



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO INSTALACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN MINA

UEA
AMERICANA

Área: Taller Eléctrico

Versión: 10

NR: MEDIO

Código: GMI-MAN-TE-PET-402

Página: 1 de 8

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

1. PERSONAL.

- 1.1. Electricista funcional (1) o Electricista I (1)
- 1.2. Electricista II (1)

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1. Overol ignífugo con cintas reflectivas
- 2.2. Protector de cabeza con barbiquejo
- 2.3. Guantes anticorte
- 2.4. Guantes dieléctricos
- 2.5. Guantes de maniobra
- 2.6. Lentes de seguridad
- 2.7. Protectores auditivos tipo tapón u orejeras
- 2.8. Respirador de media cara con filtro para partículas (P-100)
- 2.9. Correa porta lámpara
- 2.10. Careta antiarco eléctrico
- 2.11. Botas dieléctricas
- 2.12. Lámpara minera a batería

3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES

EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none">➤ Pinza ampermétrica➤ Revelador de tensión	<ul style="list-style-type: none">➤ Pétiga➤ Presas terminales➤ Alicate➤ Juego de destornilladores➤ Juego de llaves mixtas➤ Llaves francesas➤ Juego de dados hexagonales➤ Escalera de fibra de vidrio tipo tijera➤ Cuchilla de electricista➤ Arco de sierra➤ Comba de 8 libras➤ Cizalla➤ Tecle de 2 TN➤ Eslinga / grilletes➤ Corta cable➤ Lock out y tag out➤ Pinza lockout de acero	<ul style="list-style-type: none">➤ Cinta aislante y vulcanizante➤ Cables eléctricos➤ Canales / Alcayatas➤ Cintillos➤ Pernos➤ Cuñas de madera➤ Terminales➤ Seccionador CUT OUT➤ Tableros eléctricos➤ Transformadores➤ Kit de terminación de conductores➤ Trapo industrial➤ Solvente dieléctrico➤ Fusibles➤ Letreros de señalización➤ Candado con llave maestra

4. PROCEDIMIENTO/RIESGO-IMPACTO/MEDIDAS PREVENTIVAS.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
INSTALACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN MINA

UEA
AMERICANA

Área: Taller Eléctrico

Versión: 10

NR: MEDIO

Código: GMI-MAN-TE-PET-402

Página: 2 de 8

PASOS SECUENCIALES DE TRABAJO SEGURO	RIESGO/ASPECTO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Jefe de Área/Asistente de jefe/Supervisor de Taller Eléctrico 1. Recibir la orden de trabajo: Recibir la orden de trabajo escrita de parte del jefe o asistente de jefe o supervisor de guardia, contar con PETAR, contar con las firmas correspondientes.	Caídas de rocas. <u>Gaseamiento.</u> Caída al mismo nivel.	Inspeccionar la labor ubicándose en un lugar seguro y desatado. Verificar el panel informativo de monitoreo de gases <u>y/o monitoreo de gases por parte de la supervisión.</u> Mantener el área limpio y ordenado y el acceso libre.
Electricista Funcional/Electricista I/ Electricista II 2. Verificar el área de trabajo y llenar las herramientas de gestión: Verificar el área y las condiciones de trabajo, haciendo uso del Check List de labor, inspección visualmente el área donde se realizará el trabajo (labor desatada, ventilada, con acceso libre y seguro), llenar PETAR, llenar el IPERC identificando los peligros, evaluando los riesgos y aplicando los controles de la actividad a realizar, contar con las firmas correspondientes de los trabajadores involucrados en la tarea.	<u>Gaseamiento.</u> Caída de rocas. Caída al mismo nivel. <u>Electrocución.</u>	Verificar el panel informativo de monitoreo de gases <u>y/o monitoreo de gases por parte de la supervisión.</u> Inspeccionar la labor ubicándose en un lugar seguro y desatado. Mantener el área limpio y ordenado y el acceso libre. Uso correcto de los EPP's dieléctricos.
Electricista Funcional/Electricista I/ Electricista II 3. Verificar las herramientas, equipos, materiales y EPP's: Se verifica el buen estado de las herramientas, con el color de cinta trimestral y correspondiente que no estén desgastadas o tengan fisuras; los materiales deben estar en buen estado; y los equipos de medición deben estar operativos, realizar la inspección del tecle con el uso del Check List, contar con los EPP's específicos para la tarea.	Golpes por herramientas.	Verificar la inspección de las herramientas, equipos con la cinta trimestral correspondiente.
Electricista Funcional/Electricista I/ Electricista II 4. Tendido de Conductor Eléctrico: <u>En la cámara de la subestación eléctrica colocar y fijar las alcayatas usando la comba y</u>	Caída a distinto nivel.	Inspeccionar el estado de la escalera y posicionar correctamente en un piso firme y utilizar los tres puntos de apoyo, <u>un</u>



