



POSITIVA
COMPAÑÍA DE SEGUROS



POSITIVA EDUCA
Pensando en ti

TRAVESÍA 2021

FELICIDAD Y CONCIENCIA POR LA VIDA

COMUNIDAD NACIONAL

DE CONOCIMIENTO EN:

PREVENCIÓN DE PELIGROS EN EL SECTOR MINERÍA



SER
AMOR
CREAR
SALUD
DAR
CONOCIMIENTO
SONREIR
SALVAR VIDAS
APRENDER
SER TOLERANTES
APRENDER
SERVICIAL

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

LA ASEGURADORA
DE TODOS LOS
COLOMBIANOS



Positiva Compañía
de Seguros



@PositivaCol



PositivaCol



Positiva Colombia



El emprendimiento
es de todos

Minhacienda



TRAVESÍA 2021
FELICIDAD Y CONCIENCIA POR LA VIDA



COMUNIDAD NACIONAL

DE CONOCIMIENTO EN:

Prevención de Peligros en el Sector Minería



EXPERTO LÍDER

DE LA COMUNIDAD

Snider Molina Gonzalez

snidermolina@gmail.com

Contacto: +57 316 462 0653



TRAVESÍA 2021
FELICIDAD Y CONCIENCIA POR LA VIDA

“

**Las fortalezas están en nuestras diferencias,
no en nuestras similitudes**

Anónimo

”

TABLA DE CONTENIDOS



Momento 1



Refuerzo de las características geológicas



Momento 2



Análisis de de las causas de las emergencias



Momento 3



Medidas preventivas en sostenimiento en minas

OBJETIVO GENERAL



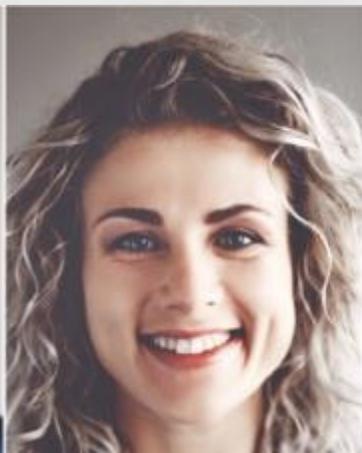
Reforzar los conocimientos técnicos sobre las medidas preventivas relacionadas con la prevención en sostenimiento en las minas subterráneas, de acuerdo con lo establecido en el decreto 1886 de 2015 hacia la identificación de oportunidades de mejora.



