

Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Julio 05, 2022				
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica	Asignatura:	Máquinas eléctricas		
Academia:	Electrónica / Mecatrónica	Clave:	19SME32		
Módulo formativo:	Electrónica	Seriación:	-		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	-		
Semestre:	Octavo	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	4 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	El egresado solucionará problemas del entorno laboral en el que se desempeñe, mediante el uso de conocimientos técnicos adquiridos para la identificación, desarrollo innovador, aplicación y control de las posibles soluciones, utilizando sus habilidades en mecánica, electrónica, control y automatización para dar el resultado adecuado según las condiciones del problema.	El egresado aplicará las técnicas y metodologías para la identificación de problemas referentes a su entorno laboral, proponiendo soluciones creativas e innovadoras para los mismos.	% de alumnos que implementan diversidad de técnicas y metodologías para identificar problemas en su entorno laboral.
OE2	El egresado diseñará, mejorará o mantendrá de forma eficiente y sustentable equipos que cubran adecuadamente las diferentes necesidades del ámbito laboral, utilizando sus competencias técnicas de diseño, con sus conocimientos de materiales, control y procesos para lograr la mejor solución innovadora de la necesidad planteada.	El egresado fundamentará documentalmente la solución a problemas, desde la identificación hasta su resolución.	% de egresados que diseñan, mejoran o dan mantenimiento a equipos.
OE3	El egresado generará relaciones interpersonales y profesionales de otras áreas, para desarrollar habilidades técnicas, administrativas y colaborativas en el desarrollo de proyectos mecatrónicos.	El egresado desarrollará canales de comunicación y de gestión con departamentos y áreas relacionadas con los proyectos que lidera y coordina.	% de egresados que participan en más de un departamento y/o área por proyecto con las que se relaciona.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Identificar y resolver problemas en el campo de la mecatrónica aplicando los principios de las ciencias básicas como la matemáticas y física, así como otras ciencias de la ingeniería.	- Conocer los componentes fundamentales de potencia en corriente alterna para aplicarlos en la solución de máquinas eléctricas.	<p>ELECTROMAGNETISMO.</p> <p>1.1 Campo magnético en torno a un conductor. 1.2 Campo magnético en una bobina. 1.3 Densidad de campo magnético. 1.4 Permeabilidad y reluctancia. 1.5 Fuerza magnetomotriz e intensidad de campo. 1.6 Ley de Ohm para circuitos magnéticos. 1.7 Ciclo de Histéresis. 1.8 Curvas B-H.</p> <p>POTENCIA ELÉCTRICA EN CA.</p> <p>2.1 Tipos de potencia en C.A. 2.2 Factor de Potencia y su corrección. 2.3 Potencia trifásica en sistemas equilibrados. 2.4 Relaciones de voltaje y corriente en las conexiones Delta y estrella.</p> <p>TRANSFORMADORES.</p> <p>3.1 Leyes de Faraday y Lenz. 3.2 Partes fundamentales de un transformador y principio de operación. 3.3 Transformador real y el circuito equivalente. 3.4 Diagramas vectoriales bajo condiciones de carga para los tres tipos de F.P. 3.5 Perdidas en el transformador y su eficiencia. 3.6 Regulación de voltaje.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>3.7 Polaridad de un transformador 3.8 Autotransformadores. 3.9 Transformadores trifásicos.</p> <p>PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS.</p> <p>4.1 Fuerza electromotriz inducida. 4.2 Generadores elementales y fem generada por la rotación de una espira. 4.3 Rectificación de la fem inducida mediante el colector. 4.4 Ecuación fundamental del generador de CD. 4.5 Fuerza electromagnética y parámetros de los que depende. 4.6 Fuerza Contraelectromotriz.</p> <p>GENERADORES DE CD.</p> <p>5.1 Tipos de generadores auto excitados (Shunt, serie y compuesto). 5.2 Circuitos equivalentes de los generadores auto excitados. 5.3 Generador de excitación independiente. 5.4 Características de operación de los generadores de CD.</p> <p>MOTORES DE CD</p> <p>6.1 Tipos de motores de CD. 6.2 Relación entre par y fuerza. 6.3 Ecuaciones fundamentales de par.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>6.4 Fuerza contraelectromotriz y velocidad de un motor de CD. 6.5 Potencia mecánica en un motor de CD. 6.6 Relación entre par y velocidad de un motor de CD. 6.7 Características de par en un motor de CD 6.8 Características de velocidad en un motor de CD. 6.9 Regulación de velocidad en un motor de CD.</p> <p>MOTORES DE CA TRIFÁSICOS</p> <p>7.1 Generalidades y su construcción. 7.2 Campo magnético giratorio. 7.3 Principio de funcionamiento del motor de inducción. 7.4 Fem inducida y par del rotor en reposo. 7.5 Par máximo del motor de inducción y características de funcionamiento.</p> <p>MOTORES DE CA MONOFÁSICOS</p> <p>8.1 Principio de operación. 8.2 Formación de un campo magnético pulsante. 8.3 Par desarrollado mediante un devanado auxiliar. 8.4 Métodos de arranque.</p>
