

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

**MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA REVISIÓN Y
ACTUALIZACIÓN DEL CUADRÁNGULO DE
TANTARÁ (27-I)**

**Por:
William Martínez
John Cervantes**

 **INGEMMET**

Lima - Perú
Junio 2003

Contenido

Introducción	1
Aportes	2
Estratigrafía	3
Cretáceo	3
Formación Hualhuani (Ki-hu)	3
Formación Atocongo (Ki-at)	3
Formación Pariatambo (Ks-pa)	3
Formación Huaranguillo (Ks-hu)	5
Miembro Inferior (Ks-hu1)	5
Miembro Medio (Ks-hu2)	5
Miembro Superior (Ks-hu3)	5
Paleógeno	6
Formación Tantar (P-ta)	6
Unidad de Ignimbritas (P-ta)	6
Unidad de Brechas (P-ta)	6
Unidad Sedimentaria (P-ta/ar+li)	6
Unidad de Volcanitas (N-ta/an)	6
Neógeno	7
Formación Sacsaquero (PN-sa)	7
Unidad de Tobas Riodacticas (PN-sa/tbd)	7
Unidad de Toba de Cristales (PN-sa/tbk)	7
Unidad de Ignimbritas (PN-sa/ig)	7
Unidad de Andesitas (PN-sa/an)	7
Unidad de Brechas (PN-sa/bx)	8
Unidad de Tobas, Brechas y Andesitas (PN-sa/tb/bx/an)	8
Unidad de Tobas (PN-sa/tb)	8
Formación Castrovirreyna (N-ca)	8
Cuaternario	8
Depósitos Morrénicos (Qh-mo)	8
Depósitos de Bofedales (Qh-bo)	8
Depósitos Aluviales 1 (Qh-al1)	8
Depósitos Aluviales 2 (Qh-al2)	8
Depósitos Aluviales 3 (Qh-al3)	8
Depósitos Aluviales (Qh-al)	8
Zonas de Alteración	11



Rocas Intrusivas	13
Super unidad Patap (Ki-pt)	13
Gabros (Ki-pt/ga)	13
Monzogranitos (Ki-pt/mz)	13
Anfibolitas (Ki-pt/a)	13
Super Unidad Pampahuasi (Ki-pa/to)	14
Super Unidad Linga (Ks-li)	14
Sienogranitos (Ks-li/sg)	14
Monzogranitos (Ks-li/mgr)	14
Microgranitos (Ks-li/gr)	14
Super Unidad Incahuasi (Ks-in)	14
Tonalitas (Ks-in/to)	14
Granodioritas (Ks-in/gr+bt)	14
Monzonitas (Ks-in/mz)	14
Super Unidad Tiabaya (Ks-ti)	14
Monzodioritas (Ks-ti/mzd)	15
Granodioritas Tonalitas (Ks-ti/gd+to)	15
Monzogranitos (Ks-ti/mzg)	15
Cuarzo monzogranitos (Ks-ti/cmz)	15
Sienogranito (Ks-ti/sgr)	15
Superunidad Catahuasi (PN-ca)	15
Intrusivos no asignados	16
Stock Cerro Jatun Cruz	16
Stock de Ticacancha (PN-di)	16
Stock Callacancha (PN-sgr)	16
Stock Liscay (PN-gd+to)	16
Stock San José (PN-cmzd)	16
Apófisis Cerros Embaleta y Quebrada Anta	16
Apófisis Antalla	16
Geología Estructural	17
Yacimientos y Anomalías	19
Bibliografía	21
Anexo Fotográfico	23

Introducción

La geología del cuadrángulo de Tantará, conjuntamente con los cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conaica, Chíncha y Castrovirreyna fue levantada a escala 1:100 000 por SALAZAR, HUMBERTO y LANDA CARLOS en los años 1964 y 1970, luego fue publicado por INGEMMET en el año 1993 en el Boletín N° 44 de la Serie A: Carta Geológica Nacional conjuntamente.

Los primeros trabajos geológicos que se conoce de la zona fueron realizados por HARRISON, J.V. (1956), bajo el título "Geología de la Carretera Huancayo-Santa Beatriz". Además, la región cuenta con posteriores trabajos geológicos efectuados por las compañías mineras que han explorado la región.

Esta memoria contiene una descripción de los resultados de la revisión y actualización de la geología de Tantará a escala 1:50,000 efectuada en 90 días de campo, tratando de representar un cartografiado estratigráfico, volcánico y estructural de acuerdo a los nuevos avances interpretativos y tecnológicos. Se ha tratado de datar radimétricamente la Formación Tantará e intrusivos de la Superunidad Tiabaya oriental, así como reinterpretar y dividir las secuencias volcánicas, cretáceas, paleógenas y neógenas de la región estudiada.

La hoja de Tantará está ubicada en el sector occidental de la Cordillera de los Andes, entre las coordenadas $75^{\circ} 30'$ y $76^{\circ} 00'$ de longitud oeste y $13^{\circ} 00'$ a $13^{\circ} 30'$ de latitud sur, abarca las provincias de Chíncha Alta y Pisco en el departamento de Ica, Castrovirreyna en el departamento de Huancavelica y Yauyos en el de Lima.

Las secuencias estratigráficas en la región abarcan unidades sedimentarias, volcánicas (metamorfizadas) e intrusivos con edades van desde el Cretáceo hasta el Cuaternario. Las unidades más antiguas están limitadas al valle formado por el río San Juan y las formaciones volcánicas sobreyacen en forma discordante sobre las unidades Cretácicas.

El Cretáceo inferior está representado por las formaciones: Hualhuani (Kihu), compuesta por areniscas cuarzosas plegadas, Formación Atocongo (Kiat) secuencias calcáreas gruesas onduladas que afloran formando farallones

conspicuos y la Formación Pariatambo (Ki-pa), constituida por calizas grises y margas pardas delgadas. El Cretáceo superior por las formaciones: Huaranguillo (Ks-hu) con tres miembros; volcanitas, areniscas con limolitas, calizas y areniscas; Quilmaná (Ks-qu), con dos miembros constituidas por volcanitas macizas y areniscas calcáreas (hornfels). El Paleógeno por la Formación Tantará (P-ta) con cuatro miembros; ignimbritas soldadas, brechas, areniscas, limolitas y volcanitas. El Neógeno por las formaciones Sacsacero (N-sa) con siete miembros; tobas riódacíticas, toba de cristales, ignimbritas riolíticas, volcanitas y brechas con volcanitas y la Formación Castrovirreyna (N-ca) constituida por volcanitas. El Cuaternario está representado por depósitos aluviales (Qh-al 1,2,3) y depósitos de bofedales. Estructuralmente el área esta enmarcada en un sistema de fallas transcurrentes y gravitacionales con tendencia Andina NO-SE. Los cuerpos intrusivos mayores y menores de tonalitas, granodioritas, monzonitas, cuarzdioritas, tienen su mejor exposición en los valles del río San Juan, Almacén y Topara; pertenecen al Batolito de la Costa diferenciándose en Super unidades como Patap (Ki-pa), Pampahuasi (Ks-pa), Linga (Ks-li), Incahuasi (Ks-in), Tiabaya (Ks-ti) y la Superunidad Catahuasi (N-ca). Las principales posibilidades de minerales en la región están limitadas a intrusivos y secuencias volcánicas, teniendo así los prospectos de Almacén y Cerro Lindo respectivamente. Los depósitos filonianos se encuentran en las minas Santa Beatriz, Rescate, Infierno Grande, Conta y otras minas antiguas, existen zonas con alteración hidrotermal como

Andamachay, Alacmachay y otras con posibilidades de exploración.

