

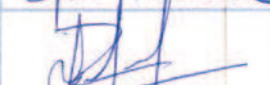

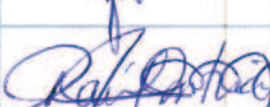

	<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA CAMBIO DE AISLADORES TIPO ESPIGA (PIN)</b>			<b>Código:</b> IT-TEC-MNT-010
				<b>Versión:</b> 01
<b>Elaborado por:</b> RSC/TEC	<b>Revisado por:</b> TEC	<b>Aprobado por:</b> TEC	<b>Fecha de Emisión:</b> 2018-03-02	

Datos generales del documento				
ELABORACIÓN	X	ACTUALIZACIÓN		ELIMINACIÓN
<b>Nombre del documento:</b>		Instructivo de trabajo seguro para cambio de aisladores tipo espiga (PIN)		
<b>Código:</b>		IT-TEC-MNT-010		
<b>Versión:</b>		01		
<b>Proceso / Subproceso:</b>		Gestión Técnica/Mantenimiento		
<b>Observación:</b>		-		

	Nombre y Apellido	Cargo	Firma
<b>Elaborado por:</b>	Jorge Moscoso	Profesional de Mantenimiento - CORP	
	Freddy Lorentty	Profesional de Seguridad Industrial - GYE	
	Wilson Aguilera	Profesional de Sistema Gerencial de Control - GYE	
<b>Revisado por:</b>	David Ruales	Director de Gestión por Procesos	
	Enrique Veloz	Director de Responsabilidad Social, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Encargado	
	Joffre Mieles	Director de Mantenimiento, Encargado	
<b>Aprobado por:</b>	Líder Intriago	Gerente de Distribución	
<b>Fecha de aprobación:</b>		09 MAY 2018	



	<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA CAMBIO DE AISLADORES TIPO ESPIGA (PIN)</b>			<b>Código:</b> IT-TEC-MNT-010
				<b>Versión:</b> 01
<b>Elaborado por:</b> RSC/TEC	<b>Revisado por:</b> TEC	<b>Aprobado por:</b> TEC	<b>Fecha de Emisión:</b> 2018-03-02	

## 1 Objetivo

Describir y normar los pasos a seguir para la ejecución del trabajo de cambio de aisladores tipo espiga (PIN), que permita homologar las actividades necesarias de trabajo seguro, con estándares de calidad y normas de seguridad.

## 2 Alcance

El presente instructivo es aplicable a los servidores públicos operativos del área de Distribución, además para los Contratistas y/o Subcontratistas que realizan trabajos y/o actividades de cambio de aisladores tipo espiga (PIN) en la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP.

## 3 Definiciones

**AISLADOR:** Dispositivo cuya función es aislar eléctricamente conductores o equipos respecto a tierra o a otros conductores o equipos, además de proveer un soporte rígido o flexible a equipos o conductores. El aislador está compuesto de una o varias partes aislantes, a las cuales se ensamblan, en algunos casos, herrajes metálicos.

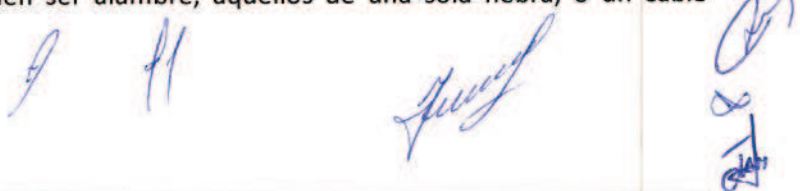
**AISLADOR TIPO ESPIGA (PIN):** Se utiliza principalmente en las líneas eléctricas de distribución de medio y alto voltaje, proporcionan soporte rígido para el tendido y amarre de conductores en estructuras pasantes que no son de suspensión. Constan de una sola pieza de cerámica o dos o más componentes de cerámica y los componentes están unidos permanentemente con cemento.