TRAVESÍA 2021
FELICIDAD Y CONCIENCIA POR LA VIDA

EVALUÉMONOS

Sondeo

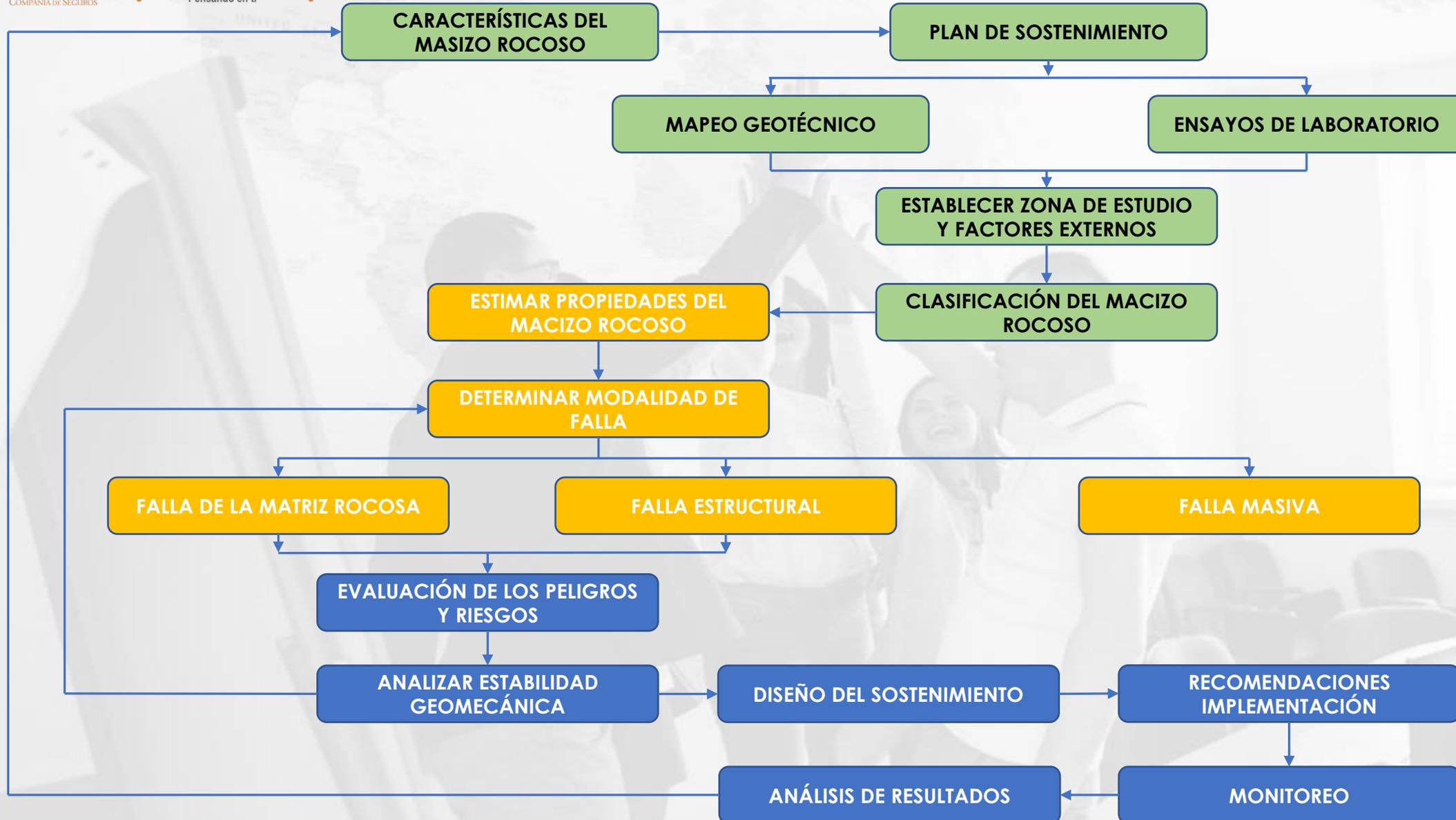


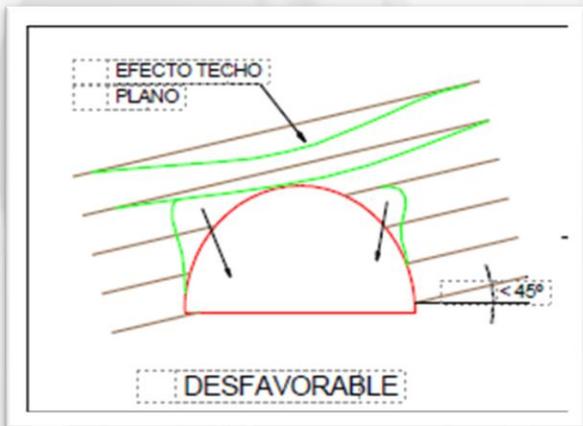
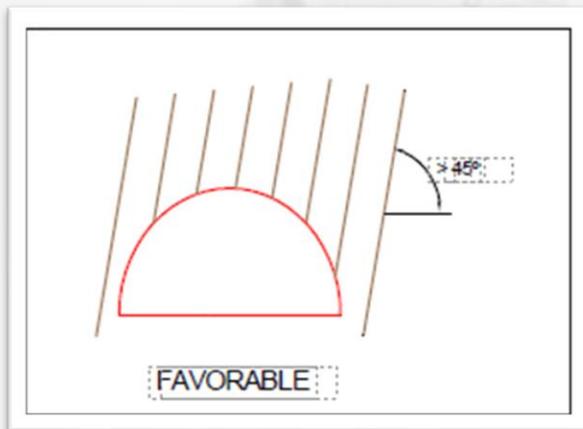
PREVENCIÓN EN SOSTENIMIENTO EN MINAS - PARTE II



