

# Minerales Verdosos

- Malaquita  $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$  (Carbonato)
- Atacamita  $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$  (Haluro)
- Antlerita  $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$  (Sulfato)
- Brocantita  $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$  (Sulfato)
- Crisocola  $\text{CuSiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  (Silicato)

# Malaquita $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$

A: Generalmente en fibras radiales formando masas botroidales, a menudo granular o terroso.

H: 3.5 – 4

Q: Efervece con HCl

Y: Mena supérgena de Cu.

Se haya en las zonas de oxidación de las vetas de Cu, asociada a la azurita, cuprita, cobre nativo y óxidos férricos.

Generalmente en vetas de Cu donde yacen calizas.





Muestras asociadas con Azurita





# Atacamita $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$

A: Comúnmente con hábito prismático delgado, también tabular a diferencia de la Brocantita que tiene cristales aciculares radiales.

Usualmente en agregados cristalinos granulados, a veces fibrosos y radiados.

H: 3 – 3.5

Q: No Efervece con HCl a diferencia de la Malaquita

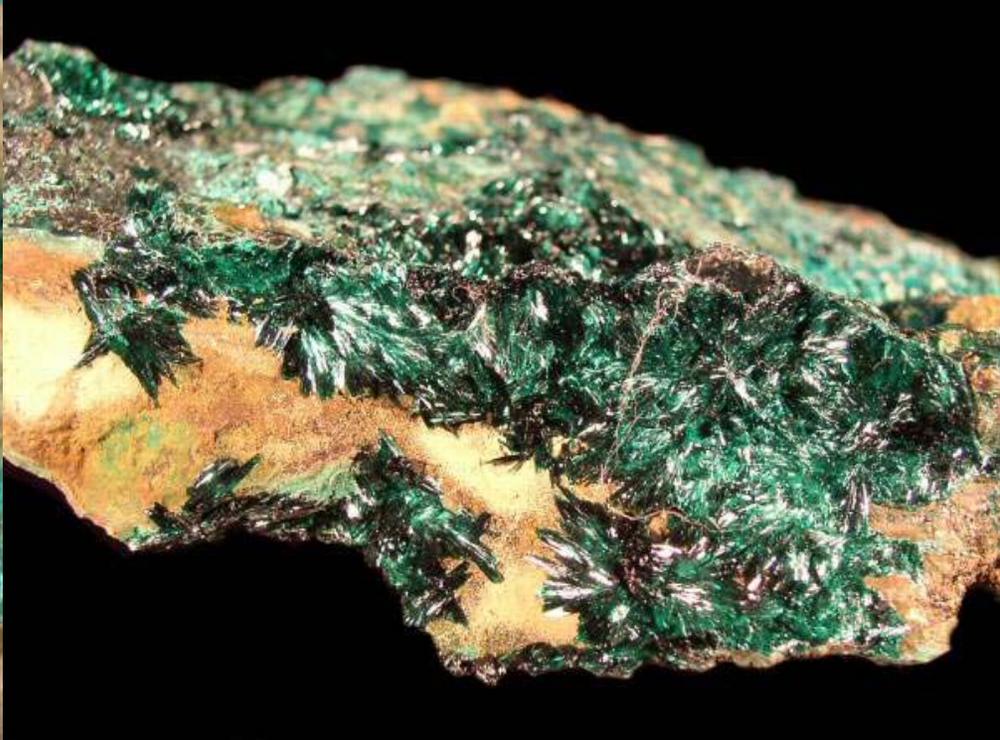
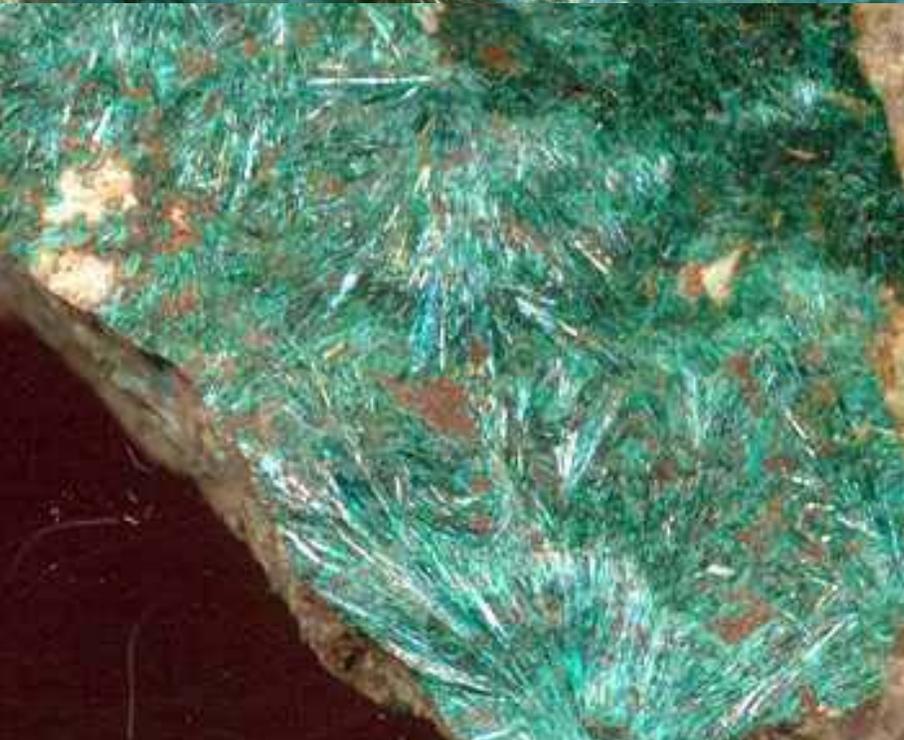
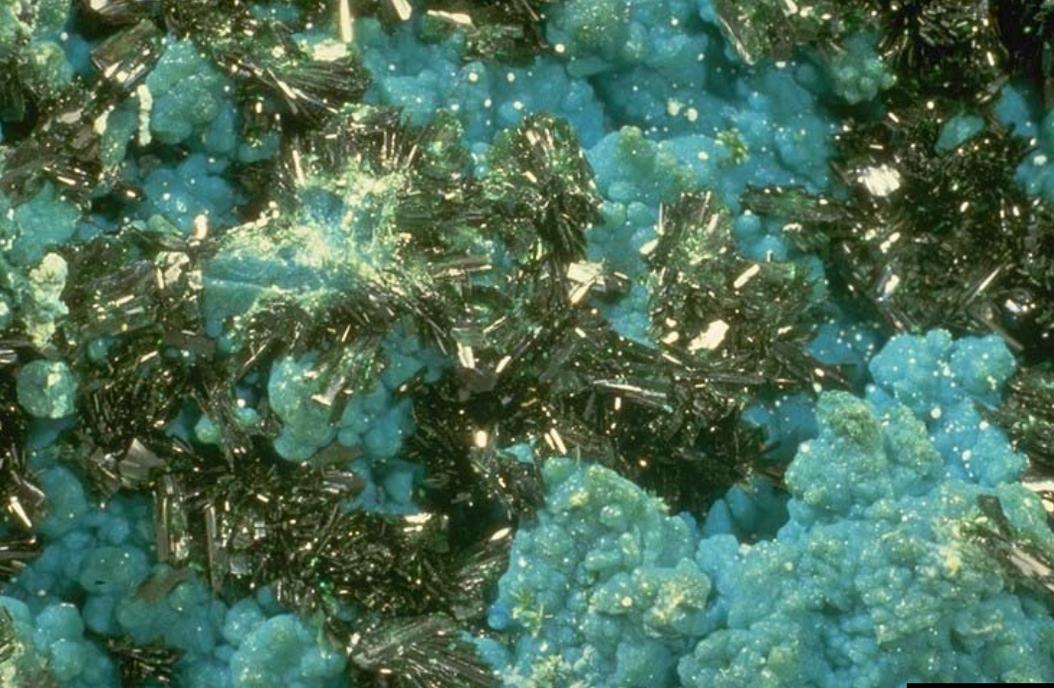
C: Diversas tonalidades de verde, generalmente verde petróleo.

R: Verde claro.

Y: mx supérgeno en zona de oxidación de depósitos de Cu.





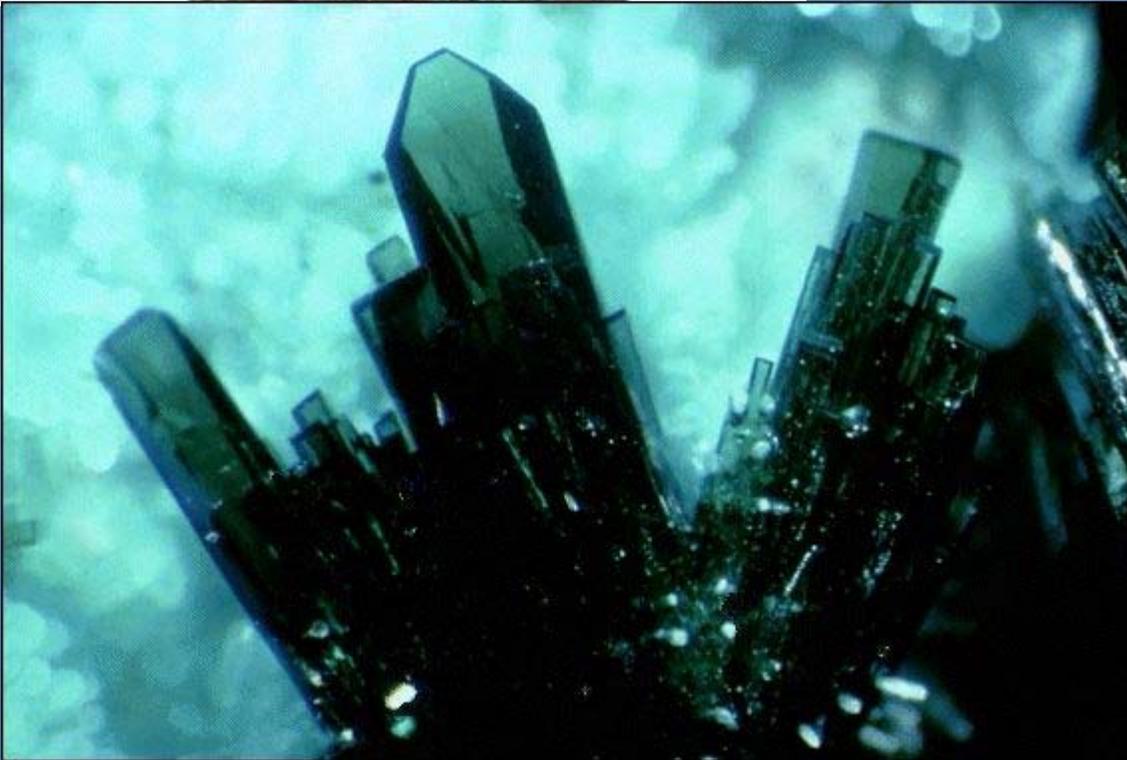
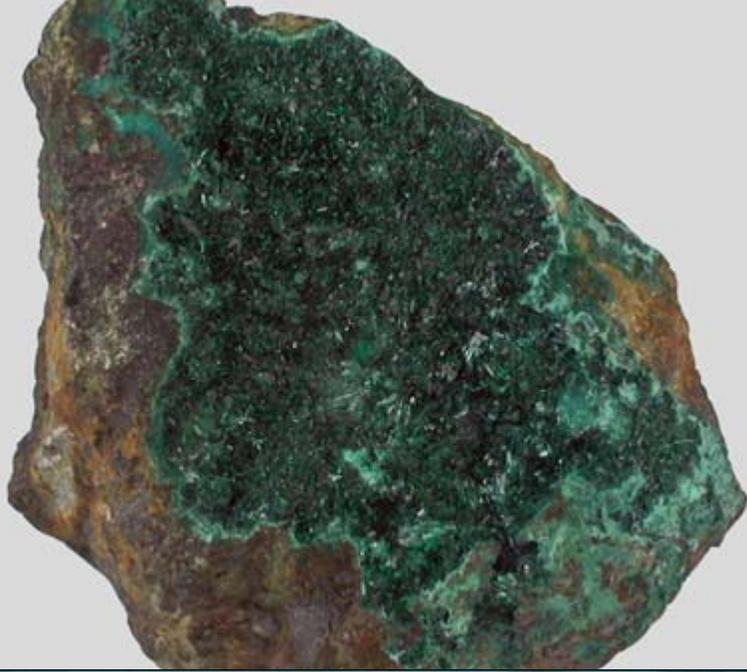




