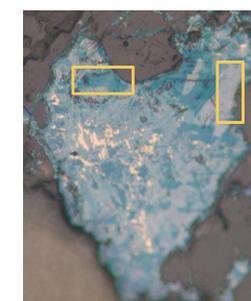
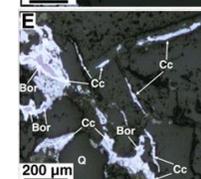
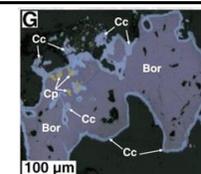
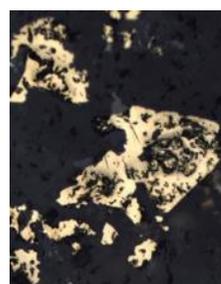
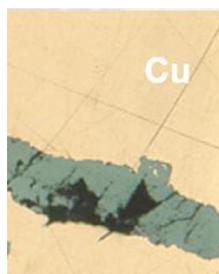
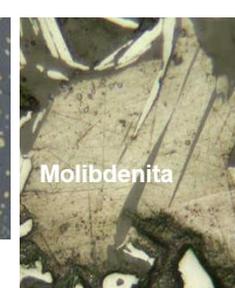
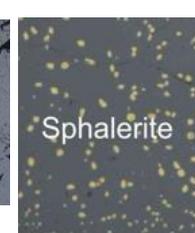
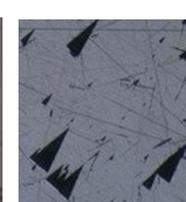
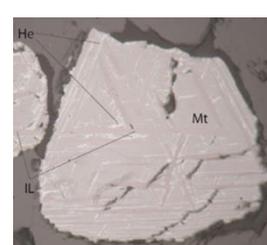
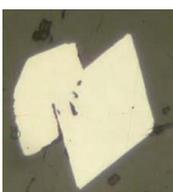


## Minerales Opacos

Propiedades	Cobre nativo	Calcopirita	Bornita	Digenita	Calcosina	Covelina
Fórmula	Cu	CuFeS <sub>2</sub>	Cu <sub>5</sub> FeS <sub>4</sub>	Cu <sub>9</sub> S <sub>5</sub>	Cu <sub>2</sub> S	CuS
Color	Rosa. Se empaña a rojo-marrón	Amarillo	Rosada	Azul grisáceo	Gris blanco a blanco azulado	Azul a celeste
Pleocroismo	-	-	-	-	Débil a ausente	Muy marcado
Reflectancia	Alta (60,6%)	Media (30%)	Baja (23%)	Media (23%)	Media (31%)	Baja (8-23%)
Birreflectancia	-	-	-	-	-	Marcada
Dureza	Baja	Baja, buen pulido	Baja, buen pulido	Baja	Baja, buen pulido	Baja, buen pulido
Anisotropía	Isótropo	Débil	Falsa isotropía. Débil	Isótropo	Débil a moderada	Muy fuerte
Otros	Agregados de grano grueso a fino. Ocasional dendrítico o arpones.	Anhedral, diseminada y rellenando vetillas, aunque a veces como inclusiones dentro de Pirita, Esfalerita, etc	Anhedral, asociada a granos de calcopirita. Cuando se encuentra enriquecida en Cu (reemplazada por digenita o covelina), presenta colores lila a violeta.	Exfoliación <b>octaédrica</b> . Agregados irregulares de granos anhedrales. Puede tener intercrecimientos lamelares de otros sulfuros.	Maclas: (111) observadas en forma hexagonal. Reemplazo de calcopirita y bornita (enriquecimiento de Cu).	Reflejos internos: <b>Intenso color rojo</b> . Reemplazo de calcopirita y bornita (enriquecimiento de Cu).