TRAVESÍA 2021
FELICIDAD Y CONCIENCIA POR LA VIDA







Orientación desfavorable de la excavación

Sobreexcavaciones



Estratificación Horizontal



Aguas Subterráneas

Cuñas de rocas

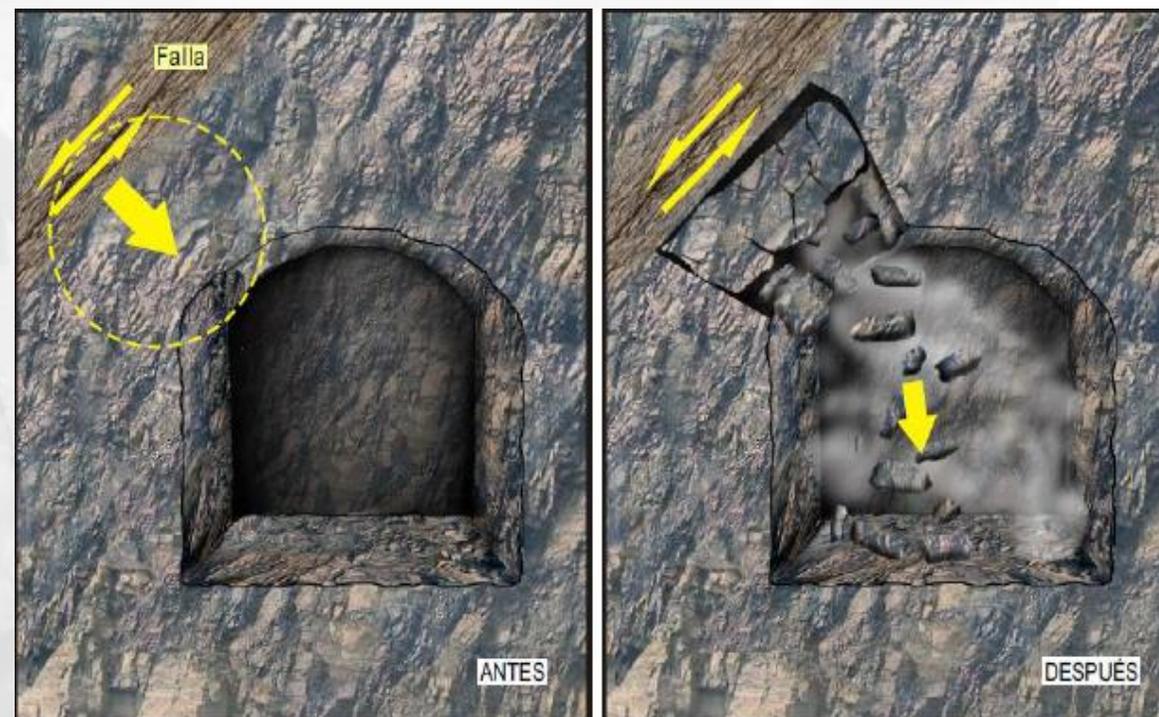


Alternancia de rocas



Avance del frente hacia materiales de peor calidad geomecánica

Factores tectónicos



