PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

Denominación del Programa de Formación:

Descripción de rocas y minerales

Código del Programa de Formación: 22120000

Nombre del Proyecto: N.A

Fase del Proyecto: N.A

Actividad de Proyecto: N.A

Competencia:

270101117. Levantar información geológica según procedimiento técnico

Resultados de Aprendizaje Alcanzar:

RA1. Describir propiedades físicas de minerales según parámetros técnicos.

RA2. Clasificar tipos de rocas según propiedades físicas.

Duración de la Guía: 48 (38 Horas de acompañamiento directo – 10 horas trabajo independiente)

2. PRESENTACIÓN



Figura 1. Rocas con fragmentos grandes y redondeados. **Fuente:** Clasificación de las rocas.

Estimado aprendiz, la presente guía de aprendizaje le permitirá comprender y apropiar los conceptos relacionados con la identificación de rocas y minerales, los métodos básicos de identificación de rocas y minerales, la utilidad de caracterizar una roca y un conocimiento básico de las rocas, los minerales y su importancia en el desarrollo técnico, técnológico y científico de la sociedad. Se hará énfasis en el trabajo autónomo del aprendiz acompañado permanente por el instructor – tutor.

“Recuerde usted es el personaje central de este aprendizaje”

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1. ACTIVIDAD DE REFLEXIÓN INICIAL

A. Estimados aprendices, teniendo en cuenta el documento “Guión de prácticas de mineralogía” conteste las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante el conocimiento de las rocas y minerales?
- ¿Qué utilidad representan los minerales para el desarrollo tecnológico de la sociedad?
- ¿El conocimiento de los minerales y su importancia en el desarrollo industrial de un país o una región es importante para controlar y mitigar los impactos ambientales relacionadaos con el uso de los mismos? Si o no, justifique su respuesta.
- ¿A cuáles desafíos se enfrenta la industria minera actualmente?
- ¿La industria minera debe liderar los proyectos relacionados con el mejoramiento de las condiciones del ambiente, de nuestro entorno?

B. Dispóngase en mesa redonda, y con la dirección del instructor, socialice las respuestas del literal A.

- Ambiente Requerido: Ambiente de Formación.
- Materiales: computador, televisor, tablero y marcadores.
- Duración:

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SABERES PREVIOS

A. Teniendo en cuenta la actividad anterior y reflexionando sobre los temas a tratar en la guía, le invitamos a que dé respuesta a las siguientes preguntas de manera individual:

- ¿Qué es un mineral?
- ¿Cuál es la importancia del conocimiento de las rocas?
- ¿Cuáles métodos para reconocer rocas y minerales conoce?
- ¿Qué heraamientas se pueden utilizar para el reconocimiento de rocas y minerales en campo?
- ¿Cuáles características puedo identificar de una roca utilizando únicamente la vista ? Haga una breve descripción de cada una de ellas.

B. En mesa redonda y con la dirección del instructor, socialice las respuestas del literal A.

Esta actividad se socializará mediante estrategia propuesta por el equipo de instructores, teniendo en cuenta no hay intervenciones buenas o malas, el fin es reconocer aprendizajes previos en cada uno de ustedes.

- Ambiente Requerido: Ambiente de Formación.
- Materiales: Computador, televisor, tablero y marcadores.
- Duración:

3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO

3.3.1 Identificar equipos y métodos usados en el proceso de identificación de minerales, según procedimientos establecidos

A. Estimado aprendiz, consulte los documentos: Calsificación de las rocas y Guión de prácticas mineralogía, compartidos por su instructor.
B. Resuelva el siguiente taller “Métodos utilizados en el proceso de identificación de minerales”:

Preguntas:

1. Defina que es caracterización de minerales y cuál es su objetivo para las industrias mineras
2. Cuáles propiedades físicas y químicas de los minerales, son fundamentales para los procesos en una planta de procesamiento de minerales.
3. Explique cuáles son las etapas para un proceso de identificación de rocas y minerales.
4. Haga una explicación, con sus propias palabras del flujograma para la caracterización de minerales.
5. Qué es una roca ignea
6. Qué es una roca metamórfica
7. Qué es una roca sedimentaria
8. Cuáles son los principales tipos de reactivos utilizados para la identificación de rocas y minerales en campo.
9. Que tipos de equipos y herramientas se utilizan en el proceso de identificación de minerales en campo.
10. Defina qué es la escala de dureza de Mohs y explique cómo se aplica para establecer la dureza de un mineral.