### CINCO REGLAS DE ORO EN TRABAJOS SIN VOLTAJE:

- **Primer Paso.-** Abrir con corte visible todas las fuentes de voltaje a través de interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- **Segundo Paso.-** Bloquear y etiquetar los equipos de maniobra y protección.
- **Tercer Paso.-** Verificar correctamente la ausencia de voltaje.
- **Cuarto Paso.-** Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de voltaje.
- **Quinto Paso.-** Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

**CENTRO DE OPERACIONES DE DISTRIBUCIÓN (COD):** Es una central de comunicaciones donde se monitorea y controla la red de distribución eléctrica, cuyas iniciales se refieren al Centro de Operaciones de Distribución.

**CONDUCTORES:** Son elementos metálicos, generalmente de cobre o aluminio, capaces de conducir o transmitir electricidad, generalmente en forma de hilo sólido o cable, por tener un coeficiente de resistividad muy pequeño. Estos pueden ser alambre, aquellos de una sola hebra, o un cable formado por varias hebras.



	<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA CAMBIO DE AISLADORES TIPO ESPIGA (PIN)</b>			<b>Código:</b> IT-TEC-MNT-010
				<b>Versión:</b> 01
<b>Elaborado por:</b> RSC/TEC	<b>Revisado por:</b> TEC	<b>Aprobado por:</b> TEC	<b>Fecha de Emisión:</b> 2018-03-02	

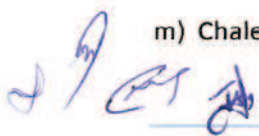
**CRUCETA:** Son soportes de madera tratada, de ángulo de hierro galvanizado o plásticas reforzadas con fibra de vidrio, montadas sobre postes, utilizadas para colocar equipos y materiales para soportar conductores eléctricos, equipos de corte (seccionamiento) y protección u otros elementos de una red eléctrica de distribución, con diagonales en varilla o de ángulo de hierro (pie de amigo).

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:** Tienen como objetivo la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo. Los equipos de protección colectiva a utilizar son:


- a) Conos de seguridad.
- b) Detector de voltaje para uso con pértiga.
- c) Cintas de seguridad.
- d) Luces de emergencia y/o señalización.
- e) Botiquín de primeros auxilios.
- f) Bolsas de polietileno para desechos.
- g) Paños absorbentes.
- h) Extintor polvo químico seco y/o CO<sub>2</sub>.
- i) Equipos de puesta a tierra temporal.

**EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP):** Comprenden aquellos, accesorios y vestimentas que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. Los equipos de protección personal a utilizar son:

- a) Zapatos de seguridad dieléctrico antideslizante.
- b) Guantes de PVC.
- c) Guantes de cuero.
- d) Guantes aislantes: Clase 0, 1 o 2.
- e) Eslingas.
- f) Lentes de seguridad contra impacto.
- g) Ropa de trabajo.
- h) Careta facial anti arco voltaico.
- i) Casco dieléctrico con barbiquejo.
- j) Detector personal de voltaje.
- k) Cinturón, arnés y faja de seguridad.
- l) Mascarillas para polvo.
- m) Chalecos reflectivos.





	<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA CAMBIO DE AISLADORES TIPO ESPIGA (PIN)</b>			<b>Código:</b> IT-TEC-MNT-010
				<b>Versión:</b> 01
<b>Elaborado por:</b> RSC/TEC	<b>Revisado por:</b> TEC	<b>Aprobado por:</b> TEC	<b>Fecha de Emisión:</b> 2018-03-02	

**ESLINGA:** Línea flexible de cuerda, cable de acero o cinta de material sintético que cuenta con conectores (mosquetones) en sus extremos, forma parte de un sistema personal de detención de caídas.

**PERNO PIN PUNTA DE POSTE:** Son pernos tipo espiga que se utilizan en la construcción de estructuras pasantes para soporte de líneas aéreas de distribución de energía eléctrica.

**SECCIONADOR:** Aparato mecánico de maniobra sin carga, que por razones de seguridad, asegura, en posición de abierto, una distancia de aislamiento y que ante una falla se emplea para aislar un elemento de una red eléctrica o una parte de la misma del resto de la red, con el fin de ponerlos fuera de servicio, o para llevar a cabo trabajos de mantenimiento.