Inestabilidad excavación avanza paralela a una falla

Sostenimiento Pasivo

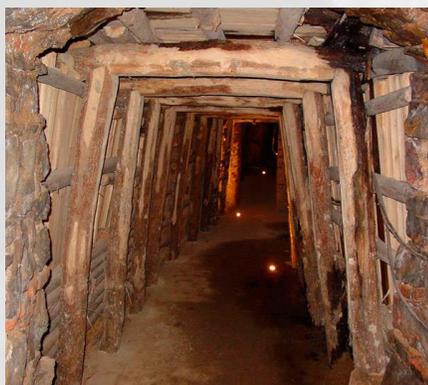
Shotcrete



Cimbras



En madera



PASIVO

Sostenimiento Activo

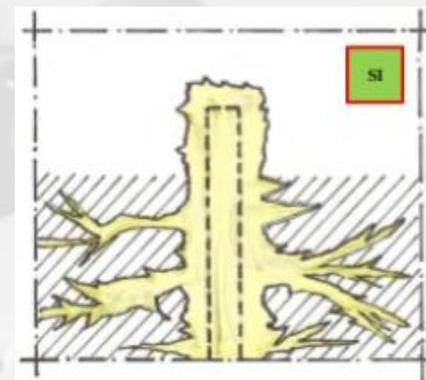
Barra Helicoidal



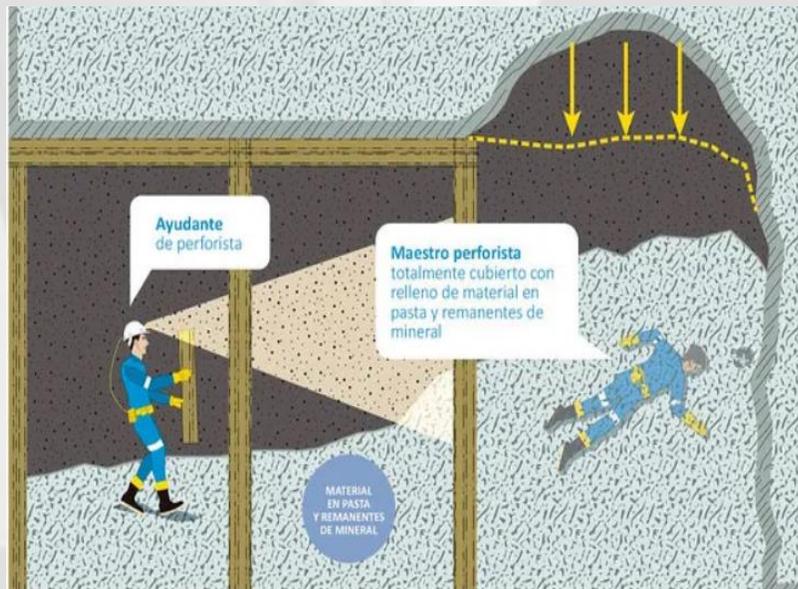
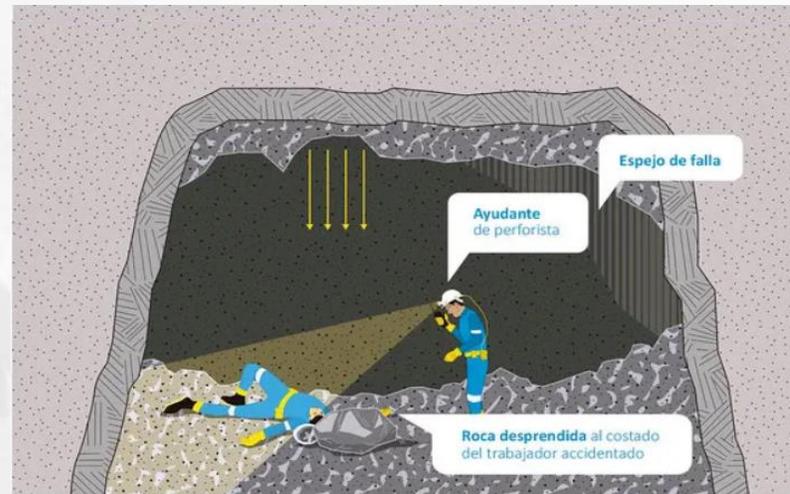
Pernos de anclaje



