

---

**Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2014**

**Asignatura: Instalaciones eléctricas**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>: Ing. Gonzalo Correa, Gr.3, IIE;**

(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>: Ing. Gonzalo Correa, Gr. 3, IIE;**

(título, nombre, grado, Instituto)

**Otros docentes de la Facultad: Ing. Nicolás Rivero, Gr.3, IIE; Ing. Adhemar Prieto Gr.2, IIE; Ing. José Tockman, Gr.2, IIE; Ing. Nicolás Gregorio, Gr.2, IIE; Ing. Alfonso Gonzalez, Gr. 1, IIE; Juan Horta Gr. 2, IIE.**

(título, nombre, grado, Instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**

(título, nombre, cargo, Institución, país)

**Instituto ó Unidad: IIE**

**Departamento ó Area:** Potencia

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

---

**Fecha de inicio y finalización:** 2º semestre 2014

**Horario y Salón:**

**Horas Presenciales: 60 hs.**

(sumar horas directas de clase - teóricas, prácticas y laboratorio - horas de estudio asistido y de evaluación)

Se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza.

**Arancel: \$12000**

**Público objetivo y Cupos:**

El curso esta dirigido a Ingenieros con formación en los conocimientos básicos de Electromagnetismo y Electrotecnia, que quieran complementar o actualizar su formación en los conceptos teóricos y las prescripciones generales necesarias para realizar cálculos de diseño, especificar y seleccionar equipamiento eléctrico de baja tensión, y proyectar Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en general. El curso no abarca los conocimientos necesarios para instalaciones que requieren prescripciones particulares de diseño como ser Instalaciones hospitalarias, Instalaciones en locales con riesgo de incendio o explosión, etc.

No tiene cupo.

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección)

---

- Objetivos:** \_\_\_ Impartir al estudiante los conocimientos básicos necesarios para proyectar y controlar la ejecución de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

---

Se desarrollan los temas básicos que debe conocer el estudiante, para realizar el cálculo y diseño de una Instalación Eléctrica de Baja Tensión, en el marco de la Reglamentación Nacional y la Norma Internacional IEC 60364.

Como objetivos puntuales se busca que el estudiante maneje los criterios de diseño que atiendan la seguridad de las personas y equipos, y adquiera un conocimiento general de los materiales eléctricos a utilizar en las instalaciones.

---

### Conocimientos previos exigidos:

Conocimientos básicos de electromagnetismo, teoría de circuitos lineales, teorema de Thevenin, circuitos sinusoidales en régimen, fasores, sistemas trifásicos equilibrados.

### Conocimientos previos recomendados:

Conocimientos básicos de electrotecnia, máquinas eléctricas rotativas y transformadores.

---

### Metodología de enseñanza:

(comprende una descripción de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura y su distribución en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

- Horas clase (teórico): 40
- Horas clase (práctico): 12
- Horas clase (laboratorio): No corresponde
- Horas consulta: 3
- Horas evaluación: 5
  - Subtotal horas presenciales: 60
- Horas estudio: 30
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 30
- Horas proyecto final/monografía: No corresponde
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 120

---

### Forma de evaluación:

a) Clases de teórico – práctico de asistencia libre con el siguiente procedimiento de evaluación: dos pruebas parciales durante el semestre, en cada una de las cuales el estudiante podrá obtener un máximo de 50 puntos.

b) En dichas pruebas, el estudiante deberá:

- i. Obtener un mínimo de 12.5 (25%) puntos en la primera prueba para pasar a la segunda, de lo contrario perderá el curso.
- ii. Obtener un mínimo de 12.5 (25%) puntos en la segunda prueba, independiente del resultado de la primera, de lo contrario perderá el curso.

c) Adicionalmente, y dependiendo del puntaje total obtenido entre ambas pruebas, el estudiante podrá:

- iii. Obtener entre 25 y 60 puntos en la suma de ambas pruebas, lo que le permitirá ganar el curso y poder rendir examen.
  - iv. Obtener 60 o más puntos en total, lo que le permitirá exonerar la asignatura.
- 

**Temario:**

I. Introducción

Definición de Sistema Eléctrico e Instalación Eléctrica

Descripción del Sistema Eléctrico Nacional

Presentación de la simbología utilizada en un proyecto de instalaciones eléctricas, a través de un plano de planta de FM, y un unifilar.

Presentación a través de fotos de algunos de los componentes de una instalación eléctrica.

