



Carrera: <b>Ingeniería Eléctrica</b>				
Unidad Curricular: <b>CABLEADO ELÉCTRICO</b>				Código: <b>EC</b>
Prelación: <b>Redes de Baja Tensión</b>				Condición: <b>Electiva</b>
HT: <b>2</b>	HP: <b>1</b>	HL: <b>6</b>	HTI: <b>4</b>	Créditos: <b>3</b>
Ubicación: <b>Noveno trimestre</b>		Componente: <b>Formación Profesional Específica</b>		Fecha de Aprobación:

HT: Horas teóricas; HP: Horas Prácticas; HL: Horas de Laboratorio; HTI: Horas de Trabajo Independiente

### **I. JUSTIFICACIÓN**

La instalación del cableado eléctrico es una parte integral del trabajo de un electricista. El desarrollo del cableado eléctrico de una instalación implica principalmente trabajar con cajas eléctricas, cables eléctricos, canalizaciones, tableros, empalmes, técnicas de instalación, lectura de planos y manejo de las herramientas asociadas requeridas. En tal sentido, la unidad curricular Cableado Eléctrico aborda la aplicación de los materiales y técnicas de cableado para la ejecución de un proyecto de instalaciones eléctricas. Específicamente, La unidad curricular introducirá a los cursantes los conceptos básicos del cableado de una instalación eléctrica, procedimientos de instalación para cajas eléctricas, canalizaciones y cables, uso de dobladores, accesorios de canalizaciones metálicas y no-metálicas, tipos comunes de elementos de fijación, y otros requisitos esenciales necesarios para el cableado, los cuales son de gran importancia en la formación de profesionales expertos en el área de la Ingeniería Eléctrica. El enfoque principal de la unidad curricular está dirigido pero no limitado al cableado de instalaciones eléctricas residenciales y comerciales de baja tensión.

La unidad curricular Cableado Eléctrico es teórico-práctica cuyo desarrollo se basa en competencias adquiridas y desarrolladas en unidades curriculares previas como lo son Redes de Baja Tensión I. Similarmente, las competencias adquiridas y desarrolladas en la unidad curricular contribuirán con la construcción, modificación y mantenimiento de instalaciones eléctricas residenciales y comerciales de baja tensión.

### **II. REQUERIMIENTOS**

Al iniciar las actividades de aprendizaje de la unidad curricular, por sus saberes aprendidos con anterioridad, el estudiante:

Elabora el programa de necesidades eléctricas de un edificio.

Aplica los criterios que se surgen en el diseño de instalaciones eléctricas.

Realiza el diseño y cálculo de circuitos ramales, alimentadores y tableros así como también la selección de materiales a utilizar.

Elabora los cálculos métricos de la instalación eléctrica.

Interpreta planos del proyecto de instalaciones eléctricas.

Aplica los estándares y normativas en el diseño de instalaciones eléctricas.

Realiza mediciones de voltaje, corriente, continuidad, resistencia, aislamiento y potencia en circuitos monofásicos y trifásicos de corriente alterna.

Aplica adecuadamente herramientas básicas tanto mecánicas como eléctricas.

## **II. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL**

La unidad curricular contribuirá al desarrollo de las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso que se indican a continuación.

