

## Medición de variables eléctricas y electrónicas

### Área(s):

Electricidad y electrónica.  
Mantenimiento e  
instalación Tecnología y  
transporte.

### Carrera(s):

**Profesional Técnico y  
Profesional Técnico-Bachiller en:**

Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo.  
Mantenimiento de sistemas automáticos.  
Mantenimiento de sistemas electrónicos.  
Mecatrónica.  
Telecomunicaciones.



 **conalep**  
**Programa  
de Estudios**

**Editor:** Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

**Programa de Estudios del Módulo:** Medición de variables eléctricas y electrónicas.

**Área(s):** Electricidad y electrónica.  
Mantenimiento e instalación.  
Tecnología y transporte.

**Carrera(s):** Profesional Técnico y Profesional Técnico –Bachiller en:  
Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo.  
Mantenimiento de sistemas automáticos.  
Mantenimiento de sistemas electrónicos.  
Mecatrónica.  
Telecomunicaciones.

**Semestre(s):** Segundo.

D.R. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.

Este material es vigente a partir de febrero de 2013.

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, sin autorización por escrito del Conalep.

Calle 16 de Septiembre 147 Norte, Col. Lázaro Cárdenas, Metepec, Edo. de México, C. P. 52148.

HECHO EN MÉXICO.

Tercera Edición.

[www.conalep.edu.mx](http://www.conalep.edu.mx)

Fecha en que se terminó su edición: enero de 2013.

## Directorio

Directora General  
**Candita Victoria Gil Jiménez**

Secretario General  
**Roger Armando Frías Frías**

Secretaria Académica  
**María Elena Salazar Peña**

Secretaria de Administración  
**Corazón de María Madrigal**

Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional  
**Francisco Cuauhtémoc Santiago Jaime**

Secretario de Servicios Institucionales  
**Pedro Eduardo Azuara Arechederra**

Director Corporativo de Asuntos Jurídicos  
**Juan Carlos Castillo Guzmán**

Titular de la Unidad de Estudios e Intercambio Académico  
**Patricia Guadalupe Guadarrama Hernández**

Director Corporativo de Tecnologías Aplicadas  
**Humberto Zentella Falcón**

Directora de Diseño Curricular  
**Silvia Alejandra Guzmán Saldaña**

Coordinadora de las Áreas Básicas y de Servicios  
**Caridad del Carmen Cruz López**

Coordinador de las Áreas de Mantenimiento e Instalación, Electricidad, Electrónica y TIC  
**Marco Antonio Valadez Pérez**

Coordinador de las Áreas de Procesos de Producción y Transformación  
**René Montero Montano**

**Grupo de trabajo:**

**Técnico:**

Con la asesoría de consultores contratados por obra y tiempo determinados

## Medición de variables eléctricas y electrónicas

Contenido		Pág.
	Mensaje de la Directora General	5
	Presentación de la Secretaria Académica	7
<b>Capítulo I:</b>	<b>Generalidades de la(s) carrera(s)</b>	
1.1	Objetivo general de la(s) carrera(s)	8
1.2	Competencias transversales al currículum	9
<b>Capítulo II:</b>	<b>Aspectos específicos del módulo</b>	
2.1	Presentación	11
2.2	Propósito del módulo	13
2.3	Mapa del módulo	14
2.4	Unidades de aprendizaje	15
2.5	Referencias	21

**Mensaje de la  
Directora General**

Me es grato poner en sus manos una herramienta muy útil para orientar a los maestros en el proceso de enseñanza y para ayudar a los alumnos en la planeación de su aprendizaje.

Esta, es precisamente la importancia de los programas de estudio: favorecer el desarrollo de destrezas, habilidades y valores, que les permitan afrontar con éxito los retos de la actualidad.

Se trata, sin lugar a dudas, del principal recurso didáctico que tendrán a su disposición para garantizar una educación integral y de calidad.

