

**DIRECCIÓN DE RECURSOS MINERALES Y ENERGÉTICOS**

**PROGRAMA DE METALOGENIA**



**INFORME TÉCNICO DE PROSPECCIÓN**

**ANAP COLCA**

**(REGIÓN APURIMAC)**



Vista Panorámica del prospecto Huallpachaca (ANAP Colca)

Preparado por:

MSc. Raymond Rivera C.

Ing. Alexander Santisteban A.

Bach. Eder Villarreal J.

Lima, 18 de abril del 2011

## RESUMEN

Este reporte técnico sobre el ANAP de Colca fue preparado por el Programa de Metalogenia de la Dirección de Recursos Minerales y Energéticos del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET), con el propósito que suministre una evaluación de las actividades de prospección realizadas durante el año 2011.

El descubrimiento de esta zona se remonta al año 2010 donde el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) en convenio con el Servicio Geológico Coreano (KIGAM) realizaron el estudio metalogenético regional del Batolito Andahuaylas – Yauri. Esta investigación tenía como principal objetivo conocer el origen y la distribución de los depósitos minerales.

Durante la ejecución de esta investigación conjunta se realizaron una serie de análisis especiales como son: geocronología, isótopos e inclusiones fluidas. Dichos análisis y sus respectivos resultados nos permitieron conocer mejor el origen de los depósitos minerales y sus diferentes estilos de mineralización. Para poder cumplir este objetivo se decidió hacer estos análisis sobre el cluster de Cotabambas (Pórfidos de Au – Cu), por la razón que es uno de los proyectos porfiríticos que cuenta con mayor información geológica, tomándosele entonces como un modelo de depósito mineral para luego ser proyectado hacia zonas potenciales.

El producto más importante de esta investigación fue el reconocimiento de un área con alto potencial geológico para hospedar un depósito mineral del tipo pórfido. Esta zona conocida como COLCA inmediatamente fue solicitada por INGEMMET al Ministerio de Energía y Minas como un ANAP (Área de No Admisión de Petitorios) el 25 de junio del 2010 bajo el expediente 2003905, que actualmente sigue en evaluación por el MINENM.

El ANAP COLCA se encuentra ubicada en la Cordillera Occidental, específicamente al sureste de la ciudad de Cusco, aproximadamente a 200 km de Cusco y 10 km de la ciudad de presentando un área total de 14,115 hectáreas. Durante el año 2011 este y otros ANAPS vienen siendo evaluados dentro del marco del Proyecto GE-28 “Prospección de ANAPS”, mediante estudios de stream sediment local, geoquímica de rocas, mapeo estructural y litológico”

La primera evaluación de este ANAP fue realizada entre el 21 de Marzo al 10 de abril del 2011 (21 días), durante este periodo sólo el 50% del ANAP de COLCA ha podido ser estudiada.

Desde el punto de vista regional el ANAP se encuentra ubicado en una falla regional de orientación WNW – ESE que atraviesa el ANAP formando un *jog* estructural en la zona central. Este tipo de estructuras han demostrado a nivel mundial ser favorables para el emplazamiento de depósitos porfiríticos, ejemplo: los pórfidos miocénicos del norte del

Perú (Rivera, 2008). Observaciones de estrías en la continuidad de la falla han permitido reconocer desplazamiento de rumbo (strike slip) del tipo dextral.

Las observaciones de campo han permitido separar dentro de este ANAP un prospecto conocido como HUALLPACHACA, en el cual se pueden observar claramente mineralización de sulfuros y óxidos (calcopirita, pirita y specularita) en forma diseminada y rellenando venillas. La presencia de óxidos, carbonates y sulfatos de cobre es abundante (malaquita, azurita y calcantita). La presencia de venillas de cuarzo con una sutura de sulfuros en su parte central (venillas tipo B), como también la presencia de venillas de cuarzo con sulfuros diseminados (venillas tipo A) indican la posible existencia de un pórfido. A las venillas de cuarzo se le suma la presencia de venillas de magnetita (venillas tipo M). También se observan venillas de calcita cristalizada con sulfuros de cobre y óxidos de Hierro.

La mineralización suele también presentarse en fracturas dentro de una roca intrusiva de grano fino (microdirita) muy cerca del contacto con facies porfiríticas mucho más diferenciadas (cuarzo – diorita a monzonita). Interpretaciones preliminares indican que se podría tratar de manifestaciones distales del cluster de Cotabamba, como también de un pórfido aún no descubierto colindante al cluster de Cotabambas.

Finalmente es recomendable realizar sobre el prospecto Huallpachaca un programa de prospección geofísica utilizando el método de Inducción Polarizada (IP), el cual nos permitirá interpretar algún depósito oculto en profundidad.

## **INTRODUCCIÓN**

Este reporte técnico sobre el ANAP de Colca, Región Apurímac fue preparado por el programa de metalogía de la Dirección de Recursos Minerales y Energéticos de INGEMMET. El propósito de este informe es evaluar el potencial geológico – económico del ANAP de Colca mediante una interpretación de geoquímica de sedimentos, geoquímica de rocas, geología estructural y descripción y mapeo de facies intrusivas. En orden para completar con los requerimientos internacionales este reporte ha sido preparado siguiendo los estándares NI 43 – 101 (Canadá)

El programa de metalogía estuvo comprometido a preparar este reporte técnico independiente de cualquier empresa privada. La brigada de geólogos visitó la propiedad y realizó estudios de geoquímica de sedimentos, geoquímica de rocas, geología estructural y descripción y mapeo de facies intrusivas durante 21 días desde el 21 de marzo al 10 de abril del 2011.

Los autores de este informe son independientes del ANAP de COLCA el cual pertenece en un 100% a INGEMMET, como está establecido en los términos de referencia de “independencia” del NI 43 – 101.

## **ORIGEN DE LA INFORMACIÓN**

Los autores declaran que participaron sobre los trabajos de metalogía regional realizados el año 2010 en el Batolito de Andahuaylas – Yauri. Producto de esta investigación es que se pudo separar esta zona que posteriormente pasaría a convertirse en un ANAP a favor de INGEMMET.

Los autores también declaran que participaron en los trabajos de prospección local realizados sobre el ANAP COLCA el año 2011 (geoquímica de sedimentos, geoquímica de rocas, geología estructural y descripción de facies intrusivas).

Información adicional fue obtenida cuando los autores visitaron el ANAP de COLCA y compartieron ideas con los geólogos de la Cía Panoro S.A.

## **DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA PROPIEDAD**

El ANAP COLCA está localizado al sureste de Perú aproximadamente a 200 km de la ciudad de Cusco y a 10 km de la provincia de Cotabambas, en el límite entre la región de Apurímac y Cusco. La propiedad está centrada aproximadamente en 072° 16' 35.96" longitud oeste y 13° 42' 52.20" latitud sur.

La zona de estudio yace en la Cordillera Occidental de los andes peruanos, colindante con el cluster de Cotabambas (pórfidos de Au – Cu), atravesado de este a oeste por el cañón de Apurímac, por donde fluye el río Apurímac. La zona de estudio se encuentra dentro de una

serie de anomalías geoquímicas reportadas por los trabajos de stream sediment regional realizados por INGEMMET dentro de la franja 3.

El área de estudio se encuentra localizada específicamente sobre el cuadrángulo 28-r (Tambobamba) a escala 1: 100,000. El sistema de coordenadas utilizado para todos los mapas y figuras presentados en este reporte son del sistema de Coordenadas UTM, datum



<b>Vértice</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
<b>1</b>	791,000	8'486,000
<b>2</b>	802,000	8'486,000
<b>3</b>	802,000	8'476,000
<b>4</b>	800,000	8'476,000
<b>5</b>	800,000	8'477,000
<b>6</b>	797,000	8'477,000
<b>7</b>	797,000	8'479,000
<b>8</b>	795,000	8'479,000
<b>9</b>	795,000	8'480,000
<b>10</b>	792,000	8'480,000
<b>11</b>	792,000	8'477,000
<b>12</b>	790,000	8'477,000
<b>13</b>	790,000	8'476,000
<b>14</b>	788,000	8'476,000
<b>15</b>	788,000	8'484,000
<b>16</b>	785,000	8'484,000
<b>17</b>	785,000	8'489,000
<b>18</b>	791,000	8'489,000

## **ACCESO, CLIMA, RECURSOS LOCALES, INFRAESTRUCTURA Y FISIOGRAFÍA.**

El principal acceso al ANAP es a través de una carretera pavimentada que parte desde la ciudad de Cusco (Capital de la región Cusco) hasta aproximadamente el pueblo de Anta, desde donde se toma un desvío a través de una trocha carrozable por aproximadamente tres horas y media, pasando previamente por el pueblo de Chinchaypuquio, el puente Huallpachaca (valle de Apurímac) para finalmente llegar al poblado de Cotabambas.

