

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO**

Vicerrectoría Académica  
Unidad de Estudios Curriculares

CARRERA: TÉCNICO EN ELECTRICIDAD

PROGRAMA FORMATIVO: **MAQUINAS ELÉCTRICAS ESTÁTICAS Y ROTATIVAS**

DICIEMBRE, 2020

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	<b>MÁQUINAS ELÉCTRICAS ESTÁTICAS Y ROTATIVAS</b>
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	<b>6 CRÉDITOS</b>
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA

Esta es una actividad curricular que responde al perfil profesional de la carrera Técnico Universitario en Electricidad que imparte el Instituto Tecnológico de la Universidad de Playa Ancha, se enmarca en el desarrollo de las Competencias Disciplinarias y se imparte durante el segundo semestre. Es un programa formativo teórico/práctico que busca familiarizar al estudiante con las máquinas eléctricas estáticas y rotativas

El técnico profesional se encontrará en su campo laboral con todo tipo de transformadores, motores, y eventualmente con generadores o alternadores. Por lo tanto, el conocimiento de aspectos constructivos, de funcionamiento y comportamiento es vital para operar, mantener y reparar estos equipos.

La enseñanza de los conceptos fundamentales de la física asociada, y que explican el funcionamiento de estos equipos, es esencial para su comprensión y análisis. Los conceptos básicos que permiten entender el funcionamiento de estas máquinas, serán entregados en profundidad en el aula como en el laboratorio. La comprensión de los conceptos es imperativa antes de ir al taller. La internalización de estos, le permitirán al profesional efectuar un diagnóstico y análisis de cualquier transformador, motor y/o generador.

UNIDAD COMPETENCIA GENERAL:

**ANALIZA EL FUNCIONAMIENTO Y LOS COMPONENTES DE LAS PRINCIPALES MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
1	Distingue los principales componentes y el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas o dinámicas y estáticas.
2	Explica el funcionamiento de los motores de inducción monofásicos y trifásicos.
3	Analiza el funcionamiento y las aplicaciones de los transformadores en la

transmisión y distribución de energía eléctrica.

SUB COMPETENCIA	UNIDAD DE	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER
Distingue los principales componentes y el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas o dinámicas y estáticas.		Diferencie los tipos de máquinas eléctricas mediante su descripción y utilidad.	Clasificación de las máquinas eléctricas. Componentes de las máquinas eléctricas. Tipos de conexiones. El motor de corriente alterna.
Explica el funcionamiento de los motores de inducción monofásicos y trifásicos.		Describe los fundamentos del funcionamiento de los motores eléctricos.	Motores de inducción monofásicos y trifásicos.
Analiza el funcionamiento y las aplicaciones de los transformadores en la transmisión y distribución de energía eléctrica.		Examine los fundamentos sobre el funcionamiento de los transformadores eléctricos.	Máquinas eléctricas estáticas. Transformador monofásico y trifásico.

### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

#### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- Lista o Pautas de Cotejo (Check-list), Lista de los aspectos a ser observados en el desempeño del estudiante.
- Pruebas o Certámenes: Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- Proyecto: El proyecto es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
Laboratorio de motores	de	Los componentes fundamentales de los motores.	Arma motores sobre la base de situaciones ficticias y de la vida real.	Desarrolla su capacidad analítica y crítica respecto de sus aprendizajes.
Laboratorio de transformadores	de	Los elementos fundamentales de los transformadores.	Construye un transformador básico siguiendo instrucciones.	Desarrolla su capacidad analítica y crítica respecto de sus aprendizajes.
Aprendizaje basado en resolución de problemas		Establece los pasos del análisis para enfrentar un problema	Evalúa las fases o etapas para resolver el problema	Trabaja en equipo para resolver problemas reales

**CALENDARIZACIÓN**

FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	Presentación de programa formativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la posición de esta Competencia en el Perfil</li> </ul>	Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i> . México: Prentice Hall

	<p>Profesional y su relación con las otras Competencia del mismo semestre y semestres posteriores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de las subunidades de competencias, metodología del programa, calendarización e instrumentos de evaluación.</li> </ul> <p>Máquinas eléctricas, definiciones y tipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La energía se puede transformar de eléctrica a mecánica o viceversa.</li> <li>• Clasificación elemental de las máquinas eléctricas.</li> </ul>	<p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p>
Semana 2	<p>Descripción de máquinas dinámicas o rotativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes de las máquinas rotativas: estator, rotor, colector y escobillas.</li> <li>• Máquinas de corriente continua: motor y generador.</li> <li>• Tipos de conexiones: serie, shunt y compound.</li> </ul>	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p>
Semana 3	<p>El motor de corriente alterna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos físicos de los motores de corriente alterna.</li> <li>• Partes físicas de un motor: rotor o inducido, el estator o inductor.</li> </ul>	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p>
Semana 4	<b>Evaluación Integral I</b>	
Semana 5	<p>Fundamentos de los Motores de inducción monofásicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos constructivos del motor de inducción monofásico.</li> <li>• Métodos de arranque: interruptor centrifugo, por capacitor, otros.</li> </ul>	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p>