Atacamita en Yesso



Atacamita en Crisocola









# Atacamita y Calcita











# Antlerita $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$

A: cx tabulares, pueden ser delgados, estriados verticalmente, a menudo aciculares.

En agregados paralelos y estos perpendiculares a las vetas.

H: 3.5 – 4

E: Perfecta

R: Verde pálida.

C: Verde esmeralda – verde negruzco.

O: Muy poca efervescencia en HCl (A diferencia de la Malaquita)

Confundible con Atacamita y Brocantita, pero las vetas son muy distintivas.

Y: Zona de Oxidación de vetas de Cu.

Origen Hidrotermal.

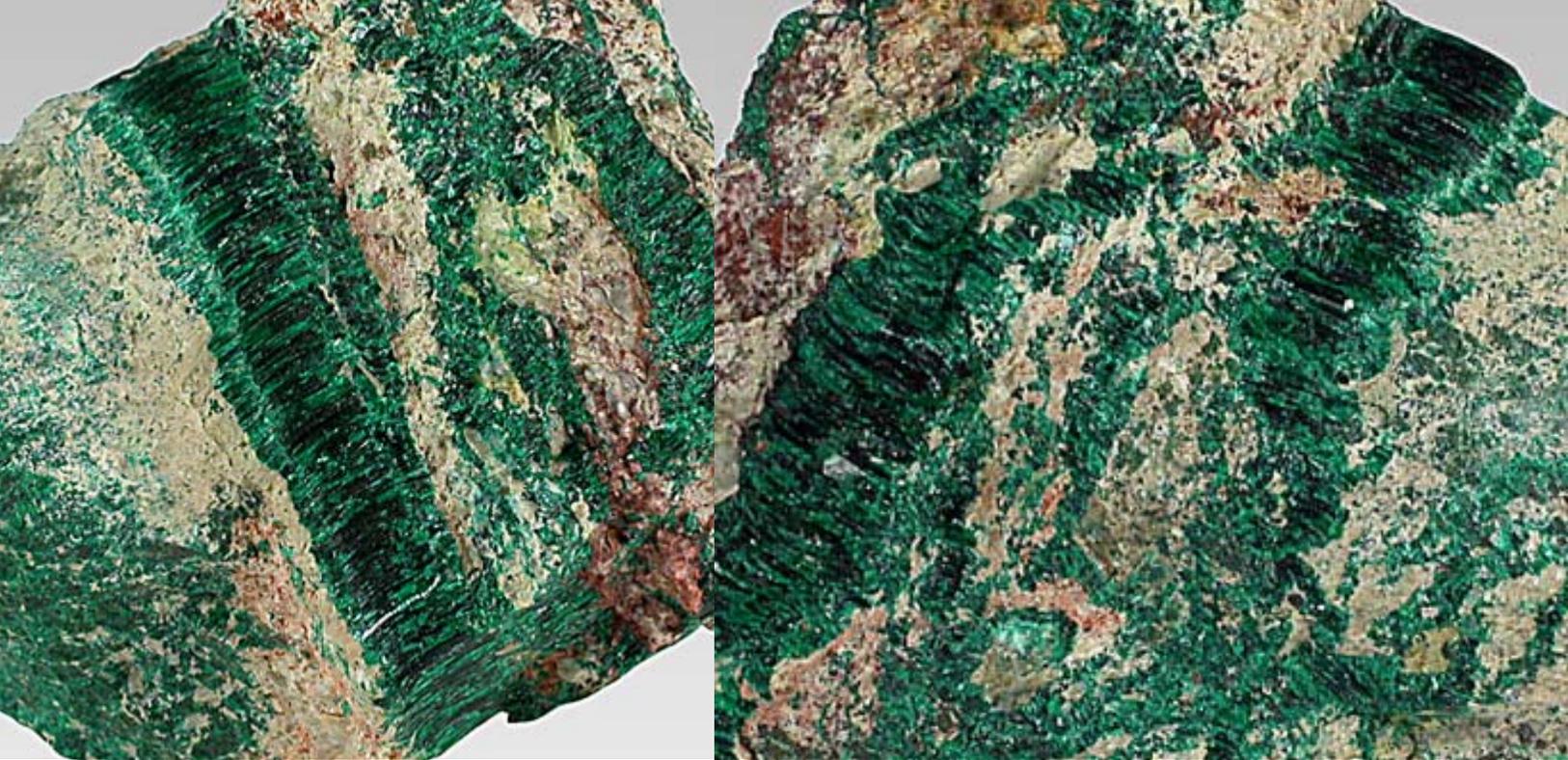














# Brocantita $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$

A: Masivo, con cxs aciculares radiales,  
Acicular radial

H: 3.5 – 4

E: Perfecta

R: Verde pálida.

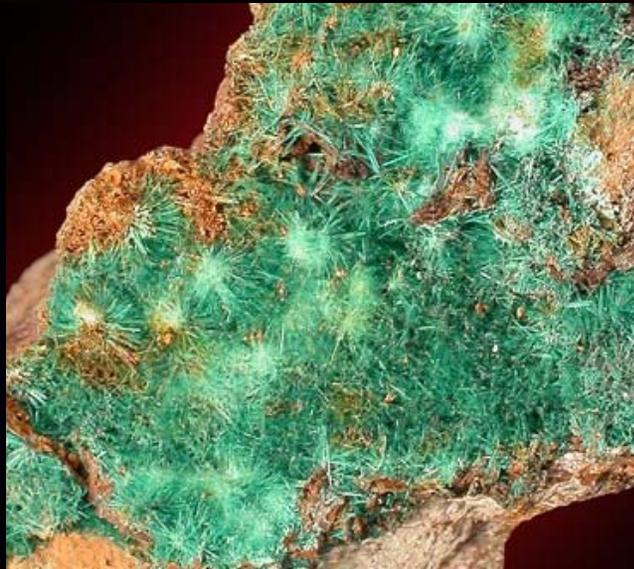
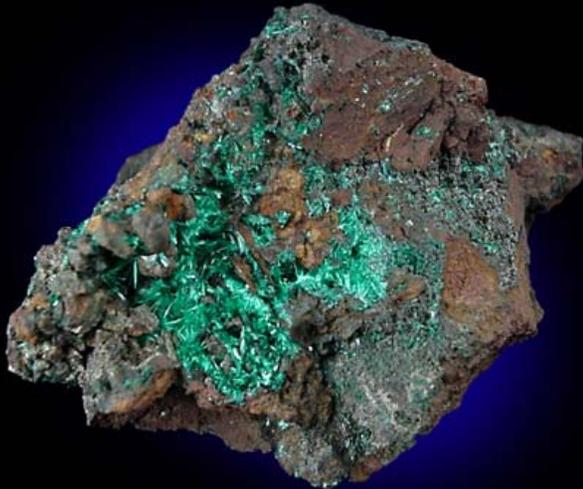
C: Verde esmeralda – verde negruzco –  
verde claro.

Confundible con Atacamita.

Y: Zona de Oxidación de vetas de Cu.

Origen Hidrotermal.

















# Crisocola



A: Generalmente amorfa. Se da en forma masiva a compacta, algunas veces terroso

H: 2 - 4

B: Vítreo a terroso

C: Verde a azul verdoso, pardo. (Lo más característico es el color)



