1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del programa de formación: Operación de malacate
- Código del programa de formación: 73130093
- Nombre del proyecto: N/A
- Fase del proyecto: N/A
- Actividad de proyecto: N/A
- Competencia: Operar transporte mecanizado de acuerdo con manual técnico y tipo de sistema
- Resultados de aprendizaje a alcanzar:
- Inspeccionar condiciones de operación del malacate de acuerdo con el manual del del fabricante. Maniobrar malacate de acuerdo a manual de operación y normativa.
- Duración de la guía: 48 horas

2. PRESENTACIÓN

Estimado aprendiz SENA, reciba un cordial saludo de bienvenida a este programa de formación "Operación de malacate". De acuerdo con la utilización de este tipo de transporte en el sector Minero, es importante reconocer todas las variables que hacen parte de una operación correcta; tales como el tipo y nivel de voltaje, tipo y cantidad de lubricante, los tipos de carga y su procedimiento de arrastre y el procedimiento de parada y bloqueo de acuerdo con la normativa.

Es necesario que se realice el análisis y se tenga en cuenta las normas de seguridad aplicables a labores mineras subterráneas, además de comparar los diferentes tipos de malacates que se pueden observar en la industria minera, con el fin de poder determinar las condiciones mínimas de operación de acuerdo con los manuales de los fabricantes.

Para el desarrollo de las actividades planteadas en esta guía, contará con el acompañamiento del instructor, lo orientará con las pautas necesarias para el logro de las actividades de aprendizaje, brindando herramientas básicas de tipo conceptual y metodológico, enmarcadas en las políticas de ética y calidad.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1. Actividades de reflexión Inicial:

La industria minera nacional, tiene como una de las principales formas de extraer el mineral el sistema de transporte tipo malacate, en donde las condiciones de seguridad tanto del operario como de la carga a transportar son importantes.

Teniendo en cuenta la imagen que se presenta, reflexione sobre las condiciones de seguridad del operador en su función y responda las siguientes preguntas:

- ¿Qué elementos de protección personal está usando el operario?
- ¿Qué elementos de protección personal considera que faltan?
- ¿Qué puede ocasionar que no utilicen los elementos de protección personal?
- ¿Considera usted que el equipo está en condiciones óptimas de seguridad y de operación? ¿por qué?



Fuente: https://acortar.link/EMx3if

En equipos colaborativos de cinco aprendices, analicen las respuestas de cada uno y elaboren en una cartelera el consenso del equipo, ubicarla en el ambiente de formación y los demás equipos puedan observarla.

Duración: 2 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel periódico pliego, borrador tablero.

3.2. Actividades de contextualización inicial e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

- El malacate es un término que refiere a una “cosa giratoria”. Se trata de una máquina que se emplea en el ámbito de la minería para extraer principalmente agua y minerales.



Fuente: https://acortar.link/8XgzpW

A partir del concepto inicial y la imagen anterior, reflexione en que actividades de la vida cotidiana se utilizan sistemas tipo malacate.

¿Qué elementos conoce como malacate?

¿Qué otras actividades usan el malacate como elemento de transporte de material?

- La energía eléctrica en la vida diaria del ser humano es muy importante ya que se utiliza prácticamente en todas las actividades que los seres humanos realizamos.

En su vivienda, ¿Qué elementos funcionan con energía eléctrica? ¿Cuáles considera que son los principales cuidados cuando se trabaja con energía eléctrica?

Duración: 3 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero.

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento.

3.3.1 Medir las variables eléctricas y de lubricación de acuerdo con el manual de operación.

3.3.1.1 Seguridad en labores subterráneas

- En las labores cotidianas, estamos expuestos a peligros propios de las actividades que desarrollamos. Las labores mineras son las que más peligros asociados tienen.

Observemos este video https://www.youtube.com/watch?v=sgZwM6tIhQ0

De manera individual identifique ¿Cuáles son los tres riesgos más importantes que considera se presentan en las labores mineras subterráneas?

¿Cómo podemos evitar que esos riesgos se presenten?

Participe activamente de la lluvia de ideas sobre el tema, junto con sus compañeros.

- Uno de los principales factores de riesgo, es el no uso de los elementos de protección individual, en cada labor que se desarrolla.



