



## HOJA DE SEGURIDAD MINERAL CONCENTRADO DE COBRE

### SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROVEEDOR

<b>Nombre del producto:</b>	Mineral concentrado de sulfuro de cobre
<b>Proveedor:</b>	Sociedad Minera El Brocal
<b>Dirección:</b>	Av. Javier Prado Oeste N° 2173
<b>Teléfono de contacto:</b>	(511) 611-3900

### SECCIÓN 2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

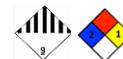
Componentes del material	Porcentaje Aproximado en peso	Número CAS	Límite de Exposición Profesionales (OELs)	LD50 / LC50 Especie
Cobre (Presente en el sulfuro)	24 a 27% típico	1317-40-4	- OSHA Permissible Exposure Limit (PEL) - 1 mg/m <sup>3</sup> (TWA) - ACGIH Threshold Limit Value (TLV) - 1 mg/m <sup>3</sup> (TWA) - NIOSH REL: TWA1 mg/m <sup>3</sup> (except Copper Fume)	LD50, rata, 1,000 mg/kg orales
Plomo (Presente en el concentrado mineral)	4% a 5.5% típico	1314-87-0	- OSHA PEL – No se ha establecido - ACGIH TLV – No se ha establecido - NIOSH REL – No se ha establecido	-LC50- <i>Pimephales promelas</i> -0.95 mg/l (peces pequeños) – 96 hr. -EC50 – <i>Daphnia magna</i> 0.138 mg/l – 48 hr (micro crustáceos planctónicos).
Zinc (Presente en el concentrado mineral)	6% a 7%	1314-98-3	- OSHA PEL – No se ha establecido - ACGIH TLV – No se ha establecido - NIOSH REL – No se ha establecido	LD50, rat, oral >2000 mg/kg LC50, rat, inhl >5040 mg/m <sup>3</sup> /4H D50, rat, >2000 g/kg

- **NOTA:** Los OEL para las distintas jurisdicciones pueden diferir de los PEL de OSHA. Verifique con las autoridades locales los límites de exposición profesional aplicables en su jurisdicción.  
OSHA - Administración Ocupacional de Seguridad y Salud  
ACGIH - Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales;  
OEL - Limite de Exposición Ocupacional  
PEL - Limite de exposición permisible  
TLV - Valor Limite Umbral.  
LPP - Ponderado de los Límites permitidos.

Nombres comerciales y sinónimos: **CALCOPIRITA, CALCOSINA, COVELINA**

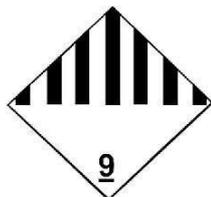
### SECCIÓN 3. IDENTIFICACIONES DE RIESGOS

<b>Descripción de riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es inflamable o combustible en condiciones normales de transporte y almacenamiento, sin embargo cuando se expone a fuentes de calor, se oxida, liberando el gas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) tóxicos e irritantes, así como el de cobre y vapores de óxido de hierro (FeO).</li> <li>• Al tener contacto con ácidos fuertes generará H<sub>2</sub>S (sulfuro de hidrógeno) gas inflamable y altamente tóxico.</li> <li>• El contenido de metales en este producto tiene una baja bio-disponibilidad directa y representan poco riesgo ecológico inmediato.</li> <li>• El azufre presente como sulfuro de cobre y de hierro, que forman parte del mineral concentrado de cobre, pueden ocasionar daño similar si se ingesta o inhala</li> </ul>
<b>Efectos potenciales sobre la salud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La inhalación de altas concentraciones de óxido de cobre y sus gases puede causar irritación del tracto respiratorio superior y puede resultar fiebre por los humos metálicos, que se caracteriza por la gripe, cuyos síntomas son escalofríos, fiebre, náuseas y vómitos.</li> <li>• La ingestión de mineral concentrado de cobre puede causar náuseas, vómitos,</li> </ul>



	<p>dolores de cabeza, mareos. La Ingestión de grandes dosis puede causar ulceración estomacal e intestinal, ictericia, y daño en riñones e hígado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En contacto con la piel y ojos puede producir enrojecimiento y dolor.</li> </ul>
<b>Potenciales efectos ambientales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mineral concentrado de sulfuro de cobre es insoluble en agua al corto tiempo de exposición y su contenido de metales tienen una bio-disponibilidad baja directa en esas condiciones.</li> <li>• La exposición prolongada en los ambientes acuáticos y terrestres pueden conducir a la liberación de los metales contenidos en la bio-disponibilidad, estos pueden causar efectos tóxicos en los organismos.</li> </ul>

- **NOTA 1:** Personas con desórdenes pre-existentes en la piel o con el hígado, riñones, función pulmonar deteriorada o enfermedad de Wilson pre-existente pueden ser más susceptibles a los efectos de estos sulfuros de cobre y hierro.

