



# **SUBESTACIONES DE MEDIA TENSIÓN**

**CAPACITACIÓN A DISTANCIA**



## **OBJETIVOS**

El objetivo general de este curso es presentar al estudiante una introducción en la concepción y diseño de subestaciones (SSEE) en Media Tensión (MT), y la obtención de formación suficiente para poder proyectar una instalación interior de MT, así como brindar al participante conocimiento, para la especificación de los diferentes equipos de media tensión (elementos de maniobra, transformadores de potencia, transformadores de medida, etc.) que integran una SSEE de MT, incluyendo el diseño de un sistema de tierra de protección.

## **PUBLICO OBJETIVO**

Este curso está dirigido a todos los: directivos, profesionales y técnicos de las empresas eléctricas, que sean miembros o no del CIER, pertenecientes a las diferentes áreas del conocimiento y que tengan interés en profundizar su conocimiento sobre el diseño, y equipos que integran una Subestación Transformadora de Redes de Distribución de Energía Eléctrica. Así como en particular a los responsables de los Procesos asociados al Desarrollo, a la Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución.

## **DESARROLLO DEL TEMARIO**

### **I - Conceptos Generales. Descripción de Equipos de potencia**

- a. Revisión de características generales de SSEE de MT. Ensayos de tipo, rutina y recepción de equipos de potencia
- b. Tipos de configuraciones de barra
- c. Elementos de Maniobra (Interruptores, reconectores Seccionadores, Seccionadores bajo carga, Seccionadores de tierra)
- d. Transformadores de Medida

### **II - Celdas Modulares y de Mampostería. Aislamiento**

- a. Celdas Modulares y de Mampostería
- b. Aislamiento- Tensiones nominales, Clase de Tensión, Nivel Básico de Aislación (BIL), Coordinación de la aislación
- c. Descargadores de Sobretenión



### III - Transformadores de Potencia. Sistemas de Tierra de Protección

- a. Transformador de Potencia
- b. Función de los sistemas de tierra
- c. Diseño de Sistemas de Tierra de Protección según IEEE-80

### IV - Sistemas de Protección de Subestaciones (SSEE), Diseño Físico de SSEE, Instalaciones de Servicios Auxiliares. Sistemas de Monitoreo, control y mando de SSEE.

- a. Sistemas de Protecciones Eléctricas de SSEE de MT
- b. Diseño Físico de SSEE. Dimensionado de barras, conductores, distancias en aire
- c. Servicios Auxiliares de Alterna y Continua. Sistemas de control, monitorización y mando de SSEE de MT, Scadas, etc.
- d. Ensayos recepción y puesta en servicio de Subestaciones

## DURACION, METODOLOGIA Y ESTRUCTURA DEL CURSO

El curso consta de 4 módulos semanales con un tiempo aproximado de 48 horas

En cada módulo, el alumno contará con:

- a) Desarrollo del contenido, a través de una presentación ppt con audio explicativo pregrabado
- b) Test de autoevaluación para facilitar la comprensión de los temas tratados, Foro de discusión donde la temática planteada apunta a reflexionar e intercambiar opiniones sobre distintos aspectos relevantes vinculados a las Subestaciones de Media Tensión, que enriquezcan y complementen el material presentado en el curso.
- c) Test final obligatorio cuyo resultado satisfactorio es necesario para la aprobación del curso.
- d) Se brindarán ejemplos, cálculos y documentos de lectura y apoyo
- e) 2 Sesiones on line que permitirán aclarar dudas, fijar conocimientos y fortalecer el contacto docente/alumno y las redes profesionales con colegas de otros países y experiencias diferentes.

El curso se lleva a cabo en un salón de clases virtual que brinda posibilidades de comunicación, colaboración, participación, motivación y aprendizaje con la ventaja de seleccionar hora y lugar de estudio, respetando la dinámica y los estilos personales.



Cada alumno deberá ceñirse a ciertas actividades establecidas por el docente y comunicadas al alumno por medio del Coordinador. Las mismas deberán cumplirse en los tiempos establecidos para poder aprobar el Módulo y pasar al siguiente.

El Profesor / Tutor acompañará al alumno en el estudio del módulo y estará pendiente para responder todas sus dudas académicas; a su vez un Coordinador lo apoyará a lo largo del curso y responderá todas sus dudas no académicas.

