

 GMI	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA		
	Área: Planta Shotcrete	Versión: 13	NR: MEDIO
	Código: GMI-SHT-PET-02	Página 1 de 7	

1. PERSONAL.

- 1.1. Operador de robot (1)
- 1.2. Operador de Mixer (1)
- 1.3. Ayudante de robot (1)

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1 Protector de cabeza (casco) con barbiquejo
- 2.2 Tapones auditivos/orejeras
- 2.3 Lentes de seguridad
- 2.4 Guantes de badana o jebe
- 2.5 Respirador de media con filtros para partículas (P -100)
- 2.6 Mameluco con cintas reflectivas
- 2.7 Lampara minera
- 2.8 Correa porta lampara
- 2.9 Botas de seguridad
- 2.10 Full Face (Operador de robot)
- 2.11 Polo con cintas reflectivas

3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES

EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Robot lanzador de concreto. ➤ Mixer 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comba de 4 Lb ➤ Bastón luminoso ➤ Manguera 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acelerante de fragua libre de alcalino. ➤ Conos de seguridad ➤ Taco

4. PROCEDIMIENTO/RIESGO-IMPACTO/MEDIDAS PREVENTIVAS.

PASOS SECUENCIALES DE TRABAJO SEGURO	RIESGO/ASPECTO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Jefe de Guardia/Supervisor/Operador de robot/Operador de mixer 1. Recibir la orden de trabajo escrita: Este documento debe estar firmada por el supervisor o jefe de guardia.	No Aplica	No Aplica
Operador de robot/Operador de mixer 2. Inspección de los equipos: Los operadores de mixer y robot deberán realizar el Check list de pre- uso de equipo.	Exposición a la línea de fuego.	Bloqueo y/o parqueo del equipo.
	Exposición a caída al mismo nivel por materiales en el suelo.	Realizar el orden y limpieza del área.
Operador de robot	Atropellamiento, colisiones del equipo.	Uso del bastón luminoso al trasladarse



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 13

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 2 de 7

UEA
AMERICANA

<p>3. Traslado del equipo robot a labores para el sostenimiento: Una vez encendido el equipo, el operador debe tocar el claxon dos veces antes de dar marcha hacia adelante y dos para retroceder. Antes de partir a labores, el operador debe de colocar el bastón luminoso encendido en el brazo del robot. El operador, debe respetar los límites de velocidad establecidas en el RITRA. Frente a una señal de PARE, el equipo deberá detenerse por completo, encender las luces intermitentes y verificar antes de cruzar la intersección. Respetar el derecho de paso de los peatones en interior mina. Cuando el robot este bajando, en el trayecto, este debe ceder el pase a equipos que estén subiendo.</p>		y manejo a la defensiva por parte del operador.
	Exposición al ruido.	Uso de tapón auditivo u orejeras.
	Exposición a gases tóxicos	Uso constante de respirador media cara con filtro.
	Exposición a caída de rocas y shotcrete craquelado de la corona	Desate de rocas manual o mecanizado
	Exposición a choque entre equipos	Aplicar manejo defensivo
	Exposición a falla mecánica del equipo	Inspección del equipo antes de inicio de guardia
<p>Operador de robot/Ayudante de robot</p> <p>4. Abastecimiento de aditivo: Una vez que el equipo está ubicado en el punto de abastecimiento, el operador de robot y su ayudante instalarán la manguera de la bomba neumática para el trasegado de aditivo hacia el robot</p>	Golpes por mala manipulación de sistema de trasegado	Uso de equipos de protección personal (guantes, respirador, casco y lentes de seguridad)
	Exposición a la línea de fuego.	Posicionarse firmemente en un punto seguro.
	Caída a diferente nivel	Ubicarse en un punto seguro y usar los tres puntos de apoyo al escalar
	Contacto con aditivo	Uso de lavaojos, hojas MSDS y equipos de protección personal (GUANTES DE SEGURIDAD)
	Exposición a gases tóxicos.	Uso constante de respirador media cara con filtro.
<p>Jefe de guardia/Supervisor</p> <p>5. Liberación de área a sostener con shotcrete</p> <p> Se verificará e inspeccionará la condición del área y labor (si está ventilado, desatado, si cuenta con puntera aire que este bombeando)</p>	Caída de roca suelta	Desate de rocas manual o mecanizado
	Exposición a gases tóxicos	Tener prendido la ventilación y uso de equipos de protección personal (respirador media cara con filtro)
	Exposición a ruido.	Contar con sus tapones auditivos y/o orejeras