Pernos de Resina



ACTIVO



ASPECTOS GENERALES DE UN SISTEMA DE SOSTENIMIENTO



Control geomecánica

PARÁMETROS		VALORACIÓN	PUNTUACIÓN	
Resistencia roca (MPa)		5-50	3	
RQD		50-90	14	
Espaciado de Juntas		> 200 mm	15	
Estado de juntas	Continuidad	Continuas	0	17
	Apertura	Cerradas	6	
	Rugosidad	Satinadas	1	
	Relleno	No o Duro	5	
	Meteoriz/Alter.	Ligera	5	
Presencia de agua		goteando	4	
Corr. Orientación		Favorable-Regular	-8	
RMR _{TOTAL} (INTERVALO)			45	
CALIDAD GEOMECÁNICA: CLASE _{RMR}			MEDIA	

**Características del tipo de roca
Determinación del RMR de la roca**

**Recomendaciones según sostenimiento
Control y calidad del sostenimiento**

PERFIL DE EXCAVACIÓN



Características geológicas - Geotécnicas

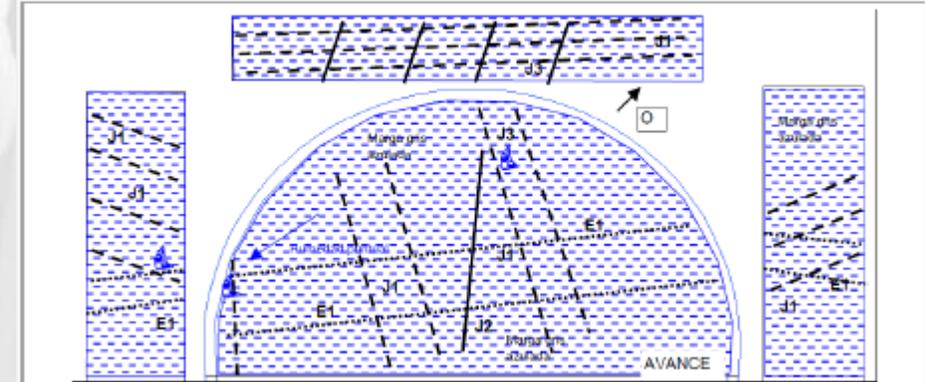
Estructura Geológica General

Litología:							
Pliegue:		<input type="checkbox"/> Anticlinal <input type="checkbox"/> Sinclinal					
Fallas (tipo y características):			<input type="checkbox"/> Inversa <input type="checkbox"/> Directa				
Orientación estratificación:	Rumbo perpendicular al eje del túnel				Rumbo paralelo al eje del túnel		Buzam. (0-20°)
	Dirección según Buzamiento		Dirección Contrabuzam.				
	Buz. 45°-90°	Buz. 20°-45°	Buz. 45°-90°	Buz. 20°-45°	Buz. 45°-90°	Buz. 20°-45°	
Condiciones ambientales (agua y gas):							
Grado de humedad:		Seco	Ligeram. húm.	Húmedo	Goteando	Fluyendo	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Otras:							

Discontinuidades

JUNTA	DIREC. BUZAM.	BUZAM.	ABERTURA	RELLENO	RUGOSIDAD	CONTIN.	ESPACIADO (m)	OBSERVAC.
J1	180°	75°	1-5mm	S.R. duro	Rug. Lig. Rugosa	3-10	0,2 – 1,0	Plano local con estrias de falla
J2								
J3								
E1								

CROQUIS DEL PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN:



- ✓ **Litología** (diferentes tipos de roca).
- ✓ **Estructuras** (fallas, juntas, fracturas, etc).
- ✓ **Alteraciones** (silicificación, piritización, argilitización, etc)

