

TEMA I

INTRODUCCIÓN AL CURSO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

1) OBJETIVO Y ALCANCE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos necesarios para proyectar (diseñar, especificar y seleccionar equipamiento) y controlar la ejecución de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Para esto se desarrollan los temas relacionados con los problemas que deben resolverse durante el proyecto de una Instalación Eléctrica:

I – INTRODUCCIÓN

II – Tipos de servicios e instalaciones de enlace

III – Cargas eléctricas y estimación de la demanda

IV – Teoría y cálculo de cortocircuito

V – Dimensionado de conductores y canalizaciones

VI – Protecciones contra sobrecorrientes

VII – Comando y protección de motores

VIII – Iluminación

IX – Sistemas de puesta a tierra

X – Protección contra contactos eléctricos

XI – Protección contra descargas atmosféricas

XII – Energía reactiva y compensación del factor de potencia

Una versión completa del programa de la asignatura se encuentra disponible en la página web correspondiente.

2) SISTEMA ELÉCTRICO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En primer lugar acordaremos que entendemos por “instalación eléctrica” de baja tensión, y para ello definimos previamente “sistema eléctrico”:

SISTEMA ELÉCTRICO:

Es un circuito o conjunto de circuitos interconectados, cuya función es llevar la energía eléctrica generada en el sistema, o recibida de otros sistemas, o de fuentes autónomas de energía, hasta los puntos de utilización donde se conecta el equipamiento eléctrico, o hasta otros puntos en que esa energía es transferida a otros sistemas, incluyendo los circuitos y equipamientos auxiliares destinados a su funcionamiento.

Este es un concepto muy amplio y puede aplicarse tanto a un sistema eléctrico de una ciudad como al sistema eléctrico de un predio.

El sistema eléctrico nacional está formado por un sistema de generación fundamentalmente hidroeléctrico, un sistema de transmisión en alta tensión - 500kV y 150kV -, un sistema de subtransmisión en media tensión - 60kV-, un sistema de distribución en media tensión - 31.5kV, 15kV, 6,3kV- y un sistema de distribución en baja tensión 230V/400V.

En el mapa que se adjunta a continuación se muestran en rojo la red de 500 kV, en azul la red de 150 kV, y en violeta la red de 60 kV.



La potencia instalada en generación al 2003, se muestra en la siguiente tabla

CENTRAL	POTENCIA INSTALADA (MW)
SALTO GRANDE – Hidroeléctrica -	945
PALMAR – Hidroeléctrica -	330
BAYGORRIA - Hidroeléctrica -	108
GABRIEL TERRA - Hidroeléctrica -	144
LA TABLADA – Térmica -	220
BATLLE – Térmica -	305

INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

Es el conjunto de las partes eléctricas y no eléctricas necesarias para el funcionamiento de un sistema eléctrico o de una parte del mismo.

En resumen podemos decir que la instalación eléctrica de un predio está formada por el sistema eléctrico del predio (conductores, interruptores, fusibles, y demás componentes eléctricos) y las partes no eléctricas necesarias para su funcionamiento. (Estructuras de soporte, locales, tableros, cámaras, canalizaciones y demás componentes no eléctricos.

3) REPRESENTACIÓN DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Cuando realizamos el proyecto de una instalación eléctrica, o se nos presenta un plano de una instalación eléctrica existente, todos los componentes que la integran, son representados gráficamente a través de símbolos normalizados. El instituto de Normalización uruguayo es UNIT (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas), y la norma correspondiente a símbolos para la representación de instalaciones eléctricas es la UNIT 24-48.

Dentro de los planos que se elaboran para la representación de una instalación eléctrica de Baja Tensión, se distinguen básicamente los siguientes:

1. Planos de planta
2. Cortes y detalles
3. Unifilares
4. Diagramas de comando.

Esta representación puede realizarse siguiendo la norma nacional - UNIT – o una norma internacional elaborada por un Organismo de Normalización reconocido.

4) ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN

Como se indicó anteriormente el organismo de normalización Uruguayo es **UNIT – Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.**

A continuación citamos los organismos de normalización internacionales, y los propios de cada país:

SIGLA DEL INSTITUTO DE NORMALIZACIÓN	PAIS
SABS	AFRICA DEL SUR
DIN/VDE	ALEMANIA
IRAM	ARGENTINA
ASA	AUSTRALIA
ÖVE	AUSTRIA
NBN	BELGICA
IBNORCA	BOLIVIA
ABNT	BRASIL
CSA	CANADA
INN	CHILE
PANAMÁ	COPANIT
NC	CUBA
REPUBLICA DOMINICANA	DIGENOR
DEMKO	DINAMARCA
INEN	ECUADOR
CONACYT	EL SALVADOR
UNE	ESPAÑA
SETI	FINLANDIA
VENEZUELA	FONDONORMA
NF/UTE	FRANCIA
BSI	GRAN BRETÑA
COGUANOR	GUATEMALA
GNBS	GUYANA
NEN	HOLANDA
COHCIT	HONDURAS
PERÚ	INDECOP
PARAGUAY	INTN
CEI	ITALIA
JBS	JAMAICA
JISC	JAPON
DGN	MEXICO
NICARAGUA	MIFIC
NEMKO	NORUEGA
ASE	SUIZA
SEMKO	SUIZA
GOST	URSS
UNIT	URUGUAY
ANSI	USA

Con respecto a la simbología utilizada para la representación de los componentes de una instalación eléctrica, así como para la selección e instalación del equipamiento, se toman como referencia las normas UNIT o UNIT-IEC, o en su defecto la norma IEC correspondiente.

5) REGLAMENTOS NACIONALES Y NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES

El dimensionado y la selección de los componentes de una instalación eléctrica de baja tensión, debe hacerse de forma que la instalación cumpla con las prescripciones establecidas en los reglamentos nacionales que dictan las autoridades competentes; y siempre que sean compatibles con las misma, siguiendo las directivas de la norma Nacional UNIT UNIT-IEC correspondiente, o de la norma internacional IEC, aplicables a cada componente de la instalación.

Existe una clasificación básica de las normas, según se refiera específicamente a un componente de la instalación eléctrica, o a la selección y/o instalación de un conjunto de componentes o de uno de ellos en particular.

Normas de producto:

Existe norma de producto para cada uno de los materiales y receptores que componen la instalación eléctrica, y la conformidad de un producto con dicha norma, es una garantía de calidad y confiabilidad para el usuario.

Entre el equipamiento eléctrico que compone una instalación eléctrica, podemos citar:

- Tableros
- Transformadores, generadores
- Interruptores, fusibles, contactores
- Cables
- Motores, luminarias

La norma correspondiente a cada componente que se estudie en el curso, será citada en su oportunidad.

Normas de instalación:

Estas agrupan el conjunto de reglas a respetar en el proyecto, ejecución y explotación de una instalación eléctrica o parte de la misma, con el fin de asegurar:

- La alimentación de los receptores en correctas condiciones (tensión, frecuencia, continuidad del servicio).
- La seguridad de las personas y los bienes.
- La conservación en el tiempo de sus características.

Como norma general de instalaciones eléctricas de baja tensión, nos referiremos a lo largo del curso a la norma IEC 60364 -Instalaciones Eléctricas en Edificios.

Para instalaciones especiales como ser Instalaciones en Hospitales, Instalaciones en locales con riesgo de explosión, etc., existen normas específicas.

Es claro entonces, que el cumplimiento de reglamentos y normas ayuda fuertemente a que se proyecte una instalación segura, esto implica:

1. Protección de las personas
2. Protección del entorno
3. Protección de los equipos alimentados
4. Protección de los componentes de la instalación

6) RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL, CON RESPECTO A LA REGULACIÓN Y CONTROL DE LOS ASPECTOS RELACIONADOS CON LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Con respecto a los Organismos Competentes para regular los aspectos relacionados a las instalaciones eléctricas de baja tensión, haremos una breve reseña de la situación previa y posterior a la Ley Marco Regulatorio del Sector Eléctrico y su Reglamento, ya que estamos frente en una etapa de transición entre la situación de monopolio de UTE, y el funcionamiento de un Mercado Mayorista de Energía Eléctrica, habiendo comenzado esta transición con la promulgación de la citada Ley.

Nos referiremos sólo a las reglamentaciones correspondientes a las instalaciones eléctricas de baja tensión, y en forma general a los organismos frente a los que se deben realizar los trámites para la conexión de una instalación eléctrica.

Situación previa a la promulgación de la Ley

En la situación previa, UTE elaboraba y controlaba el cumplimiento de los siguientes documentos:

Reglamento de Instalaciones Eléctricas:

Este especifica las condiciones que deben cumplir los materiales y su instalación, para cumplir con los objetivos establecidos en dicho reglamento, así como los trámites que deben realizarse para solicitar la conexión de una instalación eléctrica a la red de servicio público de electricidad, y las responsabilidades de cada una de las partes involucradas.