Aportes

Los principales aportes a la geología en la región fueron de carácter litoestratigráfico, resumiéndose en lo siguiente:

- 1.-Reinterpretación del Grupo Goyllarisquizga, ahora Formación Hualhuani;
- 2.-Reinterpretación del Grupo Imperial, ahora Formación Atocongo;
- 3.-División de la Formación Huaranguillo en tres unidades; volcánica, volcano/sedimentaria y calcárea;
- 4.-Limitación de la Formación Quilmana al sector occidental;
- 5.-Reconocimiento de tres facies secuenciales; occidental, central y oriental, con características litológicas y estructurales independientes;
- 6.-División de las unidades intrusivas en cuerpos menores y subvolcánicos;
- 7.-División de la Formación Tantará en cuatro miembros;
- 8.-División de la Formación Sacsacero en siete unidades volcánicas/ sedimentarias;
- 9.-División de la Formación Castrovirreyna;
- 10.-Nueva visión estructural en el marco de un sistema transcurrente regional;
- 11.-Alteraciones hidrotermales de Andamachay y Alacmachay

Estratigrafía

Cretáceo

Formación Hualhuani (Ki-hu)

Antes fue cartografiada como Grupo Goyllarisquizga (SALAZAR y LANDA, 1993), en este estudio se redefine como Formación Hualhuani, sus características petrográficas son; areniscas cuarzosas gris claras de grano medio a fino compactas en estratos que varían de 0,10 m á 2,0 m de grosor, se intercalan niveles de lutitas negras. El afloramiento se encuentra delimitado e intruido por la Superunidad Tiabaya (granodioritas/tonalitas) e infrayace en forma disconforme a la Formación Tantará. Aflora en las quebradas del río Arma y Cotas y en los alrededores de los poblados de Cotas, Santa Rosa, Mejorada, Buenos Aires, presenta algunas vetas mineralizadas las cuales fueron explotadas antiguamente.

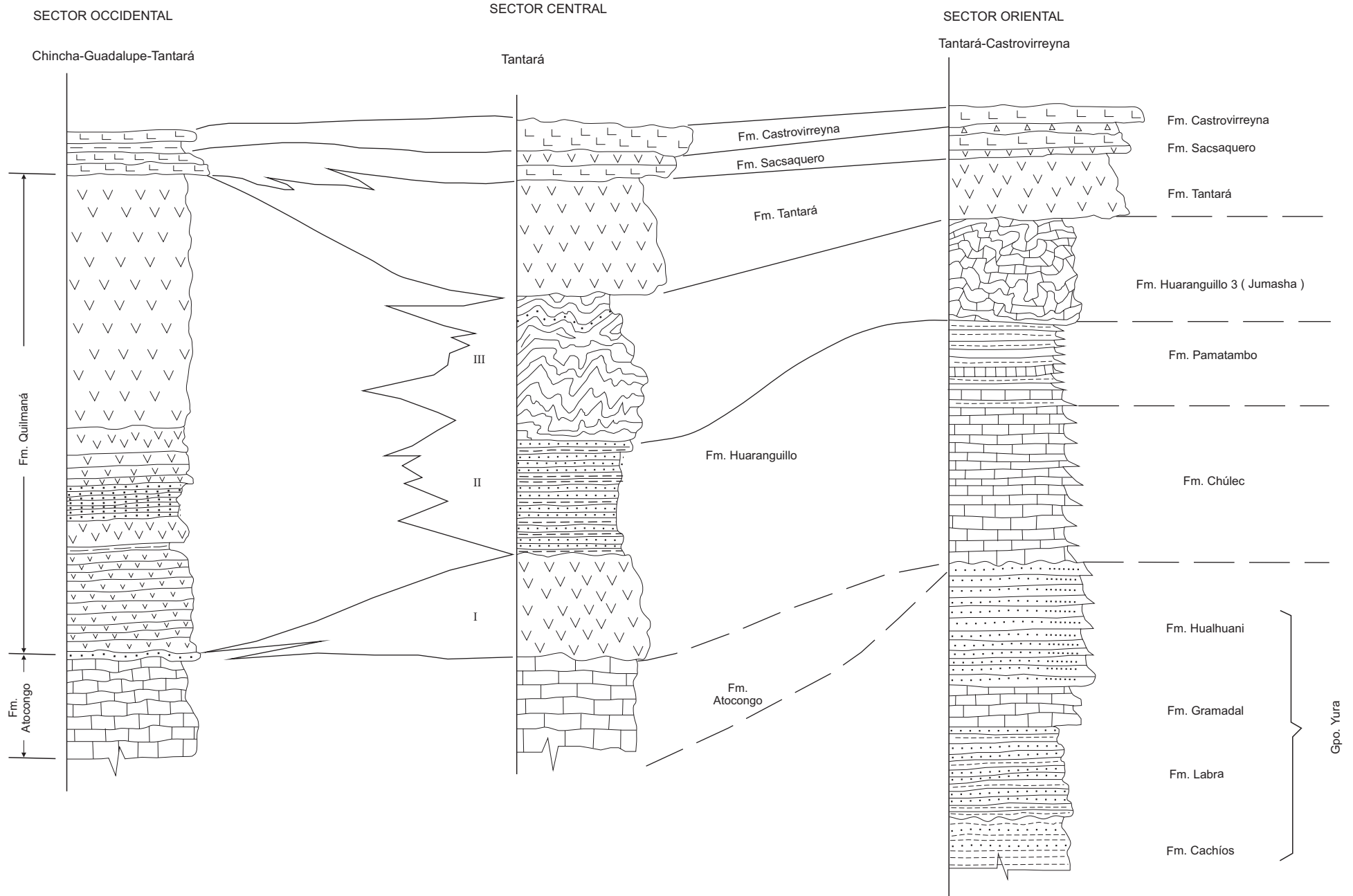
Formación Atocongo (Ki-at)

Estudiada inicialmente por la Comisión de Lima del Instituto Geológico del Perú, posteriormente BOSC, E. (1963), la estudio bajo el nombre de Formación Chilca. SALAZAR, H. (1993) la estudia como parte del Grupo Imperial. En nuestro trabajo se redefine como Formación Atocongo, a una secuencia de calizas gris oscuras azuladas gruesas, intruida por la super unidad Tiabaya e Incahuasi, sin base definida, infrayacen en concordancia a las formaciones Huaranguillo al oriente y Quilmaná al occidente. Aflora en la carretera Chincha Alta-San Juan de Castrovirreyna, en las haciendas Marcas y Huanchac y la Qda. Carhuaypampa, prolongándose hacia el oeste casi paralelo al cauce del río, para luego aflorar en la Qda. Ayoque y los cerros Sayhua y Llamacancha; en este sector en contacto con la super unidad Incahuasi al norte, y al sur con la super unidad Tiabaya, litológicamente compuesta por calizas gris oscuras azuladas de grano fino (micrita) en sectores silicificados y en otros marmolizados en estratos gruesos, (Qda. Ayoque), medianos a delgados, presenta abundantes venillas de calcita y recristalización de sus componentes, no se reportaron fósiles conservados.

Formación Pariatambo (Ks-pa)

Es una secuencia pelito/calcárea que aflora en el sector de la Qda. Alpasa (nacientes), Pampa Remuda y Ticacancha, sector sur oriental de la hoja,

Columnas Litoestratigráficas de la hoja Tantará (27-I)



litológicamente está compuesta por calizas grises oscuras algo carbonosas intercaladas con calizas nodulosas en estratos delgados a medianos en la quebrada Alpasa y calizas grises intercaladas ocasionalmente con margas pardo amarillentas, en este sector varían de color por la intrusión de cuerpos sub volcánicos neógenos que alteran los afloramientos. Infrayace concordante a la Formación Huaranguillo en sus facies calcáreas y en discordancia angular, subyace a los volcánicos de la Formación Sacsacero.