Sin dejar de lado, desde luego, aquéllos que les brinda la Biblioteca Digital de la Red Académica del CONALEP.

En ellos encontrarán los propósitos de cada módulo, la manera y el tiempo en que deben ser alcanzados, así como los respectivos criterios de evaluación.

Utilizarlos en forma cotidiana y sistemática es deber de todos, teniendo siempre presente que están elaborados con base en las necesidades de lo que el sector productivo exige y la sociedad merece.

México tiene depositada su confianza en el CONALEP, como pilar de una enseñanza técnica de vanguardia.

No es casual que el Gobierno de la República, a través de la Secretaría de Educación Pública, haya decidido fortalecer la noble labor que se realiza en nuestras aulas, laboratorios y talleres, con un Modelo Académico de primera.

Un modelo derivado de la Reforma Integral de la Educación Media Superior:

- Que avanza hacia la consolidación del Sistema Nacional de Bachillerato y la construcción de un Marco Curricular Común;
- Que se fortalece con las valiosas aportaciones de los profesores, estudiantes y representantes de la iniciativa privada;
- Que es congruente con los desafíos de la globalización;
- Y que forja generaciones competentes, emprendedoras, creativas y capaces de atender los principales problemas del país.

Este es el perfil de los profesionales que estamos formando.

Este es el compromiso que asumimos con entrega, vocación y convicción.

Y esta es la razón que nos impulsa a seguir hacia adelante.

Estimados docentes y alumnos:

Yo los invito a aprovechar al máximo estos programas de estudio, como guías de nuestras responsabilidades académicas y formativas, que sirvan de facilitadores de conocimientos e instrumentos para un diálogo respetuoso, permanente y fecundo.

Hagamos juntos la diferencia con la excelencia, responsabilizándonos de la tarea que nos corresponde cumplir.

Demostremos que sabemos, que podemos y que somos **ORGULLOSAMENTE CONALEP**.

**M.A. Candita Victoria Gil Jiménez**

**Presentación de la  
Secretaría Académica**

De acuerdo con el Modelo Académico CONALEP, la propuesta de aprendizajes considerados para promoverse en un módulo integrado al diseño de una carrera o trayecto se concreta en el programa de estudio, en la guía pedagógica y en la de evaluación. Estos documentos, constituyen el principal referente para planear y desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas, talleres y laboratorios de nuestra institución.

Los programas y guías de estudio han sido diseñados con un enfoque de competencias, con lo que se da cumplimiento a los preceptos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), que indica el fomento y promoción de competencias genéricas y disciplinares que debe poseer una persona egresada de la educación media superior, mismas que le servirán para toda la vida; mientras que las competencias profesionales, le permiten el desempeño de funciones laborales requeridas por los sectores productivos regional y nacional.

En cada uno de los documentos curriculares se refleja el desempeño de especialistas técnicos y de profesionales en diseño curricular, así como las aportaciones de los integrantes del sector productivo, contribuyendo con sus conocimientos, habilidades y experiencias para el profesional técnico y el profesional técnico bachiller.

Lo anterior, hace posible la amplia aceptación de nuestros egresados, ya sea en el mercado laboral en el que se desempeñan con profesionalismo, o bien, en las Universidades o Institutos Tecnológicos, si es que deciden continuar estudios en el nivel superior, acción en la que destacan por su sólida formación.

**Mtra. María Elena Salazar Peña**

## **CAPÍTULO I: Generalidades de la(s) carrera(s).**

### **1.1. Objetivo general de las carreras.**

P.T. y P.T – B en Mantenimiento de sistemas electrónicos.

Realizar los servicios de instalación, operación, diagnóstico, mantenimiento y mejora de sistemas y equipos electrónicos, considerando la normatividad vigente y las recomendaciones técnicas del fabricante

P.T. y P.T–B en Mantenimiento de sistemas automáticos.

Realizar los servicios de de instalación, operación, diagnóstico, mantenimiento y mejora de maquinaria y equipo automático, de acuerdo con las especificaciones técnicas y manuales del fabricante.