GENÉRICAS	ESPECÍFICAS
-----------	-------------

<p><b>G2.</b> Comunicación eficaz oral y escrita. Comunica de manera clara y correcta ideas y opiniones en el idioma castellano, mediante la expresión oral, la escritura y los apoyos gráficos para un adecuado desempeño en entornos sociales y culturales diversos.</p> <p><b>G6.</b> Liderazgo y trabajo en equipo. Integra equipos de trabajo, ya sea realizando tareas de dirección o como un miembro más, con el propósito de desarrollar proyectos con un fin determinado, motivando y conduciendo hacia metas comunes.</p> <p><b>G8.</b> Resolución de problemas. Identifica y plantea problemas del entorno para resolverlos con criterio y de forma efectiva, utilizando la lógica, los saberes adquiridos y herramientas organizadas adecuadamente.</p> <p><b>G11.</b> Abstracción, análisis y síntesis. Delimita los elementos de un proyecto, diseño o problema para su análisis y posterior integración al todo.</p>	<p><b>E6.</b> Opera y controla equipos, instalaciones y sistemas de: conversión de energía, instrumentación, control y protección, electrónicos y de comunicaciones básicas, fundamentado en conocimientos científicos, normas y técnicas, para garantizar su funcionamiento continuo, así como la utilización y consumo de energía eléctrica y su optimización</p> <p><b>E11.</b> Dirige o supervisa la instalación apropiada de un sistema eléctrico, así como configuraciones básicas de sistemas de comunicaciones, cumpliendo con los procedimientos, instructivos y documentos asociados al sistema de gestión de calidad y seguridad, la optimización de los procesos y la racionalización de costos.</p> <p><b>E13.</b> Diseña, simula, monta y realiza las pruebas del prototipo de los equipos y sistemas atendiendo las normas y estándares eléctricos vigentes, o se integra a equipos de trabajo interdisciplinarios para diseños más especializados, aplicando conocimientos del área y metodologías apropiadas, con el propósito de garantizar su correcto funcionamiento</p>
---	--

### **III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- RA1. Interpreta planos eléctricos para la ejecución del cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.
- RA2. Identifica todos los elementos necesarios para el desarrollo del cableado de una instalación eléctrica y sistemas auxiliares.
- RA3. Utiliza técnicas de planificación adecuadas para el desarrollo del cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.
- RA4. Conoce y aplica normativas/estándares nacionales para el cableado adecuado instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.

RA5. Realiza pruebas de puesta en marcha para verificar el desarrollo correcto del cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.

**IV. CONTENIDOS**

**a. Resultados de Aprendizaje - Contenidos**

<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>
<p><b>RA1.</b> Interpreta planos eléctricos para la ejecución del cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.</p>	<p><b>Conceptuales:</b>                      Importancia del cableado eléctrico. Integridad de la conexión entre conductores. Integridad del aislamiento.</p> <p><b>Procedimentales:</b>                      Lectura de los planos eléctricos para la ejecución del cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.</p> <p><b>Actitudinales:</b>                      Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional. Espíritu crítico y autocrítico. Disposición para el autoaprendizaje. Disposición para el trabajo metódico y eficiente.</p>
<p><b>RA2.</b> Identifica todos los elementos necesarios para el desarrollo del cableado de una instalación eléctrica y sistemas auxiliares.</p>	<p><b>Conceptuales:</b>                      Materiales, herramientas y equipos necesarios para el cableado eléctrico. Necesidad de empalmes eléctricos. Necesidad del alojamiento de conductores y cables eléctricos en canalizaciones.</p> <p><b>Procedimentales:</b>                      Selección de materiales y herramientas necesarias para desarrollar el cableado de una instalación eléctrica y sistemas auxiliares.</p> <p><b>Actitudinales:</b>                      Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional. Espíritu crítico y autocrítico. Disposición para el autoaprendizaje. Disposición para el trabajo metódico y eficiente.</p>

<p><b>RA3.</b> Utiliza técnicas de planificación adecuadas para el desarrollo del cableado de instalaciones</p>	<p><b>Conceptuales:</b>                  Instalación de conductores y cables para redes de baja tensión. Instalación y alimentación a la canalización de los conductores durante el cableado. Fijación de líneas y uso de equipos de tracción. Lubricación. Tipos y procedimientos de empalme de</p>
<p>eléctricas y sistemas auxiliares.</p>	<p>conductores. Tipos y procedimientos de derivación de conductores. Tipos y procedimientos de aislamiento de cables.  <b>Procedimentales:</b>                  Instalación de canalizaciones, cajetines, cajas de paso y conductores de una instalación eléctrica y sistemas auxiliares.  <b>Actitudinales:</b>                  Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Capacidad de trabajar en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Espíritu crítico y autocrítico                  Curiosidad por el conocimiento nuevo. Capacidad de aplicar principios de matemática y física en el entendimiento y descripción de fenómenos físicos. Disposición para el autoaprendizaje. Disposición para el trabajo metódico y eficiente.</p>
<p><b>RA4.</b> Conoce y aplica normativas/estándares nacionales para el cableado adecuado instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.</p>	<p><b>Conceptuales:</b>                  Normativa. Estándar. Diferencias entre normativas y estándares. Función de las normativas y estándares. Importancia de la aplicación de las normativas y estándares. Normativas y estándares nacionales aplicables al cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.  <b>Procedimentales:</b>                  Interpretación y seguimiento de las normativas y estándares necesarios en el cableado de instalación eléctrica y sistemas auxiliares.  <b>Actitudinales:</b>                  Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional. Espíritu crítico y autocrítico. Disposición para el autoaprendizaje. Disposición para el trabajo metódico y eficiente.</p>

