



## **Anuncia la apertura del curso: “FUNDAMENTOS DE CALIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SISTEMAS DE BAJA TENSIÓN”**

**Instructor: Ing. Gustavo Gómez Ramírez**

**Dirigido a:** Estudiantes de ingeniería, técnicos eléctricos e Ingenieros.

### **I. Justificación**

Introducir al estudiante en el análisis, estudio y operación de los problemas asociados en las redes de distribución en tópicos de sobretensiones, sistemas de puesta a tierra y aislamientos entre otros a fin de contar con las herramientas necesarias y la toma de decisiones para la implementación de programas de mantenimiento, operación, planeamiento y ejecución de obras en baja y mediana tensión. Todo de acuerdo al Código Eléctrico Nacional (CODEC) y normas IEC e IEEE relacionadas.

### **II. Objetivo General**

Analizar la estructura, operación, planeamiento y diseño de las redes eléctricas de baja y mediana tensión, su comportamiento ante perturbaciones y problemas asociados así como su impacto económico.

### **III. Objetivos Específicos**

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Comprender y analizar la importancia e impacto de la calidad de energía eléctrica en los sistemas de potencia.
- Comprender y distinguir los componentes de un sistema eléctrico de distribución de baja y mediana tensión.
- Brindar los criterios para la coordinación de aislamiento
- Brindar criterios para buenas prácticas en instalación de sistemas de puesta a tierra.
- Analizar y comprender problema de armónicos en sistemas eléctricos de baja tensión.

### **IV. Metodología del curso**

Clases magistrales donde se expondrán los conceptos relevantes de cada tema, los cuales serán trabajados por el estudiante en prácticas y tareas.

### **V. Contenidos del Curso**



### **Calidad de la Energía Eléctrica (6 Horas)**

- Introducción
- **Sobretensiones de origen externo (Descargas Atmosféricas)**
  - Origen de las descargas atmosféricas
  - Campo eléctrico, Variaciones del campo eléctrico y formación de rayos
  - Pararrayos y zonas de protección, Modelo electro geométrico
  - Parámetros eléctricos de las descargas, Energía descargada, Blindaje
- **Sobretensiones por maniobra**
  - Sobretensiones temporales, Sobretensiones de frente lento
  - Sobretensiones de frente rápido, Sobretensiones de frente muy rápido
  - Mecanismos de protección, Perturbaciones de baja frecuencia
  - Perturbaciones de Alta Frecuencia, Problemas por Baja tensión
  - Problemas por Alta tensión, Problemas por Factor de Potencia

### **Coordinación de Aislamiento según IEC 60071 (6 Horas)**

- Análisis y Diseño del Aislamiento de un Sistema Eléctrico
- Cálculo de las Sobretensiones y el blindaje
- Análisis y Clasificación de las Aislamientos
- Selección de pararrayos, Nivel básico de impulso (BIL)
- Sobretensiones por Rayo, Sobretensiones por maniobra

### **Corrientes Armónicas en Sistemas Eléctricos Industriales según IEEE 519 (6 Horas)**

- Análisis Matemático del Problema: fundamentos y teoría
- Fuentes Emisoras de Corrientes Armónicas y sus efectos en la instalación
- Medición, Análisis y Corrección, Análisis de Normativa vigente

### **Diseño de Sistemas de Protección de Puesta a Tierra según IEEE 80 (6 Horas)**

- Introducción y Definición de un Sistema de Protección de Puesta a Tierra
- Sistemas Eléctricos NO puestos a tierra, Sistemas Eléctricos puestos a Tierra
- Dispositivos de Protección contra Fallas a Tierra y naturaleza de los electrodos
- Puesta a Tierra a Equipos en general, equipo electrónico sensible y UPS
- Sistemas de Protección contra descargas atmosféricas
- Sistemas de tierras para Subestaciones Eléctricas
- Sistemas de Puesta a Tierra para aplicaciones especiales
- Métodos de Medición de Puesta a Tierra, Análisis de Normas Vigentes
- Calculo de Conductores, cálculo de puesta a tierra para canalizaciones y otros equipos

### **Bibliografía**

- IEC 60071-1. (2006). Insulation Co-ordination: definitions, principles and rules. IEC.
- IEC 60071-2. (2006). Insulation Co-ordination: Guide for application of insulation coordination. IEC.
- IEEE 1313.1. (1996). Standart for Insulation: coordination-definitions, principles, and rules. IEEE.
- IEEE 1313.2. (1996). Guide for the application of insulation coordination. IEEE.
- IEEE 142. (2007). Grounding of industrial and commercial power systems. IEEE.
- IEEE 519. (1992). Recommended practices and requirements for harmonic control in electrical power systems. IEEE.
- IEEE 80. (2000). Guide for safety in AC substation grounding. IEEE.

# TEC

Escuela de  
Ing. Electromecánica



**NOTA: ESTE ES UN CURSO DE APROBACIÓN, SE TIENE DERECHO AL TÍTULO SIEMPRE Y CUANDO LO APRUEBE.**

**Inversión: ₡200.000** (incluye material didáctico, certificado, alimentación)

**Horario:** sábado de 8 a 5 pm

**Fechas del curso:** 13, 20 y 27 de octubre 2018

**Duración:** 24 horas

**Lugar:** Sede Central del TEC, en la Escuela de Ingeniería en Electromecánica aula D10-16

**Informe de matrícula:** Fundatec, Zapote Tels. 2234-6625, con Heidy Jiménez [hjimenez@itcr.ac.cr](mailto:hjimenez@itcr.ac.cr) en Cartago 2550 2628

**Matrícula en línea:** Del 29 de agosto al 05 de octubre 2018

**Forma de matrícula:**

<https://www.inscribete.co.cr/fundatec/>

**Información general del curso:** Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Electromecánica, [lmorera@itcr.ac.cr](mailto:lmorera@itcr.ac.cr) / [saraya@itcr.ac.cr](mailto:saraya@itcr.ac.cr) Tels. 2550-9338, 2550-9355