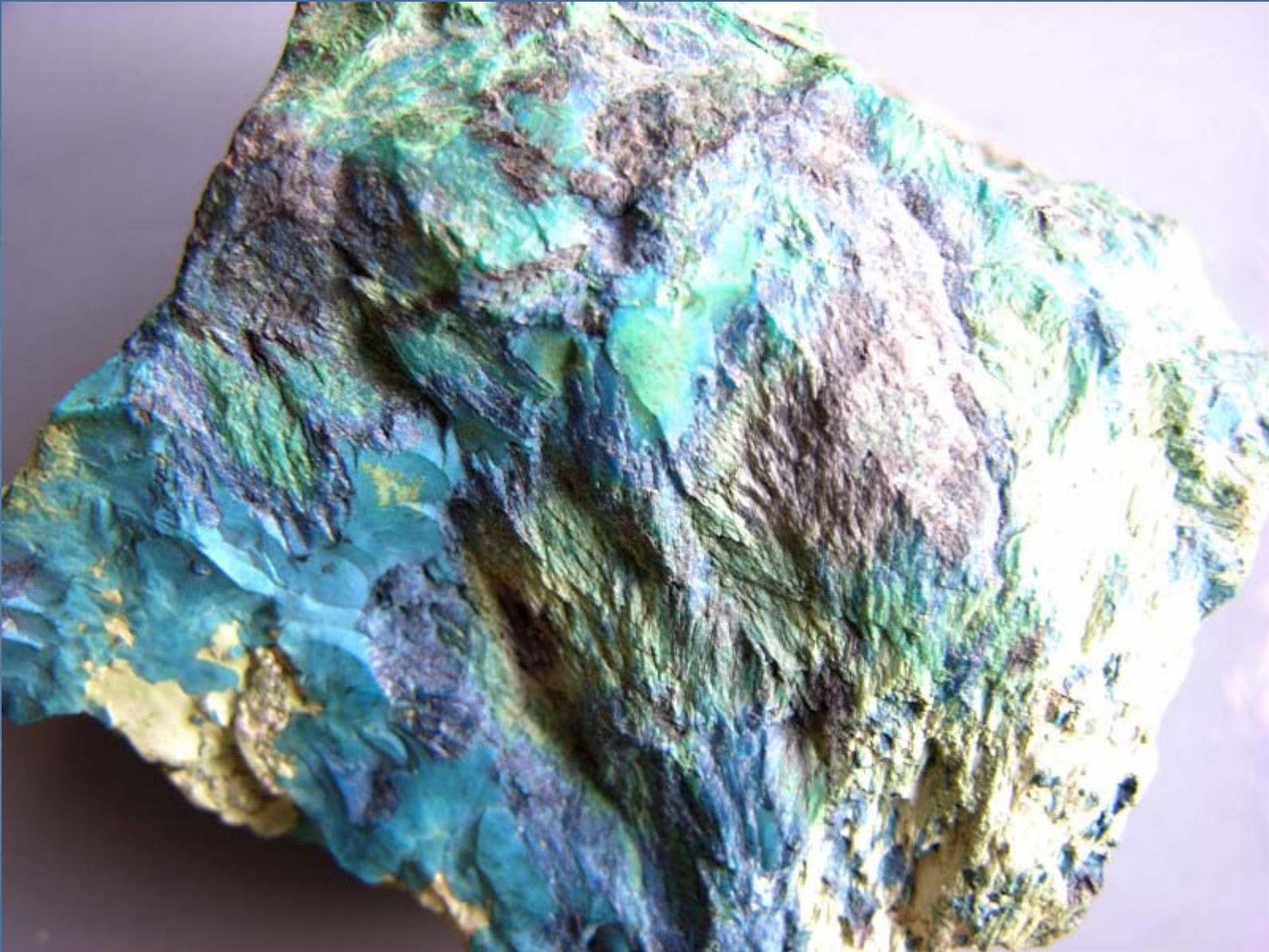


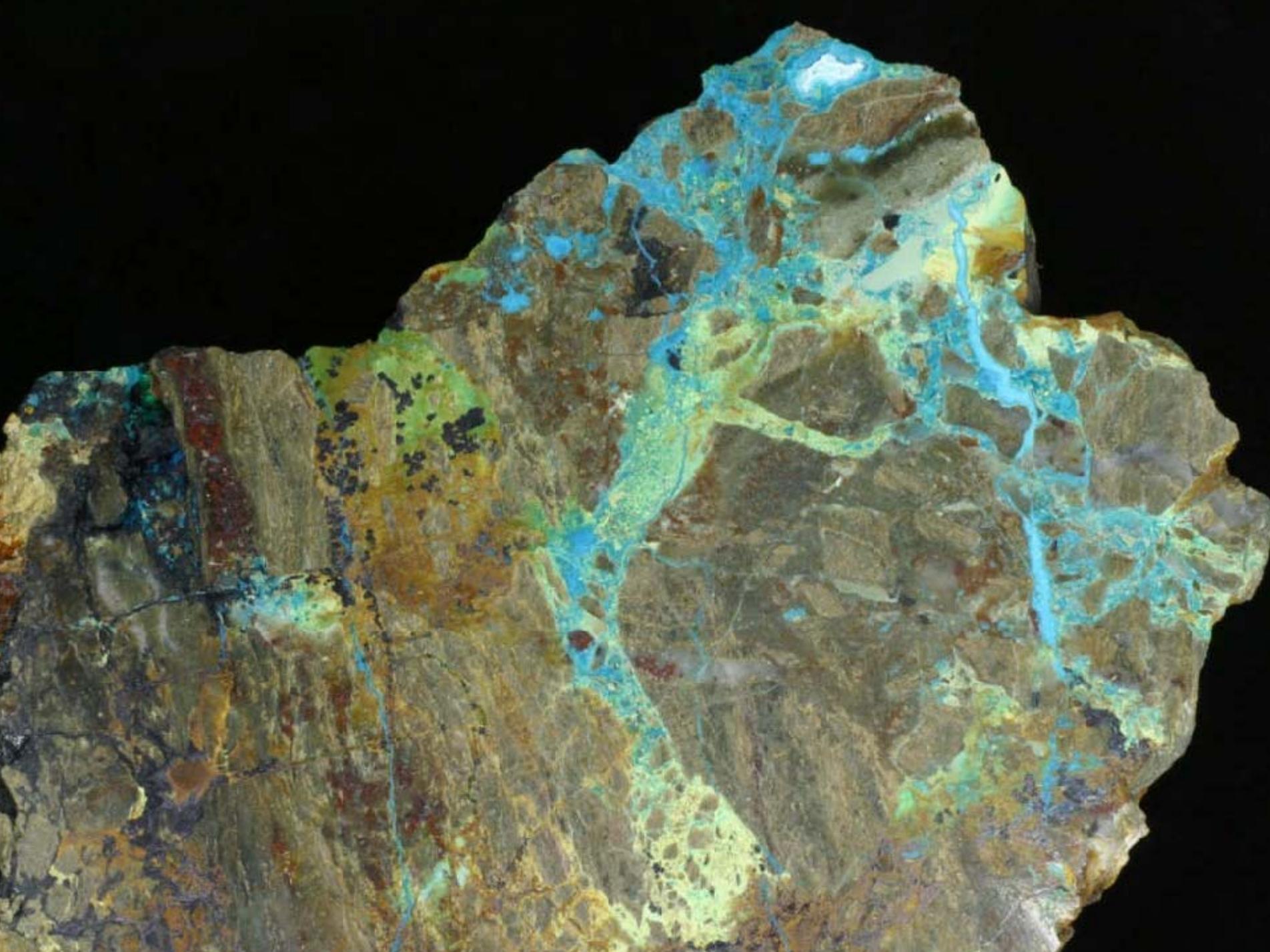




# Crisocola y Oro









# Minerales Azulados

- Azurita  $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_2$  (Haluro)
- Chalcantita  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (Sulfato)
- Covelina  $\text{CuS}$  (Súlfuro)
- Kronkita  $\text{Na}_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Sulfato)
- Bornita  $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$  (Súlfuro)

# Azurita



A: cx frecuentemente tabulares o equidimensionales. También en grupos esféricos radiados, comúnmente material terroso **asociado a malaquita**.

H: 3.5 – 4

B: Vítreo

C: Azul Marino intenso.

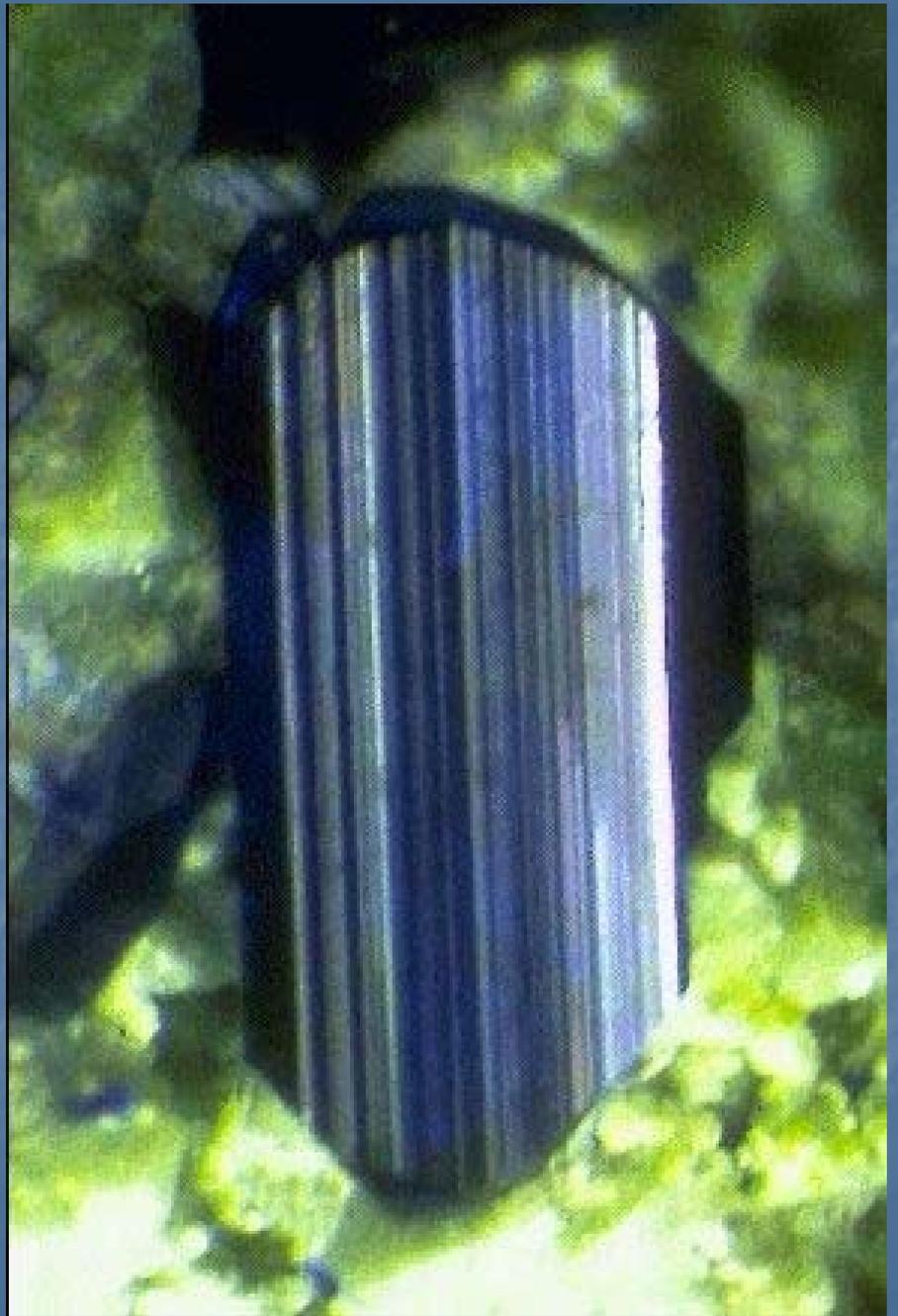
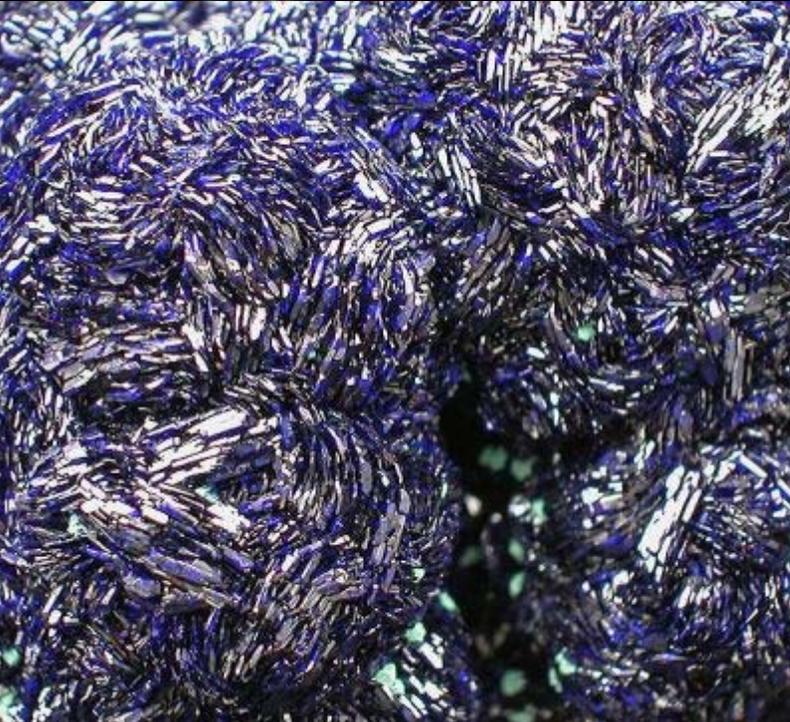
O: soluble en HCl con efervescencia.