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 13

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 3 de 7

UEA
AMERICANA

Operador de robot/Ayudante de robot/Operador de mixer 6. Estacionamiento de equipos: ⚠️ El operador de robot ingresa a la labor con su equipo y posterior a ello ingresa el equipo mixer donde este es guiado por el ayudante de robot con bastón luminoso para luego estacionarse en la parte posterior del equipo lanzador, posteriormente proceder con el colocado de los dispositivos de seguridad (taco y cono) y delimitación del área de trabajo (cono y bastón luminoso).	Exposición a manguera con flujo de aire comprimido	Utilizar los equipos de protección personal y manipular la válvula de aire comprimido con responsabilidad
	Exposición a la línea de fuego.	Aplicar el manejo defensivo.
	Exposición a ruido del equipo.	Hacer uso de los tapones auditivos y/o orejeras
	Exposición a gases tóxicos	Uso de equipos de protección personal (Respirador media cara con filtro)
	Exposición a caída de rocas y shotcrete craquelado de la corona	Desate manual o mecanizado
Operador de robot/Ayudante de robot 7. Purgado y empalme de manguera de aire al robot: ⚠️ Antes de empalmar la manguera de aire al equipo robot, realizar el purgado de aire durante 20 segundos.	Exposición al aire comprimido.	Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad, tapón Auditivo y guantes de badana)
	Exposición a gases por combustión	Uso de respirador media cara con filtro
	Exposición con agua a presión	Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad, tapón Auditivo y guantes de badana)
	Golpes y cortes por manipulación de objetos o herramientas	Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (Guantes de seguridad)



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 13

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 4 de 7

UEA
AMERICANA

<p>Operador de robot/Ayudante de robot</p> <p>8. Lavado con agua a presión y/o sopleteo con aire comprimido del área a sostener: Se procede al sopleteo y/o lavado del área a sostener con la finalidad de eliminar el polvo y fragmentos de roca que pudiera limitar la adherencia del concreto en el macizo rocoso.</p>	Caída de roca suelta	Realizar el desate de roca manual o mecanizada.
	Proyección de partículas	Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad)
	Exposición al polvo	Regado de la labor, uso del respirador en todo momento.
	Exposición a ruido	Uso de tapones de seguridad
	Exposición a gases tóxicos	Ventilación de la labor Uso de respirador en todo momento.
<p>Operador de robot/Ayudante de robot</p> <p>9. Lubricación de manguera: Se procede a lubricar la manguera de circulación de concreto (boa) con agua, al mismo tiempo se regula la presión de aire para el lanzado.</p>	Exposición a manipulación de herramientas	Uso responsable de EPP (guantes)
	Exposición a caída de rocas y shotcrete craquelado de la corona	Desate manual o mecanizado
	Exposición al aire comprimido.	Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad, tapón auditivo)
<p>Operador de robot/Operador de mixer/Ayudante de robot</p> <p>10. Trasegado de concreto: El operador de mixer y el ayudante de robot procede con el trasegado de concreto que sale de la cuba del mixer hacia la tina del robot, con la finalidad de separar los fragmentos de roca presentes en la mezcla de concreto.</p>	Exposición a partes rotatorias móviles	Concentración en todo momento y mantenerse fuera de las líneas de fuego
	Exposición a ruido	Ubicarse en un punto seguro dentro de la labor
	Exposición a gases por combustión	Uso de EPP (Respirador media cara con filtro)
Operador de robot/Operador de mixer/Ayudante de robot	Caída de rocas sueltas	Realizar el desate de roca en avanzada.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 13

