

The logo for IEB (Instituto Eléctrico de Bolivia) is displayed in white on a red rounded square background. The letters 'ieb' are in a stylized, lowercase font, with the 'i' and 'e' connected to the 'b'.

25 años

Energía vital

Conexión total

The background of the entire page is a red-tinted photograph of high-voltage power lines. The lines are supported by a complex lattice tower structure that recedes into the distance. The sky is filled with soft, white clouds, and the overall color palette is dominated by red and white.

**Sistemas de Puesta a
Tierra**



Con este curso se pretende que los participantes adquieran los fundamentos relacionados con los sistemas de puesta a tierra. Estos fundamentos son la base para el diseño de instalaciones eléctricas seguras que minimicen los riesgos para las personas, para el medio ambiente y para las propias instalaciones.

1. Público objetivo

Ingenieros y tecnólogos electricistas y de ramas afines que realicen labores de diseño, especificación de equipos y manejo de proyectos de instalaciones eléctricas.

2. Duración

16 horas.

3. Temas

Riesgos para las personas, instalaciones y equipos relacionados con fallas a tierra

- Efectos de la circulación de corriente eléctrica en las personas.
- Riesgos ocasionados por las fallas a tierra.

Conceptos fundamentales y definiciones básicas

- Concepto de tierra remota.
- Concepto de equipotencialidad y sus beneficios.
- Acople capacitivo, acople inductivo, acople galvánico, modo común, modo diferencial.
- Funciones de los sistemas de puesta a tierra: control de tensiones en estado estable, control de tensiones durante fallas a tierra y durante descargas atmosféricas.

Resistividad y resistencia de puesta a tierra

- Conceptos de resistividad y medida de resistividad por los métodos Wenner y Schlumberger – Palmer.
- Mapas de resistividades y procesamiento estadístico de mediciones de resistividad.
- Mediciones de resistencia de puesta a tierra por los métodos de caída de potencial, dos resistencias y tres resistencias.



Diseño de la puesta a tierra

- Distribución de corrientes a tierra y determinación del GPR.
- Cálculo de las tensiones de toque y de paso tolerables.
- Cálculo de la resistencia de puesta a tierra utilizando formulación y de las tensiones de toque y de paso utilizando formulas aproximadas.
- Cálculo de la resistencia de puesta a tierra utilizando formulación y de las tensiones de toque y de paso utilizando software especializado.
- Criterios de diseño de puestas a tierra: resistencia de puesta a tierra, configuración de electrodos, limitación de GPR y tensiones de toque y de paso.
- Mejoramientos de puestas a tierra: uso de contrapesos, varillas, uso de químicos, bentonitas, etc.
- Respuesta transitoria de las puestas a tierra: impedancia transitoria, impedancia resistiva, inductiva y capacitiva.

Diseño de puesta a tierra utilizando el programa Aspix

- Creación de un nuevo proyecto y datos básicos para el diseño de la puesta a tierra.
- Datos geométricos de la malla de puesta a tierra: cables, profundidad de enterramiento y varillas.
- Selección de las superficies de análisis.
- Generación de informes.
- Análisis de resultados: resistencia de puesta a tierra, tensiones de toque y de paso
- Simulación de medidas tendientes a disminuir la resistencia de puesta a tierra y a controlar las tensiones de toque y de paso: contrapesos, anillos de protección..

4. Referencias bibliográficas

- IEEE 80 – 2000 - IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding.
- IEEE 81-1983 guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potentials of a ground system.
- IEEE 665-1995 guide for generating station grounding
- IEEE Emerald Book Std 1100-2005 - IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment.
- IEEE Green Book 142-2007 Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems.pdf
- IEC 61000-5-2: Installation and mitigation guidelines - Earthing and cabling