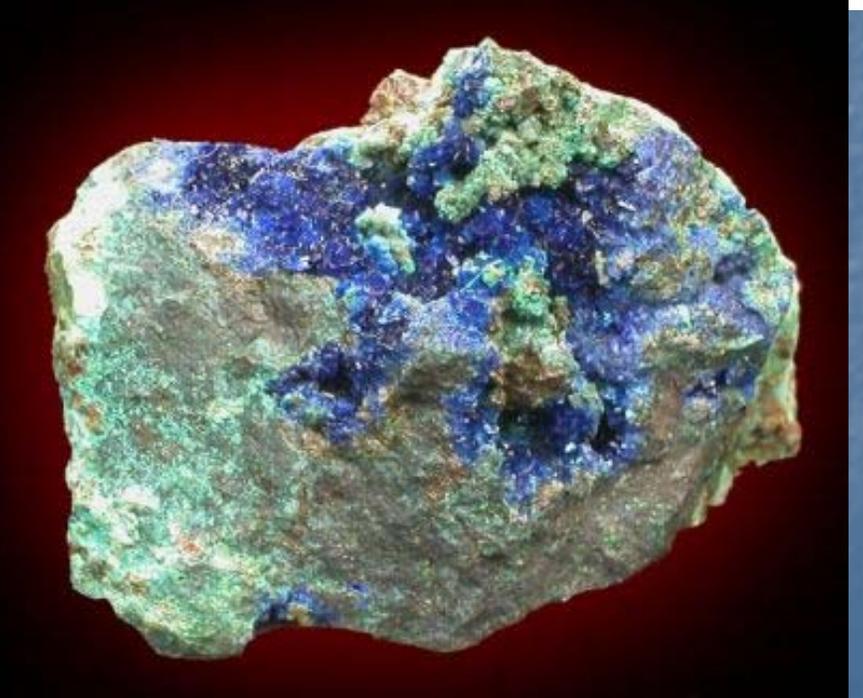
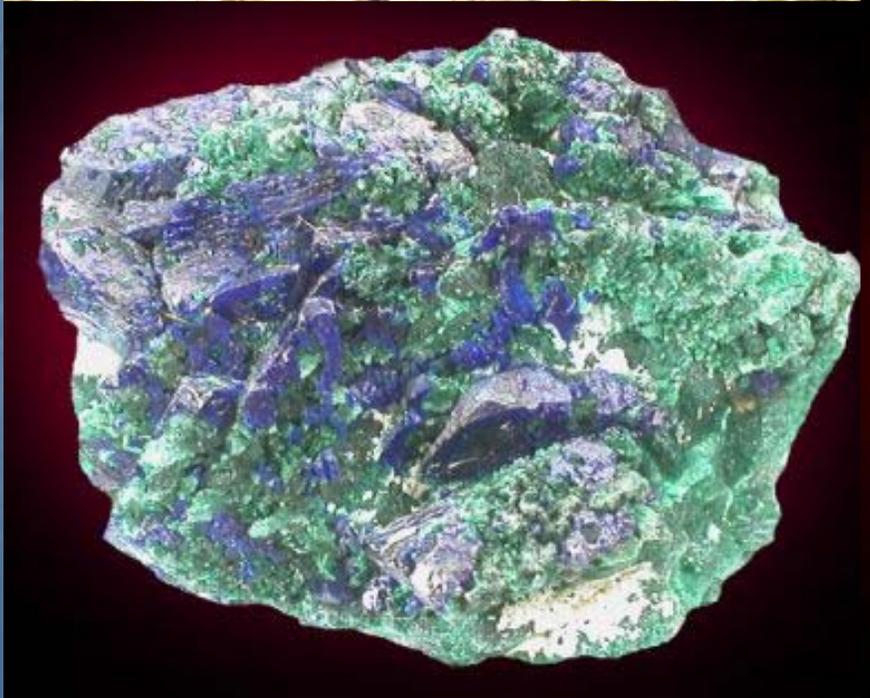
Q: se observa con frecuencia la pseudomorfosis de la malaquita en azurita, menos comúnmente en cuprita.

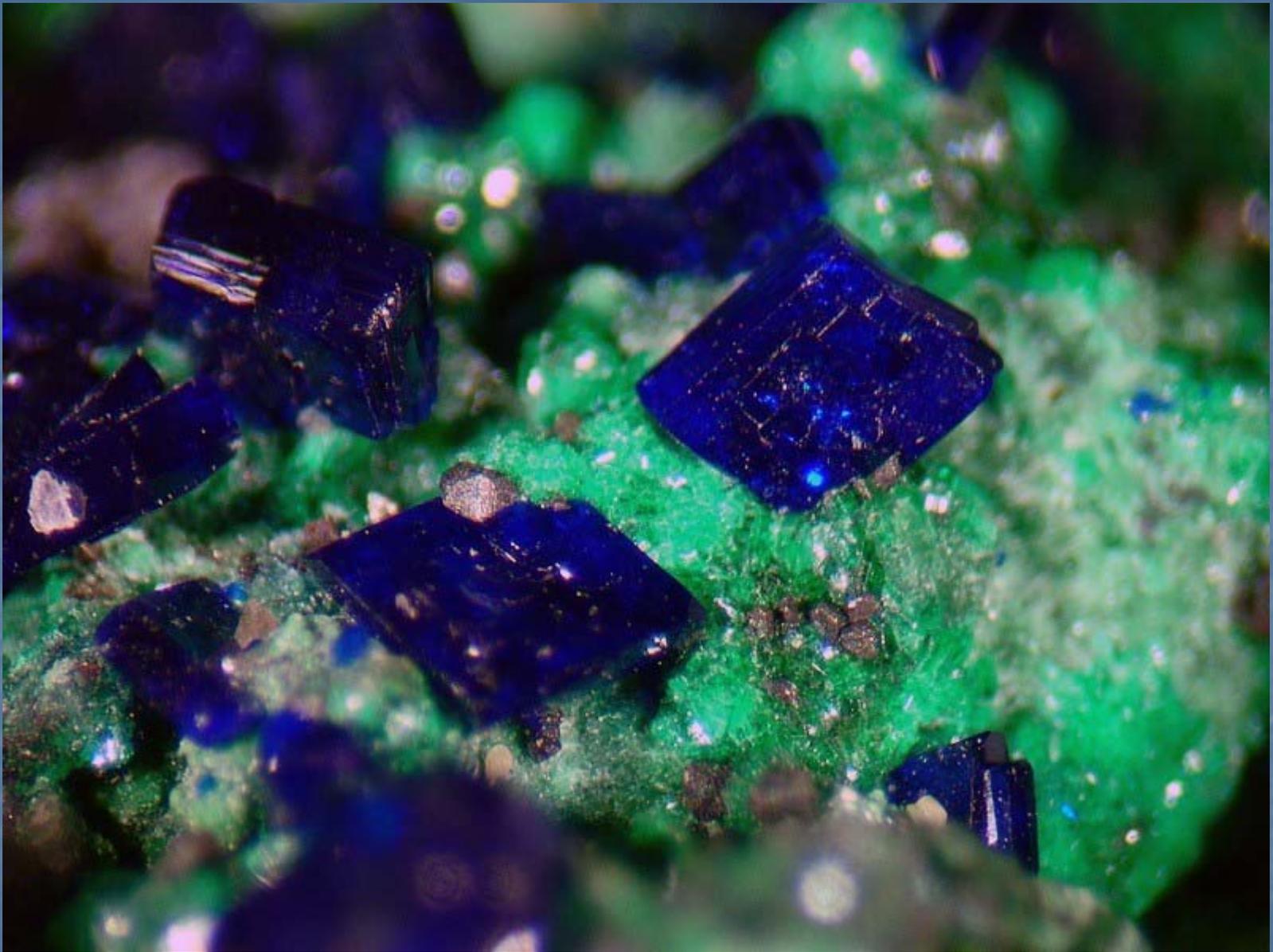
Y: mismo origen y paragénesis que la malaquita, pero mucho más frecuente.

U: Mena secundaria de cobre.









Azurita y Brocantita

# Chalcantita $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

A: Agregados paralelos incrustados en la matriz.

H: 2.5

R: Blanca.

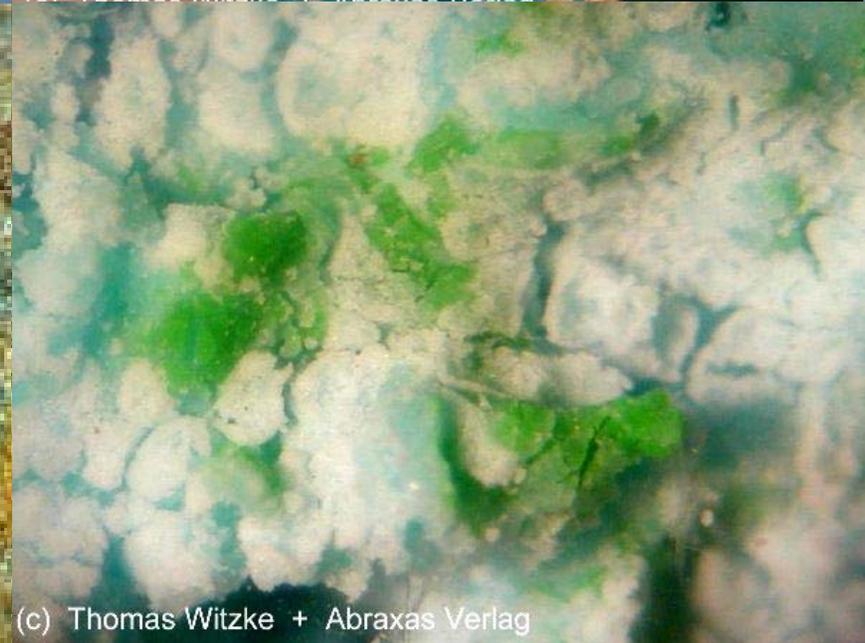
C: De tonos verdosos a azulinos.

B: Vítreo

O: Sabor asqueroso.



(c) Thomas Witzke + Abraxas Verlag



(c) Thomas Witzke + Abraxas Verlag





0.5 cm



# Covelina CuS

A: Generalmente Masiva como revestimiento.

H: 1.5 – 2 (**Blanda**)

B: Resinoso a Terroso.

T: **Frágil** a diferencia de la Calcosina que es mas séctil.