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
INSTALACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN MINA

UEA
AMERICANA

Área: Taller Eléctrico

Versión: 10

NR: MEDIO

Código: GMI-MAN-TE-PET-402

Página: 3 de 8

<p><u>cuñas de madera o en su defecto fijar las bandejas porta cables. Luego utilizar la escalera de tipo tijera, proceder a colocar los cables de forma ordenada.</u></p>		<p><u>personal deberá de sujetar la escalera cuando su compañero este ubicado sobre la escalera.</u></p>
	Golpes herramientas.	<p>Verificar la inspección de las herramientas, equipos con la cinta trimestral correspondiente.</p>
<p>Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II</p> <p>5. Colocado de transformador manualmente: Posicionar 2 tecles uno encima de la vía para levantar el transformador y el otro dentro de la subestación para jalar, estos tecles estarán posicionados en un cáncamo. Para realizar el tecleado se debe de posicionar a una distancia prudente ante cualquier evento de caída del transformador, no ponerse debajo del transformador en ningún momento. Trabajar con los dos tecles en forma coordinada uno aflojando y el otro jalando, una vez ubicado el transformador dentro de la trampa de aceite se acomoda con las barretillas empujando en forma coordinada.</p>	Golpes herramientas y componentes (transformador).	<p><u>Inspeccionar los equipos de izaje y las herramientas</u> (tecles), con la cinta trimestral Uso correcto de EPP's correspondiente.</p>
	<p><u>Aplastamiento (carga suspendida)</u></p>	<p><u>Verificar el estado de los equipos de izaje, no exponerse debajo del material izado.</u></p>
<p>Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II</p> <p>6. Colocado de transformador con equipo: El montaje se realizara con Scoop La cuchara del equipo se posicionara lo más adentro posible de la sub estación para realizar la descarga del transformador, en forma coordinada con el operador se va a descargar el transformador muy despacio, con el tecle se va a posicionar el transformador dentro de la trampa de aceite y mediante barretilla se va a acomodar el transformador en forma coordinada, todo movimiento se realizar en</p>	Atropellamiento por equipo móvil.	<p>Delimitar el área de trabajo</p> <p>Trabajar en constante comunicación.</p> <p><u>No exponerse a la línea de fuego o puntos ciegos.</u></p>
	Golpes herramientas.	<p>Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral y uso de EPP's correspondiente.</p>



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
INSTALACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN MINA

UEA
AMERICANA

Área: Taller Eléctrico

Versión: 10

NR: MEDIO

Código: GMI-MAN-TE-PET-402

Página: 4 de 8

coordinación con el operador de forma lenta.	<u>Atrapamiento por carga suspendida.</u>	<u>Verificar el estado de los equipos de suspensión y sujeción.</u> <u>No exponerse a la línea de fuego.</u>
Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II 7. Colocado de Cut Out: Colocar la escalera sobre un piso firme y a nivel. <u>Luego subir y realizar la colocación y ajuste de los cut out en la estructura H mediante los pernos pasantes.</u>	Caída a distinto nivel (uso de escalera).	Inspeccionar el estado de la escalera y posicionar correctamente en un piso firme y utilizar los tres puntos de apoyo.
	Golpes por herramientas y componentes.	Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral y uso de EPP's correspondiente.
Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II 8. Realización de Terminaciones: <u>Con la ayuda de la cuchilla retirar el material aislante de las puntas del conductor de media tensión, aproximadamente 4cm.</u> <u>Luego retirar el semiconductor aproximadamente 80cm y recubrir dicho tramo con cinta vulcanizante, aislante y el kit de terminación.</u> <u>Para las terminaciones de baja tensión se utilizará los terminales de acuerdo a la sección de conductor que serán instalados con prensa terminales y aislados con cinta vulcanizante y aislante.</u>	Golpes herramientas. por	Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral y uso de EPP's correspondiente.
Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II 9. Fijación de tableros eléctricos: Colocar los tableros eléctricos en el panel o en la alcayata, asegurar cada tablero al panel respectivamente con pernos.	Golpes herramientas. por	Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral y uso de EPP's correspondiente.
10. Instalación de conductores eléctricos en media tensión: Colocar la escalera tipo tijera por debajo de los cut out luego proceder a conectar el conductor fase por fase a la salida de los cut out, asegurar cada salida con llave mixta, francesa y dado. Colocar el conductor de bajada sobre las alcayatas y/o bandeja hasta la	Caída a distinto nivel (uso de escalera).	Inspeccionar el estado de la escalera y posicionar correctamente en un piso firme y utilizar los tres puntos de apoyo.
	Golpes herramientas. por	Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral y uso de EPP's correspondiente.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
INSTALACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN MINA

