

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2025	Página: 1 de 11	

1. OBJETIVO.

- 1.1 Establecer las directrices adecuadas para la evaluación de peligros y el control de riesgos, haciendo uso de todas las herramientas de gestión requeridas para así salvaguardar la integridad física y fisiológica de las personas ante cualquier peligro y daño a la propiedad.
- 1.2 El presente estándar garantiza que los equipos empleados para la ejecución de diseño y fabricación son apropiados y se encuentran en buen estado y se use correctamente en el desarrollo del trabajo.
- 1.3 Conocer los lineamientos básicos para realizar el trabajo de mantenimiento correctivo de equipos en Gestión Minera Integral S.A.C.

2. ALCANCE

- 2.1 Este estándar es aplicable a la supervisión y técnicos especializados en diseño y fabricación de la empresa especializada Gestión Minera Integral S.A.C., Unidad Minera Americana – Alpayana S.A.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS.

- 3.1 Ley 29783 “Seguridad y Salud en el Trabajo” y su modificatoria la Ley 30222.
- 3.2 DS 005-2012-TR “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Y su modificatoria el DS 006-2014-TR.
- 3.3 D.S. N° 024-2016-EM Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería y sus modificatoria el D.S. N° 023-2017-EM.
- 3.4 Reglamento de seguridad y salud en el trabajo de la empresa contratista GMI S.A.C.
- 3.5 NTP 399.013:1974 “Colores de Identificación de Gases Industriales, contenidas en envases a presión, tales como cilindros, balones, botellas y tanques.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

- **Amoladora angular:** La amoladora es una herramienta eléctrica y manual y está conformada por un motor eléctrico de alta potencia, que se encuentra conectado mediante engranajes reductores (si se trata de amoladoras angulares) o directamente al eje del motor (en el caso de las amoladoras rectas)
- **Arco eléctrico:** ES el intenso calor necesario para fundir el metal .es producido por un arco eléctrico. El arco se forma entre el trabajo actual y un electrodo (recubierto o alambre) que es manual o mecánicamente guiado a lo largo la junta.
- **Acetileno:** Es el nombre comercial del Etino, el alquino más sencillo. Es un gas, altamente inflamable, un poco más ligero que el aire, incoloro y que posee un olor característico a ajo. Produce una llama de hasta 3000°C.
- **Check list de labor:** Es un formato de inspección de labor o equipo.
- **Cepilladora:** Es conocida como una máquina herramienta que realiza la operación mecánica de cepillado. Dicha operación consiste en la elaboración de superficies planas, acanaladas y otras formas geométricas en las piezas. La única restricción es que las superficies han de ser planas.
- **Diseño:** Actividad creativa que tiene por fin proyectar objetos que sean útiles y que apoyen con la mejora del desarrollo del trabajo e infraestructura.