R: gris-ploma, negra. Gruesa.

C: **Azul índigo.** Puede presentar iridiscencia roja y amarilla. Para diferenciarla con la Calcosina.

**Confundible con Calcosina.**

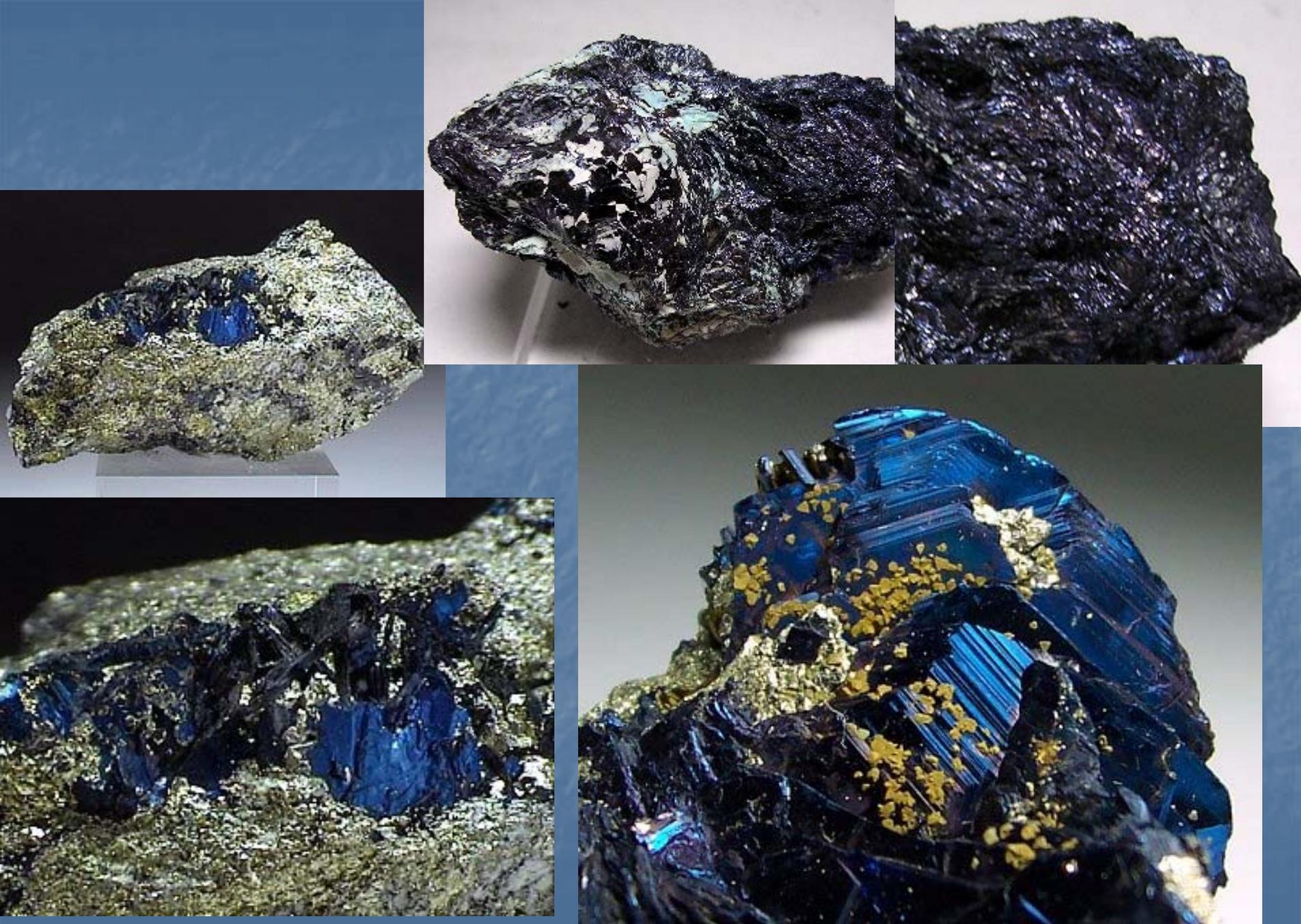
Y: mineral supérgeno en depósitos de Cu. Normalmente como recubrimiento de la zona de sulfuros.

Asociada a **Calcosina, Calcopirita, Bornita** y Enargita.

U: Mena menor de Cu.







Covelina y Pirita



Covelina y Pirita



# Kronkita



A: Masivo, fibroso

H: 2.5 - 3

B: Resinoso a Terroso.

T: Frágil a diferencia de la Calcosina que es mas sétil.

R: Blanca.

C: Azul oscuro, azul claro, alteraciones de verde a la exposición.

D: Transparente – Translúcido.







# Bornita $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$

A: Masivo y en masas granulares

H: 3

B: Metálico.

T: Frágil.

R: Negra Grisacea.

C: Púrpura y azul iridiscente (Pecho paloma).

Q: Se altera muy facilmente a calcosina y covelina.













Bornita y Calcopirita



Bornita y Calcopirita

Bornita y Calcopirita





# Minerales Rojisos

- Cinabrio       $\text{HgS}$       (Súlfuro)
- Rejalgar       $\text{AsS}$       (Súlfuro)
- Cuprita       $\text{Cu}_2\text{O}$       (Óxido)
- Gibbsita       $\text{Al}(\text{OH})_3$       (Hidróxido)
- Rodocrosita       $\text{MnCO}_3$       (Carbonato)

# Cinabrio

HgS

A: Masivo y en masas granulares

H: 2.5

B: Rosinoso, terroso a mate.

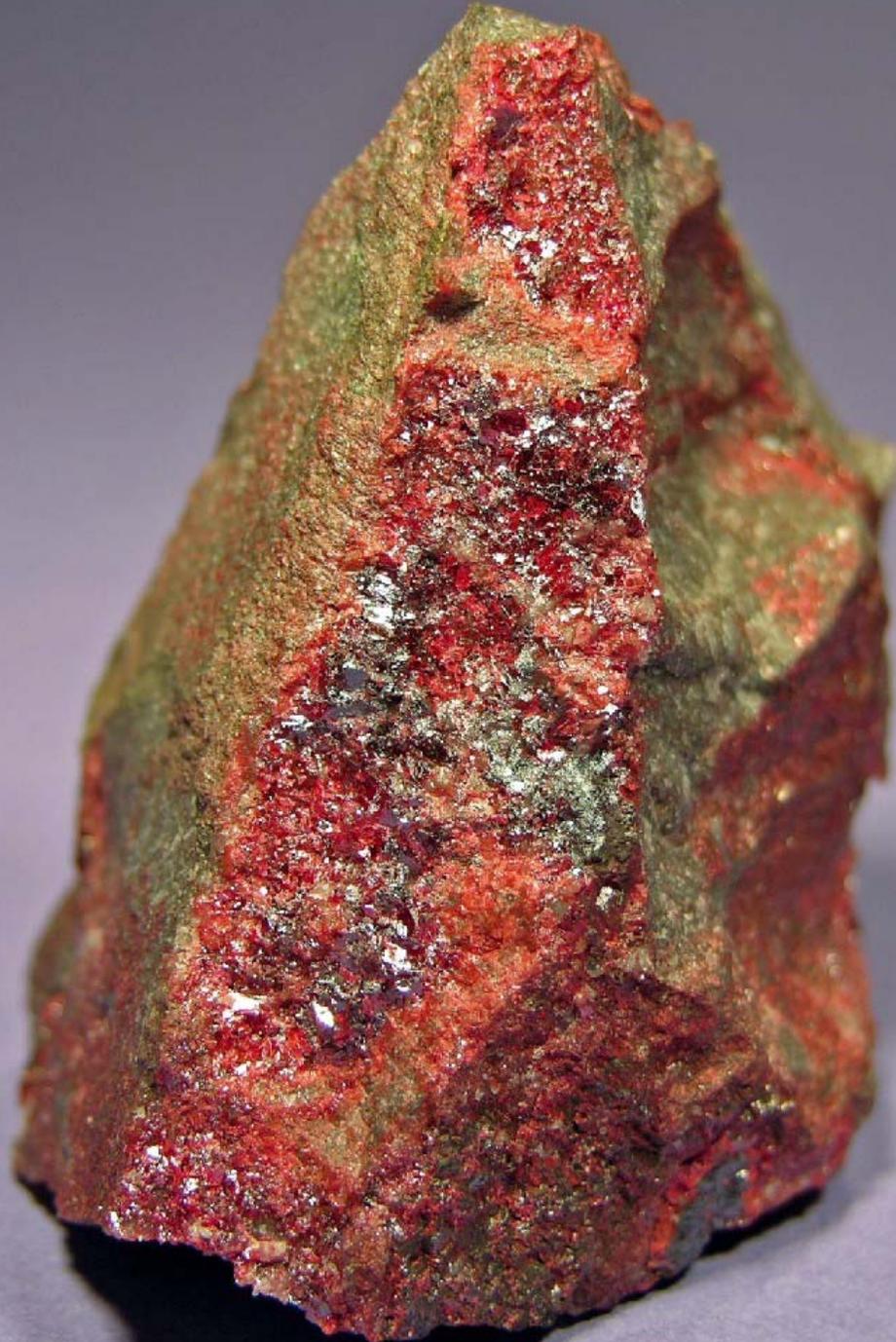
R: Rojo Escarlata.

C: Rojo









# Rejalgar AsS

A: Resinoso, grasoso.

H: 1.5 – 2 (Menos duro que el Cinabrio)

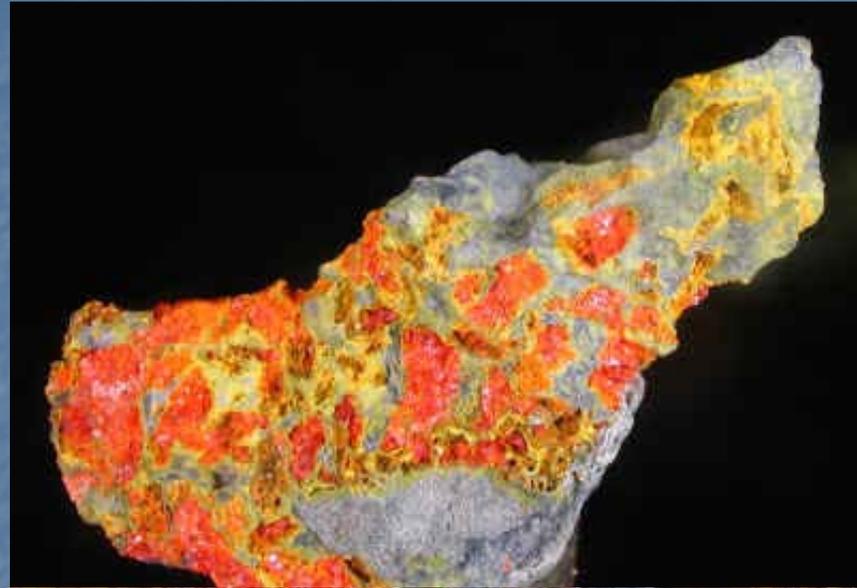
T: Séctil

B: Rosinoso.