Norma de Instalaciones:

Esta especifica las condiciones que deben cumplir los materiales y su instalación, para la ejecución de las instalaciones de enlace entre la red de servicio público de electricidad y la instalación interior.

Los distintos tipo de instalaciones de enlace, y su definición, serán presentados en el próximo tema

Trámites y Responsabilidades:

En la etapa de proyecto de una instalación eléctrica, debe presentarse ante UTE la solicitud del presupuesto estimativo, a los efectos de definir la forma de conexión a la red de UTE, y el costo que tendrá para el cliente la conexión y la contratación de la carga.

Para esto debe disponerse de los siguientes datos:

- i. Potencia a contratar
Este valor se obtiene a partir de la estimación de la demanda de la instalación eléctrica, como se verá en el Tema III – Cargas eléctricas y Estimación de la demanda
- ii. Ubicación del predio
Este dato es requerido, pues muchas veces el tipo de suministro que pueda ofrecer el Distribuidor a un costo razonable, depende de la ubicación del mismo.
- iii. Datos de propietario

Luego, en el momento de la ejecución de la instalación, debe realizarse la solicitud del presupuesto definitivo, la ejecución y habilitación de la instalación.

Estos trámites deben realizarse a través de una empresa instaladora y su técnico responsable, quienes asumen frente a UTE y frente al usuario la responsabilidad por la instalación eléctrica realizada.

UTE ha definido distintas categorías para las empresas instaladoras, que dependen de la formación del técnico que las representa frente a UTE, esta calificación y registro de empresas instaladoras también está a cargo de UTE

En este esquema, no aparece como responsable frente a UTE, el profesional que elaboró el proyecto de la instalación eléctrica, sino el responsable técnico de la empresa que lo ejecuto, no obstante esto no implica que no tenga la responsabilidad profesional y civil correspondiente.

Estas reglamentaciones y normas están disponibles en la página web de UTE: www.ute.com.uy

Situación posterior a la promulgación de la Ley

La **Ley Marco Regulatorio del Sector Eléctrico**, y su reglamento, regulan las actividades de la industria de energía eléctrica constituidas por la generación, transformación, transmisión, distribución, exportación, importación y comercialización de energía eléctrica, y sus disposiciones son aplicables a todas las personas que desarrollen las actividades mencionadas.

La misma Ley crea un **Mercado Mayorista de Energía Eléctrica** que funcionará en las etapas de generación y de consumo, con uso compartido del sistema de transmisión y régimen de libre acceso y de competencia para el suministro a los distribuidores y grandes consumidores.

De fine como agentes de dicho mercado a los generadores, transmisores, distribuidores y grandes consumidores. La reglamentación de la misma establece los requisitos de potencia, energía y demás parámetros técnicos que debe cumplir un cliente final para ser considerado gran consumidor.

Se crean a través de dicha Ley, los siguientes organismos:

UREE - Unidad Reguladora de Energía Eléctrica -, que luego pasa a ser URSEA - Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua -

Esta unidad depende directamente del Poder Ejecutivo, y sus competencias iniciales fueron:

- 1) Controlar el cumplimiento de la Ley Marco Regulatorio y su Reglamentación
- 2) Dictar reglamentos en materia de seguridad y calidad de los servicios prestados, de los materiales y de los dispositivos eléctricos a utilizar
- 3) Dictar normas y procedimientos técnicos de medición y facturación de los consumos
- 4) Asesorar al poder ejecutivo en materias como la fijación de tarifas de venta de energía eléctrica a terceros por parte de los suministradores del servicio público de electricidad
- 5) Otras que no competen a las instalaciones de BT

ADME - Administración del Mercado Eléctrica

Este organismo es un organismo público no estatal, en el que tiene participación el Poder Ejecutivo, la UTE, la comisión Técnica Mixta de Salto Grande y los agentes del mercado. El cometido de la ADME es administrar el Mercado Mayorista de Energía Eléctrica.

Reglamentos

En este marco, la UTE pasa a ser un actor mas del Mercado de Energía Eléctrica, y queda en la órbita del Regulador la elaboración de los siguientes reglamentos que regulan las distintas actividades permitidas, citamos a continuación los reglamentos vinculados a las instalaciones eléctricas de baja tensión.

- Reglamento de Instalaciones de Baja Tensión
- Reglamento de Seguridad del equipamiento Eléctrico
- Reglamento de Calidad de servicio

Trámites y responsabilidades

Así mismo la URSEA definirá los requisitos básicos para la habilitación de las instalaciones eléctricas y para la acreditación de los instaladores y firmas instaladoras.

Estos reglamentos están siendo publicados a través de la página web de la URSEA.

