

	ESTÁNDAR: INSTALACIÓN DE PARARRAYOS		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-155	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 09-12-2025	Página: 1 de 7	

1. OBJETIVO.

- 1.1. Proporcionar un método práctico de instalación de pararrayos como un medio de protección para las personas e instalaciones contra tormentas eléctricas y remarcar que no existe una protección absoluta contra el rayo, sino solo una protección adecuada.

2. ALCANCE.

- 2.2. Aplica a las áreas operativas (supervisión y técnicos especializados) en instalaciones eléctricas de la empresa especializada Gestión Minera Integral S.A.C. Unidad Minera Americana.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS.

- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento D.S. 005-2012-TR y sus modificatorias.
- Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería D.S. N° 024-2016-EM y su modificatoria D.S. N° 023-2017-EM., D.S. N° 034-2023-EM.
- R.M.111-2013-MEM/DM Reglamento de seguridad y salud en el trabajo con electricidad.
- Código Nacional de Electricidad – Utilización.
- R. M. N° 308-2001 - EM/VME – “Uso de la Electricidad en Minas”
- Política de Seguridad, Ambiente y Salud Ocupacional de GMI S.A.C. (POL-GGE-001).
- Aplica la tarjeta PARE.
- Reglas de Oro aplicadas al procedimiento:
 - Regla 3: Línea de fuego
 - Regla 7: Bloqueo de energías.
- Norma ISO 45001-2018 (Requisito 8.1).

4. ESPECIFICACIONES Y ABREVIATURAS.

- ✓ **Sistema de Protección de Descargas Atmosféricas “Pararrayos”:** Son elementos metálicos cuya función es ofrecer un punto de incidencia para recibir la descarga atmosférica y un camino controlado para la conducción y disipación posterior de la corriente del rayo a tierra.
Se compone de tres partes:
 - a) Pararrayos propiamente dicho,
 - b) Cable o elemento conductor,
 - c) Tierra física elemento de descarga a tierra.
- ✓ **Puesta a tierra (PAT):** Es un sistema de protección eléctrica que conecta un circuito o un equipo conectado a tierra, con el fin de proteger a las personas y equipos de las descargas y choques eléctricos.
- ✓ **Rayo o Descarga Atmosférica:** El rayo es la unión violenta de las cargas positivas y negativas, constituyendo una descarga eléctrica a través de gases de baja conductividad, las descargas pueden ocurrir de nube a nube o de nube a tierra. Éstas últimas son a las que nos referiremos por ser las que provocan daños en tierra. Se establece así una diferencia de potencial enorme, produciéndose el rayo cuando se rompe la rigidez dieléctrica del aire. Simultáneamente con el rayo se produce la luz (relámpago) y sonido (trueno). Su trayectoria un rayo o descarga atmosférica puede llegar entre 1.000 y 10.000 millones de julios de energía con una corriente de hasta 200.000 amperios y 100 millones de voltios.

	ESTÁNDAR: INSTALACIÓN DE PARARRAYOS		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-155	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 09-12-2025	Página: 2 de 7	

- ✓ **Electrodos para puesta a tierra:** Varillas metálicas o electrodos en disposición horizontal conectados entre sí, a un electrodo que sobresale en la caja de registro, los cuales están enterrados en una poza compactada con tierra orgánica y cemento conductivo para facilitar la disipación de energía eléctrica del área protegida durante su vida útil. Las varillas o electrodos de puesta a tierra instaladas tienen longitud total no menor a 2,40 m con diámetro no inferior a 25 mm (4/0 AWG = 107 mm²) electrodos de cobre electrolíticos resistente a la corrosión dispuestos en malla con separación de 20 cm (aprox.).
- ✓ **Cemento Conductivo:** Es un material compuesto por una mezcla de cemento, agua y material conductivo cuya combinación de propiedades tiene la capacidad de endurecer y formar un material solido que puede conducir electricidad. Es adecuada para ser utilizados en aplicaciones donde requiera una buena conductividad eléctrica garantizando la seguridad y protección de las descargas eléctricas ya que permite proporcionar una ruta segura para la corriente eléctrica hacia la tierra.
- ✓ **Bloqueo de energías:** Es le des energización o restricción del flujo de energía eléctrico
- ✓ **Herramientas:** Es un objeto o utensilio que se diseña o fabrica con la misión de facilitar el trabajo del hombre en las tareas mecánicas.
- ✓ **IPERC continuo:** (Identificación de Peligros, evaluación y control de riesgos) Documento autorizado y firmado por cada turno, Seguridad Industrial, supervisores e ingeniero de seguridad.
- ✓ **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.

5 ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR.