En el transcurso del camino existen desvíos cortos que llevan solamente a accesos locales. La red más extensa de transporte consiste de caminos o trochas que se pueden transitar a pie y en caballo.

El clima del ANAP es cálido en el fondo del valle Apurímac (2100 m.s.n.m) y frío templado en la parte alta del cañón (3500 m.s.n.m.) específicamente en la provincia de Cotabambas. La temperatura varía mucho con la altura y la estación. La última estación lluviosa ocurrió entre los meses de diciembre a Marzo.

Zonas de neblina son muy frecuentes ocurriendo generalmente a las elevaciones más altas, en muchas de las ocasiones cubren por completo el cañón del valle Apurímac.

La provincia de Cotabambas tiene una infraestructura moderadamente desarrollada, los únicos trabajos de exploración realizados en la zona, son los que se pueden apreciar alrededor del poblado de Cochapata, generalmente conocido como el cluster de Cotabambas). Actualmente la empresa Panoro S.A. viene realizando trabajos de geofísica (IP) con algunos aislados taladros de perforación. No se aprecian trabajos mineros o pequeñas labores mineras artesanales dentro del ANAP.

La Provincia de Cotabambas se encuentra ubicada aproximadamente a 3500 m.s.n.m con una población que sobrepasa las 300 personas. La principal actividad económica del pueblo se centra en la agricultura a pequeña escala. (maíz, yuca, papa, etc). El pueblo cuenta con energía eléctrica, teléfono público, cable satelital y señal de celular (Movistar). Algunos suplementos básicos pueden encontrarse en el pueblo, pero la mayoría del equipo logístico es adquirido con toda seguridad en la ciudad de Cusco.

La carretera de principal acceso a Cotabambas es de una sola vía y en algunos lugares debido a los desprendimientos de roca la vía se vuelve muy angosta, haciendo muy dificultoso el tránsito. La vía generalmente es transitada por vehículos de transporte interprovincial, como también por la camionetas de la Cía Panoro que recorren el tramo Cotabambas – Chinchaypuquio – Anta – Cusco.

El pueblo de Cotabambas cuenta con un resguardo policial (comisaría) que es el encargado de mantener el orden en la zona.

Finalmente el ANAP se encuentra localizado en una zona montañosa de la Cordillera Occidental del Perú, con cambios de elevaciones que tienen saltos de hasta 1500 metros, como es el caso del cañón de Apurímac. Las montañas por lo general tienen pendientes que van desde los 60° hasta la vertical, dificultando la accesibilidad a muchas zonas.



## HISTORIA

Regionalmente el batolito Andahuaylas – Yauri siempre ha despertado un gran interés geo – económico. Específicamente el área del ANAP no cuenta con un estudio de evaluación geológica conocido o publicado, pero las zonas colindantes (cluster de Cotabambas) si han venido siendo estudiadas desde hace muchos años, existiendo toda una serie de documentos y reportes geológicos publicados.

Se sabe que el cluster de Cotabambas ha venido siendo estudiado desde aproximadamente 1911 hasta 1994 por un período que **Perelló (2001)** denomina Pre – Anaconda, durante esta primera etapa la propiedad del Cluster de Cotabambas paso de uno a otro propietario, al parecer si realizar ningún trabajo de exploración.

Luego vienen otras fases donde Anaconda comienza a estudiar la zona por medio de un tercero (1994), determinando que la zona geo – económicamente es muy interesante, durante el año 1995 el área pasa a ser propiedad de Anaconda.

N. Fuster (Anaconda Chile) y A. Caballero (Anaconda Perú) en el año 1995 fueron las personas que determinaron que el estilo de mineralización era del tipo pórfido.

Sillitoe (1997) no sólo confirma las características tipo pórfido Au – Cu, sino que destaca que se trata del primer hallazgo en la región y lo compara con depósitos similares en el norte del Perú (Minas Conga, Cerro Corona).

Desde entonces hasta la actualidad varios trabajos de geofísica (IP, resistividad y magnetometria) y de perforación han venido siendo realizados en la zona de estudio, con el objetivo de calcular reservas.

Durante el año xxxx El cluster de Cotabambas pasa a ser propiedad de Panoro S.A.

Por otra parte INGEMMET a través de la Dirección de Geología Económica y Recursos Minerales durante el año 2010 decidió estudiar la metalogenia del batolito Andahuaylas – Yauri, debido al gran interés que despertaba esta zona desde hace muchos años.

El estudio metalogenético lo hizo en cooperación internacional con el Servicio Geológico Coreano (KIGAM). Mediante las observaciones de campo realizadas por ambas contrapartes se delimitó un área altamente prospectiva, colindante al cluster de Cotabambas (pórfidos de Au – Cu) de aproximadamente 14,115 hectáreas.

Esta zona conocida como COLCA inmediatamente fue solicitada por INGEMMET al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) como un ANAP (Área de No Admisión de Petitorios) el 25 de junio del 2010 bajo el expediente 2003905, que actualmente sigue en evaluación por el MINEM.

La primera evaluación de este ANAP fue realizada entre el 21 de Marzo al 10 de abril del 2011 (21 días), durante este periodo sólo el 40% del ANAP de COLCA ha podido ser estudiada, quedando aún por evaluar la zona del poblado de Colca, considerado por los rasgos geológicos como la zona más interesante dentro del ANAP.

Las observaciones de campo han permitido separar dentro de este ANAP un primer prospecto conocido como HUALLPACHA debido a la cercanía con el puente del mismo nombre.

Cabe resaltar que desde que Anaconda descubrió el cluster de Cotabambas no se han hecho estudios de estudios de prospección en sus alrededores, debido a diferentes razones (la accesibilidad, ambiente social, etc). Panoro S.A. se ha limitado a calcular reservas de su cluster porfirítico.

## **MARCO GEOLÓGICO**

### **REGIONAL.-**

Con respecto al marco geológico regional el batolito Andahuaylas – Yauri se caracteriza por encontrarse en los que Clark et al., (xxxx) llamó el arco principal, dominado por un magmatismo calcoalcalino con medio a alto contenido de potasio. Rivera et al., (xxxxx) también consideró esta zona como un ambiente metaluminoso caracterizado por un magmatismo tipo I. La zona se caracteriza por una enorme cuerpo intrusivo que corta toda una secuencia sedimentaria marina mesozoica constituida por rocas del Grupo Yura (Jurásico) y por los horizontes calcáreos de la formación Ferrobamba (cretácico). Hacia el norte se encuentran algunas secuencias volcánicas y volcánico - sedimentarias (Formación Anta; Eoceno medio – Oligoceno superior) y sedimentarias continentales, incluyendo las series de las “capas rojas” del Grupo San Jerónimo (Eoceno inferior – Oligoceno inferior) (Carlotto, 1998; Carlotto y Cárdenas, 2000).

Desde el punto de vista económico son algunas facies intrusivas del batolito de Andahuaylas – Yauri las más importante unidades litológicas de la zona de estudio. Esta unidad está compuesta de múltiples intrusivos que afloran en una franja de dirección andina, entre las localidades de Andahuaylas y Yauri, con una longitud aproximada de 300 km y un ancho variable entre 10 a 60 km. (Marocco, 1977). Los afloramientos más occidentales tienden a constituir el grueso del batolito, mientras que hacia el SE las unidades se manifiestan como un rasio de cuerpos menores, de unos 10 km de ancho en promedio. (Perello, 2001).