R: Rojo Anaranjado.

C: Rojo

Q: Asociado generalmente a Oropimente









Rejalgar y Oropimente





Rejalgar y Oropimente

# Cuprita



A: Resinoso, grasoso.

H: 3.5 – 4 (vs Hematita: 5.5 – 6)

T: Frágil

B: metálico adamantino (bien cristalizado) o terroso.

R: Rojo castaño.

Q: Asociado generalmente a Limolita







Cuprita y Malaquita



# Rodocrosita $\text{MnCO}_3$

A: Usualmente en masa exfoliable,  
granular a compacta

H: 3.5 – 4

E: Perfecta, romboédrico.

B: vítreo.

R: Blanca.

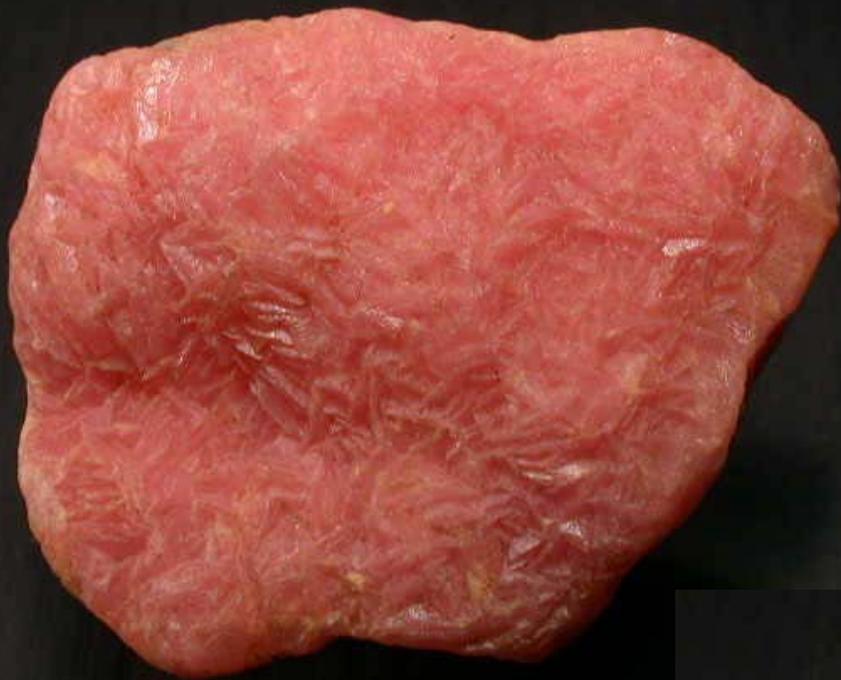
C: Rosado a Rojo

Q: Confundible con Siderita ( $\text{FeCO}_3$ ),  
pero esta última presenta hábitos  
hojosos o botroidales además que la  
siderita tiene raya un poco más  
amarillenta.

Efervece sólo con ácido caliente.













# Otros Sulfuros

- Pirita                       $\text{FeS}_2$                       (Sulfuro)
- Calcopirita                 $\text{CuFeS}_2$                       (Sulfuro)
- Calcosina                     $\text{Cu}_2\text{S}$                         (Sulfuro)

# Pirita



A: Típicamente en cubos bien formados

H: 6.5 (vs Calcopirita: 3.5 – 4)

T: Frágil

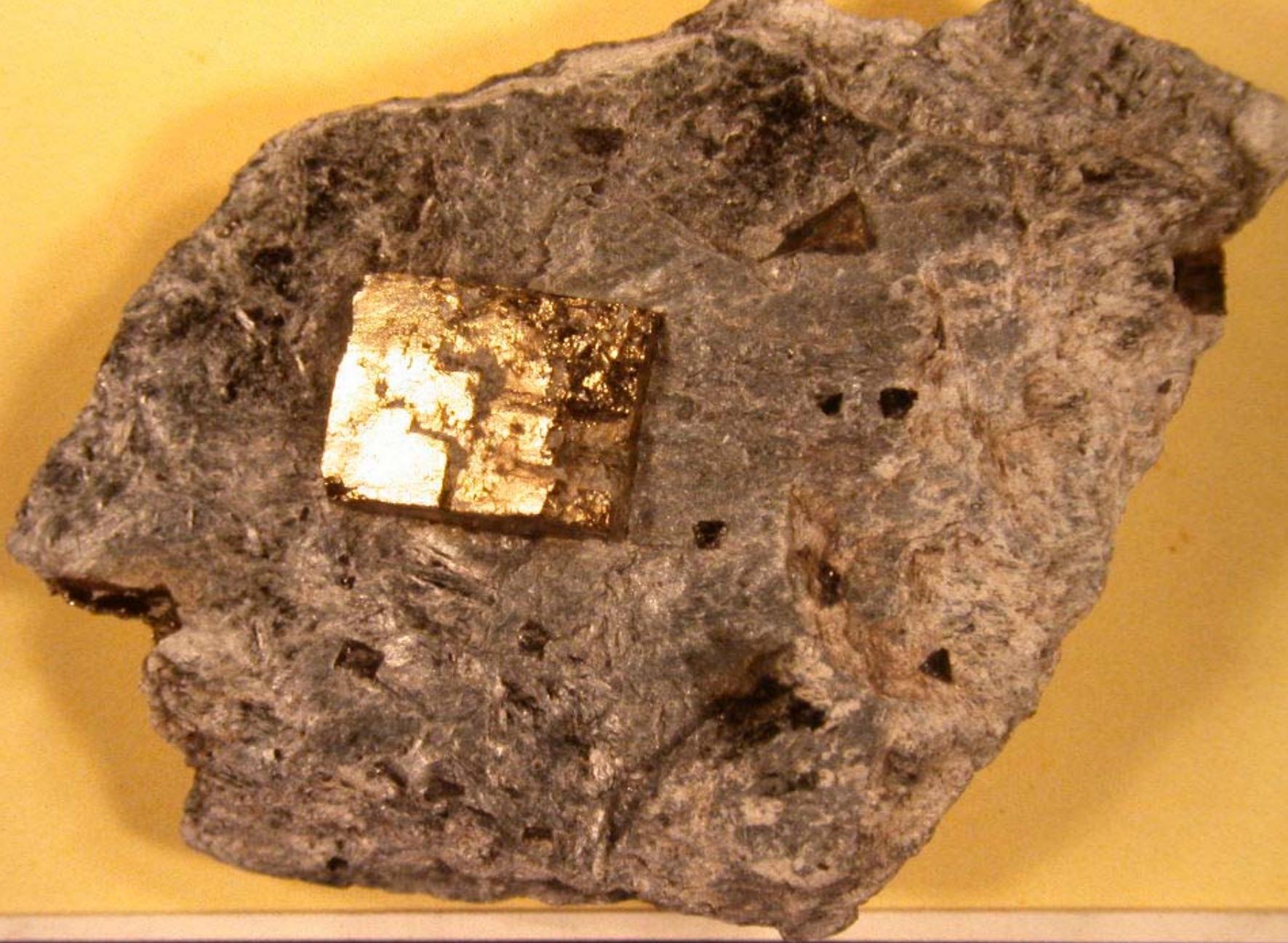
C: Amarillo Latón pálido

B: Metálico

R: Gris fino, a diferencia de la Calcopirita con raya más gruesa

Q: Asociado generalmente a Calcopirita, Blenda y Galena











# Calcopirita



A: Masivo, a diferencia de cristales cúbicos de la pirita

H: 3.5 – 4 (vs Pirita: 6.5)

T: Frágil

C: Amarillo Rey

B: Metálico

R: Negra Verdosa (más gruesa que la de la Pirita)

