



## Estudio petrográfico de las rocas metamórficas del macizo de Illescas, Piura, noroeste del Perú

Fredy Coaquira y Fredy Jaimes

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Av. Canadá 1470, San Borja, Lima, Perú ([fcoaquira@ingemmet.gob.pe](mailto:fcoaquira@ingemmet.gob.pe))

### 1. Introducción

En el Noroeste del Perú (provincia de Sechura, departamento de Piura) afloran rocas metamórficas y plutónicas que corresponden al basamento conocido como el macizo de Illescas (Fig. 1). Este macizo forma parte del bloque parautoctono de corteza continental llamado Amotape-Tahuín (Mourier et al., 1988).

Se consideró que el complejo metamórfico Illescas correspondía probablemente al Precámbrico y Paleozoico (Caldas et al., 1980); sin embargo estudios más recientes (Jaimes et al., 2013, 2014), y los realizados en el marco de la actualización de la Carta Geológica Nacional (hoja de Bayovar 12a-II a escala 1:50,000) que está llevando a cabo el INGEMMET, sugieren que la edad del macizo de Illescas sería solamente paleozoica.

El objetivo del presente trabajo se centra en clasificar las unidades metamórficas en base a estudios de campo y estudios petrográficos; así mismo determinar el posible protolito, facies, y grado de metamorfismo de las unidades metamórficas del macizo de Illescas.

### 2. Marco geológico

El macizo de Illescas forma parte del complejo Amotapes-Tahuín (Mourier et al., 1988). El grado de metamorfismo que lo afectó y sus características petrológicas han permitido diferenciar tres unidades.

La primera unidad se encuentra en los flancos del macizo de Illescas: consta de pizarras, filitas, y esquistos, seguidos de intercalaciones de esquistos y meta-areniscas con bandas métricas de cuarzo de segregación. En esta unidad se encuentra hospedada una mineralización no metálica de andalucita (Jaimes et al., 2013, 2014).

La segunda unidad está compuesta por gneis y se encuentra en el sector occidental del macizo de Illescas. Se caracteriza por presentar secuencias bandeadas con cuarzo, feldespatos, y ferromagnesianos.

Finalmente la tercera unidad se encuentra en la parte central-sur, constituyendo el núcleo del macizo de Illescas. Está constituida por migmatitas afectadas por un conjunto de fallas de rumbo de dirección NO-SE, y cortadas por numerosos diques dioríticos de dirección ENE-OSO (Fig. 1), tal como lo describieron Caldas et al. (1980).

Al norte de la zona de estudio se presenta un intrusivo granítico, el cual corta a las rocas del macizo de Illescas y está datado en 220 Ma (Bellido et al., 2009).

### 3. Petrografía

Para el estudio petrográfico de las rocas metamórficas del macizo de Illescas se realizó un muestreo de campo de 30 muestras, tomando en cuenta los cambios litológicos observados en campo. De éstas se seleccionaron 5 muestras representativas para el estudio petrográfico (Tabla 1), que a continuación se describen macroscópicamente y microscópicamente.

#### 3.1. Unidad de esquistos

Se diferenciaron 2 subunidades de esquistos.

##### 3.1.1. Subunidad inferior

La subunidad inferior presenta intercalaciones de pizarras, filitas, y esquistos, pero en su mayoría predominan los esquistos (muestra 1), donde se observa una estratificación bien definida en estratos delgados de 10 a 50 cm, de coloración gris oscuro y grano fino (Fig. 2:

foto 2A). La roca es compacta, de coloración gris oscuro; presenta una textura foliada, la esquistosidad siendo definida por micas alineadas y granos de cuarzo. Así mismo se observa cuarzo de segregación en venillas sinuosas.

Microscópicamente presenta una textura lepidogranoblástica, constituida por concentraciones en parches de sericita (ser); asimismo se encuentra

muscovita (mus) y biotita (bt), que bordean a los parches de sericita; también se tiene cuarzo (qz) y plagioclasas (plg). El cuarzo se presenta generalmente en bandas sinuosas (Fig. 2: foto 1).