En el sector de Pampa Remuda y Ticacancha Se reportaron los siguientes fósiles (2002); *a Knemiceras raimondi LISSON*, *Pterotrignia tocaimana (LEA)*, *Protocardia meridionalis RICHARDS*, *Trignia hondaana LEA*, *Brancoceras sp*, *Protocardia sp*, *Protocardia hillana SOWERBY*, *Knemiceras attanuatum (HYATT)*, *Fusus assaillyi THOMAS & PERON*, *Liophista sp*, *Lyelliceras sp*, *Exogyra sp*, *Venus sp*, *Flaventia ovalis (SOWERBY)*, *Knemiceras sp*, *Engonoceras sp*, *Turritella vibroyeana D'ORBIGNY*, pertenecientes al Aptiano y Albiano medio-superior enmarcándose dentro del Cretáceo superior, estos especímenes fueron estudiados en el Laboratorio de INGEMMET.

Formación Huaranguillo (Ks-hu)

Se denomina así a una gruesa secuencia volcánica a sedimentaria, cuyo afloramiento se distribuye en la hoja con un rumbo NO-SE. Su localidad tipo se describe en el paraje Huaranguillo ubicado al noreste de la hacienda Lunche en el río San Juan (SALAZAR, H. 1993), diferenciando dos facies, donde sobreyace en aparente concordancia sobre las calizas de la Formación Atocongo.

En este estudio hemos diferenciado tres unidades, cartografiables:

Miembro Inferior (Ks-hu₁)

Secuencia de volcanitas grises macizas con cierto grado de estratificación, con un rumbo NO-SE, no se observa el contacto inferior al estar intruida por el Batolito de la Costa; por el noroeste la super unidad Tiabaya, al noreste la super unidad Catahuasi y por el sur la super unidad Incahuasi, su afloramiento se encuentra restringido a la quebrada Topara, cerros Campanario, Cullco, Palta Rumi, Mesa Rumi, infrayace concordante con la unidad

media. Litológicamente está compuesta por andesitas grises con tonos verdosos metamorfizados (esquistos) producto de la tectónica Mochica, existe alteración hidrotermal en el contacto con la super unidad Catahuasi, así mismo se puede observar similar alteración en la Qda. Huatiana en el contacto de las volcanitas con la super unidad Incahuasi. La esquistocidad tiene un rumbo NO-SE buzando al NE y SO respectivamente. Esta zona alberga la mayor zona de interés económico como depósitos de tipo volcanogénico de sulfuros masivos con mineralización de Zn, Cu, Ag (en la Qda. Topará se ubica el proyecto minero Cerro Lindo).

Miembro Medio (Ks-hu₂)

Secuencia de areniscas y pelitas delgadas intercaladas con algunos niveles de volcanitas y cenizas delgadas, sobreyacen e infrayacen concordantes al miembro inferior y superior respectivamente. Litológicamente, está compuesta por areniscas grises y pardas de grano medio a fino en sectores calcáreos con intercalación de pelitas muy delgadas laminares, se encuentra cortado por diques subvolcánicos de composición dacítica, porfíricos, de color verdoso. Se presentan formando anticlinales y sinclinales amplios manteniendo un rumbo NO-SE, con buzamientos variados. Sus afloramientos en la zona noroeste están restringidos a los cerros Ancoquishca, Pata, Hoya, Atoc Sayco, Silla Pite, hacia el Sur en los cerros Conta Grande y Santa Catalina en este sector sobreyacen concordantes a la Formación Atocongo, así mismo aflora en los cerros Huaranguillo, hacia la base y en las quebradas La Mejorada hasta el valle del río San Juan, extendiéndose hacia el suroriente por los cerros Cahuay Pata, Marcas Pata, Buena Vista, Jatun Convento, infrayace a la unidad superior en concordancia.

Membro Superior (Ks-hu₃)

Es una secuencia calcárea silicificada en capas medianas a delgadas, intercalada con pelitas en la base, hacia el techo varían de grosor y estructura, ocasionalmente se puede observar niveles de volcanitas concordante a los estratos y cortado por diques sub-volcánicos porfíricos forman anticlinales y sinclinales amplios y pliegues en chevron a la base y techo respectivamente. Son

calizas bandeadas de grano fino muy silicificadas, con una estratificación laminar, grosores que varían desde 0,02 m hasta 2,5 m, tal como se observa en los afloramientos próximos al distrito de San Juan de Castrovirreyna, también se observan algunos niveles de areniscas cuarzosas gris claras subordinadas hacia el techo presentando estructuras heterolíticas formando en algunos casos pliegues chevron. Sus afloramientos más resaltantes están en los cerros Silla Pite, Chapaca, Rajuilla Pata, y cerros de Lomas Yanalucac, asimismo en los sectores de cerros Infiernillo, Minasniyoc, Señal Huamanai, Quitasol, Huaytapata, Lomas Arcopunco, extendiéndose hacia el cuadrángulo de Guadalupe, sobreyace concordante a la Formación Pariatambo en el sector suroriental e infrayace en discordancia angular a los volcánicos de la Formación Tantará y Sacsaquero, a la vez son intruídos por el Batolito de la Costa.

Paleógeno

Formación Tantará (P-ta)

SALAZAR, H., (1993) la describe como una secuencia volcánica en su conjunto, en su localidad tipo, en los alrededores del distrito de Tantará, ubicado en el curso superior del río del mismo nombre o San Juan.

En este trabajo subdividimos a la Formación Tantará en cuatro unidades; Ignimbritas, Brechas, Sedimentitas y Volcánitas.

Unidad de Ignimbritas (P-ta)

Son facies de ignimbritas rosadas riolíticas muy coherentes (soldadas), con presencia de cristales de plagioclasa, cuarzo, presenta textura de fiame moderado. Su afloramiento se encuentra ubicado en el valle del río Lambras, al sur de Liscay, infrayace disconforme a secuencias de volcánitas de la misma formación.

Unidad de Brechas (P-ta)

Esta unidad se le aprecia en farallones del río Tantará, sectores de Charapunca, Lucuma, Anta y Amailla, con un grosor aproximado de 150 m, litológicamente está conformada por brechas volcánicas de diferente tamaño, con clastos de hasta 80 cm de diámetro, composición andesítica predo-

minantemente, tanto en clastos como matriz, color gris con tonos verdosos y azulados. Se puede observar algunas secuencias de lavas grises muy delgadas. Infrayace conforme a la secuencia sedimentaria-volcánica superior.

Unidad Sedimentaria (P-ta/ar+li)

Es una secuencia volcano-sedimentaria conformada por areniscas grises y pelitas pardo rojizas en estratos gruesos con algunas intercalaciones de volcánitas. Litológicamente, está compuesta por areniscas feldespáticas grises de grano medio a grueso, con intercalación de pelitas rojas, presencia de volcánitas restringidas, en su conjunto presentan un afloramiento lenticular con un rumbo de NO-SE y buzamiento de 15° al NE, su afloramiento está restringido al valle del río Tantará, estando mejor expuesta en el sector intermedio del cerro Marcalla (con algunos sub-volcánicos que la intruyen formando placolitos), extendiéndose hacia el norte hasta el pueblo de Tantará y por el sur hasta la quebrada Apate.

