

PEQUEÑA MINERÍA
Y MINERÍA ARTESANAL



ORIENTACIONES PARA HACER MINERÍA

4

■ USO Y MANEJO DEL
CIANURO EN LA PEQUEÑA MINERÍA



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

WWW.MINEM.GOB.PE

CIANURO DE SODIO GENERALIDADES

? ¿Qué es el cianuro de sodio?

El cianuro de sodio (NaCN) es un sólido blanco, cristalino, altamente contaminante y venenoso. Durante mucho tiempo se empleó para el recubrimiento de zinc, cobre, latón y cadmio; uso que decayó por las restricciones legales-ambientales debido a la contaminación de las fuentes de agua, producida por los efluentes de las plantas industriales que empleaban cianuro.

El cianuro de sodio, tiene la cualidad de disolver el oro y la plata contenido en minerales, concentrados, relaves de amalgamación, en condiciones seguras.

El oro disuelto se recupera luego, utilizando carbón activado o mediante la precipitación con polvo de zinc, proceso que se conoce como de Merrill-Crowe.

EMPLEO DEL CIANURO DE SODIO

En la metalurgia del oro, hay dos procesos ampliamente utilizados, denominados lixiviación en pilas (heap leaching) y lixiviación por agitación.

Durante el proceso de lixiviación en pilas, que se realiza a cielo abierto, la solución cianurada con $\text{pH} > 10.5$, percola a través de las rumas de mineral y entra en contacto con las partículas libres de oro, las cuales se disuelven. Para que esto ocurra, se requiere que la roca sea porosa y que las caras libres de las partículas de oro, entren en contacto con la solución de cianuro. En todo caso se puede chancar o moler el mineral para liberar el oro.

En cambio, para cianurar por agitación, se requiere un tanque en el que están el mineral con la solución de cianuro de sodio, cuya pulpa se agita para facilitar la disolución del oro.



Para cianurar en el ámbito minero, se requiere contar con una **concesión de beneficio** que consiste en un documento otorgado por el Ministerio de Energía y Minas, mediante el cual se faculta a su titular, el derecho a extraer o concentrar la parte valiosa de un agregado de minerales desarraigados, y/o a fundir, purificar o refinar metales, ya sea mediante un conjunto de procesos físicos, químicos y/o físico-químicos.

Puede encontrar los requisitos para obtener una concesión de beneficio e información adicional en la página web del Ministerio de Energía y Minas en la Sección MINERIA / NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

www.minem.gob.pe

DESCRIPCION DE LOS PROCESOS METALURGICOS

LA CIANURACIÓN es un proceso que se aplica al tratamiento de las menas de oro. Se basa en el principio de que el oro nativo, plata o distintas aleaciones entre estos, son solubles en soluciones cianuradas alcalinas diluidas.

Para su aplicación se debe determinar la naturaleza de los minerales de oro e identificar la mineralogía de la ganga, ya que ésta puede determinar la efectividad o no de la cianuración, pues algunos minerales de la ganga pueden reaccionar con el cianuro o con el oxígeno, restando de esa manera la presencia de reactivos necesarios para llevar adelante la solubilización del oro.

Se realizan investigaciones metalúrgicas con el fin de determinar las condiciones óptimas para el tratamiento económico y eficiente de la mena. Las variables a determinar son las siguientes: consumo de cianuro y cal por tonelada de mineral tratado, óptimo grado de molienda, tiempo de contacto, ya sea en la lixiviación por agitación como en la lixiviación en pilas, concentración más conveniente del cianuro en la solución y dilución más adecuada de la pulpa.

Las principales variantes son: la lixiviación por agitación y la lixiviación por percolación (en pilas).



Lixiviación por agitación. La mena molida a tamaños menores a las 150 mallas (aproximadamente menor a los 105 micrones), es agitada en un tanque con una solución de cianuro de sodio. El pH debe ser alto, entre 10 y 11 (controlado con cal), para evitar la pérdida de cianuro por hidrólisis (generación de gas cianhídrico, HCN, altamente venenoso) y para neutralizar los componentes ácidos de la mena.