Fuente: https://acortar.link/sTL8aq

A partir de la imagen, seleccione los elementos de protección individual, que usted considera se deben usar en las labores mineras subterráneas.

Escoja uno de los elementos de protección individual que selecciono y consulte las características y usos que se le deben dar a este elemento, socialice con sus compañeros en una exposición.

Duración: 3 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero.

3.3.1.2 Conceptos de electricidad.

El malacate es un equipo que funciona principalmente con energía eléctrica, por esta razón de debe revisar algunas ideas básicas sobre la electricidad; observe el siguiente video https://www.youtube.com/watch?v=EgMPqrUwwPw , después de ver el video conteste los siguientes interrogantes:

- ¿Qué se mide en los equipos eléctricos?
- ¿Qué es voltaje y corriente?

En equipos colaborativos de cinco aprendices, discutan las respuestas, lleguen a un consenso, escojan a un representante, el cual socializará en plenaria las respuestas del equipo.

Duración: 2 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero.

3.3.1.3 Manejo de equipos de medición

En el manejo de equipos eléctricos como el malacate es importante revisar algunas variables como el voltaje, la corriente y la potencia.

Observe el siguiente video https://www.youtube.com/watch?v=J4cGRozNMX0

Teniendo en cuenta la información del video, con su equipo colaborativo elabore una cartelera donde describa con sus palabras cada variable y sus características básicas. Utilice está cartelera como apoyo en la socialización que cada equipo hará del tema.

Participe de la exposición dialogada del instructor, donde se aclaran las dudas sobre las variables y la forma de medirlas

Participe en la demostración sobre el uso de los instrumentos de medición. Realice el ejercicio práctico de uso de pinza voltiamperimetrica y del multímetro para medir voltaje y corriente.

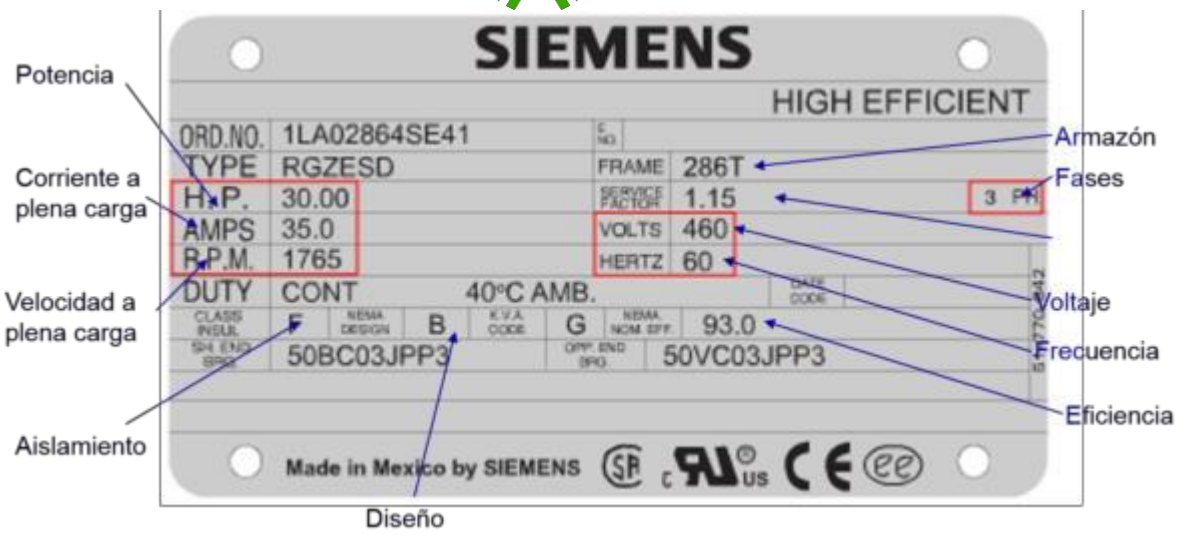
Duración: 2 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel periódico pliego, borrador tablero.

3.3.1.4 Medir variables eléctricas.

Es importante tener en cuenta que el malacate, es una máquina que funciona a partir de la energía eléctrica principalmente. Por ello, se debe revisar el voltaje al cual está conectado y el consumo de corriente que genera; estos dos parámetros son importantes en el funcionamiento apropiado del equipo.