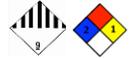
**Clase 9 - Misceláneos****Clasificación NFPA****SECCIÓN 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS**

<b>Contacto con los ojos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No permita que la víctima se frote los ojos. Enjuagar el ojo con abundante agua natural o destilada, durante unos minutos.</li> <li>• Si las partículas o el polvo no salen, enjuague con agua corriente tibia, suavemente durante 5 minutos o hasta que las partículas o el polvo se eliminen, mientras mantiene los párpados abiertos.</li> <li>• Luego trasladar al Centro Hospitalario más cercano. Si la irritación persiste, debe procurar continuar con el tratamiento médico correspondiente.</li> </ul>
<b>Contacto con la piel:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavar con abundante agua las áreas de la piel impregnadas con el material, usar jabón para facilitar el retiro del material de la piel.</li> <li>• Si el área de contacto abarca gran parte del cuerpo retire la ropa contaminada, zapatos y artículos de cuero (p.ej. correas, reloj, cinturones). Proceda a una ducha completa para quitar el exceso de material sobre el cuerpo.</li> <li>• El lavado sugerido es con agua corriente tibia y con jabón no abrasivo por 5 minutos. Si se presenta irritación, repita la ducha, y acudir al Centro Hospitalario más cercano.</li> </ul>
<b>Inhalación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de Inhalación accidental (abundante) retirar al personal del área de exposición al aire fresco inmediatamente.</li> <li>• Si el personal tiene problemas para respirar o ha dejado de respirar debe administrársele respiración artificial. Iniciar la reanimación pulmonar (por personal entrenado). Trasladar a un centro de atención médica cercano.</li> <li>• El oxígeno puede ser administrado por el personal capacitado usando equipos especializados.</li> <li>• Si el corazón se detuvo, de inmediato iniciar la reanimación cardiopulmonar (RCP), o desfibrilación externo automático (DEA). Rápidamente transporte al personal a un centro de atención médica cercano.</li> </ul>
<b>Ingestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca administre nada por la boca si el personal está perdiendo rápidamente el conocimiento, o si está inconsciente o con convulsiones.</li> <li>• Si está consciente, haga que la víctima enjuague bien la boca con agua. No inducir al vomito. Haga que el personal beba de 2 - 8 oz. (60 - 240 ml) de agua. Si el vómito ocurre de forma natural, que el personal se enjuague la boca con agua nuevamente.</li> <li>• Traslade al personal a un centro de atención</li> </ul>

**SECCIÓN 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA EL FUEGO**

<b>Punto de inflamación y método:</b>	No aplicable.
<b>Límite inflamable superior e inferior:</b>	No aplicable.
<b>Temperatura de auto ignición:</b>	No aplicable.

**Riesgos de incendio y explosión:** El producto no se considera un peligro de incendio o explosión. Sin embargo, el concentrado se oxida intensamente si es calentado, liberando a grandes volúmenes el gas de dióxido de azufre los cuales son tóxicos e irritantes (SO<sub>2</sub>), aumentando su peligrosidad en espacios cerrados.



**EPP Especial contra incendios:** Esta categoría de ropa, frecuentemente esta incluye un casco, chaquetón, pantalones, botas, guantes y una capucha para cubrir las partes de la cabeza que no están protegidas por el casco y la careta. Esta ropa protectora deberá cumplir con los mínimos de la Norma de Brigadas contra Incendio de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos (29 CFR 1910.156).

**SCBA Autocontenidos:** Este aparato proporciona una presión o un flujo positivo constante de aire dentro de la careta. Use aparatos certificados por NIOSH y la Administración de Seguridad y Salud Minera de acuerdo con el CFR 30 parte 11. Usarlo conforme Normas de Operaciones de Respuesta de Emergencia en Sitios de Materiales Peligrosos de la OSHA (CFR 29 1910.120) y/o la Norma de Brigadas contra Incendio (CFR 29 1910.156(f)) y estándares NFPA 471 y 472.

**Agentes de extinción:** En **espacios abiertos** utilizar cualquier medio de extinción de incendios adecuado para las condiciones circundantes, tales como extintores de CO<sub>2</sub>, Polvo químico seco, agua en espray, agua en forma de "lluvia" o "neblina" (atomizada), evitar lanzar chorro de agua directo (arrastra el material, extendiendo el área de impacto). En **Espacios Cerrados**, usar equipo auto contenido SCBA y traje contra incendios, usar agua en forma de spray o neblina sobre el concentrado mineral, evacuar el área y dar aviso a los bomberos.