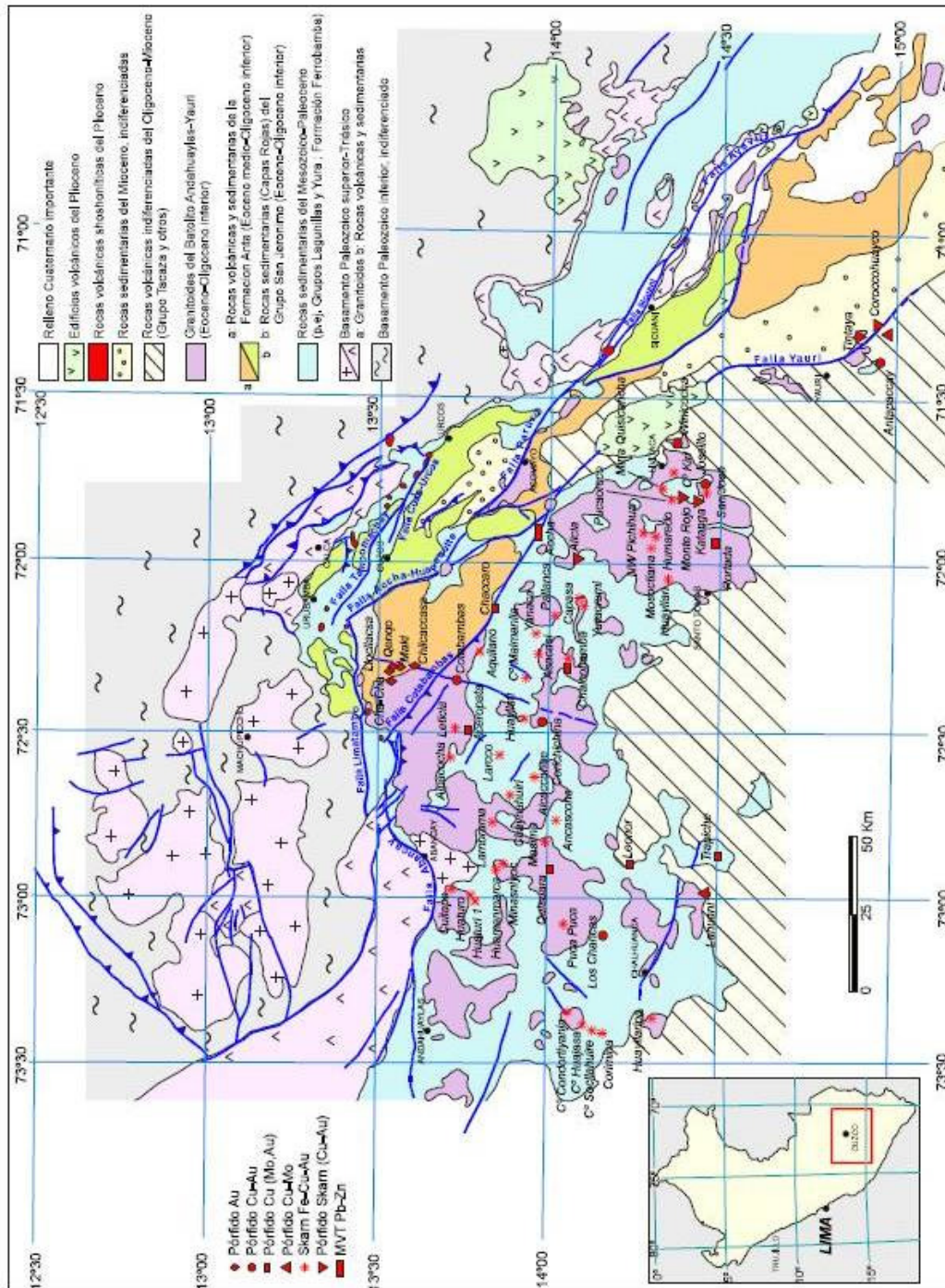


Fig. 01.- Mapa Geológico Regional del Batolito Andahuylas – Yauri, Tomado de Perelló (2001)

El batolito está compuesto de rocas intrusivas que tienden a concentrarse en dos grupos principales: el primer grupo está compuesto de gabros, dioritas, microdioritas y cuarzo dioritas que constituyen el 80% del batolito. Existe un segundo grupo constituido por granodioritas, tonalitas, monzonitas y diques de andesíticos que se encuentran contardo al primer grupo de rocas mencionado anteriormente. Las facies más diferenciadas se encuentran distribuidas irregularmente por toda la región.

La edad del batolito está establecida en base a relaciones de contacto y a dataciones radiométricas. En este sentido Carlotto (1988) señala que las facies más máficas poseen una edad del Eoceno medio  $43.3 \pm 1.9$  y  $44.6 \pm 1.1$  M.a (K – Ar), mientras que las facies más félsicas son de edad del Eoceno superior - Oligoceno inferior  $32.5 \pm 1.3$  y  $37.9 \pm 1.2$  Ma. (K – Ar).

La estructura de la región está dominada por un conjunto de fallas y lineamientos de rumbo andino (NW – SE), que tienen aproximadamente una longitud de 200 a 300 km. Estas estructuras se encuentran cortadas por estructuras menores de rumbo NE – SW, provocando en algunas ocasiones desplazamientos, como es el ejemplo de la falla San José – Huaclle en la zona de Cotabambas.

#### **LOCAL.-**

La geología del del Área del ANAP Colca es muy parecida a la geología local del cluster de Cotabambas. El área del ANAP se encuentra dominada por extensos afloramientos de diorita a microdiorita y granodiorita horbléndica. Además se pueden apreciar un conjunto de diques y stocks menores de andesita, microdiorita y monzonita. En campo se puede apreciar que son las facies granodioríticas las que cortan a las facies dioríticas – microdioríticas.

A la altura del puente Huallpacha se pueden apreciar con toda claridad como la erosión diferencial permite que los diques afloren como grandes crestones que cortan indiscutiblemente a las facies mencionadas anteriormente.

Pequeños cuerpos de calizas en contacto con rocas intrusiva afloran en el fondo del Cañón del río Apurimac. Muy cerca del contacto se observan calizas silicificadas y fuertemente oxidadas con mineralización de piritita y calcopiritita.

Las rocas intrusivas presentan un cambio abrupto de facies observándose dioritas de grano medio – fino, microdioritas y dioritas porfiríticas con fenocristales de plagioclasas. Del mismo modo la cantidad de horblenda en la granodiorita permiten diferenciar hasta dos tipos: granodioritas propiamente dichas y granodioritas horbléndicas con fenocristales de horblenda que pasan los 4 cm de longitud.



Foto 01.- A) Contacto entre facies intrusivas de grano medio con abundante horblenda (granodiorita) con rocas facies de rocas intrusivas de grano fino (diorita). B) iques subvolcánicos que cortan las facies intrusivas. C) vetas silicificadas en calizas.



Foto 02.- A) Diques granodioríticos cortando facies dioríticas. B) Diques subvolcánicos y pliegues en calizas de la Fm. Ferrobamba. C) Contacto entre dioritas de textura fina y dioritas de textura porfírica.

## **ESTILOS DE MINERALIZACIÓN**

En la zona del ANAP se han podido reconocer varios tipos de estilo de mineralización, entre los principales tenemos: mineralización en venillas de calcita, mineralización en venillas de cuarzo, mineralización en brechas, mineralización en fracturas y mineralización diseminada en rocas intrusivas

### **Mineralización en Venillas de Calcita (cpy + py + esp)**

Muy cerca del puente de Huallpachaca (lado izquierdo) se han podido observar mineralización de calcopirita (cpy), pirita (py) y especularita en venillas centimétricas de calcita cristalizada. Este tipo de mineralización aflora en gran cantidad en una serie de bloques rodados de un desprendimiento de la parte superior del cerro. La mineralización se presenta ya sea en pátinas o en forma diseminada. En este sector no se ha podido observar mineralización de galena o esfalerita en venillas de calcita. Las venillas (2 cm) cortan una roca intrusiva diorítica a microdiorítica. Algunas venillas de calcita pasan los 5 cm de espesor y pueden ser considerados como vetas de calcita con sulfuros y óxidos de hierro. La cpy oxidada presenta halos de malaquita y azurita fácil de reconocer en el campo. Se ha podido reconocer clorita asociada a las venillas de calcita.