UEA
AMERICANA

Área: Taller Eléctrico

Versión: 10

NR: MEDIO

Código: GMI-MAN-TE-PET-402

Página: 5 de 8

entrada al transformador, conectar el cable de llegada al bushing lado primario del transformador.		
Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II 11. Instalación de conductores eléctricos en baja tensión: Proceder la instalación de los conductores de alimentación del lado secundario del transformador 440V hacia los tableros de distribución.	Golpes herramientas. por	Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral correspondiente y el uso de EPP's completos.
Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II 12. Conexionado de puesta a tierra: Conectar la carcasa del transformador, tableros eléctricos y malla/puerta perimétrica a la puesta a tierra correspondiente, con conector AB y/o terminales. <u>El cable utilizado será de color amarillo con franjas verdes de acuerdo con el estándar.</u>	Golpes herramientas. por	Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral correspondiente y el uso de EPP's completos.
Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II 13. Verificación de transformador: Verificar de manera minuciosa la posición del tap y conmutador del transformador, así como el nivel de aceite y el cambio de tapa de transporte por la tapa de operación y el estado de los Bushing de Baja Tensión y Media Tensión, <u>ademas del estado de las aletas de refrigeración</u> y por último verificar el ajuste de los pernos de Media Tensión y Baja Tensión.	Golpes herramientas materiales. por y	Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral correspondiente y el uso de EPP's completos.
Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II 14. Estandarización de la Subestación eléctrica: Realizar el pintado de la línea rígida de la Subestación <u>eléctrica</u> , y colocar las señalizaciones y flujos respectivos de acuerdo con el código de colores en los cables eléctricos, colocar los letreros de seguridad e identificación de la subestación y extintor (<u>tipo PQS 12 kg.</u>)	Golpes herramientas materiales. por y	Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral correspondiente y el uso de EPP's completos.
Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II	<u>Electrocución.</u>	Uso de revelador de tensión en MT y EPP's dieléctricos (guantes



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
INSTALACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN MINA

UEA
AMERICANA

Área: Taller Eléctrico

Versión: 10

NR: MEDIO

Código: GMI-MAN-TE-PET-402

Página: 6 de 8

<p>15. Apertura de fuente de alimentación de energía: En el punto que alimentará a la nueva subestación, Se procederá a realizar el corte de energía por etapas, primero la celda y luego los cut out. Posicionarse a una distancia prudente del cut out y transformador, haciendo uso de los guantes dieléctricos, careta, colocar la pétiga en el cut out y apertura fase por fase.</p>	<p>Golpes herramientas por</p>	<p>dieléctricos, careta antiarco eléctrico y overol ignífugo).</p> <p>Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral correspondiente y el uso de EPP's completos.</p>
<p>Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II</p> <p>16. Verificación de ausencia de tensión: Colocar el revelador de tensión en la pétiga y direccionar la pétiga a las salidas del cut out, para cerciorarse de la ausencia de tensión (energía cero), constatando que se encuentre en 0 voltios. Usar guantes dieléctricos, careta.</p>	<p><u>Electrocución.</u></p>	<p>Uso correcto de EPP's dieléctricos (guantes dieléctricos, careta antiarco eléctrico y overol ignífugo).</p>
<p>Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II</p> <p>17. Bloqueo de Energía: Haciendo uso de la pétiga, sacar las cañas (portafusibles) del cut out y proceder a colocar el candado y tarjeta de bloqueo con la tenaza en los anillos de las cañas, todo el personal electricista involucrado en la actividad.</p>	<p><u>Electrocución.</u></p> <p>Golpes herramientas.</p>	<p>Uso correcto de EPP's dieléctricos (guantes dieléctricos, careta antiarco eléctrico y overol ignífugo).</p> <p>Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral correspondiente.</p>
<p>Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II</p> <p>18. Conexionado de los conductores eléctricos de Media Tensión: Se realiza el conexionado de los conductores eléctricos de media tensión en el ingreso de los cut out para proporcionar de energía a la subestación, asegurar con llave mixta, francesa y dado usando los guantes de maniobra o badana, para evitar tener puntos calientes.</p>	<p>Golpes herramientas.</p> <p><u>Caída a distinto nivel (uso de escaleras).</u></p>	<p>Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral correspondiente y el uso de EPP's correspondiente.</p> <p><u>Inspeccionar el estado de la escalera y posicionar correctamente en un piso firme y utilizar los 3 puntos de apoyo.</u></p>
<p>Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II</p> <p>19. Orden y Limpieza: Realizar el orden y la limpieza del ambiente y los desechos</p>	<p>Caída al mismo nivel por herramientas y objetos en el suelo.</p>	<p>Realizar orden y limpieza de la labor de forma constante.</p>