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 2 de 11	

- **Equipo eléctrico.** Término que incluye aparatos, artefactos, dispositivos, instrumentos, maquinaria, materiales, etc., que son usados como partes en la generación, transformación, transmisión, distribución o utilización de un sistema de energía eléctrica; y, sin ninguna restricción en general; lo precedente incluye cualquier ensamble o combinación de materiales o cosas que puedan ser utilizadas o adaptadas para cumplir o ejecutar algún propósito particular o función, cuando se emplean en una instalación eléctrica.
- **Electrodos:** son varillas metálicas preparadas para servir como polo del circuito; en su extremo se genera el arco eléctrico. En algunos casos, sirven también como material fundente. La varilla metálica va recubierta por una combinación de materiales que varían de un electrodo a otro.
- **Equipo oxicorte:** El oxicorte, como su propio nombre indica, es una técnica de corte por oxidación mediante una llama. Dicha llama se produce mediante la combustión entre un gas combustible (propano, hidrógeno o acetileno) y un gas comburente, normalmente oxígeno.
- **Fabricación:** Confección o elaboración de un producto a partir de un diseño de sus componentes, especialmente en serie y por medios mecánicos.
- **Fresadora:** Una fresadora es una máquina herramienta utilizada para realizar trabajos mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa.
- **Inspección:** Proceso de observación metódica para examinar situaciones críticas de prácticas, condiciones, equipos, materiales y estructuras realizadas por personas capacitadas y conocedoras en la identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- **PETAR (Permiso escrito para trabajo de alto riesgo):** Documento autorizado y firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y superintendente o responsable del área de trabajo y visado por el gerente del programa de seguridad y salud ocupacional o en ausencia de este, por el ingeniero de seguridad que permite efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo.
- **IPERC continuo: (Identificación de Peligros, evaluación y control de riesgos):** Documento autorizado y firmado para cada turno, Seguridad Industrial, supervisores e ingeniero de seguridad.
- **Máquina de soldar:** Herramienta de poder que sirve para unir dos elementos en forma sólida, mediante la aplicación de calor (arco eléctrico).
- **Orden de trabajo:** Es un documento escrito que la empresa le entrega a la persona que corresponda y que contiene una descripción detallada del trabajo que debe llevar a cabo.
- **PARE:** Es una tarjeta de seguridad el cual representa el compromiso con tu seguridad el cual las abreviaturas tienen el siguiente significado (Pare, Analice, Realice y Ejecute).
- **Sierra Vaivén:** La sierra mecánica de vaivén es una sierra industrial para metales formada por una estructura en la cual se coloca una hoja dentada con dientes pequeños, semejante a la de una sierra de arco manual. Por este motivo se la llama también sierra de arco mecánica. Esta hoja es intercambiable, es decir, podemos sustituirla en función de la dureza del material a cortar, cambiarla cuando se rompa o se desgaste, etc.
- **Soldador:** Persona o individuo encargado de soldar, pegar, unir o adherir dos piezas o fragmentos de metal o cualquier materia sólida mediante el proceso de calor.
- **Taladro de columna:** La taladradora de columna es la versión estacionaria del taladro

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 3 de 11	

convencional. Realiza la función de un taladro insertado en el soporte vertical. Las taladradoras de columna son las más empleadas en talleres, gracias a la posibilidad de realizar en ellas los más variados trabajos, incluso de serie, con útiles adecuados.

- **Taladro radial:** Los taladros Radiales se componen de una amplia base horizontal sobre la que generalmente se halla dispuesta la mesa porta piezas fijas, con sus guías para que en ellas puedan colocarse tornillos para fijación de las piezas que se ha de taladrar
- **Trabajador Autorizado:** Aquella persona debidamente entrenada y que tiene conocimiento y pericia en la ejecución de los trabajos propios del sector y que ha sido autorizado por su jefatura correspondiente.
- **Trabajo en Caliente:** Se consideran trabajos en caliente a todas aquellas tareas que producen llamas abiertas, calor o chispas capaces de causar incendios o explosiones, los trabajos en caliente también pueden incluir trabajos eléctricos en áreas que puedan albergar atmósferas inflamables o explosivas
- **Torno:** Se denomina Torno Mecánico a un conjunto de máquinas herramienta que permiten mecanizar piezas de forma geométrica de revolución. Estas máquinas-herramienta operan haciendo girar la pieza a mecanizar mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza, cortando la viruta de acuerdo con las condiciones tecnológicas de mecanizado adecuadas.
- **Designación de los electrodos.**

Cada electrodo tiene una designación, el cual representa lo siguiente:

Fig. 1 Designación de Electrodo



Cálculos requeridos para la selección del amperaje del Electrodo.

Amperaje para un electrodo:

$$A = D \times 31$$

A: Amperaje del electrodo.

D: Diámetro del electrodo en mm.

31: Valor Constante

- **Factores básicos para empezar a soldar.**
 - Longitud de Arco (Igual al Diámetro del Electrodo).
 - Angulo del Electrodo (10°-15° es lo recomendado).
 - Velocidad de Avance (Varia entre 4 y 10 Pulgadas por Minuto).