### **Mineralización en Venillas de Cuarzo (cpy + py & magnetita)**

Venillas de cuarzo con mineralización de cpy y pirita se han podido encontrar en los afloramientos insitu en el fondo del cañón del río Apurímac. Las venillas son por lo general milimétricas y sinuosas. La intensidad de este tipo de venillas es débil y han sido observadas en una roca intrusiva diorítica moderadamente magnética muy cerca del contacto con facies porfíricas. La mineralización se presenta en una sutura central dentro de la vena de cuarzo.

Por otro lado al lado derecho del puente Huallpachaca se han podido observar venillas de cuarzo con magnetita sinuosas en una roca diorítica a microdiorítica en el fondo del cañón del río Apurímac. Estas venillas son milimétricas y afloran aisladamente en baja intensidad.

Según los modelos de tipos de venillas en un sistema porfírico las venillas de cuarzo con una sutura central de sulfuros estarían relacionadas a las venillas tipo "B", mientras que las venillas de cuarzo con magnetita estarían relacionadas a las venillas tipo "A". Ambas relacionadas a la alteración potásica de un sistema porfírico.

### **Venillas de magnetita**

Este tipo de venillas aflora tanto a la margen derecha como a la margen izquierda del río Apurímac en el fondo del cañón. Son venillas milimétricas hospedadas en rocas intrusivas dioríticas con facies porfíricas a facies muy finas.

### **Brechas Mineralizadas**

Las brechas las podemos igualmente encontrar a ambos lados del margen del río Apurímac en el fondo del Cañón. Generalmente son brechas matriz sopsrtada, con clastos angulosos y monolíticos. La matriz presenta una fuerte oxidación (hematita, limonita). Se observa sulfuros diseminados como también sulfuros lixiviados, tienen pequeñas cantidades de malaquita y azurita.

### **Mineralización en Fracturas**

Este tipo de mineralización se observa por lo general en gran parte de la zona de ANAP. Hacia el lado izquierdo del puente Huallpachaca, se puede observar py y cpy en fracturas, mientras que hacia el lado derecho del puente subiendo la carretera a Cotabambas se observa gran cantidad de piritita en fracturas asociada a un vetilleo de calcita en rocas dioríticas de grano fino.

### **Mineralización Diseminada**

Hacia el lado izquierdo del puente Huallpachaca muy cerca del derrumbe con bloques mineralizados se observa mineralización diseminada de cpy y py en una roca diorítica y a unos cuantos metros esta roca se presenta fuertemente alterada (argilizada) y los sulfuros se encuentran la mayor parte lixiviados. Muy cerca existe un contacto con una roca de facies porfíricas mucho más diferenciada.



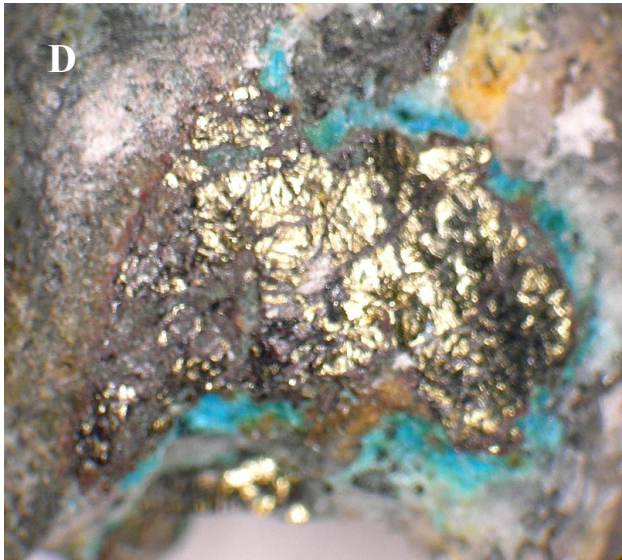


Foto 03.- A) y B) Venillas de calcita con calcopirita. C),D), E) y F) Calcopirita disseminada formando halos de malaquita y azurita. Prospecto Huallpachaca.



Foto 04.- A) y B) venillas de cuarzo con sulfuro diseminado (cpy + py), E) Venillas de cuarzo con una sutura central de sulfuros (venillas tipo B), D) venillas de cuarzo con magnetita (venillas tipo A). Prospecto Huallpachaca.

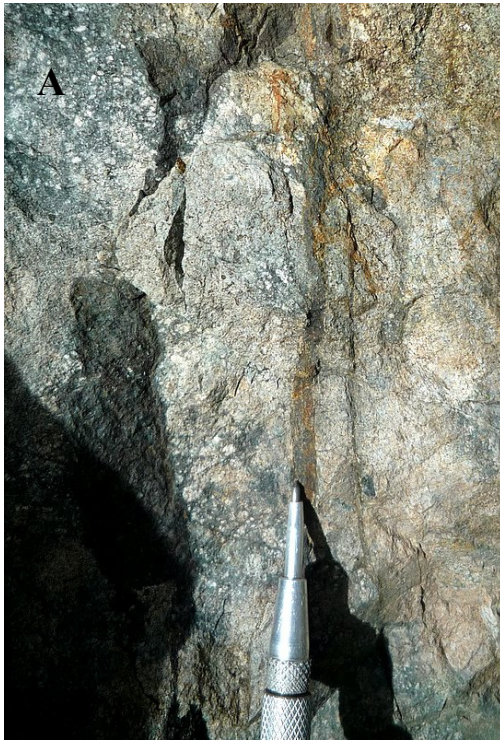


Foto 05.- A), B), C) y D) venillas de magnetita cortando roca diorítica de grano fino, medio con facies porfíricas. Prospecto Huallpacha.

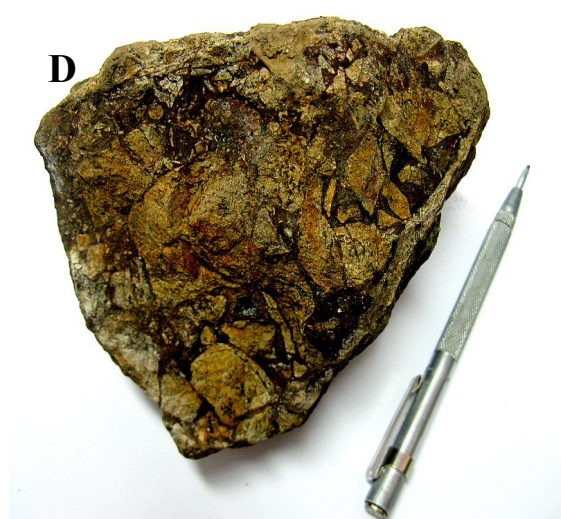


Foto 06.- A), B), C) y D) Brechas mineralizadas (py + cpy). Prospecto Huallpachaca.

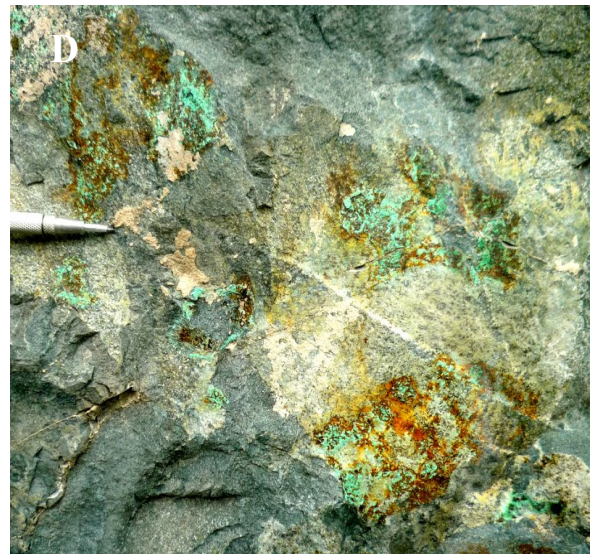


Foto 07.- A) y B) Mineralización de malaquita en fracturas de una roca diorítica con facies porfíricas. C) y D) Mineralización de cpy en fracturas lixiviada a malaquita. (Prospecto Huallpachaca)

**A**



Foto 08.-

A) Mineralización diseminada de Pirita y calcopirita diseminada y lixiviada, en roca alterada (argilización moderada). Prospecto Huallpachaca.