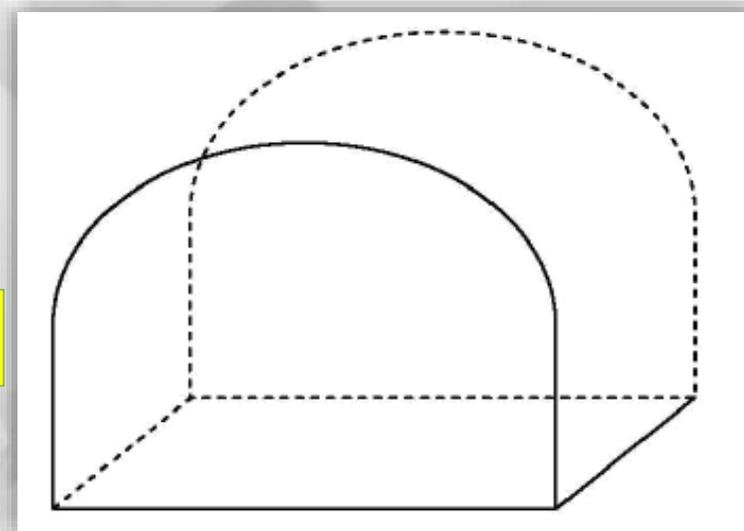
Control de seguridad

Inestabilidad y deformaciones detectadas

	HASTIAL IZDO.	CLAVE	HASTIAL DCHO.
1. Estable			
2. Inestable			
3. Chineo			
4. Caída de piedras			
5. Caída de cuñas			
6. Caída de bloques			
7. Plastificación			
8. Estallido de roca			
9. Techos planos			
10. Otros			
PROBLEMAS ESPECIALES			
Filtraciones de agua			
Zonas de fracturas (fallas)			
Terrenos expansivos			
Zonas muy inestables			

Ubicación de las inestabilidades en el perímetro de explotación

Capacitación in situ (diario).



Inspección mina
(semanal)

Análisis de incidentes
(permanente)

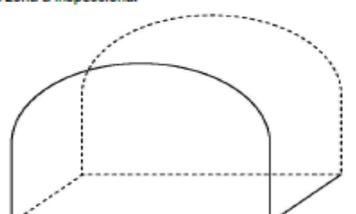
Control de
sostenimiento (diario)

Evaluación personal
(mensual)

Verificación del tipo de
sostenimiento (diario)

Inspección del Sostenimiento

Dibujar el tipo de sostenimiento utilizado y sus características en la zona a inspeccionar



Tipo:	<input type="checkbox"/> TH
	<input type="checkbox"/> EH
	<input type="checkbox"/>
Separación:	
Tipo de unión:	<input type="checkbox"/> Abarcón <input type="checkbox"/> G
Elementos de refuerzo:	<input type="checkbox"/> Chapas <input type="checkbox"/> Mallazo <input type="checkbox"/> Otros

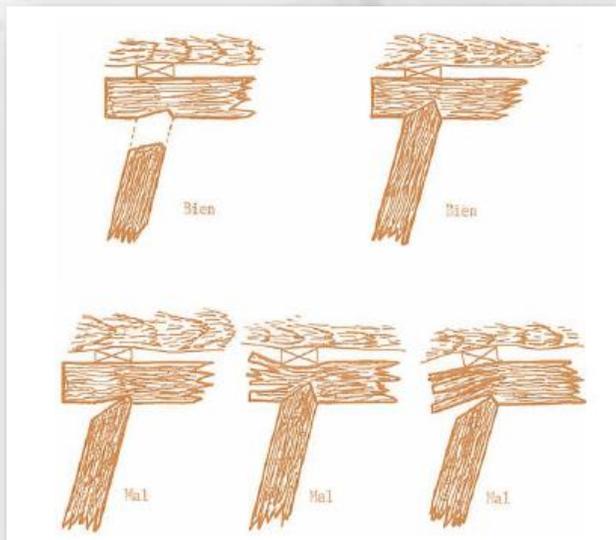
CERCHAS METÁLICAS		SI	NO
Consúltese el "Capítulo 4. SOSTENIMIENTO EN MINERÍA".			
1. ¿Están los cuadros perfectamente aplomados? (no están desplazados hacia delante o hacia atrás, ni la trabanca ni los pies).			
2. ¿Existe interacción terreno/sostenimiento, directamente o mediante cuñas y guamecido?			
3. ¿Existen roturas o dobleces en la trabanca o en los pies?			
4. ¿El par de apriete de las grapas es el recomendado por el fabricante?			
5. ¿El guamecido está roto?			
6. ¿Las piezas que componen el cuadro (trabanca y pies) están desplazadas o fuera de los encajes que forman la unión?			
7. ¿Los cuadros están unidos mediante tresillones? (para que el sostenimiento trabaje solidariamente)			
8. ¿Los pies de los cuadros están descalzados?			
9. ¿Los elementos están solidarizados y en buenas condiciones?			
10. ¿Las uniones entre los diferentes elementos del cuadro y entre los pies del cuadro y el piso de la galería se han efectuado correctamente?			
11. ¿La distancia de posteo es la recomendada en el proyecto de sostenimiento?			
12. ¿Se sanea correctamente la zona, a fin de evitar accidentes, tanto en su colocación como en posteriores labores?			
13. ¿El cuadro está firmemente anclado al terreno?			
14. ¿El cuadro se clava en el terreno?			
15. ¿Se observan carencias, deformaciones/roturas?			