C. Participe activamente en la intervención realizada por su instructor acerca del tema caracterización de rocas y minerales. Y socialice el taller en una actividad de mesa redonda siguiendo las indicaciones dadas por el instructor.

- Duración: 8 horas (presenciales)

3.3.2 Operar los equipos de concentración de minerales y rocas según manuales del equipo

4. Con base en el documento “Catálogo de la Colección Principal de Rocas Igneas”, realizaran la siguiente actividad:
Identificación de minerales con base a características físicas y químicas. Para esta actividad se requiere que cada grupo de estudiantes lleve una Roca de un tamaño promedio de 5 pulgadas de diámetro, fácil de manipular y de la cual identificaran 3 minerales y a cada mineral las características que se observan en la tabla No. 1:

	Hábito	Color	Brillo o lustre	Transparencia	Clivaje	Fractura	Dureza Mohs	Raya	Magnetismo
Mineral 1									
Mineral 2									
Mineral 3									

A. Cada grupo hará una presentación (exposición) de los procesos empleados para identificar los minerales utilizando imágenes (fotografías), empleando los medios que considere necesarios para realizar la presentación.

Duración de la actividad: 20 horas presenciales

3.3. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

3.4.1 Plantear alternativas a problemáticas encontradas en la industria del procesamiento de mionerales a partir de las características de los mismos.

Estimado aprendiz teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos en las actividades de apropiación propuestas en esta guía, le invito a que desarrolle el siguiente ejercicio práctico (Estudio de caso) en grupos de 3 integrantes que encontrara en el drive dispuesto por el instructor para el desarrollo de la presente guía.

- Ambiente Requerido: Ambiente de formación.
- Materiales: Computador, televisor, tablero, marcadores y papel bond
- Duración: 20 horas presenciales.

Esta guía de aprendizaje tiene como fecha límite de entrega el día 09 de junio del año 2023.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
	•	
	•	
	•	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Alimentación (Feed):** se refiere a la masa de roca o partículas que alimentan una determinada planta y que es sometida a un proceso determinado, por ejemplo, trituración, flotación, etc. Como término sinónimo, se utiliza en algunas partes del proceso la palabra cabeza (head)Conminución. Serie de operaciones unitarias durante las cuales un mineral es sometido a reducción de tamaño mediante trituración y molienda.
- **Análisis de laboratorio.** Es el diagnóstico realizado por especialistas, con técnicas, instrumental y equipo de laboratorio, que se practica a muestras de un producto determinado (rocas, minerales y otros), para establecer su composición y propiedades
- **Análisis granulométrico**. Análisis que permite medir la efectividad de las operaciones de conminución de minerales. Consiste en hacer pasar un peso conocido de una muestra a través de una serie de cribas sucesivamente más finas y pesar la cantidad retenida sobre cada una de ellas para determinar el porcentaje de peso en cada fracción de tamaño y su distribución relativa con respecto al peso origina
- **Beneficio de minerales.** Conjunto de operaciones empleadas para el tratamiento de menas y minerales por medios físicos y mecánicos con el fin de separar los componentes valiosos de los constituyentes no deseados con el uso de las diferencias en sus propiedades.
- **Bomba (equipos**). 1.Máquina para evacuar agua u otro líquido, accionada eléctrica o neumáticamente. 2. Aparato mecánico utilizado para transferir líquidos o gases de un lugar a otro, por ejemplo, la bomba de Cornalles (tipo de bomba desarrollada en Cornalles (Inglaterra) utilizada en minas profundas del siglo XIX para elevar agua subterránea) o la bomba de Trasiego. 3. Aparato mecánico para comprimir o atenuar gases
- **Celda de flotación.** Equipo en donde se efectúa el proceso de flotación de minerales y que consta de un tanque y un agitador especial. El agitador está montado en un eje hueco para permitir el ingreso del aire
- **Celdas de electro-deposición**. Equipo compuesto de un tanque y dos electrodos (ánodo y cátodo) utilizado en la recuperación electrolítica de mentales disueltos en una solución (electrolito). Esto se logra mediante el paso de un flujo de corriente entre los electrodos, causando que los metales se precipiten y depositen en el cátodo.
- **Circuito cerrado.** Proceso donde una fracción seleccionada del producto de un equipo es retornada a la alimentación de éste, para lograr las especificaciones requeridas. Esta técnica es comúnmente empleada en circuitos de molienda y clasificación de minerales.
- **Concentración (beneficio).** Operación unitaria en la cual se busca eliminar el material que no es de interés económico con el fin de disminuir el volumen de mineral a procesar. Para esta separación se pueden utilizar propiedades físicas (diferencia de densidad, atracción de campos magnéticos, eléctricos) o físico químicas de los minerales
- **Concentración gravimétrica.** Método de concentración que aprovecha la diferencia en el peso específico entre los minerales a separar
- **Concentración mecánica.** Tratamiento del mineral bruto por procedimientos físicos que aumentan su riqueza al eliminar una parte mayor o menor del material estéril, tales como: lavado, clasificación, trituración, molienda, dimensionado y pulido de rocas.
- **Concentración por medios densos.** Método de concentración que se basa en la diferencia de densidades entre el fluido empleado para la operación y los minerales a separar. Durante el proceso, las partículas más densas que el fluido se hunden, mientras las livianas flotan procesos.