## SECCIÓN 6. MEDIDAS EN CASO DE DERRAME

Si el derrame llega a cuerpos de agua, colocar barreras (diques) y depresores (floculantes) para evitar que se siga avanzando por el cauce del río retirar el material por dragado o bombeo. En caso de derrame en zona agrícola, cercar el área para controlar el derrame evitando que esta se extienda, retirar el concentrado de mineral de cobre y luego suelo natural afectado.

Restringir el acceso a la zona hasta la finalización de la limpieza. Limpie el material derramado de inmediato, observando las precauciones en la sección 8.

## SECCIÓN 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

- Almacenar el mineral de concentrado de sulfuro de cobre en un lugar seco y bien ventilado lejos de fuentes de combustión, fuentes de calor, ácidos y oxidantes fuertes.
- Algunos concentrados de sulfuro lentamente pueden oxidar en el almacenamiento y generar dióxido de azufre, así como agotar el contenido de oxígeno de un espacio confinado. Debe contarse con ventilación permanente en estos casos.
- Las áreas de almacenamiento deben estar diseñados de tal forma que los pisos sean de concreto reforzado, y muros de contención de alta resistencia para soportar el peso de concentrados y las actividades con equipo pesado como cargadores frontales o similares (según diseño y altura de ruma).
- En espacios abiertos (sin techo), para minimizar los efectos de la acción mecánica del viento sobre los concentrados apilados en los depósitos, se recomienda lo siguiente:
  - Los muros que soportan a las rumas de concentrados de mineral y la pared perimetral deben ser 1.5 m más altos que la ruma de almacenamiento como mínimo. Esto sugiere implica ubicar una línea amarilla como guía que limita la altura de concentrados minerales a 1.5 m del borde de los muros y pared perimetral.
  - Colocar sobre los muros y pared perimetral, mallas cortavientos de 2 m de altura como mínimo, con un ángulo de 45° en el extremo (0.5 m), hacia el lado interior del depósito.
  - Mantener la humedad de la superficie de concentrado de mineral. Humedad que evita la suspensión por acción del viento.
  - De ser el caso, colocar una manta impermeable y resistente sobre las rumas de concentrados.
  - Contar con una red interna de monitoreo de calidad del aire y llevar control permanente.
- Minimizar la generación y acumulación de polvo (limpieza de pisos y lozas).
- Las áreas de almacenamiento deben contar con sistemas de lavado de todo vehículo que sale de estas áreas. Las aguas de lavado pueden pasar a sedimentarse y luego pasar a los sistemas de tratamiento de efluentes industriales.
- No almacenar cerca a fuentes de ignición como depósitos de gases, combustibles, centrales eléctricas, material inflamable (papel, madera, plásticos).
- No almacenar con alimentos y medicinas.
- El personal que sale de estas áreas, de manera similar, deben lavar sus botas, guantes y herramientas.
- El transporte usado para movilizar el concentrado (Camión o ferrocarril) deben ser limpiados y verificados para eliminar posibles fugas durante su traslado.
- Luego de bajar la carga de las tolvas de los camiones (o ferrocarril), estos deben ser limpiados íntegramente antes de salir de las instalaciones del almacén de concentrados minerales.

## SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

**Protección personal:** Cuando el almacenamiento es en **espacios abiertos**, deben asegurarse del uso de los respiradores de doble vía, media cara con filtros tipo P100 (NIOSH-42CFR84 Class N, R or P-100).



En **espacios cerrados**, el diseño del almacén debe garantizar una adecuada ventilación y control general del ambiente; además el personal deberá usar respiradores doble vía con filtros P100 y filtro para gases ácidos y contar los filtros con carbón activado (NIOSH-42CFR84 Class N, R or P-100, gas acid filter).

El personal deberá utilizar overol o ropa de trabajo que cubra completamente hasta el cuello, con cierres herméticos, caperuzas de material ligero (tela de algodón), para protección contra polvo mineral en cabellos, cuello y oídos, guantes de jebe impermeable, calzado (botas) de caña alta, gafas protectoras, que sellen en el contorno de ojos.

**Ventilación en almacenes cerrados:** Los ambientes destinados al almacenamiento de concentrado mineral de cobre deberán contar con loza de concreto con sistemas de canalización de agua para evitar pérdidas de material e infiltraciones de lixiviados en el suelo; así como contar con techos para evitar el ingreso de lluvia. Usar ventilación local o general adecuada para mantener la concentración del polvo de concentrado de cobre, muy por debajo de los límites recomendados de exposición profesional.