Unidad de Volcánitas (N-ta/an)

Es una secuencia de volcánitas gris oscuras, de composición andesítica, en sectores riolítica, con tonos verdosos y rojas porfiríticos, con cristales de plagioclasa y cuarzo libre respectivamente, se observan algunas secuencias de tobas lapilli riolíticas, bien soldadas de color gris claro con tonos verdosos (próximo a Tantará), estratificados moderadamente, esta secuencia es la más extensa de esta formación, tenemos afloramientos en forma paralela al río San Juan, hacia el occidente se extiende por los cerros Cacrillo, Jatun Cancha, Huamatambo, Chilcapuquio, Chilca Rumi, por el oriente se extiende por los alrededores de la Villa de Arma, Huachos, Santa Rosa de Quilca, Pichuta, y el cerro Tocino, sobreyace disconforme a los intrusivos del Batolito de la Costa y la Formación Hualhuani en los alrededores de la Villa de Arma y Cotas e infrayacen en disconformidad a la Formación Sacsaquero. Al noroeste del cuadrángulo afloran en los cerros Campanayoc, Jatun Punta, Huayllamarca, Pitecancha, Palmadera, al límite con la hoja de Tupe en los cerros Chihui Punta, Cochahuana, Ripicancha, extendiéndose hacia el norte, en este sector sobreyacen disconforme a las super unidades del

Batolito de la Costa y es intruida por la super unidad Catahuasi. En el sector de la quebrada del río Lambras, en el paraje San José y Liscay están intruidos por unidades no asignadas, perteneciente al Paleógeno.

Se correlaciona con las secuencias similares de los cuadrángulos de Castrovirreyna donde se tiene dataciones entre $40,9 \pm 0,9$, $40,9 \pm 1,20$, $41,2 \pm 1,20$ NOBLE et al., (1974) y MC KEE (1979).

Neógeno

Formación Sacsaquero (PN-sa)

Se nominó con este nombre a una secuencia volcánica piroclástica y sedimentaria. Los autores redefinen la Formación Sacsaquero en siete unidades agrupándolos de acuerdo a su petrología y su estructura.

Unidad de Tobas Riódacíticas (PN-sa/tbd)

Se considerada como la base, sobreyace disconforme a la Formación Tantará, se observa buena estratificación con rumbos que varían de N-S, E-O y NO-SE con buzamientos entre 15° y 35° , sus afloramientos se encuentran restringidos a la zona alta de San Juan de Cacrillo y Shuay hacia el norte por los cerros Señal Huanacosca, Embalete, Mesa Pata, Ñahuin Puquio, Pampa Andino, e infrayace disconforme a las tobas de cristales. Litológicamente, está compuesta por una secuencia de tobas muy finas color gris claras pardas con presencia de plagioclasa, feldespato potásico, cuarzo en alteración con presencia de arcillas, en esta unidad se encuentra emplazada la mina Santa Beatriz (actualmente abandonada).

Unidad de Toba de Cristales (PN-sa/tbk)

Esta secuencia de tobas es la más amplia en la zona de estudio, encontrándose distribuida en el sector oriental de la hoja, bien estratificada, formando sinclinales y anticlinales cerca de zonas falladas, como se puede observar en el flanco izquierdo del río Tantará, en las proximidades del distrito de Aurahua, en los cerros Chuima y Jalla Renga cuyo eje de anticlinal tiene un rumbo NO-SE. Litológicamente, está conformada por tobas de cristales, predominando los cristales de plagioclasa,

feldespato potásico, cuarzo, arcillas y líticos (lapilli), en algunas secuencias se observa el predominio de cuarzo y en otros aumenta la presencia de arcillas como en el sector de Llanacas, también se puede observar pequeñas intercalaciones de brechas lenticulares. En Macho Cruz y la Hacienda Pauranga se observan secuencias sedimentarias con un rumbo de NO-SE, que se estrangulan hacia los bordes, compuesta por estratos muy delgados de areniscas (material volcánico retrabajado), areniscas calcáreas, calizas, cenizas con un grosor aproximado del afloramiento de 50 m, que por razones de escala no ha podido ser diferenciada.

Los afloramientos principales se puede observar desde Pampa Remuda, Pauranga, al este y oeste de la Villa de Arma, en los cerros Jorupacana, Buena Vista, Sajlalacha, Chunca, alrededores de los distritos de Aurahua, San Pedro de Huarcapana y zona alta de San Juan de Cacrillo.

Unidad de Ignimbritas (PN-sa/ig)

Es una secuencia de ignimbritas que cubre el sector occidental de la hoja, con una dirección general de afloramiento NE-SO, con un rumbo general de norte 10° a 20° oeste y buzamientos suaves de 15° al suroeste. Litológicamente, está compuesta por secuencias de flujos piroclásticos muy coherentes, color rosado de aspecto fluidal hacia el oeste, en su composición petrográfica presencia de plagioclasa, feldespato potásico, cuarzo, líticos polimícticos. Sus afloramientos característicos se observan en los cerros Tupara Punta, Pacay Punco, Huasi Perdida, Cieneguilla, Señal Sarapunta e Iscay Cruz, sobreyacen disconformes sobre una secuencia de andesitas de la misma unidad, así como de intrusivos paleógenos, infrayacen a secuencias de brecha y flujos de lavas.

Unidad de Andesitas (PN-sa/an)

Es una secuencia de flujos lávicos que se encuentran intercalados con la secuencia de ignimbritas, siendo estos últimos subordinados, se presentan como coladas en estratos medianos a delgados, litológicamente está compuesta por lavas grises oscuras de composición andesítica a basáltica (muestras en el sector del cerro Izcay Cruz reportan basaltos), sus afloramientos se encuentran en el sector norte en los cerros Hualca, Loma Junin, Iscay Cruz. Al sur, en los alrededores

de Chullasuya cerro Augampa, se observa estas volcánicas intercaladas con limolitas y areniscas rojas muy alteradas.

Unidad de Brechas (PN-sa/bx)

Es una secuencia de brechas monomíticas que se les puede observar en los cerros Iscay Cruz, compuesta principalmente de andesitas tanto en la matriz como los clastos, estos últimos son de tamaño variable sub-angulosos, también se observan en el cerro Gallo Guaganan.

Unidad de Tobas, Brechas y Andesitas (PN-sa/tb/bx/an)

Secuencia observable en los alrededores del distrito de San Pedro de Huaracapana, Iscay Cruz, infrayace en discordancia angular a la Formación Castrovirreyna, se diferencia esta unidad por presentar una alternancia en secuencias de tobas, brechas y andesitas.

Unidad de Tobas (PN-sa/tb)

Considerada como uno de los últimos eventos de la Formación Sacsaquero, se le observa relleno de paleo-valles preexistentes en forma casi horizontal, sobreyacen disconformes sobre las unidades más antiguas, son tobas por lo general poco coherentes.

Formación Castrovirreyna (N-ca)

Este nombre se asigna a una secuencia volcano sedimentaria, piroclástica y de facies lacustrinas, representada por areniscas, calizas, tobas, brechas y lavas. En el cuadrángulo de Tantará aflora al norte del distrito de Aurahua, sobreyace en discordancia angular a la Formación Sacsaquero.

Cuaternario

Está formado por depósitos que se hallan distribuidos en la zona de estudio en forma muy irregular, los cuales se han diferenciado de acuerdo a su composición y tiempo depositacional.

Depósitos Morrénicos (Qh-mo)

Están formados por una mezcla heterogénea de clastos angulosos y subangulosos polimíticos, de naturaleza volcánica, soportados en una matriz arcillo arenosa, mal clasificados formando una es-

tructura alargada con dirección de sur a norte, con una morfología suave. Su afloramiento se halla restringido a la zona norte de la hoja, en los alrededores de Pucamayoc, Tinco y extendiéndose a la hoja de Tupe.

Depósitos de Bofedales (Qh-bo)

Son depósitos que se encuentran en la zona alta de la hoja (cuadrante I), paraje de Rayusga y en las nacientes de la Qda. Andamachay, en la zona norte en las alturas de Iscay y Bellavista, no son cartografiables y se les considera dentro de los depósitos aluviales. Se caracterizan en la zona principalmente por ser reservorios naturales de agua en las zonas altoandinas, litológicamente están constituidas por depósitos de limos, arenas, arcillas y cenizas altamente saturadas con agua.