Normas nacionales e internacionales: Mención de las normas de cada país y de las normas internacionales.

Definición de Norma de Producto y Norma de instalación

Reglamentación Nacional: Breve reseña de la situación previa a la Ley Marco Regulatorio, y posterior a la misma. Reglamentos vigentes.

II. Tipos de suministros e instalaciones de enlace.

Niveles de tensión suministrados por la empresa Distribuidora.

Definición de instalación de enlace

Principales componentes de la instalación de enlace

Requisitos de la empresa distribuidora según el nivel de tensión del suministro.

III. Cargas eléctricas y estimación de la demanda.

Diferentes tipos de cargas eléctricas.

Determinación de la potencia de cálculo de acuerdo al tipo de receptor (motores, lámparas de descarga, etc.).

Estimación de la demanda – factores de utilización, simultaneidad –

Disposiciones reglamentarias.

IV. Teoría y Cálculo de Cortocircuito.

Introducción, características y consecuencias de los cortocircuitos

Comportamiento de un circuito serie RL

Fuentes y evolución de las corrientes de cortocircuito.

Definiciones según Norma IEC

Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Impedancias equivalentes de los elementos eléctricos

Sistema por unidad

Ejemplos

V. Dimensionado de conductores y canalizaciones.

Canalizaciones – ductos, escalerillas, caños –  
Conductores – tipos y características –  
Criterios de dimensionado – corriente admisible en régimen y en cortocircuito, caída de tensión –

VI. Protección de redes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Generalidades.  
Dispositivos de protección (interruptores, fusibles, seccionados, etc.).  
Definiciones según norma IEC.  
Coordinación de protecciones – Selectividad y Filiación –

VII. Comando y protección de motores.

Motores asíncronos en BT – Repaso –  
Tipos de arranques – directo, estrella/triángulo, autotransformador, arrancador de estado sólido –  
Dispositivos de maniobra y comando – contactores, relés térmicos, guardamotores –  
Diagramas unifilares y funcionales de mando  
Definición de coordinación de protecciones según norma IEC

VIII. Iluminación.

Características visuales del ojo  
Espectro luminoso  
Medidas y control  
Fuentes luminosas  
Cálculo de instalaciones de alumbrado interior y exterior  
Aplicación de software de cálculo

IX. Sistemas de puesta a tierra.

Introducción – objetivos de la puesta a tierra, protección de las personas contra riesgos eléctricos (potencial de toque y potencial de paso) –  
Resistividad del suelo –  
Medición de la resistividad – Método de Wenner –  
Estratificación del suelo –  
Resistividad aparente y sistemas de puesta a tierra –  
Ejemplos de cálculo -  
Medida de la resistencia del sistema de puesta a tierra –  
Indicaciones del reglamento de UTE sobre puesta a tierra –  
Ejemplos de ejecución -

X. Protección contra contactos eléctricos.

Definiciones  
Protección contra contactos directos  
Protección contra contactos indirectos

Sistemas de distribución – TT, TN, IT –

XI. Energía reactiva y compensación del factor de potencia.

Generalidades

Efectos del consumo de energía reactiva

Compensación individual, parcial y global

Compensación fija y automática

Criterios de dimensionado de bancos de condensadores – Análisis de armónicos, resonancia –

Diseño de un banco de condensadores – condensadores, protecciones, contactores –

---

### **Bibliografía:**

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

### **Textos Básicos**

Instalaciones Eléctricas – Ademaro Cotrim - Editorial Mac Graw Hill (3ª Edición)

Tecnología Eléctrica - José Roger, Martín Guasp, Carlos Roldán - Editorial SINTESIS.

Reglamento y Normas de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión 1995 - UTE

Norma Internacional IEC 60364 – Instalaciones eléctricas de baja tensión.

### **Referencias bibliográficas por tema**

#### **I. Introducción.**

Páginas web de UTE, URSEA Y UNIT.

#### **II. Tipos de suministros e instalaciones de enlace.**

Norma de Instalaciones de Enlace de Baja Tensión – UTE

#### **III. Cargas eléctricas y estimación de la demanda.**

Instalaciones Eléctricas - Ademaro A. M. B. Cotrim – Mc. Graw Hill 3ª Edición.

Instalaciones Eléctricas en las edificaciones - Mc. Graw Hill – Alberto Guerrero.