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
INSTALACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN MINA

UEA
AMERICANA

Área: Taller Eléctrico

Versión: 10

NR: MEDIO

Código: GMI-MAN-TE-PET-402

Página: 7 de 8

<p>sólidos generados en desarrollo de esta actividad deberán ser colocados en los cilindros de acuerdo con la clasificación del código de colores. Asimismo, retirar todo tipo de material, herramienta y equipo del cut out, transformador y tablero.</p>	<p>Golpes por herramientas.</p>	<p>Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral correspondiente.</p>
<p>Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II</p> <p>20. Desbloqueo de energía: Retirar el sistema de bloqueo (candado y tarjeta de bloqueo), de los anillos de las cañas todos los personales electricistas involucrados en la actividad.</p>	<p><u>Electrocución.</u></p>	<p>Uso correcto de los EPP's dieléctricos (guantes dieléctricos, careta antiarco eléctrico y overol ignífugo).</p>
	<p>Golpes por y de herramientas manipulación materiales.</p>	<p>Uso correcto de todos los EPP's y realizar la verificación de las herramientas y equipos.</p>
<p>Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II</p> <p>21. Energizado de subestación eléctrica:</p> <p>⚠ Despejar la cámara de la subestación de todo personal para cerrar los cut out, verificar que los tableros eléctricos estén en posición off, y que no queden herramientas o materiales encima del transformador o tableros, luego el personal que va a cerrar los Cut out deberá colocarse los guantes dieléctricos, careta y con la pétiga extendida realizar el cierre de fase en fase. Una vez culminado cerrar los cut out levantar la palanca de los interruptores termomagnéticos</p>	<p><u>Electrocución.</u></p>	<p>Uso correcto de los EPP's dieléctricos (guantes dieléctricos, careta antiarco eléctrico y overol ignífugo).</p>
	<p>Golpes por y de herramientas manipulación materiales.</p>	<p>Uso de herramientas inspeccionadas con la cinta trimestral correspondiente y el uso de EPP's correspondiente.</p>
<p>Electricista Funcional/Electricista I/Electricista II</p> <p>22. Realizar mediciones en Baja Tensión:</p> <p>⚠ Haciendo uso de la pinza ampermétrica verificar a la salida de tensión en el transformador y tablero de distribución.</p>	<p><u>Electrocución.</u></p>	<p>Utilizar los EPP's dieléctricos.</p>
	<p><u>Electrocución</u> por manipulación de equipos eléctricos.</p>	<p>Verificar, inspeccionar los equipos eléctricos con la cinta trimestral correspondiente.</p>

5. RESTRICCIONES.

- 5.1. Prohibido iniciar los trabajos si no se cuenta con la orden de trabajo escrita por el supervisor o jefe de guardia y herramientas de gestión debidamente firmadas.
- 5.2. Prohibido iniciar el trabajo si el personal no cuenta con su autorización actualizada y vigente que no esté capacitado en bloqueo de energía.
- 5.3. Prohibido iniciar el trabajo si el personal no cuenta con pétiga, guantes dieléctricos y careta para realizar maniobras en el CUT-OUT o celda.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
INSTALACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN MINA

UEA
AMERICANA

Área: Taller Eléctrico

Versión: 10

NR: MEDIO

Código: GMI-MAN-TE-PET-402

Página: 8 de 8

- 5.4. Prohibido iniciar el trabajo si no se cuenta con los EPP's específicos o estén en mal estado.
- 5.5. Prohibido iniciar si se cuenta con herramientas, material o equipo deteriorado.
- 5.6. Prohibido dejar la puerta de la subestación sin asegurar con el candado.
- 5.7. Prohibido iniciar trabajos si no se a desenergizado el circuito eléctrico (energía cero) y realizado el bloqueo (uso de lock out y tag out).
- 5.8. Prohibido realizar el trabajo si el personal no se encuentra capacitado en el PET.

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jhean Vichez Rosales Supervisor de Área	Alan Rivas Romani Jefe de Área	Nestor Castillo Ubaldo Ingeniero Senior de Seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 09/02/2025	Fecha: 10/02/2025	Fecha: 11/02/2025	Fecha: 12/02/2025