- **Concentrado.** Es el producto enriquecido de las operaciones de concentración de minerales.
- **Concentrado bulk.** Concentrado que contiene más de un metal con valor comercial.
- **Concentrador (industria minera).** 1. Planta donde la mena es separada en "material de valor" (concentrados) y "material de desecho" (colas). 2. Un aparato de la planta de concentración, como las celdas de flotación, jigs, electromagnetos, mesa vibratoria, entre otros. 3. Aparato en el que, mediante aire, agua o gravedad, se lleva a cabo la concentración mecánica de una mena.
- **Concentrador centrífugo.** Son equipos que utilizan la fuerza centrífuga generada por la rotación a alta velocidad del depósito al que se alimenta el mineral en forma de pulpa. Uno de estos equipos es el concentrador Knelson
- **Concentrador de espiral.** Concentrador conformado por cinco o seis espirales, cerrados, en los cuales se efectúa la separación por efecto de la fuerza centrífuga. El funcionamiento de un concentrador de espiral está basado en el principio de concentración a través de un flujo laminar. Este fenómeno se fundamenta en el hecho que una partícula que se desliza en un canal circular a través de una película de fluido está sujeta, por lo menos, a cuatro fuerzas: 1. Fuerza gravitacional, 2. Fuerza centrífuga; 3. Empuje del líquido, y 4. Roce contra el fondo del canal.
- **Concentrador Knelson.** Concentrador centrífugo que cuenta con un cono invertido, dotado en su interior con una serie de rebordes circulares. La rotación del cono desarrolla fuerzas del orden de 60 veces la fuerza de la gravedad. Al alimentar la pulpa se establece un lecho o zona de concentración donde las partículas más pesadas quedan atrapadas en el lecho. A través de unas perforaciones existentes en la pared del cono se inyecta agua para evitar la compactación del lecho y crear cierta fluidez que permita concentrar las partículas de mayor densidad. Los equipos más grandes de este tipo pueden tratar hasta 90 tm/día
- **Concentrados de batea.** Fracción pesada de un sedimento que se obtiene por separación mecánica mediante movimiento circular de la batea para determinar el contenido de minerales metálicos o de alto peso específico.
- **Cuarteador.** Es un instrumento utilizado para separar muestras, en el cual la muestra alimentada cae a través de varios espacios (o agujeros) paralelos, de ancho igual o uniforme, y se produce su división en dos partes de aproximadamente el mismo peso, una de las cuales se retiene y la otra se descarta.
- **Densidad.** 1. Masa de una sustancia por unidad de volumen. 2. Distribución de una cantidad (como masa, electricidad o energía) por, generalmente, unidad de espacio (como área, longitud o volumen), por ejemplo, densidad de muestreo. 3. Peso de una sustancia en gramos por centímetro cúbico (a una temperatura específica). En el caso de líquidos y sólidos, es equivalente a la gravedad específica. 4. En mecánica de suelos, el término es comúnmente usado como unidad de peso. 5. En mineralogía, es una propiedad de la materia que está muy relacionada con el tipo y la disposición de los átomos en el retículo cristalino. La densidad expresa la relación entre la masa de una sustancia y el volumen que ocupa. Suele medirse en g/cc, pero lo normal es expresar la densidad relativa a la del agua a 4ºC (aproximadamente 1 gr/cc) y el valor será adimensional (sin unidades). Debido a que los minerales suelen contener impurezas, y a que la fórmula química teórica puede variar dentro de ciertos límites, generalmente se considera que puede existir un entorno alrededor del valor teórico o del calculado a partir de la sustancia pura que forma el mineral. Teniendo en cuenta la relación existente entre la naturaleza de una sustancia y su densidad, se puede comprender que, en algunos casos, la evaluación, aunque sea aproximada, de densidades muy extremas puede constituir un dato sobre su posible composición. Así, por ejemplo, los minerales de plomo y de wolframio, son bastante densos. Pero esto no debe considerarse más que una indicación, sin

llegar a ser determinante, para su posible identificación. Para la medida de la densidad se emplean varios métodos, tales como balanzas especiales, picnómetros o líquidos densos (bromoformo, diyodometano, Licor de Clerici, tetrabromoetano, Licor de Thoulet, Licor de Rohrbach, entre otros).