Cuaderno Técnico Installed Power – Merlin Gerin

#### **IV. Teoría y Cálculo de Cortocircuitos.**

Análisis de Sistemas eléctricos de potencia, Capítulos 12, 13 y 14 - STEVENSON

Cuaderno Técnico CT-158 – Merlin Gerin.

Normas IEC 60909-2 “Cálculo de la corriente de cortocircuito en redes trifásicas de corriente alterna”.

Norma IEC 60781 “Guía de aplicación para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes eléctricas de baja tensión radiales”

**V. Dimensionado de conductores y canalizaciones.**

Instalaciones Eléctricas – Ademaro A.M.B Cotrim - Mc. Graw Hill 3ª Edición.

Tecnología Eléctrica - José Roger, Martín Guasp, Carlos Roldán - Editorial SINTESIS.

Norma IEC 60364-5-52: 2001: “Instalación eléctrica en edificios”: 5-52 “Selección e instalación de materiales eléctricos – Canalizaciones”

Norma NFC 15-100-2-26: 1990: "Instalaciones eléctricas de Baja Tensión": 2-26 “Definiciones – Términos relativos a las canalizaciones”: 5-52 “Selección e instalación de materiales eléctricos – Canalizaciones”

Reglamento de Baja Tensión de UTE

Norma UNIT – IEC 227-1: “Cables con aislación de PVC para tensión nominal 450/750V. Parte 1: Requisitos generales”.

Norma UNIT – IEC 227-3: “Cables con aislación de PVC para tensión nominal 450/750V. Parte 3: Cables sin cubierta para instalaciones fijas”.

Norma UNIT – IEC 227-4: “Cables con aislación de PVC para tensión nominal 450/750V. Parte 4: Cables con cubierta para instalaciones fijas”.

Norma UNIT-IEC 228: “Conductores para cables eléctricos aislados.”

Norma UNIT-IEC614-1: “Conductos para instalaciones eléctricas – requisitos generales”.

Catálogo IMSA – Capítulo técnico

**VI. Protección de redes contra sobrecargas y cortocircuitos.**

Instalaciones Eléctricas - Ademaro A. M. B. Cotrim – Mc. Graw Hill 3ª Edición.

Tecnología Eléctrica - José Roger, Martín Guasp, Carlos Roldán - Editorial SINTESIS.

Normas IEC 269, “Fusibles de baja tensión de alta capacidad de ruptura para uso industrial”

Norma IEC 947-2, “Dispositivos de baja tensión, Disyuntores”.

Norma IEC 898, “Disyuntores para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra las sobrecorrientes”.

**VII. Comando y protección de motores.**

Instalaciones Eléctricas - Ademaro A. M. B. Cotrim – Mc. Graw Hill 3ª Edición.

Norma IEC 947-4, “Dispositivos de baja tensión, Guardamotores Magnetotérmicos”  
Cuaderno de aplicaciones Técnicas - El motor asíncrono trifásico - ABB.

**VIII. Sistemas de puesta a tierra.**

Aterramiento eléctrico – Geraldo Kinderman y J.M. Campagnolo - - Editorial Sagra DC Luzzatto (2ª Edición).

Norma BSC 7430 – 1998 – Código práctico para puestas a tierra.

**IX. Protección contra contactos eléctricos.**

Instalaciones Eléctricas - Ademaro A. M. B. Cotrim – Mc. Graw Hill 3ª Edición.

Tecnología Eléctrica - José Roger, Martín Guasp, Carlos Roldán - Editorial SINTESIS.

Norma IEC 479, “Efectos de la corriente de paso a través del cuerpo humano”.

Norma IEC 60364-4-41, “Protección contra choques eléctricos”.

**XI. Energía reactiva y compensación del factor de potencia.**

Instalaciones Eléctricas - Ademaro A. M. B. Cotrim – Mc. Graw Hill 3ª Edición.  
Tecnología Eléctrica - José Roger, Martín Guasp, Carlos Roldán - Editorial  
SINTESIS.

Norma IEC 60831 - Condensadores de potencia autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1000 V  
Cuaderno de aplicaciones técnicas - Corrección del factor de potencia y filtrado de armónicas en las instalaciones eléctricas – ABB.

**XII. Iluminación**

Manual de alumbrado, Ediciones Paraninfo – Philips

Manual de alumbrado – Westinghouse

Manual de Luminotécnica, Editorial Dossat (Madrid) – J.A. Taboada

Luminotecnia – Enciclopedia CEAC de Electricidad