La asociación mineralógica de cuarzo, sericita, y muscovita sugiere un protolito cuarzo-pelítico, y podría corresponder a facies de esquistos verdes y grado de metamorfismo bajo.

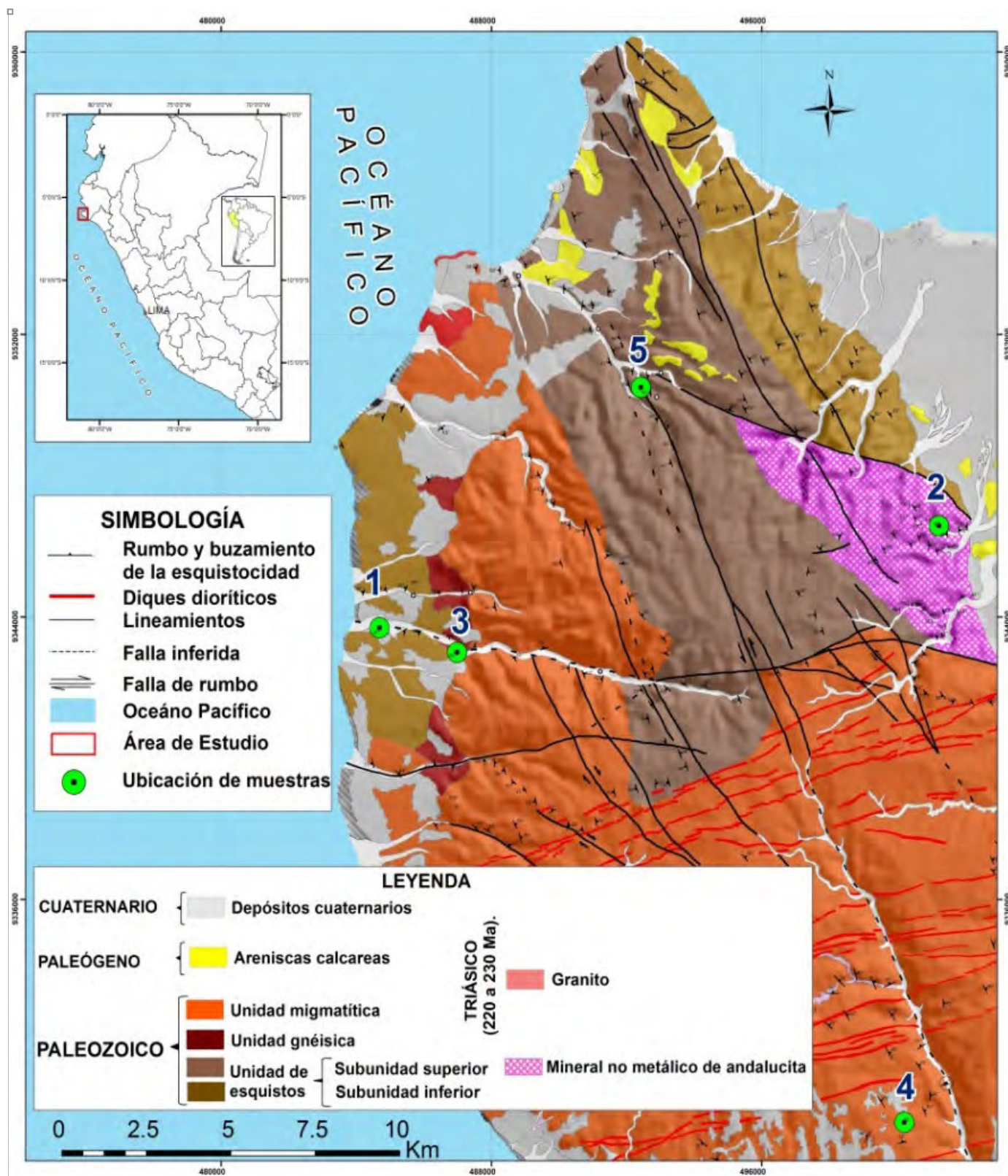
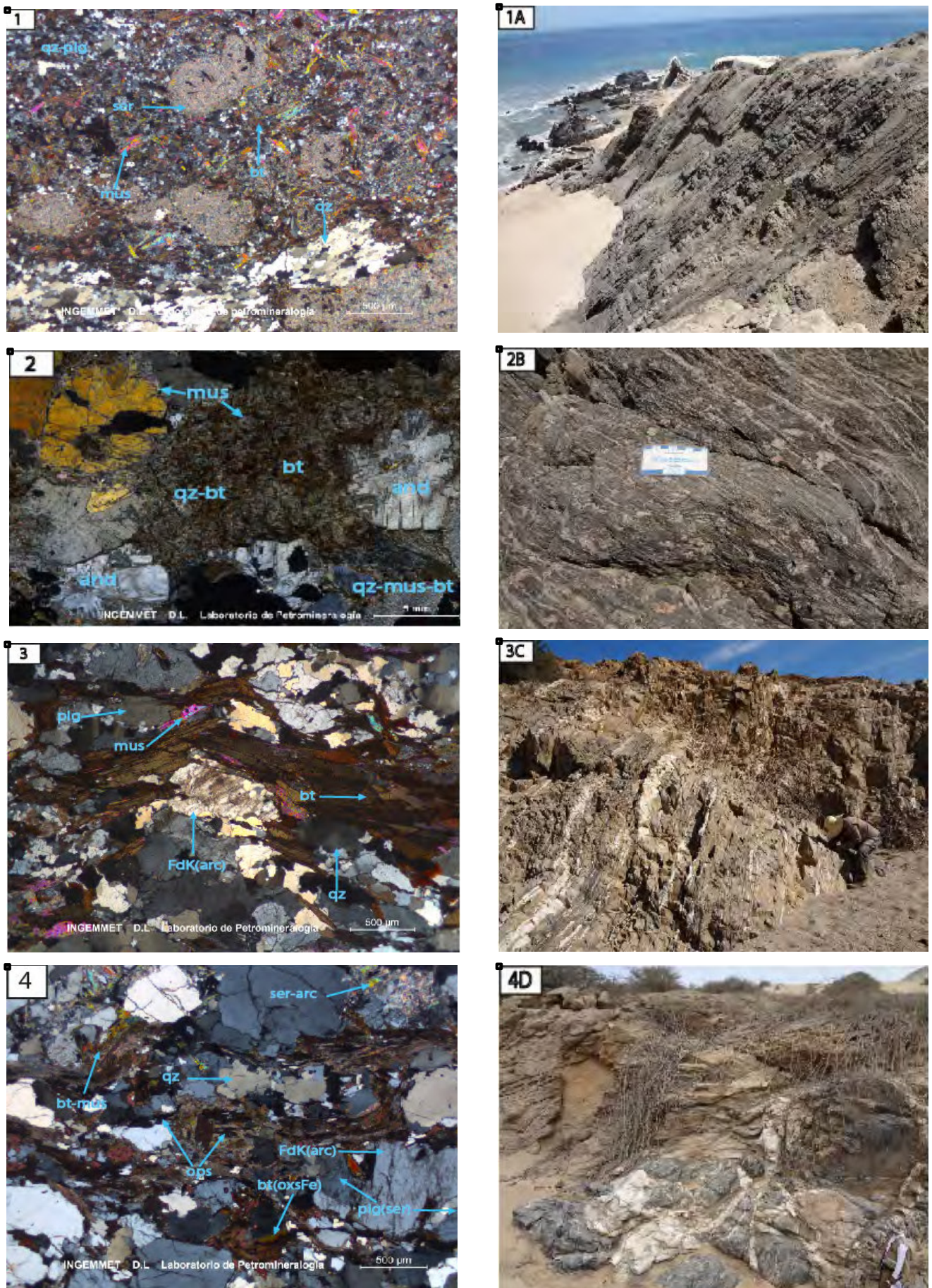