Q: Mena más importante de cobre





1cm





Calcopirita y Pirita



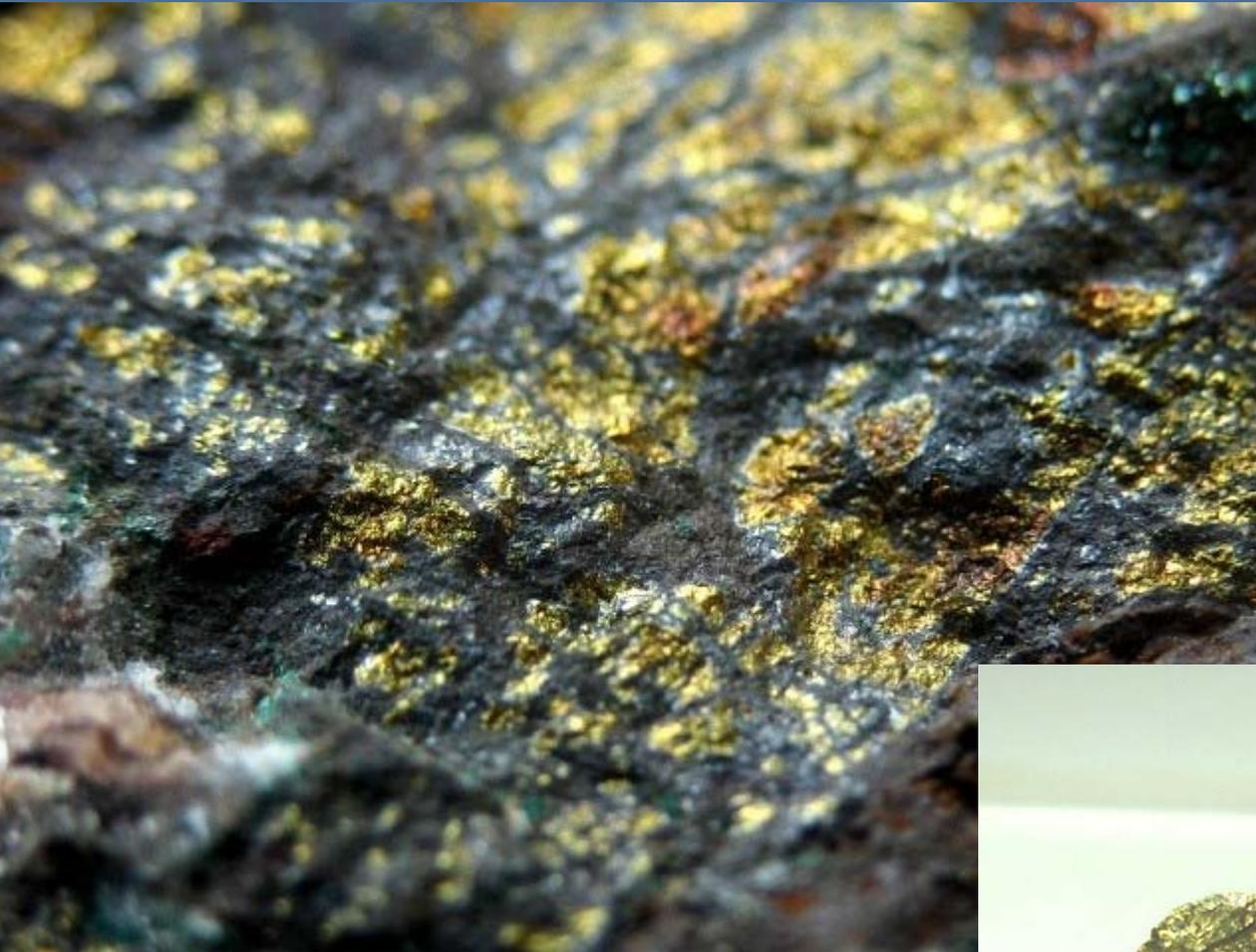
Calcopirita, Malaquita y Pirita



Calcopirita y Galena



# Calcopirita y Bornita







# Calcopirita y Galena



Calcopirita y Pirita



Calcopirita y Galena







# Calcosina $\text{Cu}_2\text{S}$

A: Típicamente en masas granulares y en forma masiva

H: 2.5 - 3

T: Ligeramente séctil

C: gris oscuro - negro

B: Metálico

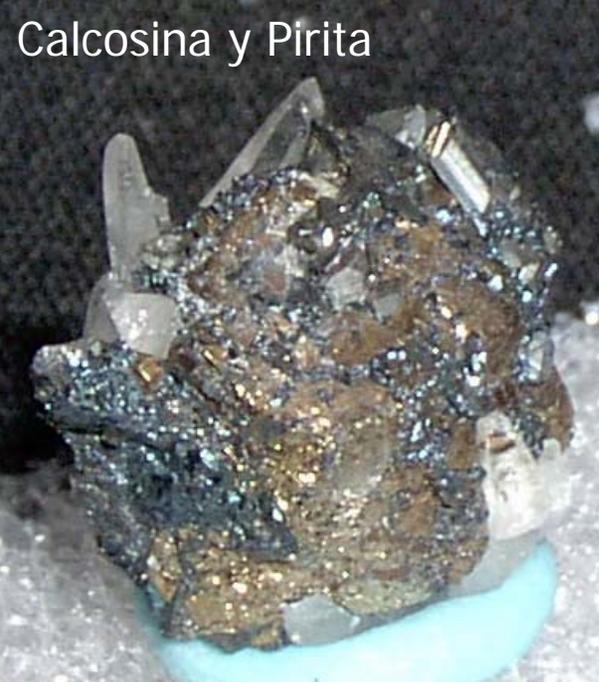
R: gris oscuro - negro



Calcosina y Pirita



Calcosina y Pirita



Calcosina y Azurita





# Minerales Grises

■ Grafito	C	(Nativo)
■ Casiterita	SnO <sub>2</sub>	(Óxido)
■ Galena	PbS	(Sulfuro)
■ Hematita	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(Óxido)
■ Molibdenita	MoS <sub>2</sub>	(Sulfuro)
■ Esfalerita	ZnS	(Sulfuro)

# Grafito C

A: Típicamente en masas escamosas  
(Hábito Foliado)

H: 1 – 2 (Marca fácilmente el papel)

B: Metálico o grasoso

C: gris oscuro - negro

B: Metálico

R: gris oscuro – negro

O: Grasoso al tacto

Q: Muy liviano









# Galena

# PbS

A: Normalmente cúbico o en masas granulares

H: 2.5

E: Perfecta en 3 direcciones (Cúbico)

B: Metálico reluciente

T: Frágil

C: Gris plomo

R: Gris ploma

G: 7.4 – 7.6 (Pesado)

Q: Confundible con la Molibdenita,  
(fácil de diferenciar por el hábito)















# Hematita $\text{Fe}_2\text{O}_3$

A: Varios hábitos: Masas botroidales a reniformes (Especlarita); Micáceo y hojoso, terroso.

H: 5.5 – 6.5

B: Metálico, terroso a submetálico

T: Frágil

C: Gris metálico, rojo a negro

R: Roja (lo más simple para identificar una hematita, Confundible con Siderita pero esta tiene raya clara: Blanca y amarillenta)

D: Translúcido















# Especlarita



Especularita



187

Oligisto





Oligisto Micáceo



Oligisto



# Molibdenita



A: Comúnmente exfoliable en masas o escamas con aspecto graso

H: 1 – 1.5 (Muy blando)

G: 4.62 – 4.73 (Más pesada que el grafito (G: 2.223))

E: Perfecta en 1 dirección (Micáceo)

B: Metálico medio azulado

T: Frágil

C: Gris plomo (tono azulado) a diferencia del grafito que tiene tono medio castaño

R: Negra grisácea

O: Grasoso al tacto (queda en los dedos)









Molibdenita y Ferromolibdenita







## Molibdenita y Pirita



# Esfalerita $ZnS$

A: Normalmente masas exoliables o granulares

H: 3.5 - 4

E: Perfecta dodecaédrica en 3 direcciones

B: Graso o resinoso brillante

T: Frágil

C: Incoloro, pero se oscurece con el aumento de hierro

R: Blanca







# Esfalerita y Calcopirita



# Esfalerita, Calcopirita y Galena



# Esfaleria y Calcopirita



## Esfalerita y Cuarzo



# Minerales Negros

- Magnetita  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (Óxido)
- Pirolusita  $\text{MnO}_2$  (Óxido)
- Psilomelano  $(\text{Ba},\text{Mn})_3(\text{O},\text{OH})_6\text{Mn}_8\text{O}_{16}$  (Óxido)
- Bismuto  $\text{Bi}$  (Nativo)
- Casiterita  $\text{SnO}_2$  (Óxido)

# Magnetita $\text{Fe}_3\text{O}_4$

A: Normalmente macizo, granular o en grano fino

H: 5.5 – 6.5

B: Metálico

T: Frágil

D: Opaco

C: Negro de Fe

R: Negra

O: Magnetismo fuerte









Magnetita y Bornita





# Pirolusita $\text{MnO}_2$

A: generalmente en fibras o columnas radiantes; también en capas reniformes y formas dendríticas.

H: 1 - 2

B: Metálico

T: Frágil

F: Astillosa

D: Opaco

C: Negro de Fe, azul grisáceo

R: Negra de Fe







Hábito dendrítico









# Psilomelano $(\text{Ba}, \text{Mn})_3(\text{O}, \text{OH})_6\text{Mn}_8\text{O}_{16}$

A: Masas Botroidales, costras masivas y finas o como relleno de cavidades

H: 5 - 6

B: Submetálico: graso, ceroso, vítreo.

T: Frágil

F: Astillosa

D: Opaco

C: Negro

R: Negra pardusca (Vs Limolita: pardo amarillenta, rojo ladrillo o negro)

Y: Asociado a Pirolusita (Paragénesis)













**"PSILOMELANE"**  
*botryoidal*  
Ironwood,  
Gogebic Co., MI

80930

# Casiterita $\text{SnO}_2$

A: normalmente en masas granulares

H: 6 - 7

G: 6.8 – 7.1 (Pesado para un no metálico)

B: Adamantino

T: Frágil

C: Pardo a negro o gris

R: Raya clara: blanco, gris, pardo









# Bismuto Bi

A: Masivo

H: 2 – 2.5 (Poco duro)

G: 9.7 – 9.83 (Muy pesado)

B: Metálico

T: Séctil

D: Opaco

C: Plateado oscuro

R: Plateada clara











# Minerales pseudblancos

■ Calcita	$\text{CaCO}_3$	(Carbonato)
■ Aragonito	$\text{CaCO}_3$	(Carbonato)
■ Dolomita	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	(Carbonato)
■ Stroncionita	$\text{SnCO}_3$	(Carbonato)
■ Criolita	$\text{Na}_3\text{AlF}_6$	(Haluro)
■ Halita	$\text{NaCl}$	(Haluro)
■ Silvita	$\text{KCl}$	(Haluro)
■ Alunita	$\text{KAl}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$	(Sulfato)
■ Anhidrita	$\text{CaSO}_4$	(Sulfato)
■ Baritina	$\text{BaSO}_4$	(Sulfato)
■ Yeso	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	(Sulfato)

# Sulfatos

Baritina → -Más pesado (G: 4.5)  
-Un poco más duro (H: 3 – 3.5)

Yeso → -Más liviano (G: 4.5)  
-Blando, se raya con la uña (H: 1.5 - 2)

Anhidrita → -Exfoliación perfecta en 3 direcciones (vs Baritina en 2 direcciones), generalmente masivo o masas cristalinas similares a un mx cúbico con exfoliación cúbica.  
-Más duro que el yeso, como la Baritina (H: 3 – 3.5)

Alunita → -Comunmente disseminado o masivo  
-El más duro de este grupo (H: 4)

# Carbonatos

Característica Diagnóstica Principal: **Efervecencia.**

Aragonito → -Hábito acicular radial o **maclas hexagonales**

Calcita → -Presenta otro tipo de hábitos, exfoliación perfecta en 3 direcciones, es la que más efervece.

Dolomita → -Efervece menos que la calcita, no posee clivajes marcados, es más lechosa, colores más pardos-amarillentos, caras más curvas.

# Haluros

Silvita → -Sabor Salado Amargo

Halita → -Sabor Salado

Criolita → -Brillo vítreo a perlado, color blanco a blanco nieve

# Aragonito $\text{CaCO}_3$

A: Pirámides aciculares, cristales tabulares y maclas hexagonales

H: 3.5 - 4 (vs Calcita: 2.5 - 3)

B: Vítreo

O: efervece en HCl frío

Y: Mucho menos común y menos estable que la calcita ya que se forma en condiciones fisicoquímicas predeterminadas.



# Maclas Hexagonales







Hábito acicular  
radial







# Calcita



A: Hábitos extremadamente variados

H: 3 (vs Dolomita: 3.5 – 4)

D: Transparente a Translúcido

C: Claro (Usualmente blanco a incoloro Vs Dolomita con colores más pardos – amarillentos y más lechosa)

R: Blanca

O: Efervece fuertemente en HCl frío Vs Dolomita que efervece muy poco

E: Perfecta en 3 direcciones.











# Dolomita $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

A: A menudo con las caras curvas, no como la Calcita.

H: 3.5 - 4 (vs Calcita: 3)

D: Transparente a Translúcido

C: Claro: Rosado, pardo a pardo amarillenta, a veces incoloro pero más lechosa que la Calcita

O: Efervece poco en HCl frío Vs Calcita que efervece mucho.









## Dolomita y Calcopirita



# Estroncionianita

A: Generalmente en cristales aciculares radiales Vs Calcita y Dolomita.