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 5 de 7

UEA
AMERICANA

<p>11. Lanzado de concreto: Una vez ⚠ ubicado el operador de robot en un lugar sostenido, procederá con el lanzado de concreto haciendo uso de su full face posicionando la tobera de manera perpendicular y a un espaciamiento de 1.20 m hacia el macizo rocoso. El operador realiza el lanzado de concreto en avanzada con una primera capa de concreto, el proceso culmina con la segunda capa de lanzado de concreto dándole espesor. Una vez culminado con el proceso de lanzado, se procede con el colocado de calibradores.</p>	Exposición al polvo	Regado de la labor, uso del respirador en todo momento.
	Exposición a proyección de partículas	Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad)
	Exposición a ruido del equipo.	Contar con sus tapones auditivos y/o orejeras
	Exposición a caída de shotcrete fresco	Ubicarse en punto seguro
	Exposición al Temperaturas altas	Rehidratación, ventilación uso de cámaras de climatización.
	Exposición a gases tóxicos	Uso de respirador en todo momento.
	Caída al mismo nivel por objetos y materiales en el suelo	Realizar el orden y limpieza durante la actividad
<p>Ayudante de robot 12. Cerrar la válvula principal de ⚠ aire, desinstalar la manguera de aire del robot de la tubería principal de aire y enrollar la manguera al robot: El ayudante antes de iniciar la desinstalación de la manguera deberá verificar el desfogue de aire acumulado en la manguera y asegurarse que la válvula principal se encuentre cerrada.</p>	Exposición al aire comprimido.	Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad, tapón auditivo)
	Exposición a caída de shotcrete fresco en proceso de fraguado	Ubicarse en punto seguro
<p>Operador de robot y ayudante de robot 13. Término de lanzado: El operador de robot colocará el rotulado con la fecha, hora de fin de lanzado, turno y espesor de shotcrete marcando con pintura. Se debe cumplir con el tiempo de</p>	Exposición a caída de Shotcrete en proceso de fraguado.	Cumplir con la distancia de un metro para el rotulado.
	Exposición al polvo	Regado de la labor, uso del respirador en todo momento.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 13

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 6 de 7

UEA
AMERICANA

fraguado de 2 horas para continuar con el ciclo de minado En caso de demoras operativas o fallas mecánicas en la última labor a sostener y está cerca el horario de disparo, se comunicará con el supervisor de turno o con el operador de planta para recibir indicaciones y evacuar al área de trabajo.	Caída al mismo nivel por objetos y materiales en el suelo	Realizar el orden y limpieza durante la actividad
Operador de Robot y ayudante de robot Orden y limpieza: Luego de haber concluido el lanzado de concreto realizar la limpieza del sistema de proyección del robot. Luego lavar la tina de trasegado cerrando el aire comprimido	Caída al mismo nivel por objetos y materiales en el suelo Golpe, caída al mismo nivel Generación de residuos sólidos	Realizar el orden y limpieza durante la actividad. Segregación de residuos sólidos.

5. RESTRICCIONES.

- 5.1 Prohibido realizar el trabajo si el personal no cuenta con la orden de trabajo debidamente firmada por el supervisor y/o jefe inmediato y las herramientas de gestión debidamente llenadas.
 - 5.2 No realizar el lanzado de shotcrete con baja presión de aire, cuando este se encuentre por debajo de 2 bares.
 - 5.3 Cuando la labor necesite desatar a más de 3.5 metros, no se debe realizar el sostenimiento con shotcrete.
 - 5.4 No realizar labores si la manga de ventilación este a más de 15 metros del frente a la labor.
 - 5.5 Prohibido realizar la operación del equipo por personal no autorizado ni capacitado.
 - 5.6 Prohibido el acceso cuando la labor no reúne las condiciones (desatado, ventilación deficiente, limpieza de los hastiales, presión de aire). Queda prohibido dejar la llave de contacto en los equipos.
 - 5.7 Prohibido realizar la actividad cuando el equipo no reúna las condiciones en la base de la operatividad con visto bueno del mecánico/supervisor.
 - 5.8 Prohibido realizar el abastecimiento de aditivo en forma manual (con baldes).
 - 5.9 Prohibido realizar el lanzado si existe tiros cortados.
 - 5.10 Prohibido continuar con la actividad si el concreto para ser lanzado presenta un tiempo de exposición mayor a 2 horas.
- 5.1 Prohibido realizar la actividad cuando en las labores de resane, pasivos se lance toda la sección y son mayores al avance efectivo (3 metros) solo se lanzará el avance efectivo y se esperara el tiempo de fraguado para continuar el lanzado del siguiente tramo a sostener
 - 5.2 Prohibido realizar la actividad si no cuenta con parrilla la tina del robot.
 - 5.3 Prohibido trasladar personal en la cabina del equipo.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 13

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 7 de 7

UEA
AMERICANA

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Cristhian Ponce Sandoria Jefe de guardia	Marco Cueva Tovar Jefe de Área	Servellon Lopez Auqui Ingeniero Senior de Seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 26/10/2024	Fecha: 26/10/2024	Fecha: 27/10/2024	Fecha: 27/10/2024