P.T. y P.T–B en Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo.

Realizar los servicios de instalación, configuración, operación, mantenimiento y actualización de equipo, dispositivos periféricos, sistemas y redes de computadoras, incorporando tecnologías de vanguardia.

P.T. y P.T–B en Telecomunicaciones.

Realizar servicios de instalación, operación, diagnóstico, mantenimiento y mejora de equipo, sistemas y redes de telecomunicación implementados con diversas tecnologías.

P.T. y P.T–B en Mecatrónica.

Realizar los servicios de instalación, operación, diagnóstico, mantenimiento y actualización de sistemas mecatrónicos presentes en la industria.



**1.2. Competencias transversales al currículum ( \* )**

Competencias Genéricas	Atributos
<p><b>Se autodetermina y cuida de sí</b></p> <p>1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</p> <p>2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.</p> <p>3. Elige y practica estilos de vida saludables.</p>	<p>Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase. Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida. Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones. Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones. Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.</p> <p>Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones. Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad. Participa en prácticas relacionadas con el arte.</p> <p>Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social. Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo. Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.</p>
<p><b>Se expresa y comunica</b></p> <p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p>	<p>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p>
<p><b>Piensa crítica y reflexivamente</b></p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p>	<p>Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.</p>

Competencias Genéricas	Atributos
<p><b>6.</b> Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.            Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.            Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.            Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p>
<p><b>Aprende de forma autónoma</b></p> <p><b>7.</b> Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p>	<p>Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.            Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.            Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</p>
<p><b>Trabaja en forma colaborativa</b></p> <p><b>8.</b> Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>	<p>Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.            Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.            Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p>
<p><b>Participa con responsabilidad en la sociedad</b></p> <p><b>9.</b> Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.</p>	<p>Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.            Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.            Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.            Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.            Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.            Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.</p>
<p><b>10.</b> Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.</p>	<p>Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.            Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.            Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.</p>
<p><b>11.</b> Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</p>	<p>Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.            Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.            Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.</p>

\*Fuente: Acuerdo 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato.

## CAPÍTULO II: Aspectos específicos del módulo

### 2.1. Presentación

El módulo de Medición de variables eléctricas y electrónicas corresponde al núcleo de formación profesional, es de tipo transversal y se imparte en el segundo semestre de las carreras de Profesional Técnico y Profesional Técnico-Bachiller en Mantenimiento de sistemas electrónicos, Mantenimiento de sistemas automáticos, Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo, Telecomunicaciones y Mecatrónica. Tiene como finalidad, que el alumno aplique los procedimientos y técnicas de medición de variables eléctricas y electrónicas, empleando los instrumentos requeridos para la solución de problemáticas en equipos y sistemas, presentes en diversos entornos profesionales.

El presente módulo está conformado por dos unidades de aprendizaje. La primera unidad aborda el manejo de instrumentos y equipos de medición de variables eléctricas y electrónicas y los fundamentos de su funcionamiento, y la segunda unidad describe las técnicas y procedimientos de medición de variables eléctricas y electrónicas en maquinaria y equipo.

La contribución del módulo al perfil de egreso de la carrera en las que está considerado, incluye el desarrollo de competencias para realizar la validación de la operación de maquinaria y equipo, mediante la medición de variables eléctricas y electrónicas.

La formación profesional del PT y el PT-B está diseñada con un enfoque de procesos, lo cual implica un desarrollo secuencial en la adquisición de competencias profesionales que incluye funciones productivas integradas en las etapas de instalación, manejo, operación, diagnóstico, mantenimiento y mejora de diversos sistemas. En este sentido el módulo de Medición de variables eléctricas y electrónicas se convierte en uno de los pilares fundamentales de la carrera, ya que las competencias desarrolladas en el mismo son recurrentemente empleadas en todos los módulos de la misma.