<p><b>RA5.</b> Realiza pruebas de puesta en marcha para verificar el desarrollo correcto del cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.</p>	<p><b>Conceptuales:</b> Prueba de puesta en marcha. Importancia de una prueba de puesta en marcha. Tipos de pruebas de puesta en marcha aplicadas al cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.</p> <p><b>Procedimentales:</b> Ejecuta todas las pruebas necesarias para verificar la integridad y el correcto funcionamiento del cableado de una instalación eléctrica y sistemas auxiliares.</p> <p><b>Actitudinales:</b> Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional. Espíritu</p>
	<p>crítico y autocrítico. Disposición para el autoaprendizaje. Disposición para el trabajo metódico y eficiente.</p>

**b. Temario**

UNIDAD/TEMA	CONTENIDO	Tiempo (Horas)
<p><b>Tema 1.</b> Conceptos Básicos</p>	<p>Importancia del cableado eléctrico, integridad de la conexión entre conductores, integridad del aislamiento. Concepto de conductor, cable, canalización con tubo, cajas eléctricas, tableros, control de alumbrado, tomacorrientes de uso general y especial, portalámparas y dispositivos de protección (fusibles e interruptor termo magnético). Partes de una instalación eléctrica. Materiales, herramientas y equipos necesarios para el cableado eléctrico. Necesidad de empalmes eléctricos. Necesidad del alojamiento de conductores y cables eléctricos en canalizaciones. Interpretación básica de un plano eléctrico. Importancia de la continuidad galvánica de un conductor y de la integridad del aislamiento eléctrico. Código Eléctrico Nacional y Normas COVENIN.</p>	<p>8</p>

<b>Tema 2.</b> Canalizaciones	Tipos de canalizaciones. Tubería conduit: tubo conduit de acero pesado, tubo conduit metálico de pared delgada, Tubo conduit metálico flexible, tubo conduit de plástico rígido. Canalizaciones moldeables a mano, proceso, equipos y geometría requeridas. Canalizaciones no moldeables. Accesorios.	8
<b>Tema 3 .</b> Conductores y Cables Eléctricos	Instalación de conductores y cables para redes de baja tensión: tipos de aislamiento, clasificación, y código de colores. Materiales, herramientas y equipos necesarios para el cableado de conductores cables eléctricos. Instalación y alimentación a la canalización de los conductores durante el cableado. Fijación de líneas y uso de equipos de tracción. Lubricación. Tipos y procedimientos de empalme de conductores. Tipos y procedimientos de derivación de conductores. Tipos y procedimientos de aislamiento de cables.	12
<b>Tema 4.</b> Instalación de Cajas Eléctricas	Cajas y accesorios para canalización con tubo. Volumen. Capacidad. Cajas de paso. Cajas de empalme. Cajetines y cajas normalizadas. Cajas tipo intemperie. Tipos de instalación de cajas eléctricas.	8
<b>Tema 5.</b> Cableado y Planos Eléctricos	El principio del cableado y planos eléctricos. Interpretación de planos eléctricos y cableado de: una o varias salidas de alumbrado controladas desde uno o varios puntos, tomacorrientes de uso general, tomacorrientes de uso especial, circuitos ramales con motores, tablero de distribución principal, alimentador en baja tensión. Cableado básico de un sistema hidroneumático moderno. Cableado básico de un sistema de ascensor o monta carga.	16
<b>Tema 6.</b> Cableado de sistemas auxiliares	Cableado de sistema de detección y alarma contra incendios. Cableado del sistema telefónico. Cableado del sistema de intercomunicadores. Cableado del sistema de televisión por cable. Cableado del sistema de lámparas de emergencia.	8
<b>Evaluaciones</b>		6