Lixiviación en pilas. La cianuración en pilas se emplea para procesar minerales de oro y plata de baja ley. La cianuración en pilas es una lixiviación por percolación del mineral acopiado sobre una superficie preparada para colectar las soluciones (geomembrana).



Su flexibilidad operativa permite abarcar tratamientos que pueden durar semanas, meses y hasta años, dependiendo del tamaño del mineral con que se este trabajando. La solución enriquecida de oro y plata se colecta sobre el piso impermeable, dispuesto en forma ligeramente inclinada que hace que fluya hacia la poza de almacenamiento, desde ahí se alimenta el circuito de recuperación.

La recuperación de oro y plata de las soluciones cianuradas diluidas (que contienen el oro en solución), puede ser empleando carbón activado (adsorción) o con polvo de zinc (cementación).

PROCEDIMIENTOS

1 PROCEDIMIENTO PARA EL CARGUIO

1. Al recibir el cianuro de sodio y antes de cargar al vehículo que lo transportará, se verificará que el o los cilindros o contenedores de cianuro, estén perfectamente envasados y no hayan sido manipulados o abiertos.
2. No se deberá recibir, por ningún motivo, envases que no estén perfectamente sellados o los que presenten signos externos de deterioro.
3. El carguío deberá efectuarse utilizando implementos de protección:
 - a) Casco tipo sombrero con correa de barbilla.
 - b) Lentes de seguridad.
 - c) Respirador contra gases y polvo.
 - d) Guantes de jebe
 - e) Botas de jebe con punta de acero.
 - f) Mameluco con cinta reflectiva.

2 PROCEDIMIENTOS PARA EL TRANSPORTE

Las autoridades competentes del servicio de transporte de materiales y/o residuos peligrosos de acuerdo a la Ley N° 28256 son: El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, El Ministerio de Salud y las Municipalidades Provinciales, cuyas responsabilidades están claramente definidas.

1. Debe quedar en claro que el responsable en caso de ocurrir un accidente durante el transporte, es el titular minero.
2. Seleccionar rutas de transporte de cianuro que minimicen la posibilidad de accidentes y escapes.
3. El transporte del cianuro deberá ser realizado por una empresa especializada.
4. El cianuro **NUNCA** debe ser enviado como encomienda o por correo.
5. Se debe verificar que el cianuro no sea embalado con ningún tipo de ácido, alimento humano o animal, ingredientes de productos usados para el consumo humano o animal incluyendo comidas, bebidas, medicinas, etc.
6. Se debe verificar que el transporte de cianuro se realice de día y no de noche verificando, previamente, las condiciones climáticas.
7. El transportista deberá tener un equipo básico de protección personal, casco con correa de barbilla, lentes de seguridad, respirador contra gases y polvo, guantes de jebe, botas con punta de acero, mameluco con cinta reflectiva y un botiquín de primeros auxilios conteniendo ampollas de **NITRITO de AMILO**.
8. El transportista deberá tener lampas, escobillones, bolsas de plásticos y toldos para cubrir al cianuro en caso de derrame.
9. El transportista deberá contar con un extintor de polvo químico seco, ya que en caso de incendio **NO DEBE UTILIZARSE AGUA**, por ningún motivo.
10. El transportista deberá contar con una hoja de ruta y un sistema de comunicación que le permita informar rápidamente a la policía y a la autoridad competente, sobre cualquier accidente que ocurra al medio de transporte.

11. El transportista deberá tener un plan de contingencia aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
12. El transportista deberá estar capacitado en los procedimientos correctos para manipular el cianuro y haber recibido un curso de primeros auxilios para casos de intoxicación por cianuro.
13. El transportista deberá haber recibido capacitación para hacer frente a cualquier derrame de cianuro, especialmente si éste puede contaminar fuentes de agua.
14. El transporte de cianuro deberá realizarse con dos choferes y un vehículo como escolta.