- **Densidad aparente.** 1. Peso (W) de un objeto o material dividido por su volumen exterior (Ve) menos el volumen de sus poros abiertos (Vp). Densidad aparente = W/(Ve - Vp). 2. En carbones, se refiere al ensayo que consiste en la determinación de la masa de agua desplazada por una cantidad conocida de trozos (polvo) de carbón seco, por peso de carbón seco y húmedo.
- **Densidad de pulpa.** Se define como la relación entre el peso total de una pulpa (sólido más líquido) y el volumen que ocupa.
- **Dilución de pulpa.** Razón del peso de líquido al peso del sólido presentes en una pulpa.
- **Espectrometría de absorción atómica.** Técnica analítica utilizada para determinar la concentración de elementos químicos presentes como átomos libres en una solución. Los electrones externos del analito absorben energía para pasar de su estado basal o de mínima energía a su estado “excitado”, la cual es particular de cada elemento, es cuantificable y proporcional a la concentración de los átomos presentes en la solución. La emisión atómica, por el contrario, es producida cuando el electrón de su estado excitado, inestable, regresa a su 60 estado basal y emite el quantum de energía que había absorbido movimiento de la falla. Espesador Tanque o aparato utilizado para reducir la proporción de agua contenida en una pulpa, mediante sedimentación. Usado en una etapa de las operaciones del molino para separar los sólidos de los líquidos. Generalmente, es un tanque redondo, grande y bajo, en el que el fluido claro rebosa y es reconducido para su tratamiento, mientras que las partículas sólidas se hunden hacia el fondo y son enviadas a la laguna de colas.
- **Espumante.** Reactivo orgánico agregado a la pulpa durante la flotación de minerales, cuya función es promover la formación de una espuma estable que luego es removida conjuntamente con las partículas flotadas adheridas a las burbujas
- **Flotación.** Proceso metalúrgico que permite la separación de las especies valiosas contenidas en un mineral, del material estéril. Para lograr una buena separación, es necesario que estas especies valiosas sean liberadas del material estéril. Esto se logra moliendo el mineral en circuitos de molienda. La separación se realiza en agua formándose una pulpa y en donde las partículas sólidas se mantienen en suspensión por medio de unos agitadores especialmente diseñados para este caso. A la pulpa se agrega una serie de reactivos químicos especiales que causan una condición de hidrofobicidad sobre las partículas valiosas de tal manera que, al introducir aire al sistema, se produce un conjunto de burbujas sobre las cuales se adhieren estas partículas. Las burbujas, a medida que van ascendiendo, se van enriqueciendo de estas partículas hasta que se alcanza la superficie y en donde son posteriormente retiradas. Mientras tanto, las partículas de material estéril no han sido afectadas por los reactivos químicos y permanecerán suspendidas dentro de la pulpa. La flotación se realiza generalmente para la recuperación de metales que se encuentran en el mineral como sulfuros, aunque existen casos donde se usa para la recuperación de especies oxidadas o de no-metálicos.
- **Flotación bulk.** Recuperación de todas las especies valiosas (oro, plomo, plata, cinc, cobre, etc.) en un solo producto llamado concentrado bulk, por ejemplo, concentrado de plata - plomo - oro - cobre, concentrado de plata – plomo
- **Flotación diferencial.** Es el proceso por el que dos o más especies valiosas son recuperadas en concentrados separados. En el caso de mineral de plomo -cinc, el plomo se flota en un

concentrado de plomo y se inhibe la flotación de cinc. Después de que la flotación del plomo ha terminado, el cinc es activado y recuperado en un concentrado separado