H: 3.5 - 4 (vs Calcita: 3)

B: Vítreo

D: Translúcido

C: Incolora

O: Efervece fuertemente en HCl frío















Estroncianita y Fluorita

# Criolita $\text{Na}_3\text{AlF}_6$

A: Generalmente Masivo

H: 2.5 (vs Calcita: 3)

B: Vítreo

E: Pseudocúbica

D: Transparente a Translúcido

C: Incoloro a Blanco nieve



















# Halita

# NaCl

A: Forma Cúbica o en masas cristalinas granulares con exfoliación cúbica

H: 2.5

T: Frágil

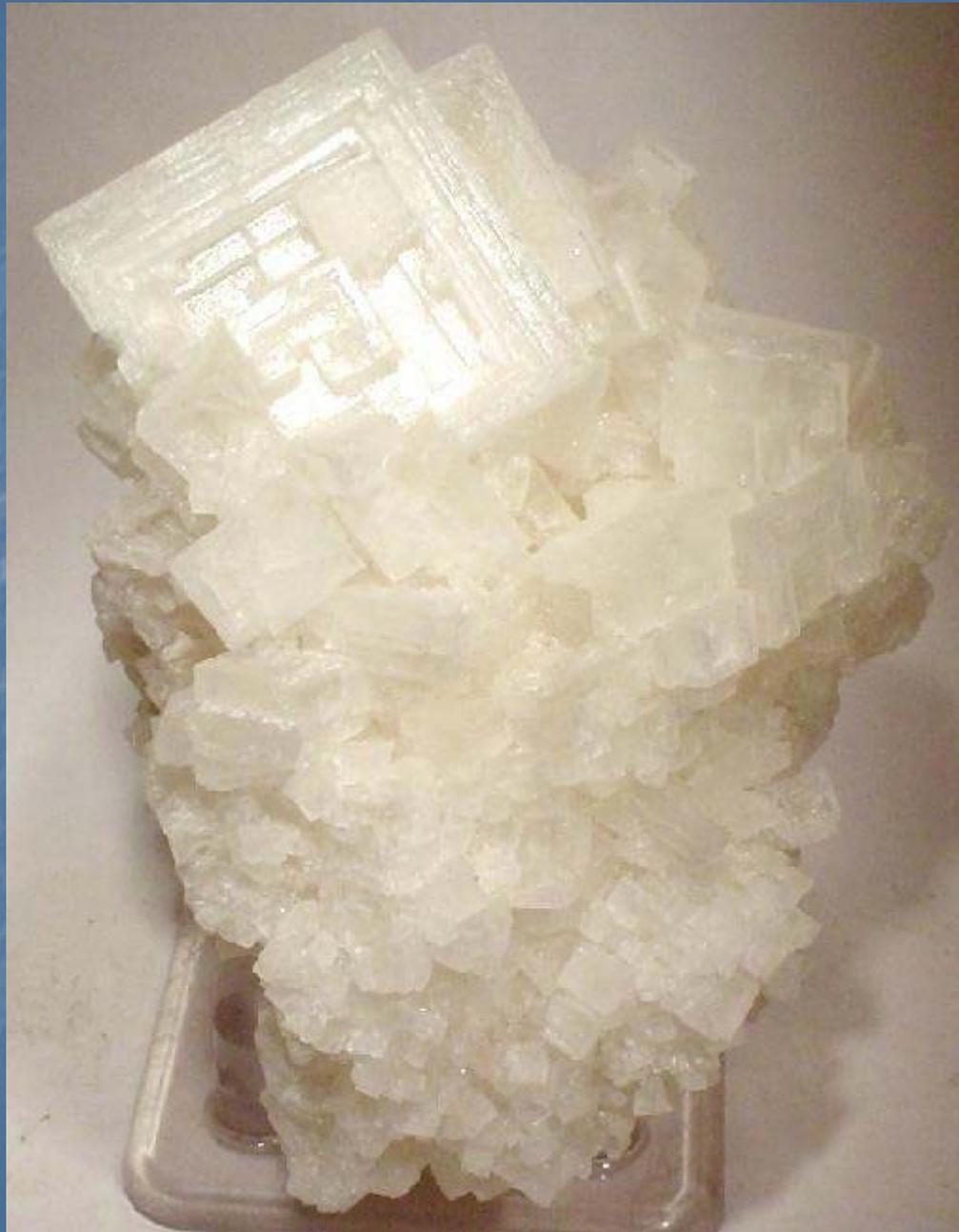
E: Perfecta cúbica en 3 direcciones

D: Transparente a Translúcido

C: Incoloro a blanco

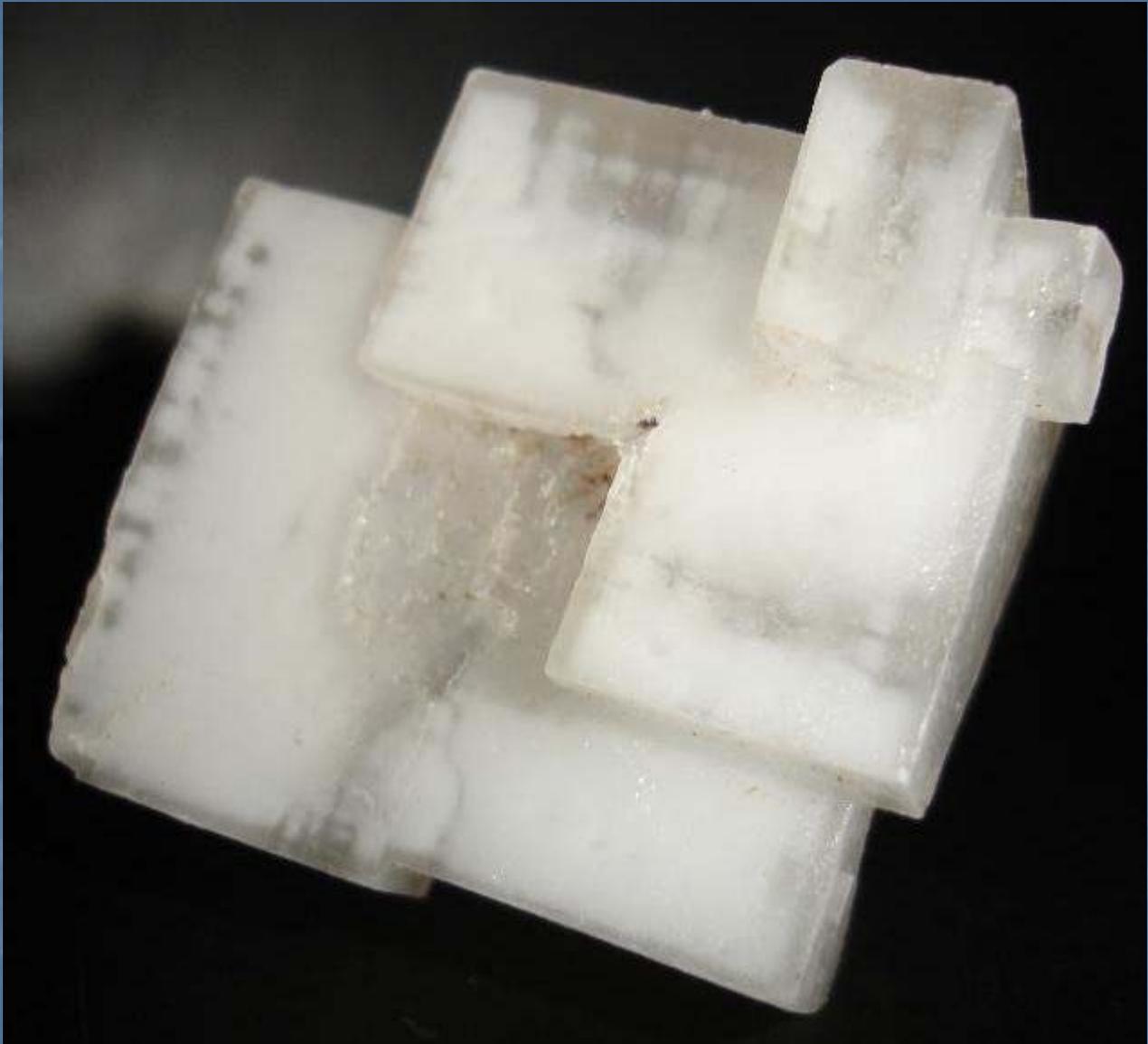
O: Gusto Salado (Vs Silvita: Salado Amargo)











# Silvita

# KCl

A: Forma Cúbica o en masas cristalinas granulares con exfoliación cúbica

H: 2. Ligeramente más blanda que Halita (H: 2.5)

T: Frágil

E: Perfecta cúbica en 3 direcciones

D: Transparente a Translúcido

C: Incoloro a blanco

O: Gusto Salado Amargo (Vs Halita: Salado)







# Alunita



A: Comúnmente Diseminado o Masivo  
con un aspecto más "silicatado"

H: 4 (Más duro que la Anhidrita: 3 – 3.5 y  
Criolita: 2.5)

T: Frágil

B: Vítreo-perlado (en cxs) y terroso en  
mena

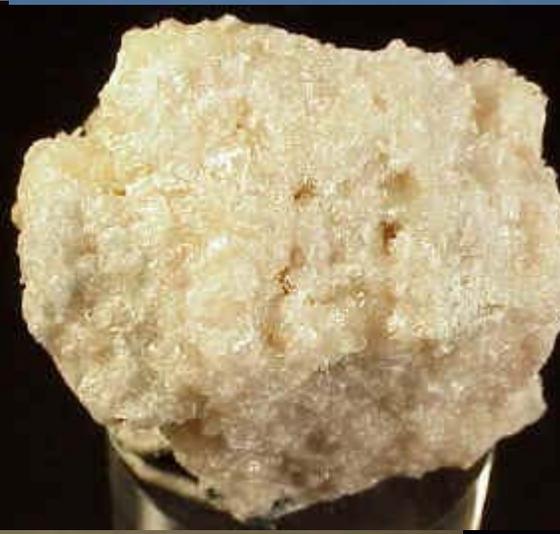
E: Imperfecta (A diferencia de la Anhidrita  
y Criolita con exfoliaciones perfectas  
cúbicas)

D: Transparente a Translúcido

C: Blanco a gris claro

O: Usualmente masiva y difícil de distinguir  
de rocas como calizas y dolomitas (pero  
estas efervecen)











# Anhidrita



A: cxs frecuentemente similares a la Baritina pero más variados., también masivo o terroso.

H: 3 (Más duro que la Criolita H: 2.5, Yeso H: 2)

T: Frágil

B: Vítreo-perlado (en cxs) y terroso en mena

E: Perfecta en 3 direcciones perpendiculares  
(Baritina: 2 direcciones)

D: Transparente a Translúcido

C: Incoloro azulado o violeta, también blanco o con tinte rosa.













Copyright: G. Fraccaro







# Baritina



A: generalmente cxs tabulares, láminas gruesas, granular o terroso.

H: 3 – 3.5 (Más duro que el Yeso, H: 2)

G: 4.5 (Más pesado que el Yeso)

T: Frágil

B: Vítreo

E: 2 direcciones

D: Transparente a Translúcido

O: En algunos ángulos toma una iridiscencia con todos los colores (A diferencia del Yeso).











## Iridiscencia de la Baritina a diferencia del Yeso





# Yeso



A: generalmente cxs tabulares o masivo

H: 2 (Muy blando, se raya con la uña)

G: 4.5 (Más pesado que el Yeso)

C: Incoloro, blanco, blanco amarillento o café

T: Frágil

R: Blanca

B: Vítreo, perlado en el clivaje.

D: Transparente a Translúcido













