



Prospecto Pataypampa: ¿qué ocultan las areniscas del Cretácico Inferior?

Eder Villarreal¹, Elmer H. Gomez², Ronald Yupa³, Carlos Valencia⁴ & Rosmery Flores⁵

¹Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470, Lima, Perú (evillarreal@ingemmet.gob.pe)

²Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470, Lima, Perú (egomez@ingemmet.gob.pe)

³Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470, Lima, Perú (gyupa@ingemmet.gob.pe)

⁴Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470, Lima, Perú (cvalencia@ingemmet.gob.pe)

⁵Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470, Lima, Perú (rflores@ingemmet.gob.pe)

1. Introducción

El prospecto Pataypampa se ubica en el distrito de Pataypampa, provincia Grau del departamento de Apurímac, a 530 kilómetros aproximadamente al sureste de la ciudad de Lima; entre los 3,200 y 4,300 msnm. Geológica y metalogenéticamente, tiene influencia directa del Batolito de Andahuaylas-Yauri (Figura 1). El área del prospecto Pataypampa abarca una extensión de 2,700 ha.

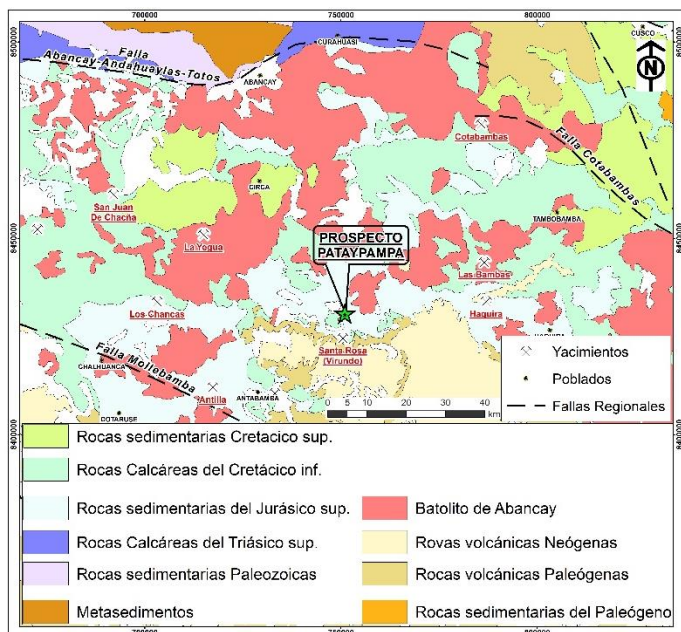


Figura 1. Ubicación y contexto geológico del prospecto Pataypampa. El rojo se observa el afloramiento del Batolito Andahuaylas-Yauri. (Mapa realizado de la geología a escala 1:1000 000).