- **Ganga.** 1. Minerales que no presentan interés económico en un yacimiento, aquella parte de una mena que no es económicamente deseable, pero que no puede ser desechada en minería. Ella es separada de los minerales de mena durante los procesos de concentración. Este concepto se opone al de mena. Es el material estéril o inútil que acompaña al mineral que se explota. Generalmente son minerales no metálicos, o bien la roca encajante y muy ocasionalmente pueden ser minerales metálicos. Los minerales de ganga son aquellos que no son beneficiables, pero en algunos casos estos minerales pueden llegar a ser económicamente explotables (al conocerse alguna aplicación nueva para los mismos) y, por lo tanto, dejarían de ser ganga, por ejemplo, el mineral de ganga es galena. 2. La roca de derroche que rodea un depósito de mineral; también la materia de menor concentración en un mineral
- **Granulometría.** Lo relacionado con la medición del tamaño de las partículas de rocas o sedimentos.
- **Hidrociclón**. Equipo usado para clasificación, en el cual el material fluye dentro de un ciclón (contenedor cuya parte inferior termina en forma de cono) bajo aceleración provocada por la presión hidrostática, a través de un conducto - inyector tangencial. Dentro del ciclón, la mezcla fluida circulante es dividida en dos corrientes: una exterior que se hunde y una central que asciende, como resultado del efecto de represamiento causado por la sección cónica en la parte inferior. Bajo estas condiciones, el material más pesado o grueso se ubica en el flujo descendente y es removido en el flujo inferior, mientras que el material más fino entra en el flujo ascendente y es llevado hasta el flujo superior
- **Jig.** Tipo de concentrador gravitacional mecánico utilizado para separar menas (o carbón) de material estéril, para ello utiliza la diferencia de gravedades específicas de cada uno de los materiales mezclados. Una camada de partículas de diferentes tamaños, formas y densidades es fluidizada por flujos ascendentes de agua intermitentes, los que se traducen en movimientos oscilatorios verticales. Este proceso aprovecha la diferencia en la velocidad de sedimentación de los sólidos de distintas densidades y la diferencia de altura a que son impulsadas las partículas por efecto del movimiento vertical causado por el fluido.
- **Ley.** Cantidad de metal valioso en cada tonelada de mineral. Se expresa en onzas troy por tonelada para los metales preciosos y como porcentaje para otros metales o no metales. En algunas ocasiones, cuando las cantidades son muy pequeñas, la ley se expresa en partes por millón (ppm) o partes por billón (ppb).
- **Medios densos.** Es una sustancia líquida de alto peso molecular, o una suspensión de sólidos en un líquido, empleada para separar minerales; su característica esencial es la de poseer una densidad intermedia entre las densidades individuales de los minerales que se van a separar, para que las partículas livianas floten y las pesadas se hundan.
- **Mesa concentradora**. Mesas llanas que oscilan horizontalmente y facilitan la separación (concentración) de los minerales descargados en ella. Son equipos muy conocidos que emplean la fuerza de la gravedad para la concentración, que consiste en la división de la pulpa en una corriente compuesta por una camada fluida, más o menos viscosa, en la parte superior y una turbulencia en el fondo del lecho (donde se produce la concentración de las partículas más pesadas, que viajan a través de los canales de los rifles en forma longitudinal).
- **Metales preciosos.** El oro, la plata, el platino. Se comercializan aleados con otros metales para darles un grado de dureza y color necesarios según el entorno hacia donde vayan dirigidos. Se usan especialmente en joyería y en algunas aplicaciones industriales específicas.