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 4 de 11	

- Amperaje (se toman constantes 30 A - 40 A).

Posiciones que adoptara el soldador, según el tipo de soldadura:

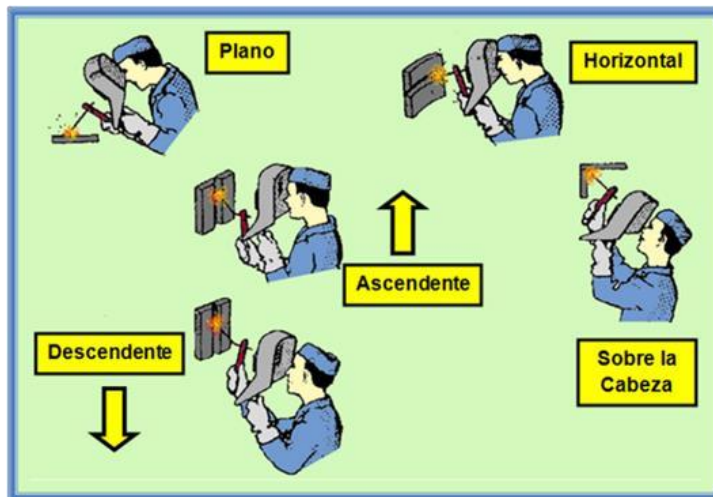
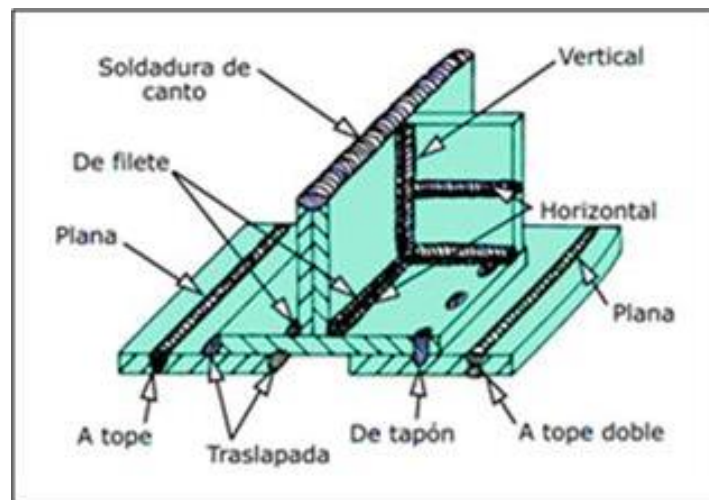


Fig. 3 Posiciones para Soldador.



- **Factores básicos para el mecanizado.**

Velocidad de corte:

$$v_c = \frac{D_m \times \pi \times n}{1000}$$

Velocidad de arranque de viruta Q Q(cm³/min):

$$Q = v_c \times a_p \times f_n$$

Símbolo	Denominación/definición	Unidad, métrico (Imperial)
D_m	Diámetro mecanizado mm (pulg.)	mm (pulg.)
f_n	Avance por revolución	mm/r (pulg./r)
a_p	Profundidad de corte	mm (pulg.)
v_c	Velocidad de corte	m/min (pies/min)
n	Velocidad del husillo	rpm
P_n	Potencia neta	kW (HP)
Q	Régimen de arranque de viruta	cm ³ /min (pulg. ³ /min)
h_v	Grosor medio de la viruta	mm (pulg.)
h_m	Grosor máximo de la viruta	mm (pulg.)
T_c	Tiempo de empuje	min
L	Longitud mecanizada	mm (pulg.)
k_v	Fuerza de corte específica	N/mm ² (lb/pulg. ²)
KAPR	Ángulo de posición	grados
PSR	Ángulo de inclinación	grados

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 5 de 11	

Tiempo de mecanizado

$$T_c = \frac{l_m}{f_n \times n}$$

Velocidad del husillo n (rpm):

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_m}$$

- **Fresadora:** Se realizan trabajos de: taladrado, canales chaveteros, rectificación de dientes de piñones, fabricación de piñones, rectificado de componentes.

