	10.57	10.20	12.80	70.40	66.12
Plata	2,221	2,212	1,316	1,718	1,860
Cobre	6,390	4,341	104,740	3,389	16,656
Zinc	139,303	85,527	106,719	53,607	241,246
Plomo	35,772	40,231	48,032	15,541	69,682

Fuente: Anuario Minero 2000-2010, MINEM

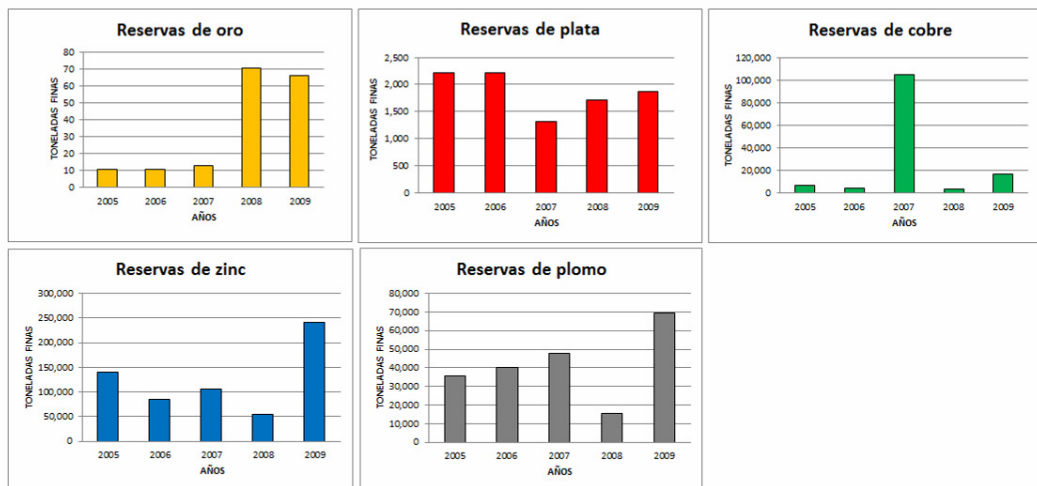


Figura 3.12.- Reservas metálicas probadas y probables (toneladas métricas finas) de la Región Ayacucho.

Fuente: Anuario Minero 2000-2010, MINEM

CAPÍTULO IV

ACTIVIDADES MINERAS

En Ayacucho, como en buena parte del sur andino, se registra un aumento sostenido del área concesionada en la mayoría de sus provincias. Las concesiones suman 1'307,344 hectáreas (otorgadas y en trámite), lo que representa el 29.84% del territorio de toda la región en el año 2010. El incremento se manifiesta desde el año 2002/2003, con una mayor presencia de actividad minera en la zona sur de la región. Todavía predominan las actividades de exploración.



Figura 3.13.- Labores mineras informales y artesanales en distrito de Quisje.

LUCANAS – AYACUCHO

Existe la mina San Juan de Lucanas, que se encuentra abandonada por la compañía, sólo se pudo apreciar la presencia de los trabajadores antiguos de la empresa, que trabajan de manera informal la mina. La propiedad de la compañía se encuentra actualmente en litigio, existiendo tres dueños actuales. Hasta que este problema no se resuelva, la planta estará abandonada sin producir nada.

CHAVIÑA – CORACORA – AYACUCHO

En el trayecto de Puquio a Chaviña se observa varias labores abandonadas, inclusive con vestigios de plantas de tratamiento, pero totalmente desmanteladas.

SAISA - LUCANAS

En el en el distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho. La actividad minera cuenta con varias labores, donde la veta principal es Pallarniyoc-1, con una reserva de 2×10^6 TM y una ley de 9.0 gr/TM. El oro se encuentra en forma nativa en cuarzo y asociado a limonita, hematita, sulfuros de fierro, sílice, alúmina y cuarzo blanco lechoso.

OTRAS ZONAS DE INTERÉS MINERA

Hay evidencias de otras zonas de interés minera, algunos han desarrollado actividades de explotación minera artesanal. Así destacan los distritos de Puquio, Huanta, Huancapi.