3 PROCEDIMIENTOS PARA LA DESCARGA

1. El transportista deberá presentarse en el almacén de destino, para la verificación de la guía de remisión correspondiente y la verificación de la cantidad de cianuro transportado.
2. Antes de descargar el cianuro, el vehículo deberá ser ventilado y luego se procederá a verificar que cada uno de los cilindros o contenedores se encuentren en perfectas condiciones.
3. Para la descarga del vehículo, el personal deberá tener el equipo de protección personal adecuado.
4. En el caso que existan envases dañados o deteriorados se procederá a verificar si los envases interiores están dañados y si el producto se ha derramado.
5. La descarga del cianuro deberá estar supervisada por la persona responsable del almacén.

Para la carga, transporte, descarga y manipulación del cianuro de sodio, se deberá tener el equipo de protección personal adecuado:

Casco tipo sombrero con correa de barbilla, lentes de seguridad, respirador contra gases y polvo, guantes de jebe, botas de jebe con punta de acero y mameluco con cinta reflectiva



4 PROCEDIMIENTOS PARA EL ALMACENAMIENTO

1. El almacén para el cianuro deberá de tener un piso impermeable.
2. Los cilindros o contenedores de cianuro deben guardarse en almacenes cerrados, techados y con buena ventilación.
3. Nunca deberá apilarse más de tres cilindros en posición vertical, o en contenedores.
4. El cianuro siempre debe almacenarse separado de las siguientes sustancias:
 - a) Ácidos (La combinación con ácidos libera ácido cianhídrico).
 - b) Oxidantes (La combinación del cianuro con oxidantes puede producir reacciones violentas).
 - c) Productos inflamables, lubricantes y/o combustibles (La combustión puede provocar deterioro en los envases y formación de ácido cianhídrico al tratar de apagar el siniestro).
 - d) Productos alimenticios para uso humano o animal o cualquier implemento utilizado en la preparación de estos (debido a la alta toxicidad del cianuro).

- e) Agua (El ambiente deberá estar completamente seco y tener canales de drenaje para casos de desbordes o lluvias).

Los avisos respecto a estas restricciones deberán ser colgados en las áreas de almacenamiento o preparación.

Se debe exigir al personal que se laven las manos y la cara al salir de las zonas de almacenamiento de cianuro y sobre la prohibición de fumar, ingerir alimentos, goma de mascar o tomar agua.

Sólo podría ingresar al almacén personal autorizado, premunido de su equipo de protección personal.

5 PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL Y MANIPULEO

1. Se debe instruir constantemente a los operarios de los almacenes sobre las características, peligros del cianuro y los primeros auxilios ante las emergencias.
2. Se debe llevar un minucioso control de la entrada y salida del cianuro de los almacenes.
3. Se debe tener los envases correctamente cerrados.
4. No se debe permitir el manipuleo del cianuro a personal que no esté capacitado en el manejo de este producto y que no cuente con el respectivo equipo de protección personal.

6 PROCEDIMIENTOS PARA LA PREPARACION

1. El personal que opere con cianuro debe estar entrenado en el manejo correcto de este producto.
2. Antes de abrir los envases se debe verificar que estos se encuentren completamente sellados y no se haya producido derrame o pérdida alguna.
3. Los cilindros o contenedores de cianuro son materiales no retornables ni reciclables, por lo que no se deberá utilizar estos envases para almacenar ningún tipo de producto.
4. Los envases de cianuro deben ser eliminados dentro de las instalaciones de la planta, nunca comercializados.
5. Los efluentes del lavado de los envases vacíos deben ir directamente a la poza de solución barren y de allí al circuito de cianuración
6. El cianuro deberá ser preparado para su uso en soluciones concentradas al 10%, en tanques especialmente diseñados para este efecto.
7. Para la disolución del cianuro se empleará agua con lechada de cal o soda cáustica, con un pH (grado de alcalinidad) mayor a 10 y así impedir la formación del **Ácido Cianhídrico** en forma de gas.
8. Para la limpieza de los tanques de preparación y/o distribución de cianuro se verificará que estos hayan sido debidamente ventilados, verificando que no haya existencia de gases.
9. La limpieza deberá realizarse con personal debidamente entrenado en el manejo del cianuro, siempre en parejas y bajo la supervisión directa de una tercera persona. Los trabajadores deberán contar con el equipo completo de protección personal y un *kit* conteniendo el antídoto respectivo.