Además, estas competencias se complementan con la incorporación de otras competencias básicas, profesionales y genéricas que refuerzan la formación tecnológica y científica, y fortalecen la formación integral de los educandos; que los prepara para comprender los procesos productivos en los que están involucrados para enriquecerlos y transformarlos; así como para resolver problemas, ejercer la toma de decisiones y desempeñarse en diferentes ambientes laborales, con una actitud creadora, crítica, responsable y propositiva: De la misma manera, fomenta el trabajo en equipo, el desarrollo pleno de su potencial en los ámbitos profesional y personal, y la convivencia de manera armónica con el medio ambiente y la sociedad.

La tarea del docente tendrá que diversificarse con el fin de coadyuvar a que sus alumnos desarrollen las competencias propuestas en el módulo, realizando funciones tanto de facilitador del aprendizaje como de preceptor, que consistirán en la guía y acompañamiento de los alumnos durante su

proceso de formación académica y personal, y en la definición de estrategias de participación que permitan incorporar a su familia en un esquema de corresponsabilidad que coadyuve a su desarrollo integral.

En el proceso de evaluación de las competencias, los docentes, en coordinación con el plantel, tienen la facultad de instrumentar las modalidades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, que están vinculadas a una actividad de evaluación seleccionada para este fin, indicada en este programa de estudios y explicitada en la guía de evaluación correspondiente.

Por último, es necesario que al final de cada unidad de aprendizaje se considere una sesión de clase en la cual se realice la recapitulación de los aprendizajes logrados, en lo general, por los alumnos con el propósito de verificar que estos se han alcanzado o, en caso contrario, determinar las acciones de mejora pertinentes. En este proceso, los docentes tienen la facultad de instrumentar las modalidades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, de acuerdo con las condiciones particulares de su entorno, aun cuando de manera institucional se definen los criterios e indicadores para su aplicación.

## 2.2. Propósito del módulo

Realizar mediciones de variables eléctricas y electrónicas, empleando los instrumentos de medición para la validar la operación y funcionamiento de equipos y sistemas presentes en distintos entornos profesionales.

### 2.3. Mapa del módulo

Nombre del módulo	Unidad de aprendizaje	Resultado de aprendizaje
Medición de variables eléctricas y electrónicas.  <b>90 horas</b>	<b>1.</b> Manejo de instrumentos y equipos de medición de variables.  <b>50 horas</b>	<b>1.1</b> Identifica los fundamentos teóricos de los procesos de medición de variables eléctricas y electrónicas, mediante cálculos y conversiones de unidades de medida. <b>10 horas</b> <b>1.2</b> Maneja instrumentos y equipos básicos de medición de variables eléctricas y electrónicas, considerando las recomendaciones técnicas del fabricante. <b>20 horas</b> <b>1.3</b> Maneja instrumentos y equipos avanzados de medición de variables eléctricas y electrónicas, considerando las recomendaciones técnicas del fabricante. <b>20 horas</b>
	<b>2.</b> Medición de variables eléctricas y electrónicas en maquinaria y equipo.  <b>40 horas</b>	<b>2.1</b> Mide los parámetros de operación de maquinaria y equipo eléctrico y electrónico, considerando la naturaleza y tipo de fuente que los alimenta. <b>20 horas</b> <b>2.2</b> Mide la potencia y energía de circuitos presentes en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos, considerando los efectos de carga inducidos al instrumento de medición empleado. <b>20 horas</b>

**2.4. Unidades de aprendizaje**

<b>Unidad de aprendizaje:</b>	Manejo de instrumentos y equipos de medición de variables.	<b>Número</b>	<b>1</b>
<b>Propósito de la unidad:</b>	Manejar instrumentos y equipos de medición de variables eléctricas, electrónicas, presentes en los sistemas y equipos con los que interactúa, considerando sus principios de funcionamiento.	50 horas	
<b>Resultado de aprendizaje:</b>	1.1 Identifica los fundamentos teóricos de los procesos de medición de variables eléctricas y electrónicas, mediante cálculos y conversiones de unidades de medida.	10 horas	