Depósitos Aluviales 1 (Qh-al₁)

Estos depósitos están constituidos con mayor amplitud donde se ubican la mayor parte de la poblaciones andinas, están ubicados en las laderas, ya que en su mayoría son productos de piedemonte por meteorización y acumulaciones de gravas, arenas y arcillas. En su mayoría son cultivados aprovechando su suave pendiente con andenerías a lo largo de los valles.

Depósitos Aluviales 2 (Qh-al₂)

Depósitos ubicados en las márgenes de los ríos y quebradas (zonas intermedias y altas), conformadas principalmente por conglomerados de arenas, arcillas y limos. En su mayoría son cultivados, forman pequeñas terrazas, manteniéndose en muchos casos como activas de acuerdo a la variación del cauce y caudal de los ríos.

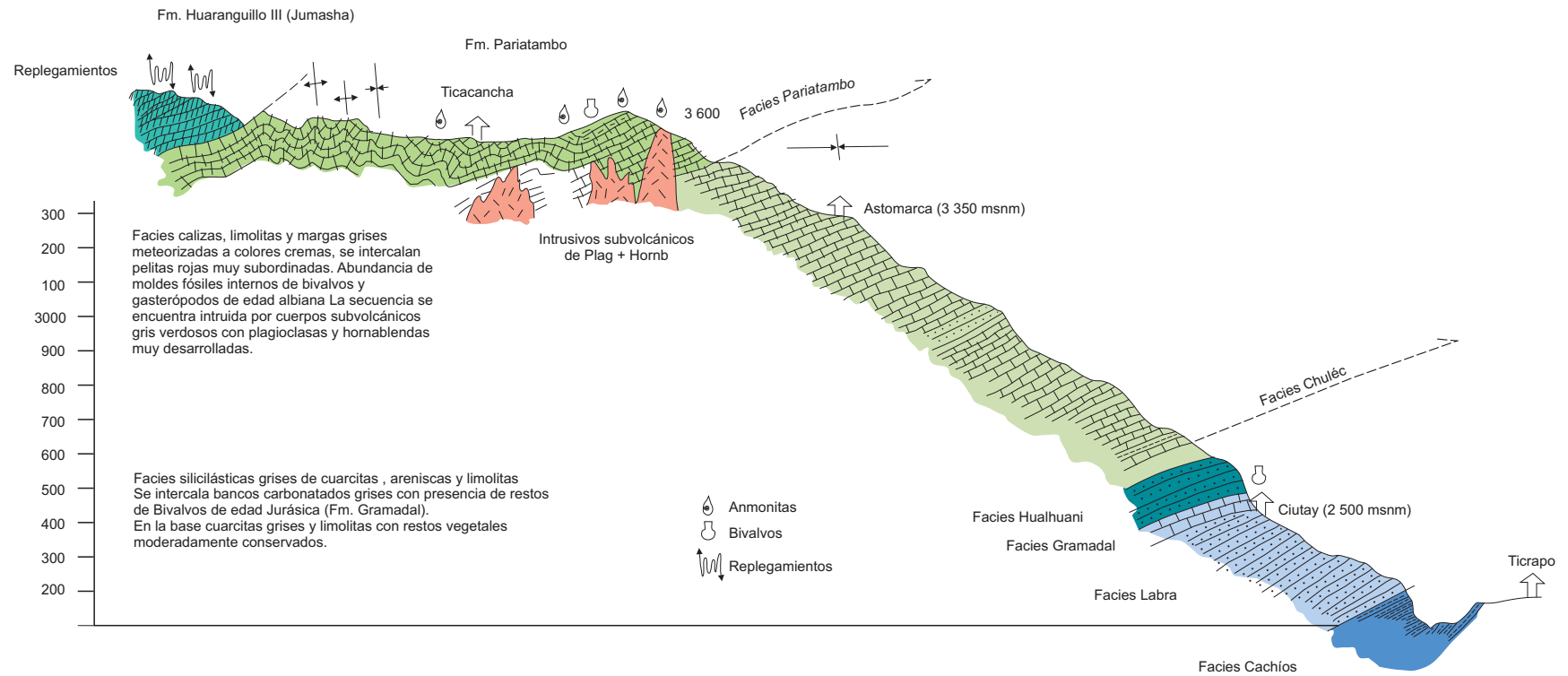
Depósitos Aluviales 3 (Qh-al₃)

Se encuentran restringidos en su mayoría a cauces inactivos formando conos aluviales, compuestos por clastos, gravas, arenas, limos y arcillas mal clasificadas no son cultivados, en su mayoría están afectados por fenómenos naturales.

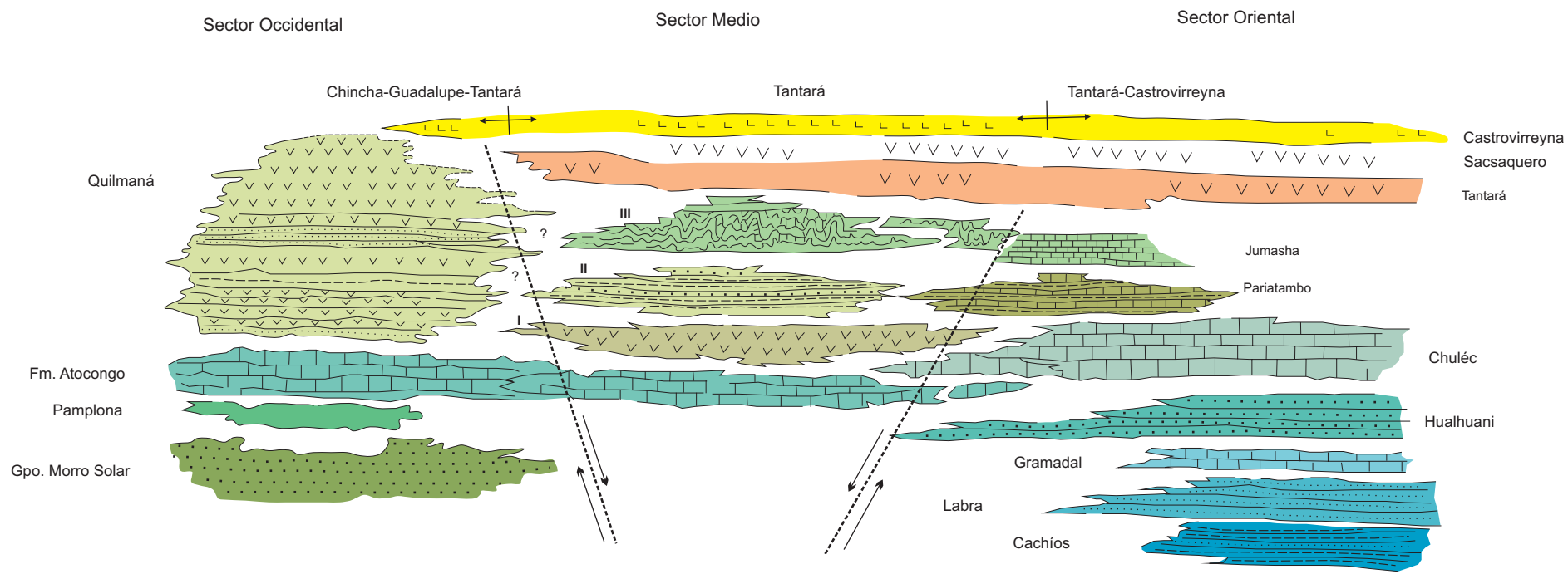
Depósitos Aluviales (Qh-al)

Estos depósitos se ubican en el extremo suroccidental de la hoja, estrechamente ligados a las márgenes del río San Juan (zonas bajas), for-

Sección Geológica entre las localidades de Ticacancha (Tantará) y Ticrapo (Castrovirreyna)



Carta de Correlación Litoestratigráfica entre Chíncha, Tantará y Castrovirreyna



III Facies de calizas silicificadas replegadas, equivalente a facies Jumasha

Fm. Huaranguillo : II Facies de areniscas y pelitas oscuras, equivalente a facies Pariatambo

I Facies volcánicas grises masivas equivalente a facies del Grupo Casma

Fm. Quilmaná : Facies de lavas volcánicas intercaladas con pelitas y areniscas volcánicas

Fm. Huaranguillo = Fm. Quilmaná = Pariatambo/Jumasha

Fm. Atocongo = Fm. Chuléc (en parte)

Gpo. Morro Solar = Fm. Hualhuan (en parte)

man amplias terrazas paralelas al cauce del río, son cultivados y compuestos por arenas, limos y arcillas. En este sector también podemos observar la formación de barras (lecho del río) formando un cauce trezado típico de zonas donde la pendiente es muy baja.