Accidentes frecuentes ocurren cuando el personal ingresa a la zona de preparación de cianuro, con las botas mojadas o con barro con los que el polvo existente en el piso, reacciona con esta humedad generando instantáneamente ácido cianhídrico.

7 PROCEDIMIENTO PARA LA TITULACION DEL CIANURO LIBRE

Durante el proceso metalúrgico deberá controlarse permanentemente la cantidad de cianuro libre en la solución (el que es capaz de disolver al oro).

Para verificar la cantidad de cianuro libre en la solución se emplea el método de la **titulación por nitrato de plata** que pasamos a describir a continuación.

TITULACION POR NITRATO DE PLATA

Los materiales a utilizarse son los siguientes:

- Una botella de vidrio de color marrón de 1 litro de capacidad. (en caso de no tenerla se empleará una botella normal forrada con cinta aislante negra, debido a que la luz destruye el nitrato de plata).
- Una botella de vidrio de 100 cm³ de capacidad.
- Un vaso de vidrio.
- Una jeringa de 10 cm³ de capacidad.
- Una jeringa de 02 cm³ de capacidad.
- Nitrato de plata puro.
- Yoduro de potasio.
- Agua destilada.
- Una balanza con exactitud de dos decimales de gramo.

PREPARACION DE LA SOLUCION DE NITRATO DE PLATA

- a) Se pesa la botella de vidrio marrón de un litro vacía y luego se le agrega agua hasta que su peso sea el peso en vacío más un kilo (esto corresponde a agregar un litro de agua). Luego se marca el nivel alcanzado por el agua, se vacía y se seca la botella.
- b) Se pesan 17.33 gramos de nitrato de plata y se introduce en la botella, luego se la llena con agua destilada hasta la marca de un litro obteniéndose la solución de nitrato de plata.

PREPARACION DE LA SOLUCION DE YODURO DE POTASIO

- a) Se pesa la botella de vidrio vacía de 100 cm³ y se le agrega agua, hasta que su peso sea el peso en vacío más 100 gramos. Luego se marca el nivel de agua en la botella, se vacía y se seca.
- b) Se pesa tres gramos de yoduro de potasio y se introduce en la botella.
Luego se agrega agua destilada hasta la marca que corresponde a 100 cm³.

DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE CIANURO LIBRE

- a) Con la jeringa grande se succionan 10 cm³ de solución de cianuro y se coloca en el vaso.
- b) Se añade 3 gotas de solución de yoduro de potasio.
- c) Se llena la jeringa pequeña (2 cm³) con solución de nitrato de plata, y se añade lentamente y siempre agitando el nitrato, hasta que la solución en el vaso se vuelva turbia (de color amarillento) Se verifica la cantidad de cm³ de nitrato de plata que se han agregado al vaso. Cada cm³ de nitrato de plata agregado, corresponde a una concentración de cianuro de 0.1 gramos por litro.

8 PROCEDIMIENTOS PARA ALMACENAR LOS RELAVES

Los relaves del proceso de cianuración, ya sean de la lixiviación en pilas (heap leaching) o mediante agitación, deberán ser almacenados en relaveras especialmente diseñadas y construidas, las cuales deberán contar con un permiso de construcción y funcionamiento. Los relaves deben ser almacenados de acuerdo a lo descrito en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.

DISPOSICION DE RELAVES DE CIANURACION

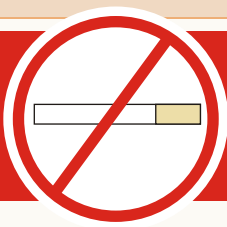
Las soluciones con cianuro que van a la cancha de relave, normalmente tienen concentraciones menores a 0.05 gramos por litro. En la Cancha de Relaves se tiene una poza de decantación donde se junta la solución que sobrenada en la relavera.

Dicha solución es bombeada a la poza o tanque de solución barren donde es acondicionada y de allí regresa al circuito de la planta. Los depósitos de relaves cianurados deben tener un recubrimiento de geomembrana en la base para no permitir las filtraciones de soluciones al subsuelo.