2. Contexto geológico

2.1. Geología local

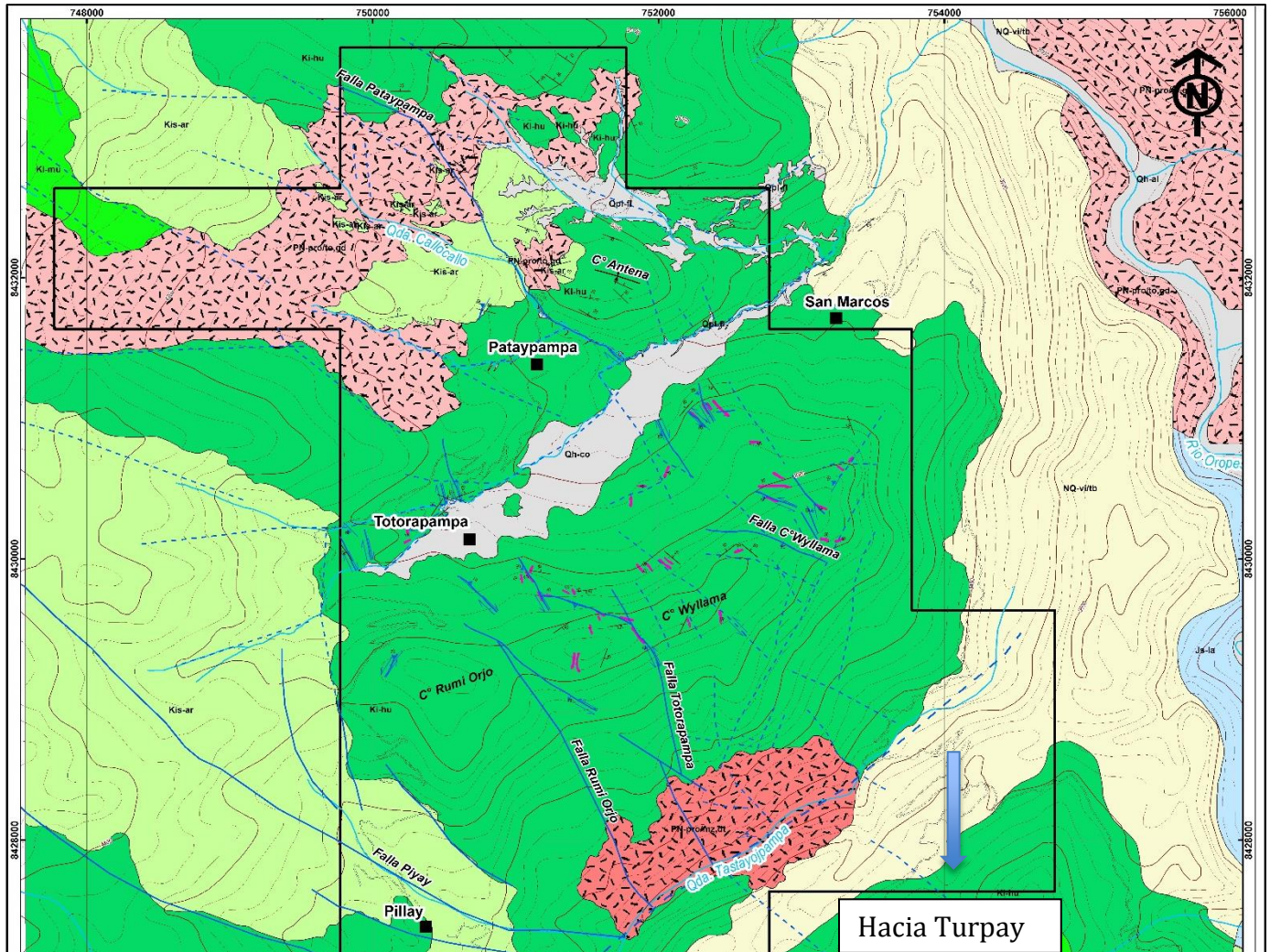
En el área del prospecto, aflora una secuencia de areniscas cuarzosas de grano medio a fino de la Formación Hualhuani (Figura 2). Las mejores exposiciones de estas areniscas se encuentran a lo largo de los cerros Rumeorco y Wyllama; a la base de estas areniscas, se tienen capas de limolitas color amarillento a gris de grano fino. Las areniscas están compuestas principalmente por cuarzo, plagioclasas y feldespatos potásicos; la matriz está compuesta por arcillas y micas con impregnaciones de óxidos de hierro. Asimismo, se tienen pequeños afloramientos de la Formación Arcurquina que se constituye de calizas grises wackestone con venillas de calcita y diseminaciones de pirita, estas calizas sobreyacen a las areniscas Hualhuani. Se tienen también afloramientos de tobas del Grupo Barroso con pómez, biotitas, cuarzo y abundantes fragmentos líticos.

Cortando a estas potentes secuencias de areniscas de la formación Hualhuani, se encuentran brechas con clastos angulosos de areniscas silicificadas y con una matriz de óxidos de hierro; en algunos casos se ha reconocido sulfuros diseminados en la matriz.