Zonas de Alteración

En el presente trabajo se han demarcado las zonas que presentan cierto grado de alteración

supérgena o como producto de fluidos hidrotermales, tal como se observan en las Qdas. Topara, Nuñuna, Alacmachay, Jala Huasi, Mina Santa Beatriz, cerros Piruro Uchuna, Pampa Andino, Andamachay, Chipanto, etc.

Rocas Intrusivas

En la zona estudiada, se encuentra el Batolito de la Costa, representado por un conjunto de intrusiones cuya composición varía desde gabro a granitos, monzodioritas, las mismas que han intruido a las secuencias cretáceas y en parte a secuencias volcánicas del Paleógeno/Neógeno.

En el presente estudio se han identificado cinco super unidades, las cuales se han diferenciado y agrupado por su geocronología y composición petrográfica, además se tiene afloramientos de intrusiones menores de edad paleógena.

Super unidad Patap (Ki-pt)

Se caracterizan principalmente por ser rocas mesócratas a melanócratas, afloran principalmente en la región suroeste del cuadrángulo. Consideradas como una de las más antiguas del Batolito de la Costa, reconocida en el área y parecen constituir remanentes de un plutón mayor preexistente. Dataciones en la región de Ica-Pisco consideran una edad de 107 ± 1 Ma (PITCHER, et al., 1985).

Gabros (Ki-pt/ga)

Secuencia de gabros predominantemente y gabrodioritas subordinadas melanócratas, de grano medio a fino, en su composición presentan biotita, hornablenda, y plagioclasa. Intruyen a las formaciones Quilmaná inferior y Atocongo (Qda. Ayoque), sus afloramientos se ubican en las Qdas. Puerta Blanca, margen izquierda del río San Juan, Huaysoco, Almacén y Hornillos.

Monzogranitos (Ki-pt/mz)

Monzogranitos mesócratas, con tonos rosados y verdosos, granulares de grano medio a fino, holocristalinos, afloran en los alrededores de la Pelota al lado sur occidental del cuadrángulo y se extiende a la hoja de Chincha.

Anfibolitas (Ki-pt/a)

Son rocas gris oscuras a negras, de grano fino a medio, posiblemente pertenezcan a protolitos de facies de gabros o gabrodioritas de Patap?, que han sido afectadas por la tectónica Mochica. En afloramiento presenta una

ligera esquistosidad vertical y forman en extensión abanicos de piedemonte conformado por minerales máficos, especialmente hornblendas

Super Unidad Pampahuasi (Kipa/to)

Esta super unidad está restringida a la zona suroccidental de la hoja, se extiende hacia el cuadrángulo de Guadalupe, aflora en el cerro Huarhua. Dominada principalmente por tonalitas y cuarzodioritas subordinadas de grano grueso a medio, se les asigna una edad de 94 Ma. (*Pitcher , ref.cit.. 1985*)

Super Unidad Linga (Ks-li)

Esta super unidad se ubica al suroeste del cuadrángulo, se diferencia de las demás por presentar una proporción mayor de feldespato potásico. Se han reconocido tres eventos o pulsos magmáticos diferentes en el área de estudio. La edad radiométrica obtenida en el río Ica es de 96 ± 3 Ma. (*Pitcher , ref.cit.. 1985*)

Sienogranitos (Ks-li/sg)

Son rocas mesócratas a leucócratas, con tonos rosados, granular, de grano medio a fino, con feldespato potásico, plagioclasa, ausencia de máficos, recristalizado. Su afloramiento principal se observa en el cerro Culebrilla.

Monzogranitos (Ks-li/mgr)

Rocas mesócratas granulares de grano medio a fino con tonos rosados, holocristalino, en su composición se caracteriza por presentar biotita bien cristalizada. Sus afloramientos principales se ubican en el cerro Mirador y la margen derecha del río San Juan, aparentemente es el segundo pulso magmático que intruye a los sienogranitos.

Microgranitos (Ks-li/gr)

Se caracterizan por presentarse en forma de diques intruyendo a la super unidad Patap y la Formación Quilmaná, litológicamente consisten de diques aplíticos de color rosado por la predominación de feldespato potásico, la presencia de máficos es casi nula.

Super Unidad Incahuasi (Ks-in)

Es un plutón de composición tonalítica y cuarzomonzodiorita predominante incluyendo algunos cuerpos de dioritas, monzonitas y granodioritas. Es un plutón grande, de suave morfología (aparición de lomadas suaves), se extiende de sur a norte y de este a oeste, desde la Qda. Huatiana hasta el cerro Campanario y desde la Qda. Maraypata con dirección este, se extiende hasta el cuadrángulo de Chíncha por el oeste. Intruye a secuencias cretáceas, formaciones Atocongo y Huaranguillo. Se considera que tiene una edad radiométrica de emplazamiento en 78 ± 1 Ma (PITCHER et al., 1985).

Tonalitas (Ks-in/to)

Son rocas mesócratas granulares de grano medio a grueso con variaciones de tonalita y cuarzomonzodiorita a dioritas cuyos contactos son poco cartografiables. La composición modal presenta plagioclasa, feldespato potásico, cuarzo y biotita. Afloran principalmente en los cerros Huachanan, Jatun Casa, Guanaquillo, Huacarume, Llamacancha, León Rumi, Pabellón, Campana, Rondalla y Pahuaypite

Granodioritas (Ks-in/gr+bt)

Estos afloramientos se encuentran restringidos a la Qda. Huatiana y al este del cerro Rondalla, su característica principal es la presencia de biotita en forma hexagonal y forma de libros, en la Qda. Huatiana son cortados por diques porfíricos y afaníticos con una dirección de sur a norte.

Monzonitas (Ks-in/mz)

Se encuentran aflorando a los extremos del plutón, específicamente en la Qda. Almacén (Proyecto Almacén), sus afloramientos están alterados hidrotermalmente aunque algunas rocas algo frescas dan una composición modal próxima a las monzonitas, estos cuerpos son los principales almacenes de yacimientos metálicos.

Super Unidad Tiabaya (Ks-ti)

Esta super unidad es el componente más joven y grande del segmento Arequipa y en la zona de estudio se caracteriza por su naturaleza leucócrata, composicionalmente varía desde tonalitas hasta monzogranitos, se ha diferenciado

en cinco pulsos magmáticos con tendencia a formar una estructura centrada a lo largo del valle del río San Juan, donde tiene una edad promedio de 80 ± 8 Ma (PITCHER, ref. cit. 1985). Intruye casi a todas las unidades cretáceas tanto volcánicas, sedimentarias como intrusivas.