En el caso que se quiera destruir el cianuro remanente en las soluciones existentes en las canchas de relave, se puede oxidar agregando Peróxido de Hidrogeno (H_2O_2), para convertir el Cianuro en Cianato, el Cianato en presencia del agua termina por descomponerse de acuerdo a las siguientes reacciones:



El ácido cianhídrico es inflamable y forma mezclas explosivas con el aire. Por ello, debe estar terminantemente prohibido fumar y hacer fuego o fogatas en las habitaciones en las que pudiera estar presente.



ENVENENAMIENTO POR ACCIÓN DEL CIANURO

1 VIAS DE EXPOSICION

Las personas pueden entrar en contacto con el cianuro de sodio por:

Inhalación: cuando se respira aire que contiene vapores de cianuro o polvo que contiene compuestos de cianuro.

Ingesta: cuando se ingieren alimentos o agua contaminada con cianuro.

Dérmica: el contacto dérmico ocurre principalmente en los lugares de trabajo..

2 EFECTOS EN LA SALUD

Las fuentes para la intoxicación con el cianuro de sodio son las siguientes:

- El cianuro en forma sólida o pulverulenta.
- Las sales de cianuro producto de los procesos de lixiviación
- Los gases de cianuro, ácido cianhídrico (HCN) producto de la mezcla del cianuro con cualquier ácido o con agua.

En todos los casos, la absorción del cianuro por el organismo es muy rápida, unos segundos si se trata por las vías respiratorias y unos 30 minutos si es por vía oral. En el caso de intoxicación cutánea, dependiendo de la intensidad de ésta, el proceso de intoxicación puede ser de 4 a 6 horas.

La exposición a niveles elevados de cianuro daña el sistema nervioso central, el sistema respiratorio y el cardiovascular. Puede causar coma y la muerte.

3 TRATAMIENTO

EL NITRITO DE AMILO se presenta en ampollas y la víctima deberá inhalarla en forma inmediata posterior al envenenamiento, en intervalos de 15 segundos de inhalación por 15 segundos de descanso y repetir a los tres minutos por 15 minutos máximo, trasladando al paciente lo antes posible a un centro hospitalario, donde se le debe suministrar **NITRITO DE SODIO AL 3%** (300mg en 10 ml) por vía intravenosa, administrándolo en dos partes en cuatro minutos y se puede repetir la mitad de la dosis si no hay mejoría.

Posteriormente se debe administrar **TIOSULFATO DE SODIO** intravenoso, que se presenta en ampollas de 50 ml conteniendo 12.5 gr. de tiosulfato de sodio. Se puede repetir la mitad de la dosis si no hay mejoría. También puede utilizarse hidroxocobalamina para facilitar la eliminación del cianuro y diazepam para el control de las convulsiones.

La administración del nitrito de amilo deberá ser realizada por una persona entrenada para tal efecto.

El nitrito de amilo es inflamable, por ello debe administrarse en un lugar alejado de toda fuente de ignición.

Los exámenes complementarios a realizarse son los siguientes:

Cianuro en la sangre: La concentración del elemento indica una intoxicación por cianuro.

Tiocianatos en la sangre y orina: la presencia de estos elementos indica una intoxicación por cianuro.

INHALACION:

- Llevar a la víctima a un lugar ventilado.
- Suministrarle nitrito de amilo.
- Suministrarle oxígeno.
- Trasladar a la víctima al centro hospitalario más cercano.

INGESTION:

- Inducir al vómito si la víctima está consciente.
- Suministrarle nitrito de amilo.
- Suministrarle oxígeno.
- Dar 100 gramos de carbón activado mezclado con 300 cm³ de agua.
- Trasladar a la víctima al centro hospitalario más cercano.

CONTACTO CON LA PIEL:

- Quitar la ropa contaminada y lavar la piel con abundante agua.
- Suministrarle nitrito de amilo.
- Suministrarle oxígeno.
- Trasladar a la víctima al centro hospitalario más cercano.