5.1. REQUERIMIENTO DEL PERSONAL

- ✓ Se requiere de dos personales con el cargo de Electricista Funcional, Electricista I o Electricista II.
- ✓ Autorización Interna vigente.
- ✓ Examen Médico vigente
- ✓ Personal capacitado y con experiencia previa en la instalación y mantenimiento de líneas y tableros eléctricos.
- ✓ Conocimiento de primeros auxilios.
- ✓ Manejo de herramientas y equipos específicos. El personal debe estar familiarizado con el uso de herramientas especializados como alicates de corte, multímetros, herramientas para instalar aislantes.
- ✓ Capacitación en seguridad Eléctrica: El personal debe haber recibido formación en seguridad eléctrica, normas y procedimientos para trabajar con energía eléctrica, especialmente en media y baja tensión.
- ✓ Conocimiento en normativas locales de instalaciones eléctricas: Deben estar al tanto de las regulaciones y normativas locales que rigen la instalación de sistemas eléctricos de baja y media tensión, como los códigos de seguridad eléctrica.
- ✓ Todo trabajador durante el desarrollo de la actividad debe contar con EPP básico obligatorio como lo es: Overol ignifugo con cintas reflectivas, zapatos o botas dieléctricas, protector de cabeza con barbiquejo, lentes de seguridad, guantes de cuero, badana, nitrilo o de maniobra, tapón auditivo.
- ✓ La instalación de pararrayos será realizada solo por personal técnico capacitado y autorizado; este deberá de conocer el manual de instalación de pararrayos.

	ESTÁNDAR: INSTALACIÓN DE PARARRAYOS		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-155	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 09-12-2025	Página: 3 de 7	

5.2. REQUERIMIENTO DEL LUGAR DEL TRABAJO:

- ✓ Accesibilidad: El terreno debe ser de fácil acceso para los equipos de trabajo y maquinarias necesarias (herramientas pesadas, escaleras etc.). Este incluye que los caminos este en buen estado que permitan el paso de vehículos pesados sin dificultad.
- ✓ Espacio suficiente: El área debe tener suficiente espacio para la instalación de pararrayos, como para el despliegue de equipos de trabajo. Además, se debe garantizar que haya distancia suficiente entre las instalaciones y las áreas circundantes.
- ✓ Estabilidad del terreno: Asegurar de que el terreno pueda soportar la estructura del pararrayo sin riesgo de asentamientos y deslizamientos de la tierra.
- ✓ Condiciones del suelo: El terreno debe tener una estructura adecuada para soportar el peso de los equipos pesados. El tipo de suelo (rocoso, arenoso, húmedo, etc.).
- ✓ Distancias de Seguridad: Deben cumplirse las distancias mínimas de seguridad para evitar la interferencia con otros servicios o estructuras.
- ✓ Condiciones Climáticas: El lugar debe estar evaluado en cuanto a las condiciones climáticas extremas que puedan afectar la instalación, como inundación, deslizamiento de rocas, etc.
- ✓ Para realizar los trabajos de instalación de pararrayos, se requieren las siguientes herramientas de gestión: Orden de Trabajo, IPERC Continuo y Check List (de labor y equipos), los cuales deberán ser rellenados a fin de realizar una buena evaluación y control de los peligros identificados en el área de trabajo.

A. Lugares donde se requiere utilizar un sistema de Pararrayos:

- Edificios o zonas abiertas con concurrencia de público.
- Edificaciones de gran altura y en general, construcciones elevadas (pilares, depósitos de agua, faros, antenas, torres, etc.).
- Construcciones y depósitos en los que se manipulen y/o contengan materiales peligrosos (explosivos, inflamables, tóxicos.)

B. Instalación de los pararrayos y conexiónado:

- Ubicación de pararrayo, los pararrayos estarán fuera de las carreteras, accesos principales de equipos móviles a 15 metros de la zona a proteger.
- Se debe considerar la posición en la parte más alta del área a instalar sin obstaculizar el acceso.
- Se escaba 01 pozo para la instalación del castillo del pararrayo 1 x 1 x 1 m.
- Se escaba 01 pozo para la instalación de la poza a tierra (según estándar de Instalación de sistema de puesta a tierra GMI-MAN-EST-152).
- Se escaba 03 pozos para la instalación de las retenidas para la estabilidad del castillo de Pararrayo.
- Se arma el castillo del pararrayo, conectando el cabezal captador y el conductor de bajada. El pararrayos estará al menos dos metros por encima de cualquier otro elemento dentro de su radio de protección.
- Se iza el castillo del pararrayo y se asegura con cable de acero en las retenidas.
- Los pararrayos deben estar conectados al menos a dos conductores de bajadas.

	ESTÁNDAR: INSTALACIÓN DE PARARRAYOS		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-155	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 09-12-2025	Página: 4 de 7	

- El conductor de bajada se instalará de forma que su recorrido sea lo más directo posible, evitando cualquier daño mecánico o ambiental. Que consiste en envolver el cable o conductor en una capa de material aislante y protector, como plástico, goma o fibra de vidrio.
- El conductor de bajada debe tener una sección mínima de 50mm². Dado el carácter de impulso de la corriente del rayo.
- Los conductores deben estar protegidos mediante un tubo de protección hasta una altura superior a dos metros a partir del suelo, para evitar algún contacto con la persona.
- Se conecta a la puesta a tierra el conductor de bajada.