Figura 1. Mapa geológico del macizo de Illescas.



**Figura 2.** 1: Esquisto de cuarzo-sericita-muscovita (qz-ser-mus), representando a la subunidad inferior (1A: en afloramiento). 2: Esquisto de biotita-muscovita-cuarzo (bt-mus-qz), representando a la subunidad superior: se observa porfidoblóstos de andalucita (2B: en afloramiento con garndes andalucitas). 3: Roca típica de la unidad gnéssica (3C: en afloramiento, con bandas sinuosas). 4: Roca típica de la unidad migmatítica (4D: en afloramiento incluyendo bloques de anfibolitas). Ver el texto para mayores detalles.

### 3.1.2. Subunidad superior

La subunidad superior consiste de esquistos, con bancos métricos de cuarzo de segregación, y muestra una notoria esquistosidad (muestra 5). La roca es compacta, de color gris con tonalidad verde oliva, y presenta una textura foliada donde se puede distinguir micas y cuarzo. Microscópicamente presenta textura lepidogranoblástica con estructuras sigmoidales constituidas por cristales de biotita (bt) y muscovita (mus) orientados según la foliación; presenta cristales de cuarzo (qz) entre las micas, conformando la parte granoblástica. También presenta minerales opacos (Ops) diseminados y microvenillas sinuosas rellenas por cuarzo.

En esta unidad se encuentra hospedada una mineralización no metálica de andalucita (muestra 2). Así mismo, en corte de muestra de mano, presenta una coloración gris oscuro con cristales prismáticos individuales alargados, de hasta 4 cm, formando agregados radiales. También se observa una variedad dispuesta en forma de cruz, denominada quiastolita (Fig. 2: foto 2B). Microscópicamente presenta textura porfidoblástica, constituida por porfidoblastos de andalucita (and) de 7.6 mm; la matriz se encuentra constituida por biotita y muscovita en bandas crecidas con cuarzo. Así mismo se observa un sector del protolito sedimentario que se ha metamorfozado constituyendo blastos de cuarzo-muscovita-biotita, algunas biotitas siendo flexionadas (Fig. 2: foto 2).

Estas asociaciones mineralógicas dominadas por biotita, muscovita, y cuarzo, sugieren un protolito cuarzo-pelítico, y corresponderían a facies de esquistos verdes con transición a facies anfibolítica; por la estabilidad de la andalucita probablemente se trate de un grado metamórfico bajo a medio.

### 3.2. Unidad gnésica

La unidad gnésica se caracteriza por presentar bandas de cuarzo-feldespatos y ferromagnesianos (Fig. 2: foto 3C).

La roca es compacta, de color gris oscuro (muestra 3); presenta una textura foliada constituida por minerales de cuarzo, feldespatos potásicos, plagioclasas (bandas blancas), y biotitas (bandas negras) que en muchos casos rodean ojos de feldespatos potásicos y plagioclasas. La roca presenta pequeñas fracturas.

Microscópicamente la roca presenta una textura granolepidoblástica, la foliación siendo definida por la disposición de muscovita (mus) y biotita (bt). Se observa zonas de cuarzo (qz), plagioclasas (plg), y feldespatos potásicos (FdK); también presenta granates (grt) y minerales opacos (Ops) (Fig. 2: foto 3).

La asociación mineralógica de feldespato potásico, muscovita, y granate sugiere un protolito cuarzo-pelítico y correspondería a facies anfibolíticas de grado alto.

### 3.3. Unidad migmatítica

Esta unidad involucra grandes bloques de anfibolitas (Fig. 2: foto 4D). La roca es compacta, de color gris oscuro. La textura puede ser foliada (muestra 4), presentando típicamente bandas oscuras, compuestas por relictos de rocas metamórficas, y bandas blancas de aspecto plutónico. Así mismo presenta intercalación de bandas micáceas y bandas de cuarzo granular con feldespatos definiendo zonas graníticas. En algunos sectores se observan fenocristales de granate.

Microscópicamente la roca presenta una textura lepidogranoblástica, constituida principalmente por bandas de blastos de cuarzo (qz) y plagioclasas (plg) alternados por intercrecimientos microfibrosos de biotita (bt) y muscovita (mus). Se observa minerales opacos (Ops), rutilo, granate (grt), y apatita en menor proporción (Fig. 2: foto 4).

La asociación mineralógica de feldespato potásico, granate, y biotita sugiere un protolito cuarzo-pelítico y correspondería a una facies de granulita con un grado metamórfico alto a muy alto.