REFERENCIAS

- Acosta, J.; Rivera, R.; Valencia, M.; Chirif, H.; Huanacuni, D.; Rodriguez, I.; Villarreal, E.; Paico, D.; Santisteban, A. (2009) - Memoria Mapa Metalogenético del Perú 2009. INGEMMET. Dirección de Recursos Minerales y Energéticos. Programa de Metalogenia; 17p.
- Acosta, J.; Quispe, J.; Santisteban, A. & Acosta, H. (2008) - Épocas metalogénicas y tipos de yacimientos metálicos en la margen occidental del sur del Perú: latitudes 14°S - 18°S. En: Congreso Peruano de Geología, 14o, Lima, 2008. CD-ROM. Lima: Sociedad Geológica del Perú.
- Acosta, J. & Santisteban, A. (2007) - Estudio de los arcos magmáticos del Mesozoico y Cenozoico del sur del Perú, informe técnico interno. Lima: INGEMMET, DRME, 21 p.
- Acosta, J. (2006a) - Características metalogénicas de los yacimientos asociados a los arcos magmáticos mesozoicos y cenozoicos del sur del Perú, informe técnico interno. Lima: INGEMMET, DGPEM, 26 p.
- Acosta, J. (2006b) - Características metalogénicas de los yacimientos asociados a los arcos magmáticos mesozoicos y cenozoicos del sur del Perú (Latitudes 14° - 16°S), informe técnico interno. Lima: INGEMMET, DRME, 20 p.
- Asociación LAGESA - CFGS (1996) - Geología de los cuadrángulos de Huanacapi, Chincheros, Querobamba y Chaviña, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Serie A: Carta Geológica Nacional, 70-A; 1996, 185 pp.
- Albán C., Cerrón F., De la Cruz J., Morche W., (1995) - Geología del cuadrángulo de Ayacucho, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Serie A: Carta Geológica Nacional, 61-A; 1995, 120 pp.
- Barreda J., Castillo J., Vela Ch. (1993) - Geología de los cuadrángulos de Laramate y Santa Ana, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Serie A: Carta Geológica Nacional, 45-A; 1993, 66 pp.
- Cardona, A. (2006) - Reconhecimento da evolução tectônica da proto-margem andina do centro-norte Peruano, basada en dados geoquímicos e isotópicos do embasamento da cordilheira oriental na região de Huánuco-La Unión. Tese de doutoramento, Universidade de São Paulo, São Paulo, 198 p.
- Carpio M., Cerrón F., López J.C., Morales M. (1996) - Geología del cuadrángulo de Huanta, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Serie A: Carta Geológica Nacional, 72-A; 1996, 192 pp.
- Chew, D.; Schaltegger, U.; Kosler, J.; Fontignie, D.; Spikings, R. & Miskovic, A. (2005) - Evolution of the Gondwanan margin of the northern Andes. 3rd Swiss Geoscience Meeting, Zürich.
- Dávila D., (1991) - Geología del cuadrángulo de Pacapausa, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Serie A: Carta Geológica Nacional, 41-A; 1991, 75 pp.
- Lipa V., Marocco R., Quispe L. (1996) - Geología del cuadrángulo de San Miguel, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Serie A: Carta Geológica Nacional, 83-A; 1996, 132 pp.
- Haeberlin, Y.; Moritz, R.; Fontboté, L. & Cosca, M. A. (2004) - Carboniferous orogenic gold deposits at Pataz, Eastern Andean Cordillera, Perú: geological and structural framework, paragenesis, alteration, and 40Ar/39Ar geochronology. *Economic Geology*, 99(1): 73-112.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2003) - Estudio de los recursos minerales del Perú, Franja No. 3. INGEMMET. Boletín. Serie B: Geología Económica, n. 12, 421 p., 2003
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2005) - Estudio de los recursos minerales del Perú, Franja No. 4. INGEMMET. Boletín. Serie B: Geología Económica, n. 14, 415 p., 2005
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2010) - Informes Internos del Programa de Metalogenia de la Dirección de Recursos Minerales y Energéticos, 2010.
- Monge, R.; Montoya, C. (2002). Mapa geológico actualizado del cuadrángulo de Huanta (26-ñ), INGEMMET, DGR.

- Perelló, J.; Carlotto, V.; Zaraté, A.; Ramos, P.; Passo, H.; Neyra, C. & Caballero, A. (2003) - Porphyry style alteration and mineralization of the middle Eocene to Oligocene Andahuaylas-Yauri belt. Cuzco region, Perú. *Economic Geology*, 98: 1578-1605.
- Quang, C. X.; Clark, A. H.; Lee J. K.; Hawkes, N. (2005) - Response of supergenes processes to episodic cenozoic uplift, pediment erosion, ignimbrite eruption in the porphyry copper province of southern Perú. *Economic Geology*, 100(1): 87-114.
- Quispe, J. (2004) - Petrografía, geoquímica e implicancias metalogenéticas de los volcánicos cenozoicos del sureste del Perú: zona de Mazo Cruz (Puno). Tesis de Grado, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 59 p.
- Quispesivana, L., Navarro, P. (2002). Mapa geológico actualizado del cuadrángulo de Chincheros (28-o). INGEMMET, DGR.
- Quispesivana, L., Navarro, P. (2002). Mapa geológico actualizado del cuadrángulo de Huancapi (28-ñ). INGEMMET, DGR.
- Ramírez, B. (1971). Informe técnico de la mina Machucruz. Informe interno del Banco Minero. Fondo documental de INGEMMET.
- Santistevan (1975). Memorandum Informe N°08/75 Mina Machucruz. Informe interno del Banco Minero. Fondo documental de INGEMMET.
- Soler, P. & Bonhomme, M. (1988) - Oligocene magmatic and associated mineralization in the polymetallic belt of central Peru. *Economic Geology*, 83(3): 657-663.
- UNMSM (2001). Mapa geológico actualizado del cuadrángulo de Chaviña (30-ñ). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. INGEMMET, DGR.
- UNI (2001). Mapa geológico actualizado del cuadrángulo de Puquio (30-ñ). Universidad Nacional de Ingeniería. INGEMMET, DGR.
- Web MINEM