Los sistemas de ventilación, que contengan extracción de aire forzado, para la expulsión de aire viciado deben contener filtros para evitar la fuga de material particulado fino al exterior.

## SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

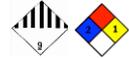
<b>Apariencia</b>	: Gris oscuro verdoso, polvo fino
<b>Olor</b>	: Olores característicos como xantatos, modificadores de superficies, floculantes entre otros.
<b>Presión de vapor</b>	: Insignificante a 20 ° C
<b>Estado físico</b>	: Material particulado de granulometría fina.
<b>pH</b>	: ND
<b>Densidad del vapor</b>	: No se aplica
<b>Solubilidad</b>	: Esencialmente Insoluble, soluble en ácido nítrico, clorhídrico y sulfúrico.
<b>Peso molecular</b>	: 95.61
<b>Peso específico</b>	: 4.19 (a granel)
<b>Punto de fusión</b>	: 1200 ° C

## SECCIÓN 10. TRANSPORTE

- El transporte de concentrado mineral de cobre se debe realizar en unidades (camiones o ferrocarril) que cuenten con tolva y cubierta hermética para evitar la pérdida de mineral, desde su traslado de las unidades de producción hasta su lugar de almacenamiento sin ocasionar impactos ambientales.
- Usar un Check List general de verificación del buen estado del camión (Neumáticos, frenos, etc).
- Exhibir en lugares visibles, en cada lado de la unidad de transporte, la señalización (pictograma y/o señalética) correspondiente al tipo de carga y tipo de transporte.
- Verificación de experiencia del conductor y calificación para la labor. Como mínimo deberá cumplir las exigencias de lo dispuesto en la normativa nacional peruana para transporte de materiales peligrosos (referencia: Reglamento Nacional para el Transporte de Material Peligroso).
- Luego de cargar las unidades de transporte, volver a verificar las zonas de compuertas (sellos herméticos y sellos de seguridad).
- Verificar la cobertura de la tolva. Se sugiere coberturas metálicas con accionamiento mecánico.
- Antes de la salida del área de almacenamiento, pasar la unidad de transporte por la limpieza externa.
- Se recomienda contar con controles satelitales de las unidades de transporte (GPS).

## SECCIÓN 11. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

- El producto es estable y no se considera reactivo bajo temperaturas y presiones normales.
  - Se forman compuestos inestables frente al choque con compuestos acetilénicos, óxido de etileno y ácidos líquidos. Reacciona con oxidantes fuertes tales como cloratos, peróxidos, bromatos y yodatos originando peligro de deflagración de gases.
  - Condiciones que deben evitarse: Evitar las llamas, evitar la dispersión del polvo.
  - Materiales a evitar: Compuestos acetilénicos, óxido de etileno, cloratos, peróxidos, bromatos y yodatos. Ácidos y agua.
  - Polimerización: No aplicable
- INCOMPATIBILIDADES:**
- Incompatible con agentes oxidantes fuertes, tales como el peróxido de hidrógeno y ácidos fuertes tales como ácido clorhídrico, sulfúrico, nítrico, entre otros.
  - También es incompatible con el zinc, el magnesio y el cadmio.
  - Puede presentar incandescencia de las llamas o a altas temperaturas de otras fuentes.
  - Fuentes de ignición como depósitos de gases, combustibles, centrales eléctricas, material inflamable (papel, madera, plásticos).



- Incompatible almacenar con alimentos y medicinas.

**Nota:** Los sulfuros pueden reaccionar de forma violenta con oxidantes potentes, al mismo tiempo la liberación de grandes volúmenes de SO<sub>2</sub> altamente tóxicos e irritantes puede liberar hidrógeno altamente tóxico e inflamable sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) en el contacto con ácidos fuertes.

## SECCIÓN 12. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

- Toxicidad a corto Plazo: Cobre LD50 = 1 000 mg/Kg en ratas  
Hierro LD50 = 30 000 mg/Kg en ratas
- Toxicidad a Largo Plazo, efectos tóxicos en el hígado y en los riñones.
- Efecto local; irritación en áreas de contacto.

### Aguda:

Piel / ojos: Causa irritación local debido a la acción abrasiva de las partículas. El contacto directo con la piel puede causar irritación mecánica local.

Inhalación: La inhalación aguda puede causar irritación de las vías respiratorias y la garganta. Los síntomas pueden incluir malestar, tos, sensación de hormigueo, estornudos y / o dificultad para respirar, dolor de cabeza, calambres musculares, dolor de espalda, visión borrosa ocasionalmente, náuseas y vómitos. Los síntomas de la fiebre de los humos metálicos generalmente ocurren dentro de 3 a 10 horas.