Teniendo en cuenta la anterior afirmación, usted debe buscar la placa de características del malacate



Fuente: https://acortar.link/Sh1orf

Una vez hecho esto, identifique el voltaje al cual debe ir conectado y la corriente que consume en funcionamiento, luego utilice la pinza voltiamperimetrica o un multímetro para medir el voltaje al cual está conectado y verifique que es el correcto.

Recuerde tener en cuenta las normas de seguridad en cuanto a la medición de parámetros eléctricos.

A partir de la observación realizada en la medición, responda la siguiente pregunta, ¿Por qué considera importante controlar el voltaje al cual se conecta el malacate?

Duración: 2 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero, malacate, pinza voltiamperimetrica, multímetro.

3.3.1.5 Medir niveles de lubricante.

La lubricación hace referencia a la aplicación de una sustancia para minimizar la fricción que se produce cuando distintos elementos entran en contacto.
La lubricación es muy importante en el terreno de la mecánica. Cuando hay dos piezas móviles, el uso de un lubricante facilita el movimiento y reduce el deterioro.
¿Qué implicaciones trae la no lubricación o la lubricación inadecuada del malacate?
Realice una práctica sobre el malacate, donde identifique los depósitos de lubricante y revisé el nivel.

Duración: 2 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero, malacate.

3.3.2 Identificar las condiciones de operación de acuerdo con el manual del fabricante.

3.3.2.1 Partes del malacate.

El malacate funciona como un cabrestante (un torno que sirve para levantar y mover elementos muy pesados). Los primeros malacates contaban con palancas enganchadas a caballerías que posibilitaban su movimiento, disponiendo de un tambor en su parte superior.

Es habitual que se usen malacates en las minas de carbón, las minas de zinc, las minas de plata, las minas de hierro y las minas de cobre, entre otras. La potencia del motor, el diámetro y la capacidad del cable; así como la capacidad de carga son algunas de las características que difieren entre los diversos equipos.

Estos equipos permiten arrastrar y extraer materiales del interior de las minas, propiciar el descenso y ascenso de suministros e incluso, de operarios. Para esto se utilizan jaulas que se unen al cable, el cual es enrollado y desplegado por el tambor.

Según el caso, pueden instalarse dentro de la mina o en el exterior. De acuerdo con el tipo de energía que reciben para su funcionamiento pueden ser hidráulicos, eléctricos o diésel.

Teniendo en cuenta la importancia del malacate, desarrolle la siguiente actividad.



Fuente: https://acortar.link/11axJf

Observe la imagen e identifique sobre ella las siguientes partes.

- Tambor
- Cable de acero Motor
- eléctrico Reductor de
- velocidad Freno de
- aire
- Tablero de control
- Pulsador de arranque
- Inversor de giro
- Pulsador de parada
- Pulsador parado de emergencia
- Variador de velocidad
- Cable de alimentación

En grupos colaborativos de cinco aprendices, compare lo identificado en el trabajo individual y seleccione tres de las partes ubicadas. Describa su función en la operación normal del malacate. Participe en exposición dialogada del instructor y ajuste, de ser necesario, el trabajo realizado.

Duración: 3 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero.

3.3.2.2 Proceso de inspección preoperacional del malacate.

El malacate es un equipo electromecánico y como tal se debe realizar una inspección previa a la operación, la cual tiene como fin determinar las condiciones en que se encuentra la máquina, equipo y/o herramienta antes de iniciar cualquier actividad. Por ello, la inspección debe cumplir con un procedimiento establecido.

A continuación, se encuentran las actividades del procedimiento mencionado; analícelas y ordénelas de acuerdo con la secuencia lógica.

- Revisar estado del cable de acero _____
- Medir niveles de voltaje _____
- Revisar acople de cable de acero con medio de transporte. _____
- Revisar funcionalidad parada de emergencia. _____
- Revisar funcionalidad freno de trabajo. _____
- Medir nivel de lubricante. _____
- Revisar funcionalidad inversor de giro. _____
- Revisar funcionalidad del variador de velocidad. _____
- Revisar Operatividad de pulsador de arranque _____
- Revisar funcionalidad pulsador de parada. _____
- Verificar anclaje del equipo. _____
- Verificar operatividad pilotos de funcionamiento normal y de falla. _____

Una vez organizado el procedimiento de inspección, con su grupo colaborativo, discuta sobre el proceso, lleguen a un consenso y diagramen, en una cartelera, su consolidado del procedimiento de inspección.