PRIMEROS AUXILIOS

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES MSDS

CIANURO DE SODIO



Sección I : Información del Producto Químico y de la Compañía

Nombre del Material	Cianuro de Sodio
Fórmula Química	NaCN
Número CAS	143-33-9
Código UN	1689
Guía de Respuesta	157
Clasif. Mat. Pelig.	6.1
Código Hazchem	2X
Sinónimos	Sal de Sodio, Cianuro blanco.
Uso	Pilas de Lixiviación.
Manufacturero	XXXXX LTD. P.O. Box XXXX, Gladstone. Queensland, XXXX. Teléfono (XX) XXXX-XXXX. Emergencias (XX) XXXX-XXXX las 24 horas. XXXXX S.A
Usuario	

Sección II : Composición / Información de Componentes

Ingredientes	Proporción	Número CAS
Cianuro de Sodio	98 %	143-33-9
HCOONa	1 %	
H2O	0,3 %	
Na2CO3	0,6 %	
NaOH	0,1 %	1310-73-2
PEL de OSHA	5 mg/m3	
TLV de ACGIH	C 5 mg/m3	

Sección III : Identificación de Riesgos

Entradas Principales	Inhalación, absorción, Ingestión, contacto.
Inhalación	El polvo o neblina (solución) puede ser irritante a las vías respiratorias y garganta. En NaCN reacciona con la humedad liberando gas cianhídrico.
Ojos	El cianuro en forma de polvo o como gas de cianhídrico, es rápidamente absorbido por los ojos y puede ser la vía de severas irritaciones e intoxicación. Debido al contenido de hidróxido de sodio puede causar daños a los tejidos severos y dolorosos.
Piel	Es un tóxico por absorción de la piel. El contacto prolongado o repetido puede causar escozor, caracterizado por erupciones musculares, papilares y vesiculares. A través de la piel se puede absorber cantidades fatales de cianuro de sodio Ingestión. El cianuro inhibe la oxidación tisular provocando la muerte por asfixia química en minutos.
Cancinogéneidad	No figura como cancerígeno.

Sección IV : Medidas de Primeros Auxilios

Inhalación	Remover a la víctima al aire fresco. Si hay dificultad al respirar y los síntomas de envenenamiento son evidentes dar oxígeno y nitrato de amilo y no inducir al vómito. Contactar un médico inmediatamente.
Contacto con los ojos	En caso de contacto lavar arriba y abajo de los párpados por 15 minutos. Llamar al médico.
Contacto con la piel	En caso de contacto lavar la zona afectada inmediatamente con abundante agua. Retirar la ropa contaminada. Si los síntomas de envenenamiento son evidentes dar oxígeno. Llamar al médico.
Ingestión	Si respira y esta consciente, lavar la boca con agua. Si esta inconsciente no darle de beber nada. Dar carbón activado (Carbosorb) y buscar ayuda médica inmediatamente.
Facilidades Primeros Auxilios	Donde esté presente el cianuro asegúrese que las instalaciones deben contar con ducha y lavaojos disponibles.

Sección V : Medidas para la extinción de incendios

Medios de Extinción	Usar polvo químico seco para fuegos. No usar extintores de dióxido de carbono (CO2) ya que pueden liberar HCN. No utilice agua a menos que los contenedores se encuentren intactos.
Riesgos Especiales	No es combustible y sus límites de inflamabilidad son bajos.

Sección VI : Medidas para derrames accidentes

Procedimientos de Recojo y Limpieza	Barra y recoja con pala y deposite en un recipiente cerrado o una bolsa plástica para detener el derrame mientras se transporta. Etiquete los contenedores. Cubra y mantenga seco el derramamiento.
Derrames Pequeños	Utilice material absorbente adecuado que no reaccione (soluciones) con el material derramado tales como arena. No utilice aserrín en ningún caso (ácido). Recoja el material derramado y etiquete los contenedores. Cubra el derrame. Tratar los residuos con agentes neutralizantes notificados por el fabricante.
Derrames Pequeños	Recupere todo lo que es posible con lampas o escobas, (sólidos). Etiquete los contenedores. Cubra el derrame. Tratar los residuos con agentes neutralizantes notificados por el fabricante.
Cuidado :	El hipoclorito de sodio es un agente contaminante del medio ambiente. Use solo donde existen fugas y es improbable causar problemas.
Derrames Grandes	Contacte al servicio de emergencia y proveedor inmediatamente. Contener utilizando sacos de arena o tierra, recuperar el material si es seguro hacerlo. No trate de neutralizar sin asistencia.