Velocidad de corte v_c (m/min):

$$v_c = \frac{\pi \times DC_{ap} \times n}{1000}$$

Avance de la mesa v_f (mm/min):

$$v_f = f_z \times n \times Z_{EFF}$$

Velocidad del husillo en (r/min):

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times DC_{ap}}$$

Avance por diente f_z (mm):

$$f_z = \frac{v_f}{n \times Z_{EFF}}$$

Símbolo	Designación de finición	Métrico
DC_{ap}	Diámetro de corte a la profundidad de corte ap	mm
D_m	Diámetro mecanizado (diámetro del componente)	mm
f_z	Avance por diente	mm
f_r	Avance por revolución	mm/r
n	Velocidad del husillo	rpm
v_c	Velocidad de corte	m/min
v_e	Velocidad de corte efectiva	mm/min
v_f	Avance de mesa	mm/min
z_c	Número de dientes efectivos	unidades
h_m	Grosor máximo de la viruta	mm
h_n	Grosor medio de la viruta	mm
k_c	Fuerza de corte específica	N/mm ²
P_c	Potencia neta	kW
M_c	Par de apriete	Nm
Q	Régimen de arranque de viruta	cm ³ /min.
KAPR	Ángulo de posición	grado

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 6 de 11	

- **Cepillo:** Se realiza trabajos de: rectificado plano de componentes, canales chaveteros.

Vc: Velocidad de corte.

L: longitud de carrera.

N: # de dobles carreras.

Velocidad de corte "Vc" (m/min):

$$Vc = (2L \times n) / 1000$$

- **Taladro:** Se realizan trabajos de agujereados de componentes.

Vc: Velocidad de corte

Dc: Diámetro de la broca

n: Velocidad del husillo

Vf: Velocidad de penetración

Velocidad de corte (Vc) m/min:

$$V_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000}$$

Velocidad del husillo (n) rpm:

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times D_c}$$

Velocidad de penetración (Vf) m/min:

$$V_f = f_n \times n$$

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 7 de 11	

5. ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR.

5.1 REQUERIMIENTO DE PERSONAL:

Para ejecutar la actividad de acuerdo con el estándar se necesitarán el siguiente personal.

- Soldador I
- Soldador funcional
- Mecánico II
- Mecánico I
- Tornero

Estos personales cumplirán con lo siguiente:

- Para el inicio de los trabajos de diseño y fabricación en metal mecánica el personal que opere equipos y herramientas de poder deberá contar con su autorización vigente.
- El personal requerido los trabajos de diseño y fabricación en metal mecánica debe ser capacitado y calificado para desempeñar la actividad de manera segura.
- Todo trabajador para desarrollar la actividad debe contar con EPP básico y obligatorio para el desarrollo de la actividad: Overol con cintas reflectivas y/o ropa de cuero para soldador (casaca, pantalón, escarpín, guantes, capucha, careta de soldar, careta facial), zapatos o botas de seguridad con punta de acero (mina), protector de cabeza con barbiquejo, lentes de seguridad, guantes de cuero o badana, tapón auditivo, respirador contra polvo y/o humos metálicos.