Se han reconocido dos facies intrusivas. La primera corresponde a un intrusivo de composición cuarzo-monzonita de textura

fanerítica con contenido de plagioclasas (38%) feldespato potásico (28%) y cuarzo (15%) y minerales accesorios como biotita, esfena, clorita, epidota y opacos. Hacia el sector sur, está cuarzo-monzonita presenta sulfuros diseminados y oxidaciones en las fracturas. El segundo evento magmático, corresponde a un intrusivo de textura

porfírica clasificado como pórfido cuarzo-monzonita; con alto contenido de plagioclasa (36%); matriz cuarzo-feldespática (33%) y feldespato potásico (12%); se tiene una presencia importante de sulfuros diseminados de pirita y calcopirita. Asimismo, hacia la parte norte aflora un intrusivo de tonalita-granodiorita.



ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LIT. ESTRATIGRÁFICAS	DESCRIPCIÓN	ROCAS INTRUSIVAS	
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósitos aluviales y coluviales	Qh	Material acumulado en cauces antiguos y recientes en laderas de los valles y quebradas formando terrazas y conos aluviales.	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> Brecha hidrotermal </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #f08080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> Cuarzo- monzonita </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #f08080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> Tonalita/Granodiorita </div> </div>
		PLEISTOCENA	Gpo. Barroso Complejo Vilcarani	NQ-vi/tb	Tobas vítreas de coloración blanquecina con pómez, biotitas, cuarzo y abundante lífido, brechas y aglomerados volcánicos	
	NEÓGENO	PLIOCENA				
	PALEÓGENO	MIOCENA				
	MESOZOICA	CRETÁCICO	SUPERIOR	Fm. Arcurquina	Kis-ar	
INFERIOR			Fm. Murco	Ki-mu	Areniscas y lutitas de coloración pardo rojizo, en algunos casos gris verdoso	
			Fm. Hualhuani	Ki-hu	Cuarciarenitas de coloración gris blanquecina en estratos gruesos,	
JURÁSICO	SUPERIOR	Fm. Lara	Js-La	Areniscas grises y niveles de lutitas negras		

Figura 2. Mapa geológico estructural del prospecto Pataypampa,

2.2. Geología Estructural

Estructuralmente, se ha identificado fallas con rumbo general noroeste-sureste, las mismas que afectan a la secuencia de areniscas cuarzosas de la Formación Hualhuani (Figura 2). Asimismo, existen numerosas brechas mineralizadas asociadas a fallas. Hacia el borde más occidental se tienen fallas de dirección E-O y N-S, las cuales están controlando el contacto de las areniscas de la Formación Hualhuani y las calizas de la Formación Arcurquina. Asimismo, en el centro poblado de Totorapampa, se ha identificado fallas dextrales normales con rumbo $-S42^{\circ}E / 80^{\circ}SO$, $-S10^{\circ}E/50^{\circ}O$ y $180^{\circ}/70^{\circ}E$, en estos afloramientos se observa un moderado fracturamiento con relleno de óxidos de hierro y presencia de sulfuros finos diseminados de pirita y calcopirita. Estas estructuras se presentan en las areniscas cuarzosas.

Hacia el centro poblado de San Marcos se ha identificado fallas con rumbo general noroeste-sureste y algunas fallas locales con rumbo nort-sur, las mismas que afectan a la secuencia de areniscas cuarzosas de la Formación Hualhuani. Asimismo, existen numerosas brechas mineralizadas asociadas a fallas. Las fallas noroeste-sureste tienen comportamiento sinistral y direcciones de rumbo entre $S60^{\circ}E$, $S36^{\circ}E$, $S50^{\circ}E$ con buzamientos al SE y SO entre 50 y 70° . Las brechas están relacionadas a fallas más locales con direcciones de $S10^{\circ}E$, $S80^{\circ}E$ y 090° ; estas fallas son casi verticales. En algunas brechas se han reconocido sulfuros diseminados.