Duración: 5 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero.

3.3.2.3 Realizar inspección preoperacional del malacate

La inspección preoperacional de malacate es un procedimiento vital e importante, donde se busca revisar los componentes o partes de un equipo, para verificar su funcionamiento y garantizar la operación normal.

- Observe el video que se encuentra en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=pHnX_o9Gd04 en donde se presenta cómo se debe hacer la inspección preoperacional de un equipo,

Teniendo en cuenta la información del video, realice un esquema en donde se presente cómo se realiza la inspección el malacate y las acciones a seguir en caso de encontrar fallas.

- La siguiente actividad es un estudio de caso en el cual usted como operador del malacate al realizar la inspección preoperacional del malacate, usted encontró la siguiente situación. El cable de acero que sirve de elemento de tracción de la carga, presenta algunas averías en su conformación, como las que se muestran a continuación:



Fuente: https://acortar.link/sbd2d9



Fuente:https://acortar.link/Lvpi1M

Contesté las siguientes preguntas, de acuerdo a la situación que se plantea.
¿Qué decisión tomaría teniendo en cuenta las fallas del cable encontradas?
¿Usted cree que, al operar el equipo en estas condiciones, se puede presentar algún incidente, por qué y cuales serían los incidentes que se pueden presentar?
¿Qué consecuencias puede traer operar un equipo con condiciones de trabajo no optimas?
Socialice con sus compañeros las respuestas y presenten las conclusiones sobre el tema.

Duración: 5 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero.

Ambiente requerido: Aula de formación convencional con capacidad para 30 aprendices con conectividad a internet, iluminación, aireación y energía eléctrica. Mina subterránea o túnel real o simulado (propiedad o convenio) dotada con sistema de transporte tipo malacate.

3.3.3 Desplazar el medio de transporte.

3.3.3.1 Procedimiento de operación del malacate.

Los equipos son elementos que tienen un procedimiento lógico de operación, al ejecutarlo de esta manera se obtiene una operación correcta.

Ordene el procedimiento de operación del malacate.

- Energizar equipo. _____
- Activar inversor de giro. _____
- Activar pulsador de arranque. _____
- Realizar inspección preoperacional al malacate. _____
- Seleccionar tipo de medio de transporte de acuerdo a la carga a transportar. _____
- Unir medio de transporte seleccionado con el cable de acero. _____
- Desactivar freno de seguridad. _____
- Atender comunicación con operarios mineros de cargue de material. _____
- Graduar velocidad de malacate. _____
- Frenar equipo. _____
- Apagar Equipo. _____
- Activar freno de seguridad. _____

En equipos colaborativos de cinco aprendices, teniendo en cuenta su experiencia, determine el orden que se debe seguir para la operación del malacate, comparta con sus compañeros el orden establecido y compare los resultados.
Revise el manual del fabricante, compare los pasos de operación recomendados en el manual con los que determinaron, saque las conclusiones sobre las posibles diferencias.

Participe de la exposición dialogada del instructor, donde se determinará el orden correcto de la operación del malacate.
Con la información recibida conteste:
¿Se puede quitar algún paso de la operación del malacate? ¿Por qué?
¿Qué elementos de protección individual se deben usar en la operación del malacate?

Duración: 5 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero.

3.3.3.2 Desplazar medio de transporte.

Participe en la demostración por parte del instructor de la operación del malacate.

Participe del ejercicio práctico de operación del malacate, junto con el instructor debe maniobrar el equipo, simulando condiciones de carga y medio de transporte especifico, velocidades permitidas de acuerdo a la carga, la vía y establecidas en el decreto 1886 de “Reglamento de seguridad en labores mineras subterráneas.

Duración: 6 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero, malacate.

3.3.3.3 Asegurar equipo:

Al asegurar los equipos se busca, evitar que personas ajenas a la operación puedan causar accidentes al tratar de operar los equipos sin el conocimiento técnico.