Propiedades	Pirita	Pirrotina	Arsenopirita	Magnetita	Hematita	Ilmenita	Galena	Esfalerita	Molibdenita
<b>Fórmula</b>	FeS <sub>2</sub>	Fe <sub>1-x</sub> S	FeAsS	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeTiO <sub>3</sub>	PbS	ZnS	MoS <sub>2</sub>
<b>Color</b>	<b>Blanco amarillento</b>	<b>Rosado claro - crema - pardo variable</b>	<b>Blanco amarillento</b>	<b>Gris, con tinte pardo</b>	<b>Gris con un leve tinte azulado</b>	<b>Gris blanco con tinte parduzo, rosa o violeta</b>	<b>Blanco</b>	<b>Gris</b>	<b>Crema variable</b>
<b>Pleocroismo</b>	-	Presenta	-	-	-	-	-	-	-
<b>Reflectancia</b>	<b>Alta</b> (51-54%)	Media (34-39%)	Alta (52%)	Baja (21%)	Media (26-30%)	Baja (17-20,1%)	Alta (43-44%)	Baja (17-20%)	Variable (19-42%)
<b>Birreflectancia</b>	-	Débil	Débil	-	-	-	-	-	Marcada
<b>Dureza</b>	<b>Alta</b> (relieve diferencial, mal pulido)	<b>Media, buen pulido</b>	<b>Media, buen pulido</b>	<b>Media, buen pulido</b>	<b>Media, buen pulido</b>	<b>Alta</b>	<b>Muy baja, pulido</b>	<b>Baja, buen pulido</b> (rayas)	<b>Muy baja, mal pulido</b> (muy rayado)
<b>Anisotropía</b>	<b>Isótropa</b>	<b>Fuerte</b> (gris amarillento a gris verdoso/pardo)	<b>Media</b> (azules - verdes- pardos oscuros)	<b>Isótropa</b>	<b>Débil</b> (gris azulado a gris amarillento)	<b>Fuerte</b> (gris verdoso claro a gris parduzco)	<b>Isótropa</b>	<b>Isótropa</b>	<b>Muy fuerte</b> (gris claro u oscuro). Parece extinción ondulosa
<b>Otros</b>	Ocurre subhedral cúbica, diseminada y rellenando vetillas.	Presenta magnetismo leve. Puede ser inclusión dentro de pirita.	Forma euhedral romboidal	Forma subhedral a euhedral cúbica. <b>Martita:</b> reemplazo por hematita.	Forma subhedral a euhedral laminar → Especularita. <b>Reflejos internos: Rojos</b>	Granos subhedrales a anhedrales y con lamelas de exsolución en hematitas o magnetitas. Reflejos internos: Puede tener (marrón oscuro). Puede tener <b>maclas lamelares</b>	Se observa <b>arranques triangulares</b> y rayas ( <b>dureza</b> ).	Puede presentar <b>exsolución de calcopirita</b> . <b>Reflejos internos: Variables</b> <sup>1</sup> . Mayor contenido de Fe <sup>2+</sup> más oscuro.	Signos de deformación por su muy baja dureza



<sup>1</sup>Variables → blanco → amarillo → anaranjado → rojo → pardo → negro.

<sup>2</sup>Variación entre 1% y 30% de Fe aproximadamente.

Propiedades	Crisocola	Atacamita	Antlerita	Brocantita	Malaquita	Azurita	Jarosita	Goethita
<b>Fórmula</b>	$(Cu,Al)_2H_2Si_2O_5(OH)_4 \cdot nH_2O$	$Cu_2Cl(OH)_3$	$Cu_3SO_4(OH)_4$	$Cu_4SO_4(OH)_6$	$Cu_2CO_3(OH)_2$	$Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$	$KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$	$FeO(OH)$
<b>Color</b>	Verde azulado pálido a incoloro	Verde (claro y oscuro)	Verde claro	Verde (algo amarillento)	Verde brillante muy vivo	Azul	Incoloro a amarillo	Marrón, rojo
<b>Pleocroísmo</b>	Presenta	Variable (verde-amarillo). No se ve siempre.	Fuerte en tonos verde-amarillo	Débil, verde-azulado	Marcado. Incoloro – verde amarillo – verde oscuro	Débil (azul-azul claro)	Débil, en tonos amarillos	Amarillo claro a marrón. Verde en ciertas direcciones
<b>Color de interferencia</b>	Alta birrefringencia. A veces más bajo o isótropo	Azul o tonos verdes (vivo si esta con malaquita). Enmascarado	Elevado (0.63)	Elevado (0.72)	Altos a enmascarado	Alto, principalmente enmascarado	Variable según composición. General 3 <sup>er</sup> orden	Muy elevado a enmascarado
<b>Extinción</b>	Oblicua (abanico)	Recta	Recta	Oblicua	Oblicua (23°)	Oblicua leve (13°)	Recta	Recta
<b>Relieve</b>	Bajo	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Moderado a muy alto	Muy alto	Muy alto	Extremo
<b>Hábito</b>	Botroidal	Granos de hábito prismático a radial	Cristales idiomórficos a microgranular formando pseudomorfos.	Agregados radiales aciculares y botroidal. También como cxs prismáticos	Cristales prismáticos, más común como agregados radiales, acicular radial y fibroso	Tabular, paralelo, acicular radial, nodular.	Granos romboédricos, generalmente como agregado de granos criptocristalinos. Suele formar pseudomorfos (pirita)	Acicular, agregados radiales. A veces cristales idiomórficos.
<b>Otros</b>	Asociada Atacamita	Exfoliación perfecta. Edm: vetillas y diseminado. Se altera a malaquita y crisocola	Exfoliación: perfecta (1d). Edm: Perpendicular a la vetilla o pseudomorfos.	Exfoliación: perfecta (1d).	Exfoliación perfecta. Común: pequeños manchones de azurita	Exfoliación buena, a veces identificable. Común: pequeños manchones de malaquita	Edm: diseminado a masivo. Alunita + caolinita + cuarzo → pH = <2	Asociado a magnetita