**c. Contenidos transversales**

La contribución al desarrollo de las competencias genéricas consideradas en esta unidad curricular se hace utilizando la transversalidad, mediante la revisión de los siguientes contenidos:

*Comunicación Oral y Escrita.* Expresando ideas claras en base a los fundamentos teóricos estudiados a través de la Redacción y Presentación de Informes escritos, y a través de exposiciones sobre temas particulares de la unidad curricular.

*Liderazgo y trabajo en equipo.* Desarrollo de habilidades para trabajos en grupo, tanto en tareas asignadas en la unidad curricular como en el desarrollo de prácticas en el laboratorio.

*Ética, responsabilidad profesional y compromiso social:* Demostrando actitudes de responsabilidad y ética en la entrega de tareas asignadas, siendo honestos, puntuales.

*Gestión tecnológica:* Aprendizaje permanente haciendo uso de las TIC.

*Resolución de problemas.* Aplicación de diferentes Técnicas para resolver problemas de manera lógica. Soluciones a problemas utilizando los conocimientos ya adquiridos. Toma decisiones y eficiencia en la solución de ejercicios.

*Abstracción, análisis y síntesis.* Habilidades del Pensamiento. Análisis y comprensión de los contenidos temáticos. Técnicas para desarrollar la capacidad de análisis, agilidad y síntesis.

## **VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Se utilizará una metodología de aprendizaje grupal inductiva-deductiva que requiere de la participación activa y constante de los estudiantes en la búsqueda, lectura y análisis de la información que facilite la integración de los aspectos teórico-prácticos así como el análisis y solución de problemas de la asignatura.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TÉCNICAS</b>
Clases de Teoría	Se impartirán en el aula, siendo la presencia del alumno necesaria para un aprendizaje adecuado y una formación óptima. La metodología se basa en clase expositiva centrada en el estudiante, con discusión socializada.
Clases de Problemas	Estas clases se intercalarán en el desarrollo de la asignatura de la forma más conveniente para el aprendizaje, no habrá días previamente asignados para ello. La metodología se fundamenta en el trabajo colaborativo para la resolución de problemas. El estudiante utilizará lógica deductiva, con la cual a partir de principios y leyes fundamentales puede solucionar teóricamente y experimentalmente problemas relacionados con el estudio de las propiedades más relevantes.
Tutorías	Atención personalizada al alumno, presencial y a distancia. Son opcionales y recomendables para el aprendizaje de los alumnos que cursan regularmente la asignatura y asistan a las clases.
Prácticas	En equipo o individualmente, los estudiantes realizarán: problemas, trabajos escritos y prácticos, diseño y elaboración de programas con computador para la solución de problemas.

Prácticas de Laboratorio	En equipo, los estudiantes observaran y realizarán ensayos y experimentos con transformadores y máquinas de corriente continua que les permitirán medir cada una de las variables sus variables de estado para determinar su comportamiento para diferentes condiciones.
--------------------------	--

## VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Tema	Indicador de Logro	Resultado de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje
1 y 2	Interpreta planos eléctricos para la ejecución del cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares. Identifica todos los elementos necesarios para el desarrollo del cableado de una instalación eléctrica y sistemas auxiliares	RA1 y RA2	Prueba Escrita
3, 4, 5 y 6	Utiliza técnicas de planificación adecuadas para el desarrollo del cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.	RA3	Proyecto Prácticas

### I. RECURSOS

Recursos didácticos requeridos son: computador portátil, video beam, pizarrón, marcadores.