Dibujar deformaciones, carencias y defectos detectados en el sostenimiento y posible riesgo

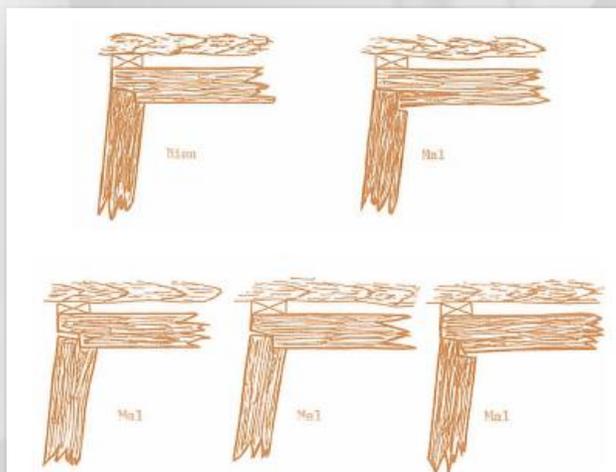
MADERA		SI	NO
Consúltese el "Capítulo 4. SOSTENIMIENTO EN MINERÍA" y el "ANEXO II - ENTIBACIÓN CON MADERA".			
1. ¿Están los cuadros perfectamente aplomados? (no están desplazados hacia delante o hacia atrás, ni la trabanca ni los pies)			
2. ¿Existe interacción terreno/sostenimiento, directamente o mediante cuñas y guamecido?			
3. ¿Existen roturas en la trabanca o en los pies?			
4. ¿El guamecido está roto?			
5. ¿Las piezas que componen el cuadro (trabanca y pies) están desplazadas o fuera de los encajes que forman la unión?			
6. ¿Los cuadros están unidos mediante tresillones? (para que el sostenimiento trabaje solidariamente)			
7. ¿Los pies de los cuadros están descalzados?			
8. ¿Los elementos están solidarizados y en buenas condiciones?			
9. ¿Las uniones entre los diferentes elementos del cuadro y entre los pies del cuadro y el piso de la galería se han efectuado correctamente?			
10. ¿Se observan carencias, deformaciones/roturas?			

Dibujar deformaciones, carencias y defectos detectados en el sostenimiento y posible riesgo