3. Alteración y mineralización

La alteración predominante del prospecto Pataymapampa corresponde a una fuerte silicificación de las areniscas cuarzosas de la Formación Hualhuani. En algunos sectores se ha reconocido sílice granular masiva y en venillas. Esta silicificación se reconoce a lo largo de los cerros Wyllama y Rumeorco. Asimismo, las areniscas muestran un grado moderado de fracturamiento, el cual ha sido relleno por óxidos de Fe y cuarzo, generando venillas que asemejan una estructura *stockwork*. Hacia el sector sur se ha reconocido una zona de cuarzo sericita en un intrusivo cuarzo monzonita. En algunos sectores, el intrusivo y pórfido cuarzo-monzonita presenta una moderada argilización de las plagioclasas. Asimismo, las hornblendas y biotitas han sido alteradas a cloritas y epidotas.

La mineralización en las brechas identificadas en el C° Wyllama, está relacionada al intrusivo y al

pórfido cuarzo-monzonita que aflora a ambos márgenes de la quebrada Tastayojpampa, esto debido a que ambos intrusivos presentan mineralización diseminada de pirita y calcopirita. En algunos sectores el intrusivo cuarzo-monzonita presenta fracturamiento moderado, fracturas rellenas por óxidos (hematita).

4. Geoquímica

El muestro se realizó en las areniscas de la Formación Hualhuani, y en las diferentes estructuras de falla y brechas que cortan esta secuencia sedimentaria. El *background* de Au y Cu es de 8 ppb y 17 ppm, respectivamente; aparentemente es muy bajo, sin embargo, las muestras que han sido tomadas en las zonas de debilidad como fallas, brechas y áreas de fracturamiento intenso, los resultados geoquímicos han reportado valores de hasta 1,427 ppm de cobre y 255 ppb de oro; lo cual parece indicar que existe algo debajo relacionado a estos valores altos de oro y cobre.

5. Geofísica

La magnetometría define dos anomalías relacionadas a materiales con alta susceptibilidad magnética. Un halo de alta susceptibilidad magnética una extensión de $1\text{km} \times 0.6\text{km}$ (Figura 3). Este contraste en la señal estaría siendo el resultado de procesos hidrotermales que pueden causar diferentes tipos de cambios en el contenido mineralógico y magnético. Esta anomalía es una representación típica asociada a una alteración potásica, asociada al núcleo de un yacimiento tipo pórfido enriquecida de magnetita (Clark et al., 1992).

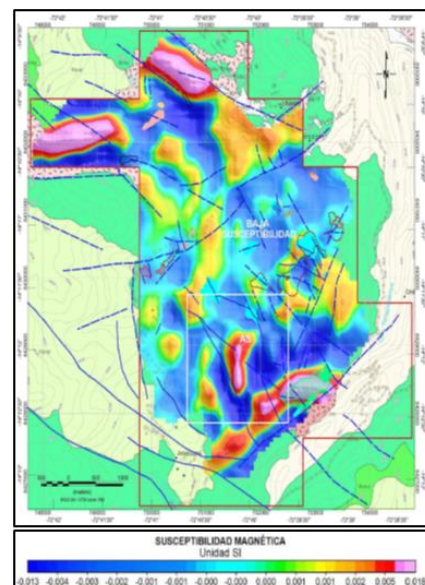


Figura 3. Inversión magnética a 300 metros de profundidad.