Recursos de infraestructura: aula con facilidades para la proyección. Laboratorio de Cableado Eléctrico.

### II. FUENTES DE INFORMACIÓN

#### Básicas

Oswaldo Penissi. Canalizaciones Eléctricas Residenciales.

Gilberto Enríquez Harper. El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales. LIMUSA. 1998.

COVENIN 200: Código Eléctrico Nacional (CODELECTRA), 2004.

COVENIN 398: Símbolos Gráficos para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles.

COVENIN 159: Tensiones Normalizadas de Servicio, 1997.

COVENIN 391: Símbolos de Sistemas de Potencia.

### **Complementarias**

Manual de Alumbrado de Instalaciones Eléctricas, Universidad de Los Andes, 1996.

Tablas de Instalaciones Eléctricas, Universidad de Los Andes, 1995.

Manual de Instalaciones Telefónicas, Universidad de Los Andes, 1996.

COVENIN 731: Tomacorrientes y Enchufes, 1977.

COVENIN 542: Tableros Eléctricos, 1994.

COVENIN 823: Sistemas de Detección y Alarma contra Incendio, 2002.

COVENIN 2454: Manual de Instalaciones Telefónicas Internas, 1999.

COVENIN 2000: Cómputos Métricos, 1992.

COVENIN 3538: Aires Acondicionados, 1999.

COVENIN 862: Máquinas Eléctricas Rotativas, 1976.

**Sitios web** <http://www.serbi.ula.ve>

<http://www.saber.ula.ve>

<http://www.southwire.com>

[http://www.siemens.com/power-](http://www.siemens.com/power-cables)

[cables https://ocw.mit.edu/index.htm](https://ocw.mit.edu/index.htm)

## **X. PRÁCTICAS PROPUESTAS**

### **Práctica 1: Interpretación de planos de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.**

#### **Resultados de Aprendizaje:**

- Identifica los diferentes elementos que forman una instalación eléctrica.

### **Práctica 2: Materiales y herramientas usados en el cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares. Resultados de Aprendizaje:**

- Diferencia las herramientas y distingue los diversos materiales asociados a la instalación eléctrica.

### **Práctica 3: Uso de las herramientas necesarias para el desarrollo del cableado de instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.**

#### **Resultados de Aprendizaje:**

- Emplea las herramientas y materiales asociados a la instalación eléctrica.

**Práctica 4: - Instalación de canalizaciones, cajetines y cajas de paso.**

**Resultados de Aprendizaje:**

- Instala los cajetines y cajas de paso en una instalación eléctrica.

**Práctica 5: Cableado de circuitos ramales de tomacorrientes de uso general y especial.**

**Resultados de Aprendizaje:**

- Instala adecuadamente el cableado de los circuitos ramales de tomacorriente en una instalación eléctrica.

**Práctica 6: Cableado de circuitos ramales de alumbrado.**

**Resultados de Aprendizaje:**

- Instala adecuadamente el cableado de los circuitos ramales de alumbrado en una instalación eléctrica.

**Práctica 7: Instalación y cableado de un sistema de puesta a tierra sencillo.**

**Resultados de Aprendizaje:**

- Instala adecuadamente el cableado de puesta a tierra en una instalación eléctrica.

**Práctica 8: Instalación y cableado de un tablero de alumbrado.**

**Resultados de Aprendizaje:**

- Instala adecuadamente el cableado de puesta a tierra en una instalación eléctrica.

**Práctica 9 : Instalación y cableado del hidroneumático.**

**Resultados de Aprendizaje:**

- Instala adecuadamente el cableado del hidroneumático

**Práctica 10: Instalación y cableado del sistema de alarma contra incendio.**

**Resultados de Aprendizaje:**

- Instala adecuadamente los elementos y el cableado del sistema de alarma contra incendios

**Práctica 11: Instalación y cableado del sistema telefónico, lámparas de emergencia, intercomunicadores y televisión por cable.**

**Resultados de Aprendizaje:**

- Instala el sistema de comunicaciones y de emergencia.