



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES CON EQUIPO EMPERNADOR

UEA
AMERICANA

Área: MINA

Versión: 14

NR: ALTO

Código: GMI-MIN-ZC-PET-108

Página 1 de 5

“Este procedimiento se debe realizar con la cantidad de personal establecido, capacitado y autorizado”

1. PERSONAL.

- 1.1 Operador de equipo empernador autorizado (1)
- 1.2 Ayudante de equipo empernador autorizado (1)

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1 Mameluco con cintas reflectivas, polo y short de malla.
- 2.2 Casco tipo sombrero y barbiquejo.
- 2.3 Botas de seguridad y/o dieléctricas.
- 2.4 Correa porta lámpara.
- 2.5 Respirador de media cara con filtros para partículas (P-100).
- 2.6 Lentes de seguridad (tipo malla y mica)
- 2.7 Guantes de neopreno.
- 2.8 Tapones de oídos.
- 2.9 Lámpara minera.
- 2.10 Correa porta lámpara.
- 2.11 Guantes dieléctricos

3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES.

EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none">➤ Equipo Bolter (Empernador).➤ Lámpara minera.	<ul style="list-style-type: none">➤ Dos (2) juegos de barras de perforación con sus respectivos accesorios (broca).➤ Llave stilson de 14" y 12".➤ Llaves mixtas.➤ Probador de energía.➤ Bastidores (3 und)➤ Adaptador de perno	<ul style="list-style-type: none">➤ Pintura➤ Pernos helicoidales con su respectiva placa y tuerca➤ Malla.➤ Resina➤ Cartucho de cemento.➤ Broca de 35 mm.➤ 01 Bastón luminoso.➤ 02 tacos y 02 conos con cinta reflectivas.

4. PROCEDIMIENTO/RIESGO-ASPECTO/MEDIDAS PREVENTIVAS.

PASOS SECUENCIALES DE TRABAJO SEGURO	RIESGO/ASPECTO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Operador y Ayudante de equipo empernador 1. Orden de Trabajo: Recibir la orden de trabajo escrita y firmado por el supervisor y/o jefe de guardia.	<ul style="list-style-type: none">- Consumo de papel.- Ordenes incompletas	Las ordenes de trabajo deben ser escritas y claras para el trabajador con recomendaciones y gráficos.
Operador de Bolter 2. Inspeccionar: Inspeccionar el área de trabajo el operador y ayudante	Caída al mismo nivel	Verificar el área a inspeccionar.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES CON EQUIPO EMPERNADOR

UEA
AMERICANA

Área: MINA

Versión: 14

NR: ALTO

Código: GMI-MIN-ZC-PET-108

Página 2 de 5

Operador de Bolter / Ayudante de Bolter

3. Herramientas de gestión: Rellenar las herramientas de gestión (check list de labor, check list de equipo, IPERC continuo, orden de trabajo); para trabajos en labores de alto riesgo PETAR, autorizada y firmada por el superintendente/jefe de área.

- Caída mismo nivel
- Consumo de papel

- Verificar el área a inspeccionar.

Ayudante de Bolter

4. Bloqueo: Bloquear el área de trabajo con cordón de bloqueo y bastón luminoso (HOMBRES TRABAJANDO).

- Exposición al equipo

- Durante la instalación del sostenimiento ingresar solo personal autorizado.

Operador de Bolter / Ayudante de Bolter

5. Pintado de malla de sostenimiento: El maestro pintara la malla de sostenimiento con pintura esmalte y el ayudante usando el Cantillon, le indicara donde pintar, para realizar esta tarea se debe usar la recomendación geomecánica dejado en el cuaderno de la labor a fin de tener en cuenta y cumplir con la posición y orientación recomendada para cada perno que se instalara.

- Proyección de pintura
- Desprendimiento de rocas y Shotcrete

- Uso de lentes de seguridad y guantes de seguridad Ingresar a pintar la malla después de las 2 horas fraguado al Shotcrete.

Operador de Bolter / Ayudante de Bolter

6. Posición del equipo: Ubicar el equipo a 5 metros del tope, en coordinación entre el operador y el ayudante se realizará la instalación a la línea de agua, colocación del cable sobre alcayatas y conexión al tablero eléctrico (para la conexión el ayudante debe usar sus guantes dieléctricos y botas dieléctricas). El ayudante colocara los pernos helicoidales en la tambora del equipo en coordinación con el operador para el giro de la tambora.

- Exposición al equipo.
- Electrocución.

- El ayudante deberá estar donde lo ve el operador. Durante el movimiento del equipo el ayudante debe estar posicionado en la parte posterior y ingresara cuando el equipo este detenido.
- Colocar el cable de alimentación eléctrica en alcayatas y jotas y levantar la cuchilla del tablero. En caso de charcos de agua hacer