B) Mineralización diseminada de calcopirita en roca porfirítica (Prospecto Huallpachaca)

C) Bloque rodado con calcita secundaria y mineralización de Galena (Prospecto Huallpachaca)

**B**



**C**



## **TIPO DE DEPÓSITO**

El ANAP se encuentra dentro del batolito Andahuylas – Yauri, muy cerca del cluster de Cotabambas (pórfidos de Au – Cu). La litología y los tipos de mineralización asemejan mucho al de un sistema porfirítico.

Las venillas de calcita con cpy + py + especularita indican facies distales a intermedias con respecto al centro o foco del principal sistema porfirítico. Por otra parte la presencia de venillas tipo “B”, “A” y “M” indican una relación no muy distante del foco del sistema porfirítico.

La presencia de calcopirita diseminada en una roca intrusiva nos podría indicar la presencia de una mineralización hipógena en profundidad que se encuentra debilmente aflorando.

Estas relaciones de mineralización han permitido separar dentro del ANAP de Colca un prospecto por Cu al que llamaremos HUALLPACHACA.

Los estudios geoquímicos de roca y de stream sediment que actualmente se encuentran realizandose nos permitirá verificar aún más el potencial del prospecto de Huallpacha y del ANAP de Colca.

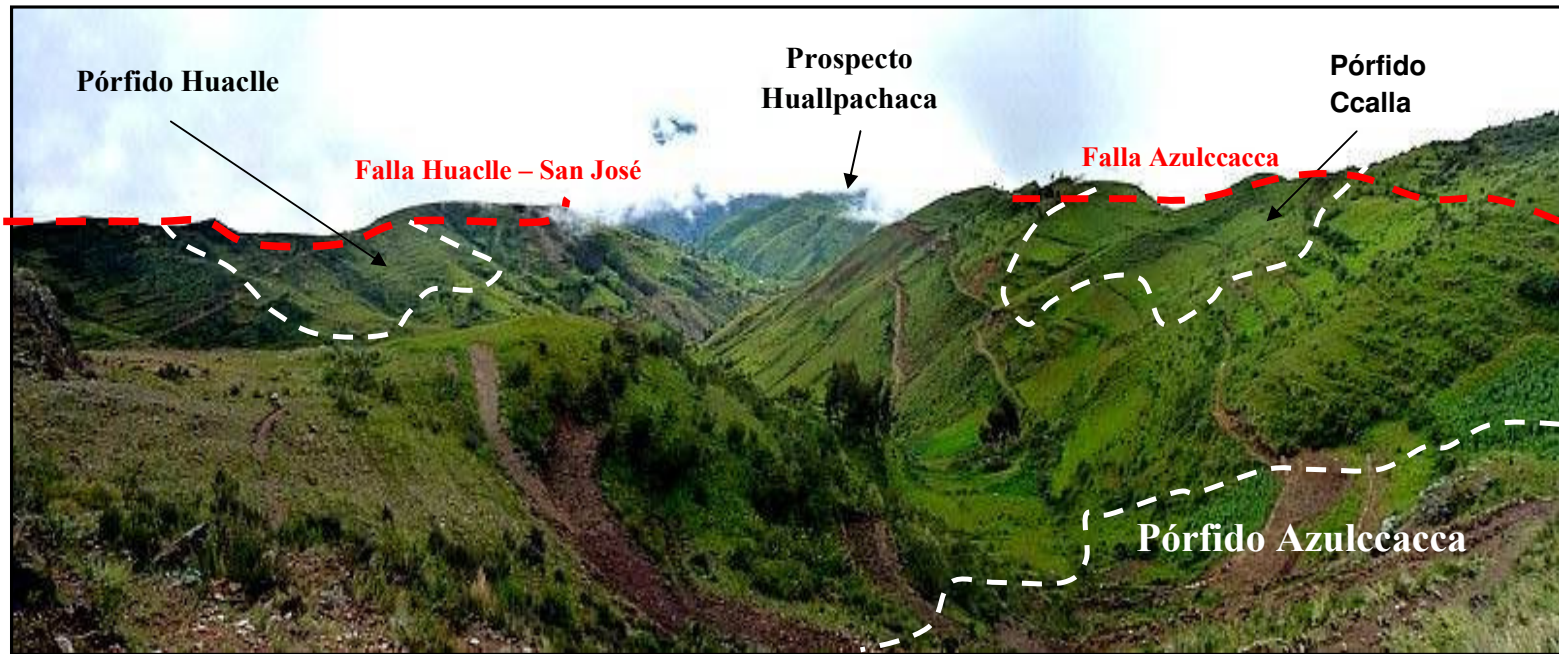


Foto 09.- Vista panorámica del cluster de Cotabambas (mirando hacia NE) limitado por las fallas Huacelle – San José y Azulccacca. Nótese al fondo la posición del prospecto Huallpachaca incluido dentro del corredor estructural.



## PROSPECCIÓN

### Stream Sediment Regional.-

INGEMMET a través de sus estudios de geoquímica regional recolectaron un promedio de 2020 muestras de sedimentos activos de quebradas en lo que concierne al dominio del Batolito Andahuaylas – Yauri. Estas muestras fueron interpretadas utilizando el Software Geosoft (módulo Chimera) elaborando una serie de mapas isovalóricos mediante el método de Mínima Curvatura.

Es claro también aclarar que estos mapas muchas veces muestran la tendencia de las concentraciones de los valores anómalos, pudiendo interpretar con un previo conocimiento de la geología de la zona de estudio y los contrastes del background tendencias geoquímicas.

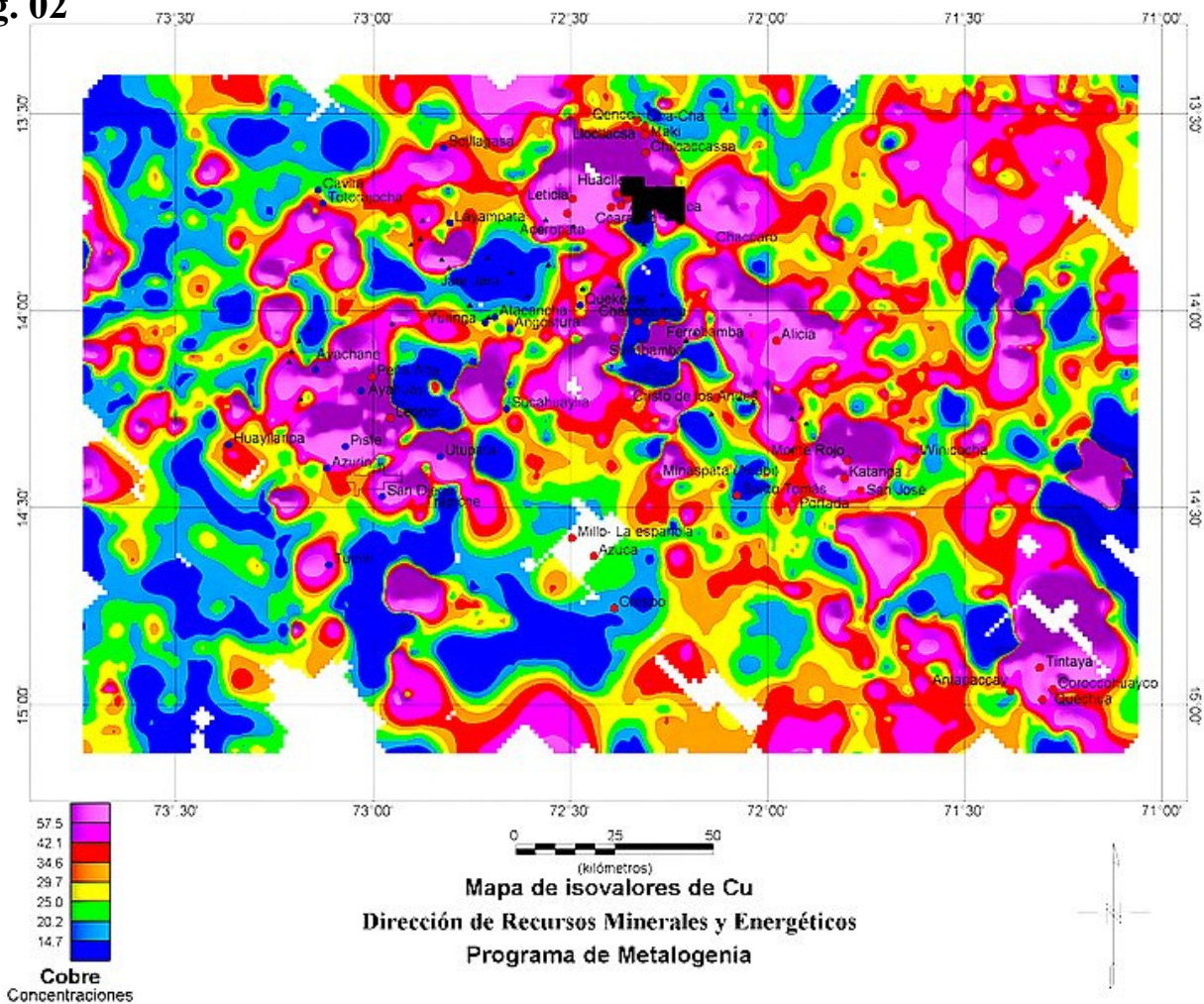
Estos mapas muestran una alta correlación de los altos concentraciones geoquímicas con la ubicación de los depósitos minerales, siendo posible entonces interpretar alguna zona con potencial para hospedar algún tipo de depósito mineral. El mapa isovalórico del Cu muestra que las áreas con mayor concentración tienen una clara tendencia NW – SE, coincidiendo espacialmente con los afloramientos del Batolito Andahuaylas – Yauri. Este trend geoquímica involucra grandes agrupaciones de depósitos, como son: Cluster de Tintaya, Kananga, las Bambas, Cotabambas y Morosayhuas. Pero también se pueden observar una serie de pequeñas anomalías que podrían estar relacionadas a algún tipo de depósito mineral aún no descubierto.