**Tabla 1.** Cuadro resumen de los estudios microscópicos del macizo de Illescas.

CUADRO RESUMEN DEL CONTENIDO MINERALÓGICO DE LAS UNIDADES METAMORFICAS DEL MACIZO DE ILLESCAS													
Codigo	Ubicación	Clasificación	%qz	%mus	%bt	%and	%plg	%FdK	%ser	%Ops	%arc	%grt	traza
1	N:9343694/E:484687	esquisto de qz-ser-mus	34.00	16.00	13.00		4.00		30.00	1.00	2.00		Oxs fe
2	N:9346581/E:501241	esquisto de bt-mus-qz	10.00	13.00	25.00	50.00				2.00			
3	N:9342994/E:486982	gneis	55.00	5.00	15.00		10.00	12.00	1.0		1.0	1.00	Ops
4	N:9330800/E:501461	migmatita	50.00	8.00	17.00		10.00	5.00	4.00	2.00	3.00	1.00	RUTs, APATs, CLOs, Oxs fe
5	N:9350503/E:492424	esquisto de qz-bt-mus	55.00	14.00	16.00				3.00	8.00	4.00		PGLs

## 4. Discusión y conclusiones

Los estudios de campo y la descripción petrográfica permiten clasificar las unidades metamórficas que conforman el macizo de Illescas.

La primera subunidad esquistosa, caracterizada por cuarzo-sericita-muscovita y esquistos de cuarzo-biotita-muscovita, sugiere una facies metamórfica de esquistos verdes y grado bajo, y un protolito cuarzo-pelítico.

La segunda unidad esquistosa, caracterizada por biotita-muscovita-cuarzo, sugiere una facies metamórfica de

esquistos verdes con transición a una facies anfibolítica (por la estabilidad de la andalucita), y por tanto un grado bajo a medio, y un protolito cuarzo-pelítico.

La unidad gnésica presenta asociaciones mineralógicas con feldespato potásico, muscovita, y granate, sugiriendo una facies metamórfica de anfibolita y por tanto un grado alto, y un protolito cuarzo-pelítico.

Finalmente la unidad compuesta por migmatitas presenta una facies metamórfica de granulita, es decir un

grado de metamorfismo alto a muy alto.

Para llegar a un mayor alcance sobre los resultados expuestos en el presente artículo, es necesario estudiar más secciones delgadas y pulidas, y realizar análisis químicos, para caracterizar de mejor manera estas rocas metamórficas. Así mismo se recomienda proceder a dataciones isotópicas que permitan determinar con precisión la edad del complejo metamórfico de Illescas.

## Referencias

- Bellido, M., Valverde, P., Jaimes, F., Carlotto, V., Díaz-Martínez, E. 2009. Datación y caracterización geoquímica de los granitoides peraluminicos de los cerros de Amotapes y de los macizos de Illescas y Paita (Noroeste del Peru). Boletín de la Sociedad Geológica del Peru, v. 103, p. 197-213.
- Caldas, J., Palacios, O., Pecho, C.H. 1980. Geología de los cuadrángulos de Bayóvar, Sechura, La Redonda, Punta La Negra, Lobos de Tierra, Las Salinas, y Morrope. Boletín del INGEMMET, Serie A: Carta Geológica Nacional, v. 32.
- Jaimes, F., Coaquira, F., Concha, R., García, B., Chapilliquén, J. 2013. Presencia de andalucita en rocas metamórficas del macizo de Illescas y su importancia para futuras exploraciones no metálicas. Simposio internacional "Rocas y Minerales Industriales", Trujillo, Perú.
- Jaimes, F., Coaquira, F., Carhuamaca, A., Gómez, W. 2014. Potencial de minerales refractarios (andalucita) en rocas metamórficas de los macizos de Illescas y Paita: Importancia para futuras exploraciones de materias primas. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, v. 109, p. 154-158.
- Mourier, T. 1988. La transition entre Andes marginales et Andes cordilléraines à ophiolites : évolution sédimentaire, magmatique et structurale du relais de Huancabamba (3° à 8° Lat. S; Nord Pérou-Sud Équateur). Thèse de doctorat, Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, 301 p.