Semana 6	<p>Fundamentos de los Motores de inducción trifásicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos constructivos del motor de inducción trifásico.</li> <li>• Métodos de arranque: partida directa, actuador estrella triángulo, autotransformador, otros.</li> <li>• Motores trifásicos, rotor bobinado y jaula de ardilla.</li> </ul>	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p>
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de curvas de funcionamiento.</li> <li>• El circuito equivalente del motor de inducción.</li> <li>• Deslizamiento (s).</li> </ul>	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p>
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distintos tipos de conexionado del motor de inducción.</li> <li>• Partidor estrella triángulo para reducir la corriente de partida.</li> <li>• Otros tipos de arranque de los motores de inducción.</li> </ul>	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p>
Semana 9	Laboratorio de motores	
Semana 10	<b>Evaluación Integral II</b>	
Semana 11	<p>Descripción de máquinas estáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos físicos de los transformadores.</li> <li>• El transformador monofásico. Circuito equivalente.</li> </ul>	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p> <p>A. Gutiérrez (2000). <i>Teoría y Análisis de Máquinas Eléctricas</i>. Disponible en: <a href="http://dfs.uib.es/GTE/education/industrial/con_maq_electricas/teoria/Libro%20Maquinas%20UNI_FIEE_MAQ.pdf">http://dfs.uib.es/GTE/education/industrial/con_maq_electricas/teoria/Libro%20Maquinas%20UNI_FIEE_MAQ.pdf</a></p>

Semana 12	El transformador trifásico. Distintas conexiones posibles.	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p> <p>A. Gutiérrez (2000). Teoría y Análisis de Máquinas Eléctricas. Disponible en: <a href="http://dfs.uib.es/GTE/education/industrial/con_maq_electricas/teoria/Libro%20Maquinas%20UNI_FIEE_MAQ.pdf">http://dfs.uib.es/GTE/education/industrial/con_maq_electricas/teoria/Libro%20Maquinas%20UNI_FIEE_MAQ.pdf</a></p>
Semana 13	<p>Aplicaciones del Transformador en la transmisión y distribución de la energía eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformador elevador.</li> <li>• Transformador reductor.</li> <li>• Pruebas eléctricas en transformadores para determinar los parámetros del circuito equivalente.</li> </ul>	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p> <p>A. Gutiérrez (2000). Teoría y Análisis de Máquinas Eléctricas. Disponible en: <a href="http://dfs.uib.es/GTE/education/industrial/con_maq_electricas/teoria/Libro%20Maquinas%20UNI_FIEE_MAQ.pdf">http://dfs.uib.es/GTE/education/industrial/con_maq_electricas/teoria/Libro%20Maquinas%20UNI_FIEE_MAQ.pdf</a></p>
Semana 14	Laboratorio de transformadores.	
Semana 15	Principio de funcionamiento del motor generador sincrónico.	<p>Kosow, I. (1993). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Prentice Hall</p> <p>Chapman, S. (2000). <i>Maquinas eléctricas</i>. México: McGraw-Hill. Disponible en: <a href="https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf">https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf</a></p> <p>A. Gutiérrez (2000). Teoría y Análisis de Máquinas Eléctricas. Disponible en: <a href="http://dfs.uib.es/GTE/education/industrial/con_maq_electricas/teoria/Libro%20Maquinas%20UNI_FIEE_MAQ.pdf">http://dfs.uib.es/GTE/education/industrial/con_maq_electricas/teoria/Libro%20Maquinas%20UNI_FIEE_MAQ.pdf</a></p>

Semana 16	<b>Evaluación Integral III</b>	
Semana 17	<b>Pruebas recuperativas</b>	
Semana 18	<b>Examen</b>	

**PERFIL DOCENTE:**

Ingeniero Eléctrico o Técnico de Nivel Superior en Electricidad, que cuente con al menos 5 años de experiencia profesional y 3 años de experiencia como docente en Educación Superior Técnica (o Educación Superior) desarrollando esta área.

**SCT-CHILE: 6 CRÉDITOS**

<b>SUB UNIDAD DE COMPETENCIA</b>	<b>HORAS PRESENCIALES</b>	<b>HORAS PLATAFORMA</b>	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE</b>
Distingue los principales componentes y el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas o dinámicas y estáticas.	15	14	16
Explica el funcionamiento de los motores de inducción monofásicos y trifásicos.	17	16	19
Analiza el funcionamiento y las aplicaciones de los transformadores en la transmisión y distribución de energía eléctrica.	22	20	23
<b>SUB TOTALES</b>	<b>54</b>	<b>49</b>	<b>59</b>
			<b>TOTAL 162</b>