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<p><b>A.</b> Identificación de fundamentos de los procesos de medición.</p> <p>Manejo de sistemas de unidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema CGS.</li> <li>- Sistema MKS</li> <li>- Sistema Inglés.</li> <li>- Sistema internacional (S.I.).</li> </ul> <p>Patrones y calibración.</p> <p>Concepto de medida.</p> <p>Características de las mediciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Precisión.</li> <li>- Exactitud.</li> <li>- Sensibilidad.</li> <li>- Repetitividad y reproducibilidad.</li> </ul> <p>Errores en mediciones y su reducción.</p> <p><b>B.</b> Identificación de parámetros y</p>

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						variables eléctricas y electrónicas en sistemas y equipos. Tipos de corriente eléctrica. Formas de onda. Frecuencia, período y amplitud. Valor promedio y valor eficaz. Corriente, voltaje y resistencia. Potencia eléctrica.

**C:** Conceptual

**P:** Procedimental

**A:** Actitudinal



<b>Resultado de aprendizaje:</b>	<b>1.2</b> Maneja instrumentos y equipos básicos de medición de variables eléctricas y electrónicas, considerando las recomendaciones técnicas del fabricante	20 horas
----------------------------------	---	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
<p><b>1.2.1</b> Realiza la medición de resistencia, voltaje y corriente de un circuito propuesto por el docente, con instrumentos, comparando los resultados obtenidos analíticamente.</p> <p>HETEROEVALUACIÓN.</p>				<p>Tabla de mediciones realizadas vs calculadas.</p> <p>Rúbrica.</p>	20%	<p><b>A.</b> Manejo de medidores electromecánicos (analógicos) y electrónicos (digitales). Ventajas y desventajas. Voltímetros. Amperímetros. Amperímetro de gancho. Óhmetros.</p> <p><b>B.</b> Medición de corriente y voltaje en C.A. y C.D. con medidores electromecánicos y electrónicos. Procedimientos de medición. Normas de seguridad.</p>

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:		1.3 Maneja instrumentos y equipos avanzados de medición de variables eléctricas y electrónicas, considerando las recomendaciones técnicas del fabricante.			20 horas	
Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
<p><b>1.3.1</b> Realiza la medición de diversas señales presentes en un circuito propuesto por el docente, empleando el generador de señales y el osciloscopio.</p>				<p>Tabla de mediciones realizadas.</p> <p>Rúbrica.</p>	30%	<p><b>A.</b> Manejo de instrumentos avanzados de medición de variables eléctricas y electrónicas.</p> <p>Generadores de señales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento.</li> <li>- Operación.</li> <li>- Aplicación.</li> </ul> <p>Osciloscopio analógico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento.</li> <li>- Operación.</li> <li>- Aplicación.</li> </ul> <p>Osciloscopio digital.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento.</li> <li>- Operación.</li> <li>- Aplicación.</li> </ul> <p><b>B.</b> Medición de parámetros de señales eléctricas y electrónicas con instrumentos avanzados de medición.</p> <p>Procedimientos de medición.</p> <p>Normas de seguridad.</p>
<b>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.</b>						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

<b>Unidad de aprendizaje:</b>	Medición de variables eléctricas y electrónicas en maquinaria y equipo.	<b>Número</b>	2
<b>Propósito de la unidad:</b>	Medir variables eléctricas y electrónicas en maquinaria y equipo, considerando las recomendaciones y normas de seguridad aplicables.		40 horas
<b>Resultado de aprendizaje:</b>	2.1 Mide los parámetros de operación de maquinaria y equipo eléctrico y electrónico, considerando la naturaleza y tipo de fuente que los alimenta.		20 horas