## 4 Desarrollo

### ORGANIZACIÓN PREVIA

- 4.1 El Jefe de grupo verifica las instrucciones de trabajo a realizar mediante Anexo 1, FO-TEC-OPE-001, "Orden de trabajo para mantenimiento/Construcción en el sistema eléctrico".
- 4.2 Para el cumplimiento de requisitos y medidas de seguridad, el grupo de trabajo debe cumplir con lo señalado en: Anexo 2 "Requerimientos de seguridad industrial previos a la ejecución de trabajos", Instructivo de trabajo seguro en altura IT-RSC-RES-007 e Instructivo de seguridad contra riesgo eléctrico IT-RSC-RES-008.

### DELIMITACIÓN DEL SITIO DE TRABAJO

- 4.3 El grupo de trabajo se coloca los equipos de protección personal, los equipos de protección colectiva de delimitación y de protección en la zona de trabajo; tales como: Conos, cinta señalizadora, etc.

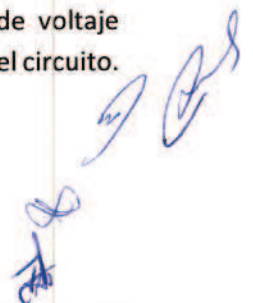
### TAREAS DE COORDINACIÓN Y VERIFICACIÓN


- 4.4 El Jefe de grupo de trabajo informa al Centro de Operación de Distribución (COD) los trabajos que se van a realizar, indicando que cuentan con la autorización respectiva para el inicio del trabajo.
  - 4.4.1 En caso de realizar suspensión del servicio, un delegado por el Jefe de grupo coloca los carteles de seguridad en los puntos donde exista la posibilidad de retorno de voltaje (extremos del circuito y derivaciones) y comunica al COD que se va a desconectar el circuito.

### EJECUCIÓN DE TAREAS

**Cambio de aisladores tipo espiga (PIN)**






	<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA CAMBIO DE AISLADORES TIPO ESPIGA (PIN)</b>			<b>Código:</b> IT-TEC-MNT-010
				<b>Versión:</b> 01
<b>Elaborado por:</b> RSC/TEC	<b>Revisado por:</b> TEC	<b>Aprobado por:</b> TEC	<b>Fecha de Emisión:</b> 2018-03-02	

- 4.5 El Jefe de grupo comunica al COD sobre la orden de trabajo emitida en la que consta el trabajo a efectuar, la ubicación y disponibilidad del personal para la ejecución de la labor asignada.
- 4.6 Una vez que tiene la autorización del Centro de Operaciones, el Jefe de grupo informa a la Cuadrilla el inicio de las actividades.
- 4.7 Cuando se ha planificado realizar un trabajo sin voltaje, el Técnico abre los circuitos que energizan la zona de trabajo (equipos de operación), siguiendo los lineamientos establecidos en el "Instructivo de seguridad contra riesgo eléctrico" IT-RSC-RES-008, cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad respecto de otros circuitos. Si no es posible realizar la desconexión para aislar la zona de trabajo, solicita al COD la suspensión del servicio y realiza la consignación respectiva.
- 4.8 El Técnico hace corte visible realizando la apertura de seccionadores y portafusibles utilizando la pértiga telescópica y guantes dieléctricos según el nivel de voltaje.
- 4.9 Una vez que se realiza la apertura, el Técnico/Ayudante instala la señal de peligro "Hombres trabajando en línea" en la base de la caja portafusibles o en algún punto visible cerca de éstas para prevenir a personal ajeno a la labor.
- 4.10 El Técnico verifica la ausencia de voltaje en cada fase del circuito utilizando guantes dieléctricos con la pértiga junto con el detector de voltaje.
- 4.11 El grupo de trabajo establece la zona protegida y coloca las puestas a tierra necesarias para el aislamiento del área de trabajo.
- 4.12 El Técnico coloca puentes en bajo voltaje para evitar retornos de voltaje.
- 4.13 El Técnico ubica y asegura la escalera o carro canasta siguiendo las instrucciones establecidas en el "Instructivo de trabajo seguro en altura" IT-RSC-RES-007, "Instructivo de seguridad contra riesgo eléctrico" IT-RSC-RES-008.
- 4.14 El Técnico sigue las normas de seguridad para ascenso a postes utilizando escalera o carro canasta siguiendo las instrucciones de seguridad, tal como indica el "Instructivo de trabajo seguro en altura" IT-RSC-RES-007, se ubica de frente a la cruceta asegurándose con la eslinga con retenedor de caída y la banda de posicionamiento a una distancia segura de los posibles puntos energizados y de contacto utilizando polea de servicio para subir y bajar los materiales, equipos y herramientas.
- 4.15 Antes de llegar al sitio de trabajo en la estructura, el Técnico primero verifica que exista ausencia de voltaje en cada fase de la red de medio voltaje, utiliza guantes dieléctricos y la pértiga junto con el detector de voltaje previo aseguramiento, ubicándose en el poste a una distancia segura de los conductores.