- **Metalurgia.** 1. Estudio y tecnología de los metales y aleaciones. 2. Es la ciencia de extraer metales de las respectivas menas por medios mecánicos y procesos químicos, y de prepararlos para su uso
- **Muestra**. Porción de material tomado de una gran cantidad, con el propósito de estimar sus propiedades o su composición mediante análisis de laboratorio
- **Muestreo.** Es un proceso selectivo de separación, realizado sobre una porción dada de material (yacimiento, lote original o muestra previa) con el objeto de reducir su volumen, pero mantener sus características globales, físicas, químicas o mineralógicas con el fin de determinar las propiedades o composición del material original.
- **Operación unitaria.** Cada uno de los pasos o etapas durante el procesamiento de minerales; usualmente está caracterizada por un cambio físico únicamente. Por ejemplo: molienda, tamizado
- **Partes por millón.** 1. Es una medida para establecer el contenido de una sustancia en otra (o en una solución). Una parte por millón equivale a 0,001g por mil ó 0,0001%, 2. mg/l. Miligramos por litro = ppm.
- **pH Potencial de hidrógeno**. Es un número que indica la concentración de hidrogeniones (iones hidrógeno) de una disolución. Dado un pH cualquiera, por ejemplo, 7, la concentración de iones H3O+ será de 10 elevado a – (menos) el número de pH, por ejemplo, en este caso: 10-7. Si el pH es 7, la disolución es neutra (igual número de iones H3O+ que de iones OH-. Si el pH es mayor que 7 la disolución es básica, también llamada alcalina; y si el pH es menor que 7 la disolución es ácida.
- **pHmetro.** Instrumento para medir la acidez o alcalinidad (pH) de una solución por el método electrométrico (para la acidez o alcalinidad se usa una escala denominada escala de pH. Esta escala posee valores comprendidos entre 0 y 14.). Método estandarizado cuyo principio básico es la determinación de la actividad de los iones de hidrógeno mediante la verificación potenciométrica con un electrodo patrón de hidrógeno y un electrodo de referencia. Generalmente, el pH de las aguas naturales está comprendido entre 4,0 y 9,0, y son ligeramente alcalinas debido a la presencia de carbonatos y bicarbonatos. Los valores diferentes se pueden atribuir a la presencia de residuos industriales ácidos o alcalinos. El pH también se puede determinar colorimétricamente, si bien el método colorimétrico requiere menos equipo, está sujeto a muchas interferencias, por lo cual se presta sólo para una estimación aproximada.
- **Pulpa.** Mezcla de mineral molido o pulverizado con agua o una solución acuosa.
- **Razón de concentración.** En concentración de minerales, es el número de unidades de peso de la alimentación de las que se obtiene una unidad de peso de concentrado.
- **Reactivo**. Cuerpo líquido, de acción recíproca, que sirve para descubrir la presencia de otro aislándolo, disolviéndolo o precipitándolo.
- **Separación magnética.** Proceso en el cual los minerales magnéticamente susceptibles son separados de los minerales de la ganga mediante la aplicación de un campo magnético fuerte; los minerales de hierro son comúnmente tratados por este método.
- **Tamaño límite**. Es el tamaño de la malla o tamiz por el cual pasa la partícula más grande de producto de la conminución de minerales.
- **Tenor**. Porcentaje neto de mineral económicamente recuperable de una mena
- **Tenor de cabeza.** La ley promedio de la mena alimentada al molino. Se refiere al dato de tenor del material que entra a la planta de beneficio, y se calcula tanto para el producto como para los coproductos y subproductos.

- **Tamaño del 80% D80.** Es el tamaño del tamiz o criba por el cual pasa el 80% de un producto de las operaciones de conminución y clasificación de minerales

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

GTC-185 http://www.aguasdebuga.net/intranet/sites/default/files/GTC%20185.pdf

Bustamante R., Oswaldo y otros, Concentración de minerales, Universidad Nacional-Notas de clase. IM CIMEX, 2008.

Guía minero ambiental. Beneficio y transformación. Ministerio de Minas y Energía-Ministerio del Medio Ambiente, 2002.

Módulo Merril Crowe, Procesos Alto Chicama. Barrick, 2005.

SENA, Regional Boyacá. Curso de beneficio de minerales, Técnico en minería a cielo abierto. Centro Nacional Minero,2002.

Lobato, F. Arturo. Introducción a la metalurgia, Instituto de Ingenieros del Perú. 2011.

Somos Tesoro, Alianza por la minería responsable. Aspectos técnicos de la pequeña minería, Cartilla 2.

Alcalá, E., Flores, A., & Beltrán, A. (2003). Manual de entrenamiento en concentración de minerales. *Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas, Sergeotecmin*, *1*.

Wills, B. A. (1987). *Tecnología de procesamiento de minerales: tratamiento de menas y recuperación de minerales* (No. 553 WIL).

https://www.todamateria.com/sistema-operativo/#:~:text=El%20sistema%20operativo%20administra%20los,una%20forma%20conveniente%20y%20eficiente.

https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/herramientas/gestores-de-archivos-para-windows-linux-y-mac/

https://sena.territorio.la/index.php?login=true

Torres Jhon. (16 de diciembre de 2015) Nuevos desiertos avanzan detrás de la fiebre del oro, [Archivo video] https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16460299. Archivo del Tiempo

Espacioslibros.com Tipos de textos y sus características https://espaciolibros.com/los-distintos-tipos-de-texto-texto-descriptivo-y-texto-expositivo/

Escuela digital publica, Cómo se organiza un texto http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/lengua/cmo_se_organiza_la_informacin_en_los_textos.html

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Luis Felipe Campillo Montoya	Instructor	SENA. CTMAE	01/06/2023

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					