Por otro lado el mapa isovalórico del Au muestra también una clara tendencia geoquímica en sentido NW – SE. Estas anomalías geoquímicas coinciden espacialmente con un importantes cluster de pórfidos de Au – Cu (Cotabambas). Esta tendencia también incluye a los cluster mencionados en el mapa isovalórico del Cu. Otra importante observación sobre el mapa isovalórico del Au es el grupo de anomalías geoquímicas que se forman alrededor de los depósitos de Utupara, Trapiche y Peña Alta. Resaltando que muchas de estas anomalías se encuentran relacionadas a vetas de Au en rocas carbonatadas, las cuales actualmente están siendo trabajadas artesanalmente.

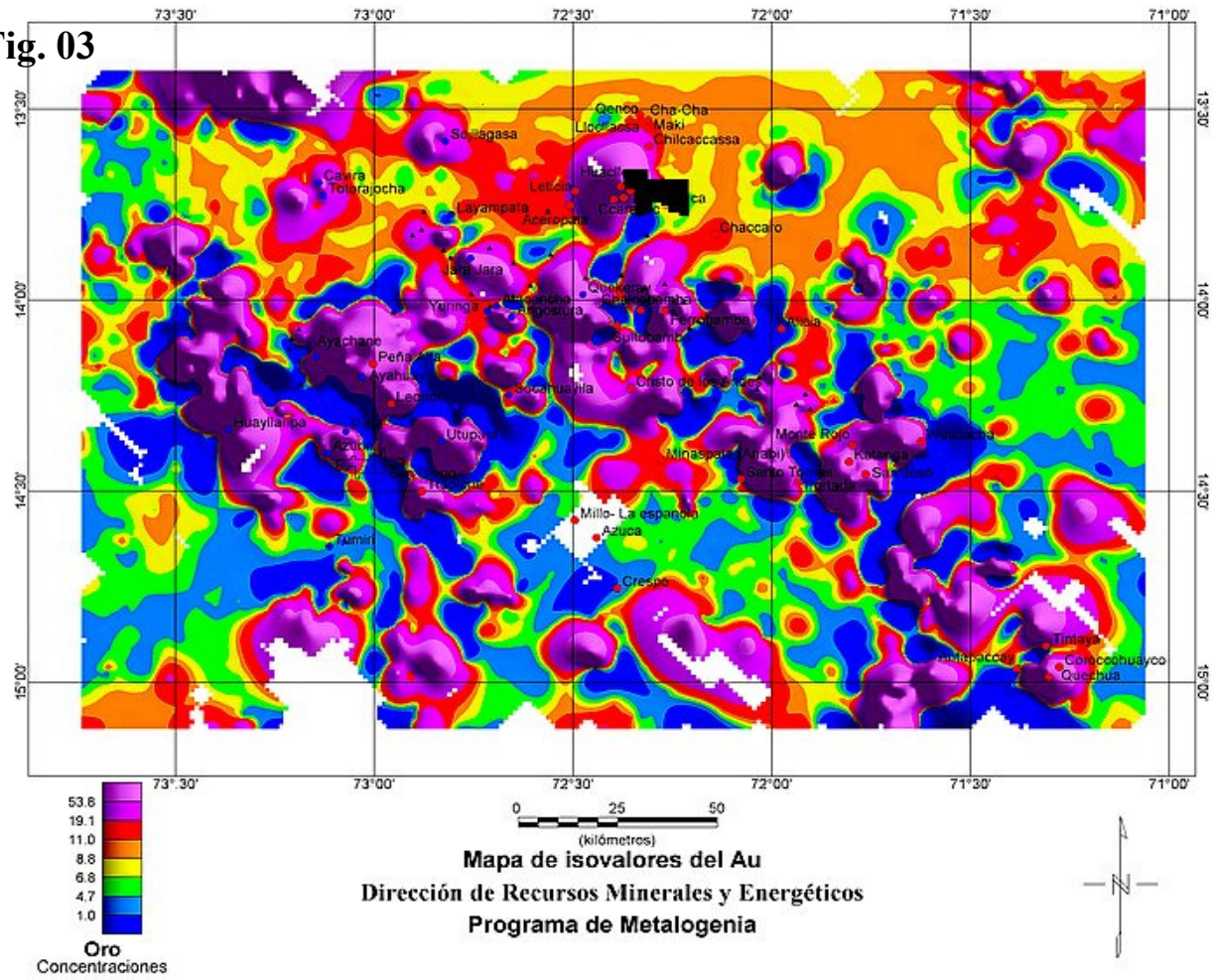
Finalmente en el gráfico en 3D se puede observar claramente un belt geoquímica en sentido NW - SE que incluye al cluster de Tintaya, Las bambas, Katanga y Cotabambas. Estos depósitos al parecer son de la misma edad, pudiendose inferir la posible existencia de una falla regional que controló el emplazamiento y distribución de todos estos depósitos minerales.