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.1.1 Construye tres de los cinco puentes de medición y mide variables de un circuito o equipo propuesto por el docente, aplicando métodos de medición.				<p>Análisis de los diagramas de los puentes seleccionados.</p> <p>Puentes de medición contruidos.</p> <p>Reporte que incluya las tablas con las mediciones obtenidas.</p> <p>Rubrica.</p>	20%	<p><b>A.</b> Medición y prueba de dispositivos y elementos eléctricos y electrónicos. Resistencias (varios métodos). - Tipos de resistencias. - Métodos de medición de resistencias. Inductancia y capacitancia. - Reactancia capacitiva e inductiva. - Voltaje y corriente. - Métodos de medición.</p> <p><b>B.</b> Levantamiento de mediciones con puentes. Puentes de medición. - Wheatstone. - Kelvin. - De C.A. - Maxwell. - Schering. - Wien. Condiciones de equilibrio. Aplicaciones.</p> <p><b>C.</b> Prueba de dispositivos semiconductores. Diodos. Transistores.</p>

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

<b>Resultado de aprendizaje:</b>	2.2 Mide la potencia y energía de circuitos presentes en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos, considerando los efectos de carga inducidos al instrumento de medición empleado.			20 horas		
Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.2.1 Realiza la medición de potencia y energía en cd y ca de un circuito propuesto por el docente, considerando los efectos de carga inducidos en los medidores.				Tabla de mediciones realizadas. Rúbrica.	30%	<p><b>A.</b> Medición de la potencia y energía de circuitos. Potencia y energía en C.C. Potencia y energía en C.A. - Monofásica - Bifásica - Trifásica - Factor de potencia.</p> <p><b>B.</b> Determinación de los efectos de carga de los instrumentos en las mediciones. Impedancia de los instrumentos de medición Sondas o puntas de prueba</p>
<b>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.</b>						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

## 2.5. Referencias

### Básica:

Estévez, Ángel. *Norma Oficial Mexicana 001-SEDE 2005, Instalaciones eléctricas*. México, Edit. Limusa, 2005.

Van Valkenburg, Nooger and Neville. *Electricidad básica*. México. 2ª ed. Edit. Marcombo, 2008.

William D., Cooper y D Helfrick, Albert. *Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición*. México, 5ª. Edición, Edit. Prentice-Hall Interamericana, 2002.

Wolf Stanley & Smith Richard, *Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio*; México, Ed. Prentice Hall 2000.

### Complementaria:

Enríquez Harper, Gilberto. México. *Pruebas y mantenimiento a equipos eléctricos*. Edit. Limusa S. A., 2009.

Hayt William H. & Kemmerly Jack; *Análisis de circuitos en ingeniería*; México, 2ª ed. Edit. McGraw-Hill, 2002.

Johnson, Hilburn & Jonson; *Análisis Básico de Circuitos Eléctricos*; México, Edit. Prentice Hall Hispanoamericana. 1991.

### Páginas Web:

*Sistema internacional de unidades*. Disponible en: <http://www.cenam.mx/siu.aspx> (01-09-2015).

*Precisión, sensibilidad, exactitud, error, linealidad*. Disponible en: [http://www.unicrom.com/Tut\\_DefiniInstrumentacion.asp](http://www.unicrom.com/Tut_DefiniInstrumentacion.asp) (01-09-2015).

*Medición de magnitudes eléctricas*. Disponible en: <http://www.slideshare.net/lastretoana/medicin-de-magnitudes-electricas> (01-09-2015).

*Mediciones Eléctricas – Medición de magnitudes en sistemas bifilares y unifilares*. Disponible en:

<http://www.ingelec.uns.edu.ar/lmei2773/docs/LME1-NC13-Medidas-Medicion%20en%20Sistemas%20bi%20y%20n-filares.PDF> (01-09-2015).

*Pruebas de medición de sistemas eléctricos*. Disponible en: <http://www.omicron.at/es/products/app/power-system-measurement/> (01-09-2015).

*Diagnóstico integral del devanado del estator de generadores eléctricos*. Disponible en: <http://www.cigre.org.mx/uploads/media/11-01.PDF> (01-09-2015).