5.2 REQUERIMIENTO DE LUGAR DE TRABAJO:

- Antes de iniciar los trabajos de diseño y fabricación en metal mecánica, se requieren las siguientes herramientas de gestión: PETAR (con todas las firmas correspondientes), orden de Trabajo, el IPERC Continuo y Check List de labor y equipos, los cuales deberán ser rellenados con el fin de realizar una buena evaluación y control de los peligros identificados en el área de trabajo.
- El taller para la fabricación deberá de contar con todas las herramientas necesarias para realizar los trabajos de forma segura, como son, máquina de soldar, torno, fresa, yunque, martillos, tenazas, amoladoras, esmeriles, etc. todos estos distribuidos de forma ordenada.
- Para el desarrollo del diseño y fabricación de un componente en metal mecánica se tiene que contar el plano de diseño y no se utilizarán herramientas hechizas y sin certificación.
- El ambiente de trabajo debe de tener la iluminación(500lux) adecuado para el desarrollo de actividades durante el horario nocturno.
- El ambiente de trabajo deberá estar protegido con techo metálico el cual cubra de las condiciones climáticas(lluvia) a los trabajadores y esta debe de tener su línea de conducir descarga tierra.
- El área de trabajo debe de estar señalizado el ingreso y salida, los pisos deben de estar demarcados, las conexiones de agua y aire deberán estar señalizadas conforme a código de colores del anexo 17 del D.S. N°024-2016-EM.
- El área de trabajo debe de tener equipos de izaje (monorriel, pórtico, tecele, prensa, gata, hidráulicas.) con su certificación de operatividad.

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 8 de 11	

- Las conexiones eléctricas en el área de trabajo se realizarán con tableros eléctricos que cuenten con diferencial y estos deben tener su descarga a línea tierra.
- En el área de trabajo de trabajo en socavón debe de estar debidamente sostenido conforme a la recomendación geomecánica, iluminada y ventilada conforme a código de colores del anexo 17 del D.S. N°024-2016-EM.
- En el área de trabajo no debe existir material inflamable en un radio de 10 mts del punto de trabajos en caliente y los materiales que sea imposible de retirar se cubrirán con mantas resistentes al fuego y disponer de un vigía de fuego.
- En el área de trabajo se contará con un punto de toma de aire comprimido de min- de presión de 80 psi en cual debe de tener abrazaderas certificadas y estar señalizado con la dirección de fluido. Para el uso de balones de gases comprimidos se utilizará carretas porta cilindros con sus cadenas de seguridad y cuñas antideslizantes.
- En el área de trabajo se debe tener equipo lavajos de emergencia operativos y en buenas condiciones.
- En el lugar de trabajo se dispondrá de un panel informativo en donde se publicará los procedimientos y respuesta a emergencia ante un acontecimiento.
- En el área de trabajo se dispondrá de extintores de fuego tipo PQS de 12 kg. estarán ubicados de forma estratégica en el área.

5.3 REQUERIMIENTO DE HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES.

- **Herramientas:**
 - Llaves mixtas de 6mm a 36mm
 - Juego de hexagonales de 6mm a 19mm
 - Juego de destornilladores punta plana y estrella
 - Juego de dados de 6mma a 36mm
 - Alicates universal y de presión
 - Llave francesa N° 8, 10, 12, 14 y 18
 - Llave stilson N° 12, 14 y 18
 - Juego de alicates de seguro
 - Comba de 4IL, 6IL, 8IL, 10IL, 12IL y 18IL
 - Grilletes de ¾" y 1".
 - Eslingas de 1tn, 3tn, 5tn, 10tn y 12tn.
 - Cadena.
 - Estrobos.
 - Cuchillas para torneado
 - Plaquitas para trabajos de torneado (insertos)
 - Herramientas para soldador (picota, escobilla)
 - Herramientas para torneros
 - Lijas
 - Caballetes.

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 9 de 11	

- **Equipos:**

- Máquina de soldar.
- Maquinas (torno, fresadora, cepillo, taladro, sierra vaivén)
- Equipo oxicorte (balón de oxígeno y acetileno)
- Amoladora angular
- Amoladora recta
- Equipo plasma
- Arnés y línea de vida.
- Tecle eléctrico.
- Tecle mecánico cadena (1TN, 2TN, 3TN y 5TN)
- Tecle rach (1TN, 2TN, 3TN y 5TN)
- Puente grúa (Monorriel)
- Prensa hidráulica
- Dilatador de rodamientos
- Extractor de rodamientos.
- Espátula
- Montacarga.