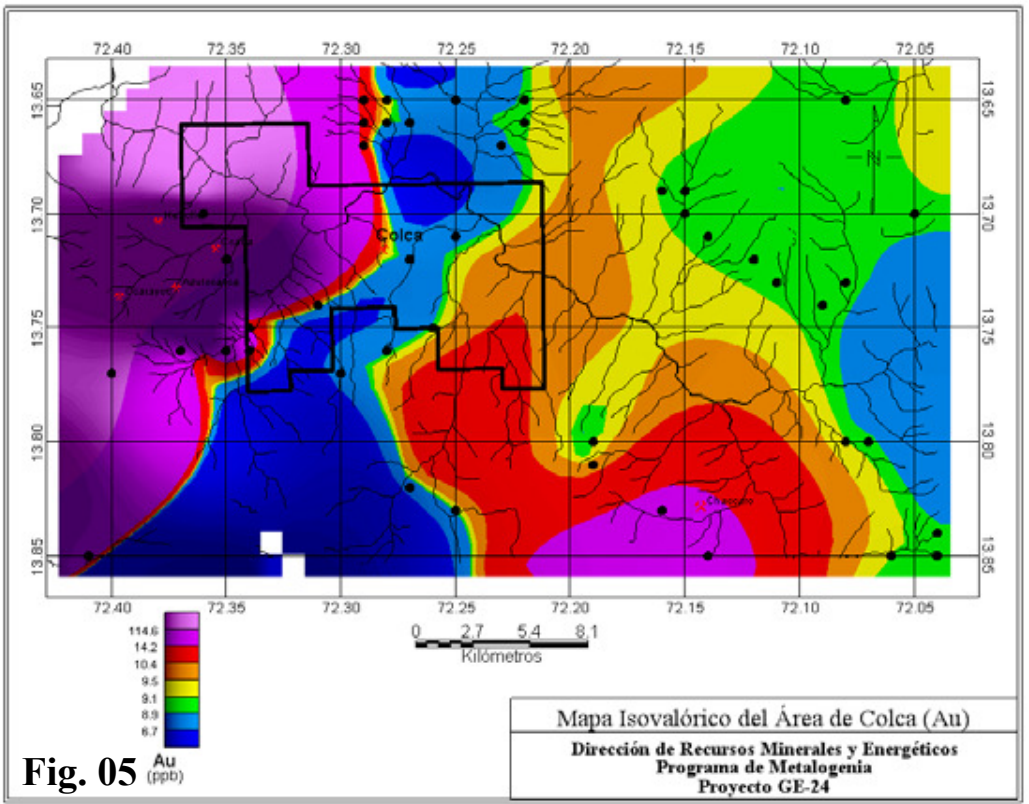
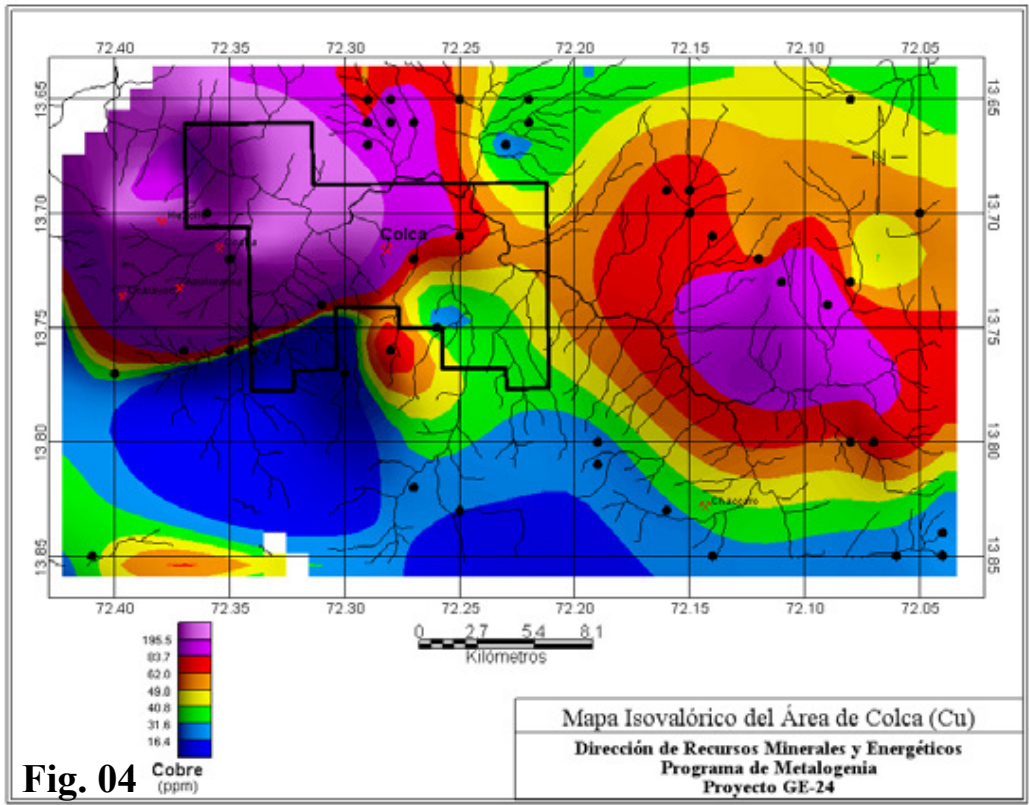
La zona del ANAP se encuentra colindando hacia el NE del cluster de Cotabambas (pórfidos Au – Cu). Se puede observar claramente que el área del ANAP de Colca muestra anomalías geoquímicas de Au y Cu que coinciden espacialmente con el prospecto HUALLPACHACA. Se interpreta también que estas anomalías geoquímicas pueden ser una máscara de los pórfidos de Au – Cu del cluster de Cotabambas, por tal motivo dentro de esta evaluación del ANAP de Colca se ha programado un estudio de stream sediment mucho más al detalle, con una densidad de muestreo lineal de aproximadamente 1 muestra cada 2 kilómetros dejando atrás la antigua densidad de muestreo de 1 muestra cada 10 kilómetros.