Teniendo en cuenta el Decreto 1886 del 2015 “Reglamento de seguridad en labores mineras subterráneas”, y el manual del fabricante, identifique ¿Cuáles son los criterios a tener en cuenta para realizar el procedimiento de asegurar el equipo?

En grupos colaborativos de cinco aprendices, y con la información obtenida anteriormente, formule un procedimiento para asegurar el equipo luego de terminar la operación.

Participe activamente en la exposición dialogada del instructor sobre el procedimiento de asegurar el malacate. Ajuste, de ser necesario, el procedimiento elaborado por el equipo colaborativo

Duración: 2 horas

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero, malacate.

3.4 Actividades de transferencia.

3.4.1 Operar malacate

- Inspección del malacate.
  Con la información recibida, se realizará un ejercicio práctico de operación de malacate.
  Para ello se debe realizar la inspección preoperacional.
  Ubique el malacate destinado para realizar el procedimiento de inspección, realice la inspección preoperacional correspondiente y determine si el equipo está en condiciones óptimas para ser utilizado en las labores propias de transporte de material.
  Diligencie el formato de inspección y concluya si el equipo es apto para ser operado o no

- Transporte de material.
  Seleccione el medio de transporte que se debe usar, de acuerdo con el material a transportar, la vía de circulación y teniendo en cuenta el al decreto 1886 del 2015 “Reglamento de seguridad en labores mineras subterráneas”.
  Acople el medio de transporte seleccionado, realice el procedimiento de trasladar el material, a la velocidad recomendada para el tipo de material y vía. Tenga en cuenta las señales auditivas de comunicación con los encargados de realizar el cargue de material.
  Una vez finalizado el procedimiento de operación del malacate, asegure el equipo y termine la tarea.

Recuerde usar los elementos de protección individual y tener en cuenta las recomendaciones de seguridad para realizar trabajos eléctricos y labores subterráneas.

Duración: 8 horas

Ambiente requerido: Mina subterránea o túnel real o simulado (propiedad o convenio) dotada con sistema de transporte tipo malacate

Materiales: Marcador borrable, marcador permanente, papel fotocopia, borrador tablero, malacate, multímetro, pinza voltiamperimetrica.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia la técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: **Evidencias de Desempeño** Proceso de inspección Proceso de transporte diferente tipo de carga **Evidencias de Producto:** Verificación de condiciones mínimas de operación.	Mide las variables eléctricas de acuerdo con protocolo de seguridad. Aplica rutinas de inspección de componentes mecánico y eléctrico de acuerdo con el manual de procedimiento y protocolos de seguridad. Moviliza el medio de transporte de acuerdo con el tipo de carga. Bloquea equipo de acuerdo con protocolo de operación y normativa de seguridad.	Lista chequeo para evaluar el proceso de inspección Lista de chequeo para evaluar el procedimiento de transporte De diferente tipo de carga. Lista de chequeo para evaluar el formato.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Decreto 1886 de 2015. [Ministerio de Minas y Energía]. Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas. Septiembre 21 de 2015.

Decreto 2222 de 1993. [Ministerio de Minas y Energía]. por el cual se expide el Reglamento de Higiene y Seguridad en las Labores Mineras a Cielo Abierto. Enero 01 de 1993.

SURA, A. (2017). Guía Básica de Seguridad Para Malacates. Bogotá: SURA.

ICONTEC. (1998). NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano. Bogotá: ICONTEC.

Energía, M. d. (2019). Protocolos Y Guía De Procedimiento Para El Desarrollo De Operaciones De Cargue Y Transporte Interno En Labores Mineras De Carbón. Bogotá: Imprenta Nacional De Colombia.

Energía, M. d. (2013). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE. Bogotá: Imprenta Nacional.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Juan Pablo López Quijano**	**Instructor**	**Centro Minero**	**29/08/2022**
Profesional de Diseño y Producción Curricular	**Iván Darío Parra Tamayo**	**Profesional de Diseño y Producción Curricular**	**Centro Minero**	**29/08/2022**
Gestor de Red	**Blanca Katherine Gómez Viancha**	**Gestor de Red**	**Centro Minero**	**29/08/2022**
Asesor Metodológico	**Mildreth Espeleta Díaz**	**Profesional de Diseño y Producción Curricular**	**Centro Agroecológico y Empresarial**	**29/08/2022**

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					