Monzodioritas (Ks-ti/mzd)

Considerada como uno de los primeros pulsos magmáticos, aflora en los sectores marginales del plutón, hacia el oriente en los cerros Chitia Pucro, alrededores de Huachos, Miraflores extendiéndose hasta Capillas del Norte, pasando por las quebradas Chilcani, Liochuncho, Cajamarca, y Yahuar Puquio, en el sector occidental del valle aflora en los alrededores de Sihuay y al suroeste de San Juan de Cacrillo.

Composicionalmente, varían de monzodioritas a dioritas mesócratas a leucócratas, con tonos verdosos granulares, de grano medio a fino con abundancia de plagioclasa como mineral esencial y feldespato potásico, piroxenos, cuarzo, arcillas, biotita como accesorios, con cloritas y óxidos de hierro como secundarios.

Granodioritas Tonalitas (Ks-ti/gd+to)

Este pulso magmático aflora en el sector oriental, norte y sur occidental del valle, en las quebradas de los ríos Tantará, Arma, Huachos y por la zona intermedia de los cerros Tocino, Chipanto, Oqueranta, Pichana, Inya Pampa, Maray Pata, Jatun Ichu, extendiéndose hacia el lado sur occidental con variaciones en granulometría y composición, aumentando presencia de biotita y hornblenda, aflorando en los cerros Abra Pata, Chipanacancha, en el río San Juan en los sectores Huachinga, Hda. Luchumarca, extendiéndose hacia el noroeste hasta la hoja de Chíncha por los cerros Luchumarca, Qdas. Ayoque, Almacén, y Cerro Chiripampa. Litológicamente es una roca gris clara (leucócrata), con tonos rosados, compuesta por plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo (variando este último en sectores), se observa la presencia de xenolitos gris oscuros, posiblemente sean de los pulsos anteriores.

Monzogranitos (Ks-ti/mzg)

Pulso magmático central ubicado al centro del valle del río San Juan, aflora desde el paraje Planta de Bombeo sector Soncco y en los cerros Chipanto, Muge, Puca Pata, Chilca Puquio, Mirador, Las Petacas; son mesócratas a leucócratas, con tonos rosados, granulares, de grano medio a grueso, hipidiomórfica, con minerales esenciales de plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo, con minerales accesorios de biotita, anfíboles, arcillas, serpentinas, cloritas. Sus afloramientos son macizos y conspicuos y escarpados hacia el valle del río San Juan, otra característica es la presencia de xenolitos de los pulsos anteriores.

Cuarzo monzogranitos (Ks-ti/cmz)

Pulso magmático que aflora en el sector de Mosquitoyoc, en la Qda. Las Petacas, sus afloramientos se hallan intruyendo a la Formación Huaranguillo 2. Son rocas mesócratas a melanócratas granular de grano medio, con plagioclasa, feldespato potásico cuarzo y máficos.

Sienogranito (Ks-ti/sgr)

Aflora en la zona occidental del plutón, en los cerros Jatun Junco, en los alrededores de Cusicancha y Sihuay Chico, son rocas mesócratas con tonos rosados y verdes, granular de grano medio, holocristalinos con feldespato potásico, plagioclasa y cuarzo.

Superunidad Catahuasi (PN-ca)

Superunidad mayormente de composición tonalítica, color gris con tonalidad azul, maciza y poco resistente a la erosión. Se encuentra ubicada entre las quebradas Puquio, y Chicuy al NO de la hoja, tiene una longitud de más de 15 km con dirección NO-SE. Intruye a las volcanitas de la Formación Huaranguillo 1 y en igual relación a las secuencias volcánicas de la Formación Tantara. Esta unidad está tectonizada en sistemas de cizalla en su extremo occidental próximo al contacto con las secuencias cretáceas y es posible su origen con sistemas de transcurrencias con dirección NO-SE y que hayan favorecido el emplazamiento elongado de este cuerpo. La edad promedio es de 24 ± 1 Ma (PITCHER, ref. cit. 1985)

Intrusivos no asignados

Se encuentran distribuidos en el sector oriental de la hoja, en los sectores de Ticacancha, Calla Cancha, Liscay y San José, son cuerpos de diferente tamaño.

Stock Cerro Jatun Cruz

Son secuencias de microgranitos gris claros que intruyen a la super unidad Tiabaya y a la Formación Huaranguillo en sus facies calcáreas. Se presenta como stock y en forma de diques, son de color pardo claro rosado (aplítico), de grano fino, con ausencia de máficos en su composición, principalmente contienen feldespato potásico y plagioclasa.

Stock de Ticacancha (PN-di)

Aflora en el sector de Ticacancha, en los cerros Papillas, Condorcacca, Cantopata y Alalac, son cuerpos aislados de pórfido de composición diorítica que se encuentran intruyendo a secuencias cretáceas de las formaciones Pariatambo y Huaranguillo, facies calcáreas, silicificando las zonas de contacto. Son gris verdosos granulares, textura hipidiomórfica, con minerales esenciales de plagioclasa y piroxenos, como accesorios cloritas, opacos y arcillas con alteraciones de cloritización y argilitización débiles.

Stock Callacancha (PN-sgr)

Son afloramientos localizados al nororiente de la hoja, se extienden al cuadrángulo de Tupe, son rocas grises con tonos pardos y verdosos, granulares, de grano fino con textura hipidiomórfica, con plagioclasa, feldespato potásico, se encuentra intruyendo a la Formación Tantaré e infrayace disconforme a la Formación Sacsaquero, sus aflora-

mientos se encuentran restringidos a la Oda. Jerucancha y los cerros Campanario y Callacancha.

Stock Liscay (PN-gd+to)

Este stock aflora en los alrededores de Liscay, Santa Merced, Bellavista, los cerros Saracoto, Piruro Ichuna, Autamarca. Son rocas de color gris verdosos granular, de grano medio a fino con textura hipidiomórfica, con plagioclasa, feldespato potásico, anfíboles, cuarzo, piroxenos, con alteraciones de argilización, cloritización y epidotización débiles, intruyen a la Formación Tantaré (facies de volcanitas), produciendo zonas de alteración, e infrayacen disconformes a la Formación Sacsaquero.

Stock San José (PN-cmzd)

Aflora en los alrededores de San José, en la Oda. del río Lambras y los cerros Pinchapata y Rumicruz, son rocas gris claras, granulares de grano medio a grueso con plagioclasa, feldespato potásico, cuarzo y máficos. Intruyen a la Formación Tantaré, facies de volcanitas e ignimbritas.

Apófisis Cerros Embaleta y Quebrada Anta

Son pequeños apófisis de composición andesítica que afloran intruyendo a secuencias paleógenas de la Formación Tantara.

Apófisis Antalla

Intruye a la Formación Sacsaquero en sus facies de tobas, brecha y andesitas relacionadas a diques de dirección NE-SO y E-O, son de composición andesítica.

Geología Estructural

Las estructuras regionales involucran fallamientos tipo "transcurrentes" con movimientos sinestrales y dextrales que afectan a las secuencias cretáceas y paleógenas, principalmente en el sector NE y SO; desplazan secuencias de las formaciones Sacsaquero y Huaranguillo respectivamente. Fallamientos gravitacionales afectan a todas las unidades siendo producto de sistemas "transtensivos", los cuales han jugado un papel importante desde el Cretáceo, separando sistemas de cuencas independientes, las cuales dieron origen a los fuertes cambios de facies laterales entre el oriente y occidente.

Los plegamientos son moderados a fuertes, afectando a las unidades cretáceas y como producto de la tectónica andina, la fase Mochica, de características termo-compresionales, afectaron al Grupo Casma, y formaciones Huaranguillo y Quilmana, produciendo metamorfismo termal de medio a alto grado y cizallamiento, por ejemplo, las volcanitas en el yacimiento Cerro Lindo, se encuentran en forma de esquistos granulares de alta presión y temperatura disminuyendo gradualmente en proyección vertical.