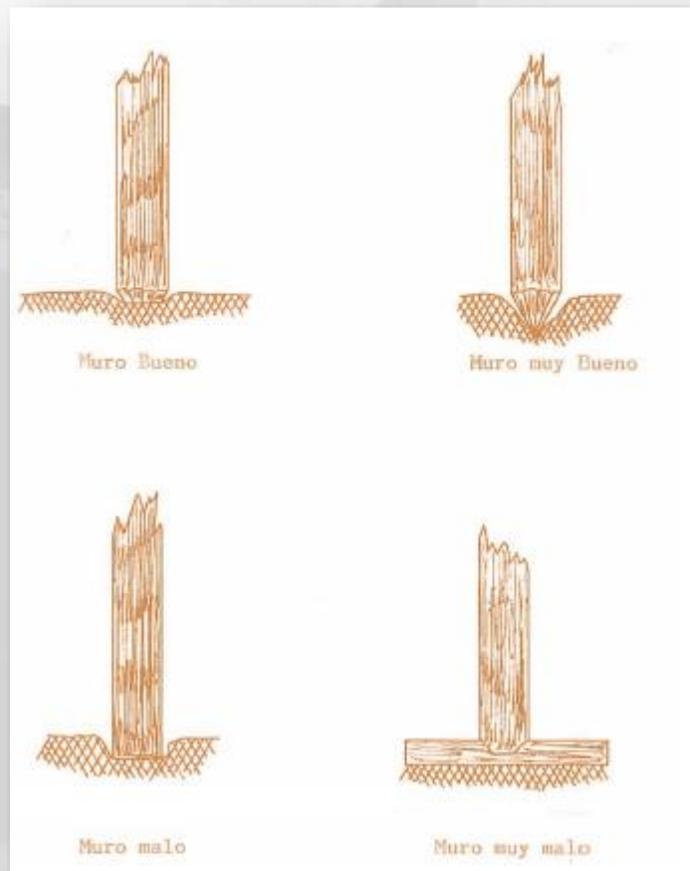
Unión simple



Unión doble



Tipos de unión entre el pie de cuadro y el piso de galería



Refuerzo de un sostenimiento realizado con madera

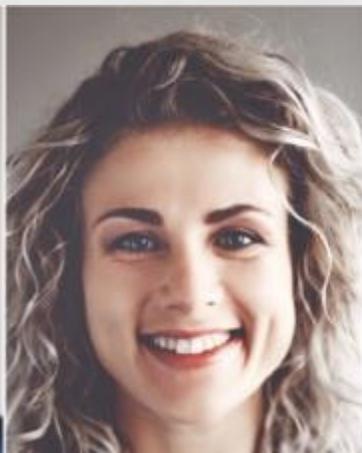




TRAVESÍA 2021
FELICIDAD Y CONCIENCIA POR LA VIDA

EVALUÉMONOS

Sondeo



- Decreto 1886 de 2015. Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas. Ministerio de Minas y Energía.
- Manual de Ingeniería Geológica. Instituto Tecnológico Geominero de España.
- Guía sobre control geotécnico en minería subterránea. dirección general de política energética y minas del ministerio de industria, energía y turismo. 2015.
- Atlas COPCO. Mining Methods in Underground Mining. Atlas Copco Rock Drills A.B. 2007.
- IGME. Manual de ingeniería geológica. Instituto Geológico y Minero de España. 1985.

CONSULTA

TRAVESÍA 2021

FELICIDAD Y CONCIENCIA POR LA VIDA

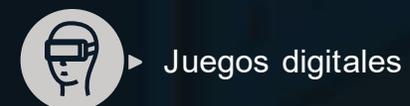
www.positivatravesia.co

+1.000 Acciones educativas

- ✔ Cursos
- ✔ Seminarios
- ✔ Workshop
- ✔ Talleres
- ✔ Simposios
- ✔ Paneles
- ✔ Congresos
- ✔ Lanzamientos
- ✔ Coloquios



RECUERDA QUE POSITIVA — TIENE PARA TI —





POSITIVA
COMPAÑÍA DE SEGUROS



POSITIVA EDUCA
Pensando en ti

TRAVESÍA 2021

FELICIDAD Y CONCIENCIA POR LA VIDA

COMUNIDAD NACIONAL

DE CONOCIMIENTO EN:

PREVENCIÓN DE PELIGROS EN EL SECTOR MINERÍA



SER
AMOR
CREAR
SALUD
DAR
CONOCIMIENTO
SONREIR
SALVAR VIDAS
APRENDER
SER TOLERANTES
APRENDER
SERVICIAL

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

LA ASEGURADORA
DE TODOS LOS
COLOMBIANOS



Positiva Compañía
de Seguros



@PositivaCol



PositivaCol



Positiva Colombia



El emprendimiento
es de todos

Minhacienda