5.3. REQUERIMIENTO DE HERRAMIENTAS EQUIPOS Y MATERIALES.

Los materiales y herramientas utilizados en la instalación de tableros, bombas y ventiladoras deben ser de alta calidad, adecuados para garantizar la seguridad, durabilidad y eficacia del sistema eléctrico, deben cumplir con las normativas técnicas y de seguridad locales e internacionales.

Herramientas:

- ✓ Alicates
- ✓ Juegos de llaves mixtas
- ✓ Escaleras portátiles
- ✓ Juego de desarmadores
- ✓ Pararrayos
- ✓ Grúa
- ✓ Tecle (para flechar los vientos)
- ✓ Barrillas de tierra
- ✓ Aisladores tipo carrete
- ✓ Cables de acero
- ✓ Soga auxiliar

Los materiales eléctricos como cables y aisladores deben ser nuevos o inspeccionados, sin defectos o daños. Cualquier material que no cumpla con las especificaciones técnicas debe ser descartado o reemplazado.

- ✓ Aisladores tipo carrete
- ✓ Cable de acero
- ✓ Cintas delimitadoras
- ✓ Avisos informativos
- ✓ Conos de seguridad
- ✓ Tacos de seguridad

Materiales Instalación De Los Pararrayos Y Conexionado:

- Un cabezal captador.
- Mástil.
- Abrazadera
- Soporte separador.
- Un sistema de puesta a tierra.

	ESTÁNDAR: INSTALACIÓN DE PARARRAYOS		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MAN-TE-EST-155	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 09-12-2025	Página: 5 de 7	

- Estructura para el pararrayo (castillo de fierro)
- Cable de acero.
- Caja de registro con tapa (40 x 40 cm) de concreto.
- Electrodo principal (varilla de cobre puro de 4/0 AWG = 107 mm² X 5.0 m, 1 conectores desmontable (conector de cobre de 3/4 “)
- Conductor de bajada de 50 mm² (para realizar la conexión desde la caja de registro hasta el PARARRAYO.
- Pozos horizontales (1 m de altura x 2 m de largo x 1 m de ancho.
- 4 m³ de tierra de negra o arcilla, totalmente tamizada en malla de 1/2 “.
- Aditivo (04 dosis química de cemento conductivo, o similar).

5.4. REQUERIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN.

Para la ejecución de la actividad la organización deberá proporcionar lo siguiente:

- ✓ Capacitaciones en trabajos de instalación y mantenimiento de pararrayos.
- ✓ Inspecciones trimestrales de diseño y estado de infraestructura de los canales de viento y pararrayos que se encuentran instalados adherirse a las normativas de seguridad eléctricas, calidad de la energía y construcción.
- ✓ Inspecciones de normativas ambientales: El área de trabajo debe ser inspeccionada por el área de seguridad en constante monitoreo con respecto a estas instalaciones de pararrayos correspondiente y las regulaciones locales e internacionales respecto al impacto ambiental.

6. RESPONSABLES.

6.1. Superintendente de Mantenimiento:

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

6.2. Supervisor / Jefe de área de Área:

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.

6.3. Trabajadores (Técnico Electricista):

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.

7. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- ✓ FOR-SSO-019 IPERC Continuo
- ✓ FOR-SSO-065 Orden de Trabajo
- ✓ FOR-SSO-066 Inspección de Labores (check list)
- ✓ FOR-SSO-048 Inspección de Herramientas.
- ✓ FOR-SSO-039 Inspección de equipo de protección personal.
- ✓ FOR-MAN-TE-006 Inspección y medición de pozo a tierra.

8. REVISIÓN Y MEJORA CONTINUA:

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

- **PG-SIG-011 Estructura de control y distribución de documentos**



**ESTÁNDAR:
INSTALACIÓN DE PARARRAYOS**

**UEA
AMERICANA**

Código: GMI-MAN-TE-EST-155

Versión: 06

Fecha de actualización: 09-12-2025

Página: 6 de 7

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Meza Miguel David Supervisor de Área	Alan Rivas Romani Jefe de Área	Alex Puente Rivera Ingeniero de Seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 06/12/2025	Fecha: 07/12/2025	Fecha: 08/12/2025	Fecha: 09/12/2025

Anexo 1 RADIOS Y PROTECCIÓN PARA LOS DISTINTOS NIVELES

La determinación del nivel de protección y la clasificación de la estructura a proteger, deberá realizarse según Norma IRAM 2184-1-1 o IEC 1024-1-1

Radios de Protección:

NIVEL I		NIVEL II		NIVEL III	
h(m)	r(m)	h(m)	r(m)	h(m)	r(m)
6	58	6	75	6	84
8	58	8	76	8	85
10	59	10	77	10	86
12	59	12	78	12	87
15	59	15	79	15	89
20	60	20	81	20	91