Sección VII : Manejo y Almacenamiento

Almacenamiento	Almacenar en lugares frescos y secos. Las áreas deben contar con buena ventilación y fuera de contacto directo con los rayos solares. Evitar su almacenamiento cerca de materiales incompatibles como productos oxidantes, ácidos, agua y productos que contienen agua. El cianuro en lo posible debe ser almacenado solo. Manipulación. Utilice siempre su equipo de protección personal.
-----------------------	---

Sección VIII : Controles de exposición / Protección

Protección Respiratoria	Personal Los niveles de exposición deben ser mantenidos bajo los límites. Hacer uso de respiradores canister para NaCN en polvo y con niveles bajos de HCN. En todo caso usar respiradores aprobados por NIOSH si fuera posible con suministro de aire en concentraciones altas.
Equipo de Protección Ventilación	Usar ropa de seguridad, guantes largos de jebe y lentes o antiparras para una protección total. Tener una ventilación forzada en las áreas de exposición, para mantener los niveles de exposición por debajo de los límites permisibles.

Sección IX : Propiedades Físicas y Químicas

Estado físico	Sólido en briquetas
Peso	15 gr
Dimensiones	31 mm x 30 mm x 11 mm
Color	Blanco
Olor	Ligero olor a amoníaco o almendras amargas
Punto de Fusión	562 °C (1043 °F)
Punto de Ebullición	1497 °C (2726 °F).
Solubilidad	480 gr/lt de solución a 20 °C
Gravedad Específica	1.61
Presión de Vapor	0.10 Kpa (800 °C)
Otros	PH : 11-12

Sección X : Estabilidad y Reactividad

Estabilidad	Estable en condiciones normales.
Incompatibilidad	Ocurre reacciones químicas cuando entran en contacto con ácidos fuertes o bases fuertes. El cianuro de sodio es altamente corrosivo a muchos metales. Reacciona o ente con agentes oxidantes que liberarán gases tóxicos.
Prod descomposición	Puede formar gases tóxicos como HCN y óxidos de Peligrosos nitrógeno.

Sección XI : Información Toxicológica

Toxicidad	Los efectos sobre la salud humana debidos a una exposición excesiva por inhalación, ingestión o contacto con la piel o los ojos pueden incluir irritación de la piel con malestar o erupciones, irritación de los ojos o quemadura con malestar, lagrimeo, visión borrosa y la posibilidad de daño permanente a los ojos. No figura como cancerígeno. Los individuos con enfermedades ya existentes del sistema nervioso central pueden ser más susceptibles a la toxicidad de exposiciones excesivas.
------------------	--

Sección XII : Información Ecológica

Ecotoxicidad	El cianuro es un producto tóxico. Todo manejo debe regirse por las leyes locales.
---------------------	---

Guía para el USO Y MANEJO DEL CIANURO

LA PRESENTE GUÍA BÁSICA para el Uso y Manejo del Cianuro de Sodio, está dirigida a la Pequeña Minería aurífera, con el propósito de implementar prácticas ambientales que permitan desarrollar una Minería Limpia. Logrando:

- Que las personas gocen de un Ambiente **SANO**.
- Preservar el Patrimonio Natural, Cultural y Urbano.
- Preservar la calidad de aire, agua y suelo.

Esta Guía ha sido elaborada con el fin de brindar a los usuarios, un conocimiento básico que les permita aprender de manera sencilla, el uso y manejo correcto del cianuro.

El cianuro de sodio es un sólido blanco, cristalino, muy venenoso y con un ligero olor a amoníaco o almendras amargas.

En la minería se utiliza principalmente, para la recuperación de metales preciosos y también en la separación de los sulfuros en procesos de flotación de minerales polimetálicos.

El cianuro de sodio reacciona **VIOLENTAMENTE** con el agua o cualquier solución ácida, desprendiendo HCN que es un veneno muy tóxico que puede ser fatal si no se toman las precauciones necesarias.

Para obtener mayor información acerca de los contenidos de esta guía, visite la página web del Ministerio de Energía y Minas
www.minem.gob.pe

CON EL MINERO FORMAL..