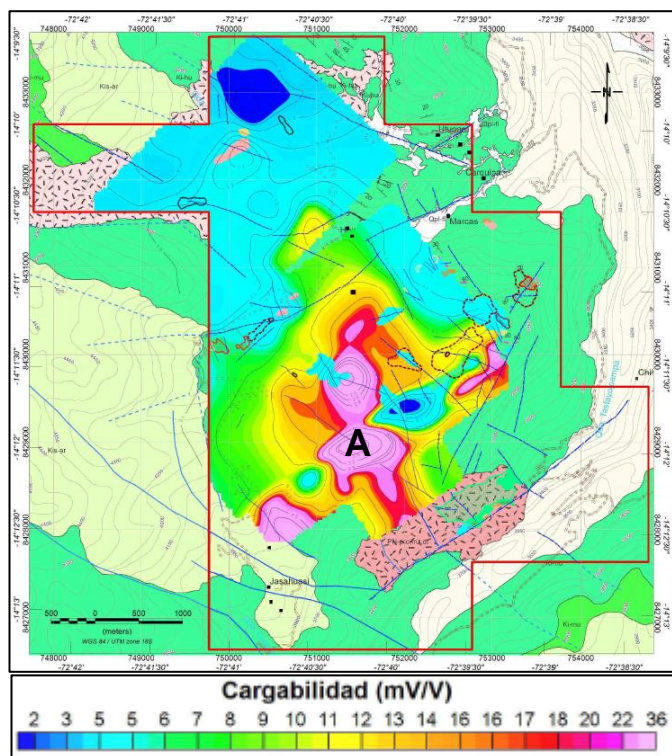


Figura 4. Cargabilidad a una profundidad de 300 m.

De los trabajos de IP se tiene una respuesta del material polarizable que inicia a un nivel de 50 m y profundiza hasta los 400 m, respectivamente. El área principal de mineralización se extiende sobre un área de 2 km x 1.2 km y sus rangos de profundidad van desde los 50 m a 400 m. La distribución de material polarizable en A muestra la ocurrencia de sulfuros, pero la presencia de pirita siempre contribuirá a la respuesta geofísica. La adquisición de datos fue en el dominio de tiempo con un arreglo 3D offset polo-dipolo con una longitud de dipolo de 100 m. La respuesta fuerte en los niveles superiores e inferiores indica una fuente superficial que profundiza. El ancho de anomalía superficial nos indica comparativamente el ancho de la fuente. La mineralización ocurre en una topografía agreste por lo cual se espera que los datos se vean afectados; sin embargo, el modelo nos confirma la presencia de un cuerpo conductivo y polarizable. La poca respuesta al lado este de la anomalía refleja el bajo grado de mineralización. Se observa la representación de la escala de colores de la cargabilidad en la Figura 4.

6. Conclusiones

Basado en las alteraciones reconocidas, resultados de cobre y oro en estructuras y brechas, postulamos que en profundidad puede existir un sistema tipo pórfido de cobre-oro no aflorante, el cual estaría oculto por las areniscas cuarzosas de la formación Hualhuani y

relacionado a los intrusivos de composición cuarzo monzonita que afloran al sur del área del prospecto. Esta hipótesis se sustenta con los resultados geofísicos obtenidos en el área, los mismos que han evidenciado la existencia de un cuerpo intrusivo no aflorante cubierto por las areniscas de la Formación Hualhuani, con cargabilidades entre 20 y 40 mV/V.

Referencias

- Clark D.A., French D.H., Lackie M.A., Schmidt P.W. 1992. Magnetic petrology: application of integrated rock magnetic and petrological techniques to geological interpretation of magnetic surveys. *Exploration Geophysics* 23, 65-68.
- Pecho, V., 1981. Geología de los cuadrángulos de Chahuanca, Antabamba y Santo Tomás, 1981. Pecho V., INGEMMET, Serie A. Carta Geológica Nacional, Boletín 35
- Rivera, R.; Bustamante, A.; Acosta, J. & Santisteban, A. 2010. Estudio del Batolito de Andahuaylas-Yauri
- White R.M.S., Collins S., Loke M.H. 2003. Resistivity and IP arrays, optimized for data collection and inversion. *Exploration Geophysics* 34, p. 229-232
- Valdivia W., Latorre, O. 2003. Memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Antabamba (29-q), Escala 1:50000, Lima, INGEMMET, 2003, 26 p. (disponible A.T. INGEMMET P-1030).