La Formación Huaranguillo 3 compuesta de facies calcáreas y siliciclásticas subordinadas se encuentran intensamente plegada y fallada singenéticamente, formando repliegues contorsionados y de tipo chevron, no guarda relación con los niveles inferiores (Ki-hu2) ni superiores (Quilmana), por lo cual se sugiere "inestabilidades tectónicas" durante la sedimentación de estas unidades provocando deslizamientos envolventes y pliegues heterolíticos sintectónicos, muy similares a la formaciones Pamplona (Conchán) y Ayabacas (Puno).

Yacimientos y Anomalías

Los yacimientos volcanogénicos en la región están limitados al proyecto Cerro Lindo, de características tipo VMS, de sulfuros masivos con mineralización de Zn-Cu-Ag, y emplazado en rocas "metamórficas" de la Formación Huaranguillo 1 (nivel volcánico), el cual fue producto de la tectónica Mochica durante el Cretáceo superior. La secuencia volcano/sedimentaria se encuentra metamórfica, plegada y fallada, conformando un lineamiento NO-SE de aproximadamente 8 km, con varias anomalías de color asociadas (9), con resultados geoquímicos de Ag,Cu,Pb,Zn y Ba. Se estima que el yacimiento como recurso geológico, tiene 75 millones de toneladas con leyes de 0,89% de Cu, 3,28% de Zn y 1,48 oz de Ag/tc.

En la Oda Almacén, INGEMMET en la década del 80, prospectó una anomalía, realizándose varias perforaciones, que dieron pocos resultados y expectativas económicas, asimismo en la Oda. Huatiana se encuentra una intensa alteración supérgena. Estas anomalías últimas están alineadas y emplazadas en cuerpos intrusivos monzoníticos, de grano medio a grueso, que se emplazaron dentro de la superunidad Incahuasi.

Las anomalías hidrotermales se encuentran en el sector NE de la hoja "Cerro Andamachay", a unos 10 km al este de Tantara (camino de herradura a Tantara) y corresponden a alteraciones hidrotermales no detectadas en las imágenes de satélite, producto de la sequedad de la zona; en afloramiento presentan coloraciones rojo-anaranjado y abundantes vetillas de hierro; se tomaron 4 muestras para análisis general, obteniendo como resultado: 2 858 ppm Ag, 87 ppm Zn, 64 ppm Cu, (Ta-65) y 35 255 ppm Ag, 620 ppm Zn, 200 ppm Cu (Ta-66), las altas anomalías de plata son interesantes, sugiriéndose una alteración hidrotermal en la Formación Sacsaquero y al mismo nivel estructural que los yacimiento de Au de las alturas de Ticrapo.

Bibliografía

- BOSC, E. (1963)-Geología de la región comprendida entre Mala y la quebrada de Parca (Chilca). Tesis Bach., Fac. Ciencias, Esc. Geología, Univ. Nac. Mayor de San Marcos, Lima.
- HARRISON, J.V. (1956)-Geología de la carretera Huancayo-Santa Beatriz en el Perú Central. Bol. Soc. Geol. Perú, (28): 5-47.
- NOBLE, D.C.; MCKEE, E.H. & MÉGARD, F. (1979)-Early Tertiary "Incaic" tectonism, uplift, and volcanic activity, Andes of Central Peru. Bull. Geol. Soc. Am., 90(10): 903-907.
- NOBLE, D.C., et al. (1974)-Episodic cenozoic volcanism and tectonism in the Andes of Peru; Earth and Planetary Science Letters, 21(2): 213-220.
- PITCHER, W.S., et al., eds. (1985)-Magmatism at a plate edge, the Peruvian Andes. John Wiley, New York, 328 p.
- SALAZAR, H. & LANDA, C. (1993)-Geología de los cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conaica, Chinchá, Tantará y Castrovirreyña. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 44, 97 p.

Anexo Fotográfico



Foto N° 1 S.U. Incahuasi carretera San Juan de Yanac.

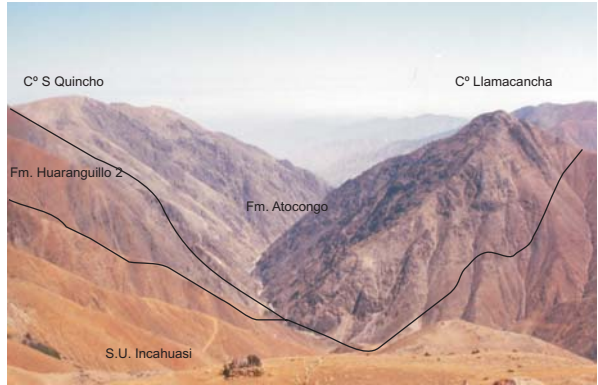


Foto N° 2 Qda. Yanac contacto de la Formación Atocongo con la S.U. Incahuasi.



Foto N° 3 Facies de la Fm. Sacsaquero, tobas, brechas andesitas, cerro Chuima próximo a Aurahua (margen izquierda río Tantará).



Foto N° 4 Cerros Balcón y Chipanto. Vista de N-S S.U. Tantará y Fm. Sacsaquero. Capillas del norte y Cajamarca.



Foto N° 5 Facies calcáreas de la Formación Huarangullo 3, cerro Sillapite.



Foto N° 6 Margén derecha río San Juan S.U. Tiabaya intruyendo Fm. Huarangullo 3, Fm. Tantará (volcánicas) intrusivos no asignados.

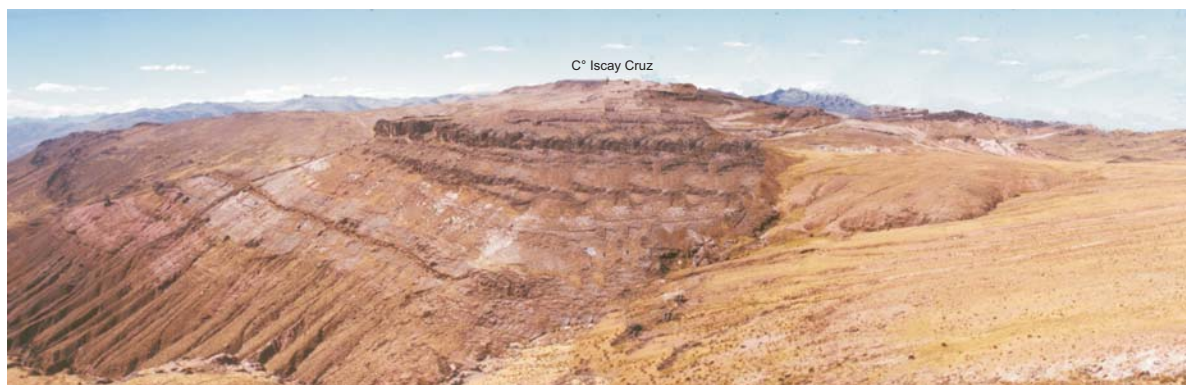


Foto N° 7 Cerro Iscay Cruz, secuencias estratificadas de la Fm. Sacsaquero con intercalación de tobas, andesitas, brechas e ignimbritas, vista de S-N.



Foto N° 8 Qda. Alpessa (nacientes) Fm. Pariatambo (calizas gris oscuras carbonosas con estratificación laminar capas delgadas).



Foto N° 9 Qda. Alpessa margen izquierda sector YuraccanCHA Fm. Pariatambo.



Foto N° 10 Formación Pariatambo sector de Ticacancha vista de N-S.



Foto N° 11 Formación TantarA margen derecha río TantarA, vista S-N.