Ingestión: Las personas que reportaron haber ingerido grandes cantidades de sales de cobre han reportado efectos gastrointestinales como vómitos, diarrea, náuseas, dolor abdominal y un sabor metálico en la boca. Los efectos sobre los riñones y el hígado e incluso la muerte también se han reportado en los casos graves de intoxicación por cobre.

### Crónica:

Piel / ojos: Una coloración verdosa de la piel y el cabello, causada por el uso del concentrado de cobre.

Algunos casos de erupciones cutáneas alérgicas también han sido informadas en los trabajadores expuestos a cobre metálico.

Inhalación: La exposición prolongada al polvo de cobre o humo puede causar irritación del tracto respiratorio superior y, en ocasiones, ulceración y perforación del tabique nasal. La inhalación prolongada de las causas de óxido de hierro y los humos de la neumoconiosis benigna llamada siderosis

Ingestión: El mineral concentrado de sulfuro de cobre es un elemento esencial, pero puede llegar a ser tóxicos si se inhala o se ingiere en grandes dosis. Las personas con un raro trastorno llamado "la enfermedad de Wilson" (prevalencia estimada 0,003% de la población) son predispuestos a acumular cobre y no deben ser expuestos ocupacionalmente.

## SECCIÓN 13. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

- El Mineral de Concentrado de cobre es insoluble en agua y su contenido de metales tiene directa bio - disponibilidad baja. Sin embargo, su procesamiento o extendida la exposición en los ambientes acuáticos y terrestres puede conducir a la liberación de los metales contenidos en las formas biodisponibles. Estos pueden provocar efectos negativos sobre el medio ambiente.
- Durante un gran derrame forma sedimentos en los lechos acuosos, causando irritación e intoxicaciones en los animales.
- La bio - disponibilidad es también controlado por otros factores tales como el pH (acidez o basicidad del agua) y la dureza en el medio acuático.

## SECCIÓN 14. CONSIDERACIONES SOBRE LA MITIGACIÓN DE AREAS IMPACTADAS

- Si el material no puede ser devuelto para procesar o recuperar, eliminar de acuerdo con la normativa vigente o rellenos de seguridad.
- Limpiar completamente todos los residuos de los contenedores antes de su reutilización o eliminación.
- Los envases se lavan con suficiente agua para eliminar los residuos. Esta agua debe ser tratada antes de ser eliminada en el alcantarillado.
- La disposición final de residuos peligrosos se sujeta a lo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas. Se realiza a través de relleno de seguridad o de otros sistemas debidamente aprobados por la Autoridad de Salud.



## SECCIÓN 15. INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE

Clasificación de Transporte: Transporte de Material Peligroso.  
Clasificación de peligros: Alto para el ambiente.  
Contaminante Marino: Está regulado.  
Clasificación de Carga: Material Peligroso.

**NOTA:** Este material puede licuarse si se embarcan en el contenido de humedad por encima de su límite de humedad. También pueden presentar los peligros químicos. Las recomendaciones contenidas en el apéndice 1 del Código de la Marina Internacional de Graneles Sólidos debe ser observado.

## SECCIÓN 16. INFORMACIÓN LEGAL

- El presente documento ha sido elaborado usando información directa de muestras de concentrado de mineral de cobre y referencias técnicas internacionales
- Como el contenido metálico del concentrado mineral de cobre varía constantemente, el presente documento es en estricto referencial brindando información destinada en ayudar a la manipulación del mineral concentrado de sulfuro de cobre (Transporte, almacenamiento y manipulación).
- Por la misma dinámica de las operaciones mineras y la formación geológica variante debe actualizarse cada cinco años con información nueva relevante técnica y estadística.

## SECCIÓN 17. OTRAS INFORMACIONES

- Esta hoja de datos de seguridad proporciona directrices para la manipulación y transporte y almacenamiento de este producto, no lo hace y no puede aconsejar sobre todas las situaciones posibles, por lo tanto, el uso específico de este producto debe ser evaluado para determinar si se requieren precauciones adicionales.
- El personal expuesto a este producto deben leer y entender esta información y recibir una formación adecuada antes de trabajar con este producto.
- A pesar de las precauciones razonables que han sido tomadas en la preparación de los datos contenidos en este documento, que se ofrece únicamente para su información, consideración e investigación, Sociedad Minera El Brocal, no asume ninguna responsabilidad por la exactitud de los contenidos y expresamente renuncia a toda responsabilidad por la dependencia del mismo.