	<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA CAMBIO DE AISLADORES TIPO ESPIGA (PIN)</b>			<b>Código:</b> IT-TEC-MNT-010
				<b>Versión:</b> 01
<b>Elaborado por:</b> RSC/TEC	<b>Revisado por:</b> TEC	<b>Aprobado por:</b> TEC	<b>Fecha de Emisión:</b> 2018-03-02	

- 4.16 El Técnico establece la zona protegida, coloca las puestas a tierra necesarias utilizando los guantes dieléctricos y la pértiga, se ubica en el poste a una distancia segura de los conductores cumpliendo con las distancias de seguridad establecidas, según el nivel de voltaje y cumpliendo con las normas de seguridad; primero la pinza con la bajante a tierra y debe quedar a una distancia mínima de 1,5 m cada pinza del punto de trabajo.
- 4.16.1 Si el aislador se encuentra en una cruceta con estructura tipo línea recta, el Técnico suelta los amarres del aislador y descarga el conductor sobre la cruceta.
- 4.16.2 Si el aislador se encuentra en un ángulo, el Técnico alivia el esfuerzo de la línea sobre el aislador utilizando aparejo, garrucha o diferenciales, así como el juego de mordazas y suelta los amarres de los aisladores.
- 4.17 El Técnico retira el aislador sujeto de cambio soltándolo preferiblemente junto con el perno pin punta de poste para evitar que salga con la rosca de plomo adherida, baja el aislador usando la bolsa de cuero y con este mismo equipo sube el nuevo aislador.
- 4.18 El Técnico instala el perno pin punta de poste y el nuevo aislador en la cruceta apretándolo firmemente.
- 4.19 El Técnico coloca el conductor sobre el nuevo aislador tipo espiga (PIN) y lo asegura al aislador usando los amarres y los retenedores preformados.
- 4.20 El Técnico asegura los conductores a los aisladores teniendo presente de no reutilizar los mismos amarres.
- 4.21 El Técnico procede a retirar las puestas a tierra partiendo por la pinza más distante, hasta finalizar con la pinza que posee la bajante a tierra.
- 4.22 El Técnico desciende del poste, suelta primero la banda de posicionamiento y luego la eslinga con retenedor de caída.
- 4.23 El Técnico realiza las maniobras correspondientes para normalizar el servicio.
- 4.24 El Técnico restaura la normalidad del servicio eléctrico en el área de trabajo.

#### **Retiro de la zona de trabajo**

- 4.25 El grupo de trabajo recoge los equipos y herramientas empleadas verificando el estado y operatividad de los mismos para una próxima utilización.
- 4.26 El Jefe de grupo reporta los equipos y/o herramientas que hayan sufrido desperfectos para su inmediata reparación o reposición.
- 4.27 El grupo de trabajo ordena y limpia la zona de trabajo dejando libre de resto de materiales y/o elementos extraños como: desechos y desperdicios.

	<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO SEGURO PARA CAMBIO DE AISLADORES TIPO ESPIGA (PIN)</b>			<b>Código:</b> IT-TEC-MNT-010
				<b>Versión:</b> 01
	<b>Elaborado por:</b> RSC/TEC	<b>Revisado por:</b> TEC	<b>Aprobado por:</b> TEC	<b>Fecha de Emisión:</b> 2018-03-02

- 4.28 El grupo de trabajo retira los elementos de delimitación y señalización.
- 4.29 El grupo de trabajo informa al jefe inmediato la terminación de los trabajos.
- 4.30 El Jefe de grupo comunica e informa al Centro de Operación de Distribución (COD) la culminación de la labor y solicita autorización de cierre y energización del circuito.