## **INVERSIÓN**

**Miembro CIER U\$S 450**

**No Miembro CIER U\$S 550**

**Costa Rica Empresa Miembro U\$S 600 (imp. incluido)**

**Costa Rica Empresas no Miembro U\$S 730 (imp. incluido)**

NOTA: impuestos, retenciones de impuestos, tasa o cualquier gravamen nación serán a cargo del cliente

## **DOCENTES**

**Ing. Tomás DI LAVELLO**

Gerente de Sector de Planificación y Estudios de Redes de Distribución de UTE (empresa pública de Generación, Trasmisión, Distribución y Comercialización de energía eléctrica de Uruguay). De profesión Ingeniero Industrial Opción Eléctrica (potencia) en la UDELAR (Universidad de la República, Montevideo, Uruguay). Trabaja en UTE en el Área Distribución desde el año 1982.

Docente grado 3 de la Universidad de la República, Instituto de Eléctrica, Departamento de Potencia, coordinador del curso “Subestaciones de Media Tensión”, participa en los cursos de “Generación Distribuida” y “Proyectos de Instalaciones de Media Tensión”; siendo tutor de proyectos de fin de carrera relacionados al Área de Distribución.

Desde el año 1997 es responsable de la Planificación y de los Estudios Técnicos de las Redes de Distribución de UTE. A partir del 2008 es integrante de la Comisión de Administración de los Contratos de Generadores Privados con UTE. Supervisa los estudios de conexión de generación distribuida de UTE en media tensión, así como la confección de los Convenios de Conexión y Acuerdos Operativos entre



Generadores Distribuidos y UTE.

Ha realizado trabajos de consultoría internacionales en temas relacionados con todos los Procesos de Distribución (Planificación, Desarrollo y Explotación de Redes) y de Generación Distribuida.

Fue corredactor del Reglamento de Conexión de Generadores a la Red de Distribución de Media Tensión aprobado por la URSEA (Ente Regulador Eléctrico del Uruguay) y de los Requisitos Generales y Particulares para la conexión de Generación en la red BT aprobados por el MIEM (Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay).

Ha realizado artículos técnicos y presentaciones en Seminarios Internacionales sobre temas de Planificación, Desarrollo y Explotación de redes de Distribución, así como Generación conectada a las Redes de Distribución.

### Actividades en CIER

- Coordinar Internacional del Grupo de Trabajo de Generación Distribuida
- Ha dictado el curso presencial “Impacto de la Generación Distribuida en las Redes de Distribución” en Sto. Domingo (Rep. Dominicana) y de “Planificación de Redes de Distribución” en San Salvador
- Ha dictado en varias oportunidades los siguientes cursos:
  - Pérdidas de energía en el sector eléctrico. Un reto permanente para las empresas y la sociedad
  - Redes de distribución y tecnologías
  - Introducción a la Generación Distribuida
  - Sistemas de Protecciones de Redes de Distribución
  - Planificación de las Redes de Eléctricas de Distribución
  - Operación y Explotación de Redes de Distribución

### Ing. Daniel SCANAGATTA

Es graduado como Ingeniero Electricista en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Republica del Uruguay. Se desempeña como especialista en la Gerencia de Sector Proyectos y Normalización de UTE (Subgerencia de Normalización técnica y Control de Calidad).

Es responsable del control de calidad, confección de especificaciones técnicas y estudio técnico de ofertas de materiales eléctricos adquiridos por la empresa, particularmente especializado en: Cables Eléctricos Aislados y desnudos de Baja y Media Tensión y sus accesorios, Descargadores de Sobretensión, Materiales para puesta a tierra (electrodos, cables y conexiones), Celdas de Media Tensión para Distribución (Primarias y Secundarias) y sus componentes, Tableros de Baja Tensión.



Es responsable de la formación de Inspectores de UTE en los materiales citados, como parte de la confección de listas de funcionarios habilitados para los ensayos de recepción de materiales de Distribución en calidad de Inspector, y también por la formación y habilitación de montadores de empalmes y terminales para cables Subterráneos de Media Tensión de Distribución.

### Actividades en CIER

En los últimos años ha venido dictando el curso sobre Cables Subterráneos