**Fig. 02**

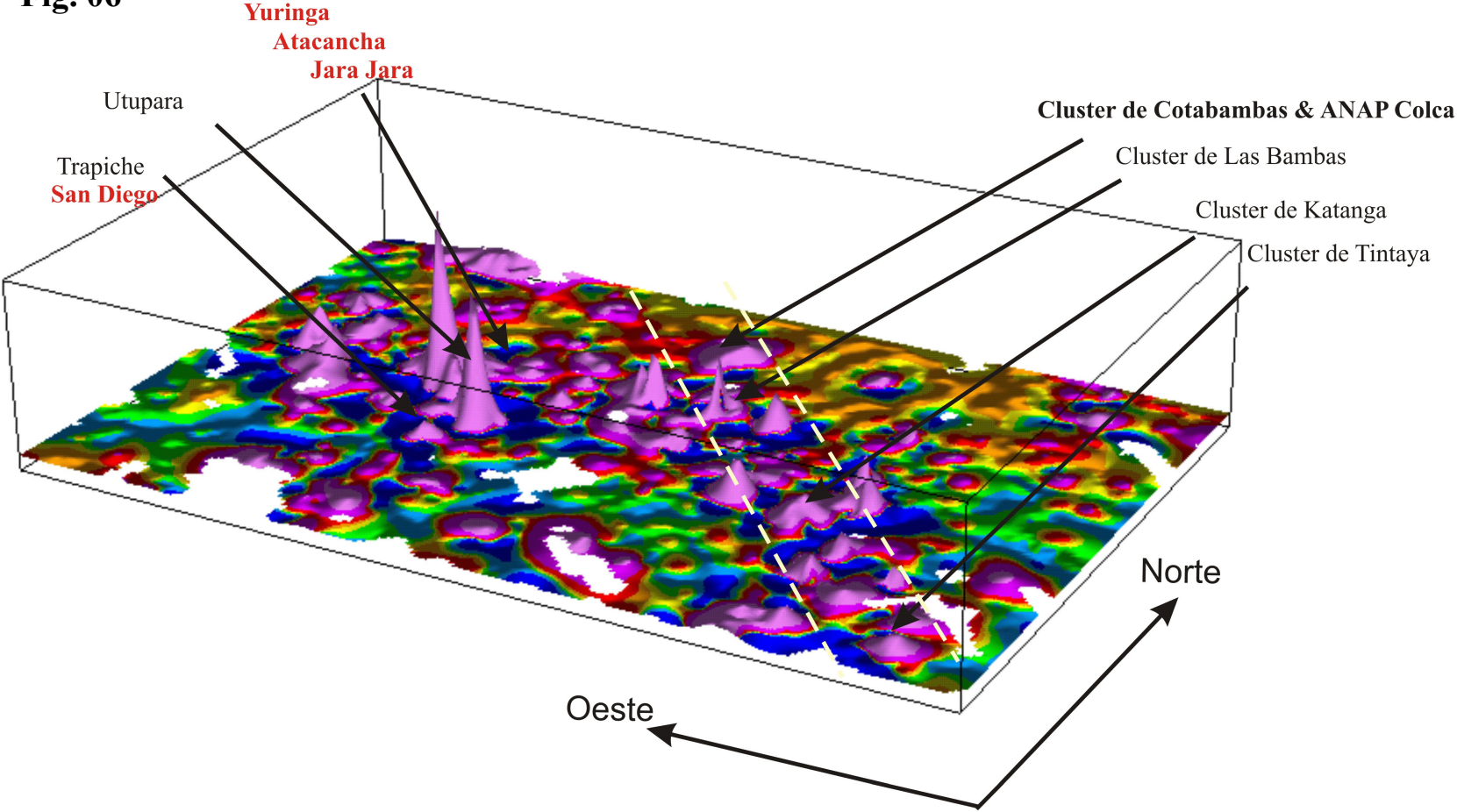


**Fig. 03**

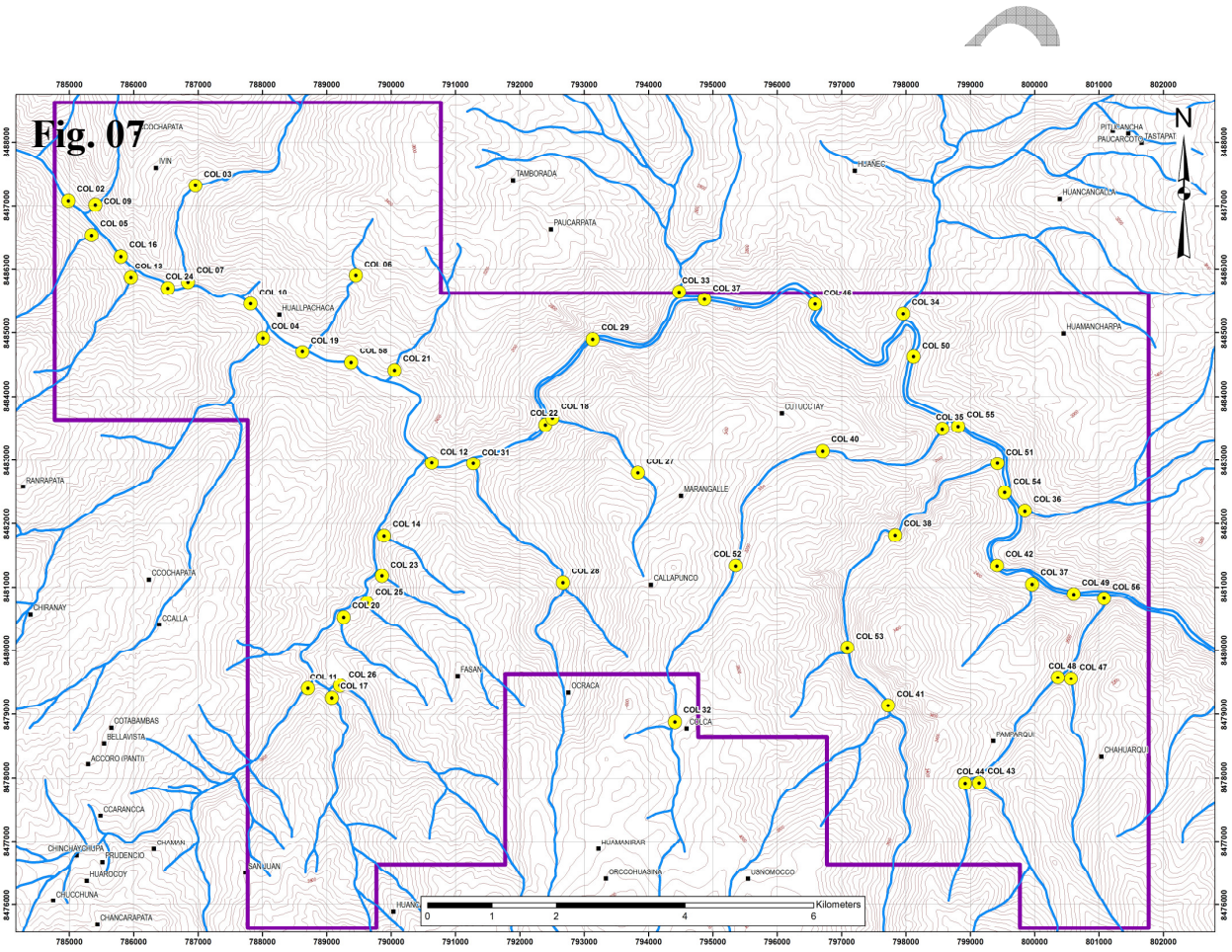




**Fig. 06**



# Stream Sediment Local.-



## GEOQUÍMICA DE ROCAS

Muestra	Tipo de muestra	Región	Prospecto	ANAP	Norte	Este	SD	SP	EM	FA	ASS
Rocol-01	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485944	786790	x		x		
Rocol-02	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485702	787412				x	x
Rocol-03	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485521	787780	x	x		x	x
Rocol-04	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485521	787780			x	x	x
Rocol-05	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485521	787780	x	x			x
Rocol-06	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485521	787780	x	x		x	x
Rocol-07	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485475	787816	x				x
Rocol-08	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485532	787183				x	x
Rocol-09	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485532	787183				x	x
Rocol-10	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485532	787183				x	x
Rocol-11	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484760	788449					x
Rocol-12	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484760	788449	x				
Rocol-13	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484760	788449				x	x
Rocol-14	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-15	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-16	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-17	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-18	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-19	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-20	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-21	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-22	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-23	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484775	789061	x	x		x	x
Rocol-24	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484775	789061	x	x		x	x
Rocol-25	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483528	787959	x				
Rocol-26	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484561	788839	x				
Rocol-27	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485521	790754	x				
Rocol-28	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8479450	787883	x				
Rocol-29	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485592	792063	x				
#¡VALOR!	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485592	792063	x	x		x	x
Rocol-31	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485315	790725				x	x
Rocol-32	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485422	790737	x	x			
Rocol-33	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8485352	790530	x				
Rocol-34	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483783	790091		x		x	x
Rocol-35	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483783	790091	x	x		x	x
Rocol-36	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483783	790091		x		x	x
Rocol-37	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483783	790091	x	x		x	x
Rocol-38	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483783	790091	x				
Rocol-39	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483703	790059	x	x		x	x
Rocol-40	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483594	790006	x	x		x	x
Rocol-41	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483594	790006	x	x		x	x

Rocol-42	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483282	790059		x		x	x
Rocol-43	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483163	790114		x			
Rocol-44	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca			x	x			
Rocol-45	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca			x				
Rocol-46	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca			x				
Rocol-47	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca			x				
Rocol-48	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8482767	788386	x	x		x	x
Rocol-49	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8482803	788398				x	x
Rocol-50	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8482925	788425	x			x	x
Rocol-51	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483302	788827	x				
Rocol-52	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483305	788873	x	x		x	x
Rocol-53	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8483329	788888	x	x		x	x
Rocol-54	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
Rocol-55	Roca	Abancay	Hualpachaca	Colca	8484665	788458	x	x		x	x
							43	31		36	39

PRELIMINARY



## INTERPRETACIÓN Y CONCLUSIONES

- Los estilos de mineralización en el ANAP COLCA indican la posible existencia de un depósito porfirítico. Esto es validado por la cercanía que existe con el cluster de Cotabambas (pórfidos Cu – Au) los cuales se encuentran aproximadamente a 6 km en dirección SE.
- El prospecto de HUALLPACHAC se encuentra dentro de un corredor estructural que también controla a los pórfidos del Cluster de Cotabambas.
- Los estilos de mineralización también indican que la mineralización encontrada en el prospecto Huallpachaca podrían estar relacionados a las fases intermedias o cercanas de un sistema porfirítico. (baja sulfuración)
- La gran cantidad de cpy – especularita encontrada en el prospecto Huallpachaca pueden ser interpretadas como las fases proximales a un posible sistema porfirítico.
- Los resultados de los Análisis geoquímicos no descarta también la posible presencia de Au.
- Los resultados de los análisis geoquímicos de stream sediment ayudarán a delinear mucho mejor las anomalías dentro del ANAP Colca.
- Finalmente se termina indicando que todavía falta prospectar el 60% de la ANAP incluyendo la zona de Colca, considera como nuestro principal prospecto.