## 5 Documentos de referencia

Para la elaboración del documento, se consideró las disposiciones y normativas que se detallan a continuación:

- Homologación de unidades de propiedad, catálogo digital, Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, vigente desde el 3 de junio de 2011 y sus actualizaciones.
- Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”, publicado mediante Registro Oficial No. 565 del 17 de noviembre de 1986, última reforma 21 de febrero de 2003.
- Reglamento de Riesgos de Trabajo en Instalaciones Eléctricas, publicado mediante Registro Oficial 249 el 3 de febrero 1998, última reforma 14 de junio de 2017.
- Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, publicado mediante Registro Oficial Suplemento 249 el 10 de enero de 2008, última reforma 13 de junio de 2017.
- Reglamento de seguridad y salud ocupacional de CNEL EP, vigente desde noviembre 2014.
- Instructivo de trabajo seguro en altura, IT-RSC-RES-007.
- Instructivo de seguridad contra riesgo eléctrico, IT-RSC-RES-008.

## 6 Registros

Código	Nombre o Descripción
FO-TEC-OPE-001	Orden de trabajo para Mantenimiento/Construcción en el sistema eléctrico

## 7 Anexos

- 7.1 **Anexo 1:** FO-TEC-OPE-001 “Orden de trabajo para mantenimiento/Construcción en el sistema eléctrico”.
- 7.2 **Anexo 2:** Requerimientos de seguridad industrial previos a la ejecución de trabajos.







## ANEXO 2

### Requerimientos de seguridad industrial previos a la ejecución de trabajos

---

- Todo el personal que intervenga en la zona de trabajo debe tener el Certificado de competencia laboral vigente.
- Todo el personal que ejecute el trabajo debe contar con su respectivo carné de identificación de la empresa.
- El Conductor debe tener licencia de conducir vigente acorde al tipo de vehículo que conduce.
- Todo el personal que vaya a intervenir en la ejecución de los trabajos se debe encontrar en condiciones de salud apropiada.
- Todo el personal debe tener conocimiento de primeros auxilios y especialmente en la técnica de respiración artificial y masaje cardíaco externo (RCP).
- Todo vehículo debe contar con un botiquín de primeros auxilios.
- En ningún caso el personal al momento de ejecutar los trabajos debe portar teléfonos móviles, anillos, relojes o pulseras.
- El uso y conservación de los equipos de protección personal y equipos de protección colectiva son obligatorios para todo el personal.
- Los grupos de trabajo no deben ser mayores a 5 personas, ni menor a 2 personas.
- Para todos los trabajos sin voltaje el personal debe aplicar las 5 reglas de oro.
- Todo trabajo en una instalación eléctrica se efectuará en presencia y bajo la dirección de un Técnico designado por el área responsable.
- El Jefe de grupo debe verificar la información del Anexo 1 "Orden de trabajo para mantenimiento/Construcción en el sistema eléctrico" FOR-TEC-OPE-001, antes de realizar el trabajo.
- El grupo de trabajo debe verificar el buen estado de las herramientas, equipos de protección personal (EPP) y materiales a utilizar.
- El Jefe de grupo debe verificar el estado de los vehículos de transporte y equipos a utilizar, para asegurar su operatividad y eficacia.
- El Jefe de grupo debe programar en horas adecuadas los trabajos en zonas críticas.
- El grupo de trabajo debe contar con suficiente cantidad de agua potable para el consumo de los trabajadores.
- El grupo de trabajo debe mantener siempre en uso el detector de voltaje personal.
- El Jefe de grupo debe verificar los elementos de señalización vial y de protección en la zona de trabajo, tales como: conos, cinta señalizadora, etc.
- El grupo de trabajo debe mantener dentro de la zona señalizada todas las herramientas, equipos e implementos de seguridad.