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES CON EQUIPO EMPERNADOR

UEA
AMERICANA

Área: MINA

Versión: 14

NR: ALTO

Código: GMI-MIN-ZC-PET-108

Página 3 de 5

		uso de trípodes o para cruzar el cable eléctrico.
Operador de Bolter / Ayudante de Bolter 7. Perforacion de taladros: Perforación de taladros con bronca de 35mm de acuerdo con la distribución indicado en la recomendación geomecánica. La perforación debe ser perpendicular al fracturamiento y/o falla que presente el macizo rocoso. La longitud de perforación para la aplicación del perno debe ser 10 cm menor con respecto a la longitud del perno a aplicar.	- Proyección de rocas durante la perforación.	- Ubicarse el ayudante fuera de la proyección del detrito y el movimiento del brazo.
Operador de Bolter / Ayudante de Bolter 8. Inyección de cartuchos de resina y/o cembol: El operador se asegurará de colocar la cantidad de resina en la bandeja e iniciara la colocación de resina con el equipo; seguido de los cartuchos de cemento; previamente deben estar hidratados en un depósito con agua por un tiempo de 5 minutos. Considerar la proporción de resina/cemento según: <ul style="list-style-type: none">Para perno de 5': usar 7 cartuchos (5 cartuchos de cemento + 2 cartuchos de resina).Para perno de 7': usar 9 cartuchos (7 cartuchos de cemento + 2 cartuchos de resina) NOTA: La válvula de aire comprimido del equipo debe estar cerrada antes de activar la inyección de cartuchos, durante la operación el ayudante no debe acercarse más allá de la cabina del equipo para evitar proyección de	- Proyección de cartuchos tapados en la boquilla del lanzador.	- Uso de lentes y EPP'S completo. - Ubicarse el ayudante fuera de la proyección y del movimiento del brazo y viga.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES CON EQUIPO EMPERNADOR

UEA
AMERICANA

Área: MINA

Versión: 14

NR: ALTO

Código: GMI-MIN-ZC-PET-108

Página 4 de 5

partículas.		
Operador de Bolter / Ayudante de Bolter 9. Instalación de Perno helicoidal: El operador realizará la instalación del perno helicoidal dentro del taladro, y hará girar por un tiempo de 30 segundos para batir el cemento y resina homogenizando estas. Verificar que el ajuste de la tuerca y placa y deberá ser el mismo procedimiento hasta culminar el sostenimiento con pernos de acuerdo con la malla pintada de sostenimiento.	- Golpe y/o corte por movimiento.	- Detener el brazo y/o viga para que ingrese el ayudante en caso sea necesario
Operador de Bolter / Ayudante de Bolter 10. Desinstalación de Energía y agua: El operador apagará el equipo para que luego el ayudante proceda a bajar la palanca del tablero eléctrico haciendo uso de sus guantes dieléctricos, luego procederá a desconectar los chupones y retirar el cable eléctrico de las alcayatas. Cerrará la válvula de agua para desconectar y enrollar en el equipo. asegurándose el operador que la manguera de agua ya sido recogida procederá a retroceder el equipo e ir recogiendo el cable eléctrico conforme vaya avanzando para lo cual la ayudante irá indicando al operador hasta recoger todo el cable y asegurar el avión en la alcayata del equipo.	- Contacto con energía eléctrica al manipular el cable de energía del jumbo. - Movimiento de equipo	- Coordinar operador y ayudante para bajar la cuchilla del tablero luego el recojo del cable y evitar acercarse a 5 metros. - Mantener distancia de 20 metros del equipo y ayudante.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES CON EQUIPO EMPERNADOR

UEA
AMERICANA

Área: MINA

Versión: 14

NR: ALTO

Código: GMI-MIN-ZC-PET-108

Página 5 de 5

11. Orden y limpieza:

El maestro y ayudante realizará el lavado del equipo a fin de guardia culminando sus trabajos para luego dejar ordenado y limpio la cabina y estacionado el equipo en la zona de parqueo con sus dispositivos de seguridad.

- Caída de persona al mismo nivel
- Golpe y/o corte.

- Verificar el área de trabajo y retirar material en desuso o innecesario

5. RESTRICCIONES.

- 5.1 Prohibido iniciar los trabajos si no se cuenta con las herramientas de gestión firmadas por el jefe inmediato o supervisor (Orden de Trabajo, IPERC Continuo, check list de equipo y labor).
- 5.2 Prohibido trasladar el equipo sin vigía.
- 5.3 Trabajar en labores donde haya presente crujido y/o relajamiento de roca, paralizar la tarea.
- 5.4 No usar el brazo del equipo para otros fines que no sean estrictamente la perforación.
- 5.5 Prohibido operar el equipo si no cuenta con la autorización respectiva.
- 5.6 Prohibido perforar en zona de tiros cortados.
- 5.7 Prohibido ubicarse debajo del brazo del equipo empernador cuando este en operación.
- 5.8 Prohibido realizar el sostenimiento, si no se ha realizado un buen desatado de rocas
- 5.9 Prohibido instalar los pernos solo con CENCOM.
- 5.10 Prohibido realizar trabajos si no cuenta con bastidores
- 5.11 Prohibido manipular cable energizado.
- 5.12 Prohibido subir al brazo del equipo.
- 5.13 Prohibido apoyar en el proceso de reparación mecánica o mantenimiento de equipo, el operador solo está autorizado para operar la maquina en coordinación con el mecánico.

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Wilmer Cueva Hernandez Jefe de Mina	Marco Ayuque Carrera Asist. Superintendente Mina	Saul Aquino Cabello Superintendente de Seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 03/03/2025	Fecha: 03/03/2025	Fecha: 04/03/2025	Fecha: 04/03/2025