- **Materiales:**

- Electrodo diversos (supercito, Cellocord, chanfercord).
- Planchas metálicas, tubos, ángulos, platinas, perfiles (H, I, T, C. U), ejes, mallas galvanizadas, todo este material de diferentes medidas.
- Repuestos de equipos a intervenir
- Eslingas de 1TN, 2TN, 3TN, 5TN
- Cadenas.
- Sogas.
- Bandejas metálicas
- Parrillas metálicas.
- Conos de seguridad
- Lubricantes (Grasa, aceite y desengrasante)

5.4 REQUERIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN.

- La organización deberá proporcionar todo los EPP's requeridos para el desarrollo de la actividad.
- Proporcionar ambientes de trabajo seguras y adecuadas para la ejecución del mantenimiento correctivo de equipos Se deberá proporcionar todas las herramientas, equipos y materiales a utilizar para realizar el mantenimiento correctivo de los equipos. Cumplimiento del programa de inspección de los EPP's y el cumplimiento de las inspecciones de las herramientas y equipos.
- Cumplimiento de las capacitaciones técnicas operativas al personal que desarrollara las actividades de mantenimiento correctivo de equipos.

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 10 de 11	

6. RESPONSABILIDADES.

6.1 Superintendente de Mantenimiento:

Responsable de asignar los recursos y evaluar el cumplimiento del presente estándar.

6.2 Supervisor de Maestranza:

Garantizar el cumplimiento del presente estándar para salvaguardar la integridad física y fisiológica de la persona y de la propiedad ante cualquier peligro.

Realizar evaluaciones para verificar el cumplimiento del estándar.

Elaborar o gestionar los planos o díselos para la fabricación de los componentes o estructuras metálicas.

Capacitar al personal en el uso de equipos manuales

6.3 Soldadores /Técnicos de Mantenimiento:

Responsable de usar sus equipos de protección personal establecidos, conocer y entender el estándar e informar a su supervisor cualquier situación insegura que detecten durante la ejecución de los trabajos.

Realizar las inspecciones de pre-uso de los equipos y herramientas. Cumplir el presente estándar de diseño y fabricación

7. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN:

- ALP-SG-EST 27-FOR 02 Inspección de labores (check list)
- ALP-SG-EGE 19-FOR 01 IPERC continuo
- ALP-SG-EGE 03-FOR 01 Orden de trabajo
- FOR-SSO-012 PETAR trabajos de Alto Riesgo.
- FOR-MAN-ME-001 Check List de Cepillo.
- FOR-MAN-ME-003 Check List Fresadora
- FOR-MAN-ME-007 Check List de Torno.
- FOR-MAN-ME-005 Check List de Sierra Vaivén.
- FOR-MAN-ME-006 Check List Taladro.
- FOR-SSO-048 Inspección de Herramientas.
- FOR-SSO-052 Inspección de Accesorios de Izaje.
- FOR-SSO-035 Inspección de Tecles.
- FOR-SSO-046 Inspección para Máquinas de Soldar.
- FOR-SSO-036 Inspección de Equipo Oxicorte.
- FOR-SSO-030 Inspección de Esmeril y Amoladora.
- FOR-SSO-005 Registro de Asistencia.
- FOR-SSO-039 Inspección de equipo de protección personal.

8. REVISIÓN Y MEJORAMIENTO CONTINUO:

Este documento deberá ser revisado y mejorado según lo establecido en el Procedimiento:

- **PG-SIG-011** Estructura Control y Distribución de Documentos.

	ESTANDAR: DISEÑO Y FABRICACION		UEA AMERICANA
	Código: GMI-ME-EST-53	Versión:05	
	Fecha de Actualización:23/12/2024	Página: 11 de 11	

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Martin Oscuvilca Suarez Supervisor de Area	Henry Lavado Contreras Asís. de Jefatura del área Maestranza	Fernando Rodriguez Gutiérrez Ingeniero de Seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 23/12/2025	Fecha: 23/12/2025	Fecha: 24/12/2025	Fecha: 24/12/2025