AE3	Desarrollar procesos y productos industriales desde un enfoque mecánico, electrónico, robótico, automatización y control, utilizando el juicio ingenieril para establecer conclusiones.	- Solucionar un conjunto de ejercicios y prácticas de laboratorio que involucren componentes de potencia y uso de corriente alterna en el diseño e implementación de máquinas eléctricas.	<p>ELECTROMAGNETISMO.</p> <p>1.1 Campo magnético en torno a un conductor. 1.2 Campo magnético en una bobina. 1.3 Densidad de campo magnético. 1.4 Permeabilidad y reluctancia. 1.5 Fuerza magnetomotriz e intensidad de campo. 1.6 Ley de Ohm para circuitos magnéticos. 1.7 Ciclo de Histéresis.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>1.8 Curvas B-H.</p> <p>POTENCIA ELÉCTRICA EN CA.</p> <p>2.1 Tipos de potencia en C.A.</p> <p>2.2 Factor de Potencia y su corrección.</p> <p>2.3 Potencia trifásica en sistemas equilibrados.</p> <p>2.4 Relaciones de voltaje y corriente en las conexiones Delta y estrella.</p> <p>TRANSFORMADORES.</p> <p>3.1 Leyes de Faraday y Lenz.</p> <p>3.2 Partes fundamentales de un transformador y principio de operación.</p> <p>3.3 Transformador real y el circuito equivalente.</p> <p>3.4 Diagramas vectoriales bajo condiciones de carga para los tres tipos de F.P.</p> <p>3.5 Perdidas en el transformador y su eficiencia.</p> <p>3.6 Regulación de voltaje.</p> <p>3.7 Polaridad de un transformador 3.8 Autotransformadores.</p> <p>3.9 Transformadores trifásicos.</p> <p>PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS.</p> <p>4.1 Fuerza electromotriz inducida.</p> <p>4.2 Generadores elementales y fem generada por la rotación de una espira.</p> <p>4.3 Rectificación de la fem inducida mediante el colector.</p> <p>4.4 Ecuación fundamental del generador de CD.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>4.5 Fuerza electromagnética y parámetros de los que depende.</p> <p>4.6 Fuerza Contraelectromotriz.</p> <p>GENERADORES DE CD.</p> <p>5.1 Tipos de generadores auto excitados (Shunt, serie y compuesto).</p> <p>5.2 Circuitos equivalentes de los generadores auto excitados.</p> <p>5.3 Generador de excitación independiente.</p> <p>5.4 Características de operación de los generadores de CD.</p> <p>MOTORES DE CD</p> <p>6.1 Tipos de motores de CD.</p> <p>6.2 Relación entre par y fuerza.</p> <p>6.3 Ecuaciones fundamentales de par.</p> <p>6.4 Fuerza contraelectromotriz y velocidad de un motor 6.5 Potencia mecánica en un motor de CD.</p> <p>6.6 Relación entre par y velocidad de un motor de CD.</p> <p>6.7 Características de par en un motor de CD 6.8 Características de velocidad en un motor de CD.</p> <p>6.9 Regulación de velocidad en un motor de CD.</p> <p>MOTORES DE CA TRIFÁSICOS</p> <p>7.1 Generalidades y su construcción.</p> <p>7.2 Campo magnético giratorio.</p> <p>7.3 Principio de funcionamiento del motor de inducción.</p> <p>7.4 Fem inducida y par del rotor en reposo.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educativos (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>7.5 Par máximo del motor de inducción y características de funcionamiento.</p> <p>MOTORES DE CA MONOFÁSICOS</p> <p>8.1 Principio de operación.</p> <p>8.2 Formación de un campo magnético pulsante.</p> <p>8.3 Par desarrollado mediante un devanado auxiliar.</p> <p>8.4 Métodos de arranque.</p>
AE7	Aportar soluciones creativas a problemas de ingeniería mecatrónica de manera autónoma y en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> - Conformar equipos multidisciplinarios y colaborativos para el diseño de máquinas eléctricas. - Aplicar relaciones interpersonales, profesionales y colaborativas en el trabajo en equipo en el diseño de circuitos eléctricos. 	<p>ELECTROMAGNETISMO.</p> <p>1.1 Campo magnético en torno a un conductor.</p> <p>1.2 Campo magnético en una bobina.</p> <p>1.3 Densidad de campo magnético.</p> <p>1.4 Permeabilidad y reluctancia.</p> <p>1.5 Fuerza magnetomotriz e intensidad de campo.</p> <p>1.6 Ley de Ohm para circuitos magnéticos.</p> <p>1.7 Ciclo de Histéresis.</p> <p>1.8 Curvas B-H.</p> <p>POTENCIA ELÉCTRICA EN CA.</p> <p>2.1 Tipos de potencia en C.A.</p> <p>2.2 Factor de Potencia y su corrección.</p> <p>2.3 Potencia trifásica en sistemas equilibrados.</p> <p>2.4 Relaciones de voltaje y corriente en las conexiones Delta y estrella.</p> <p>TRANSFORMADORES.</p> <p>3.1 Leyes de Faraday y Lenz.</p> <p>3.2 Partes fundamentales de un transformador y principio de operación.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>3.3 Transformador real y el circuito equivalente.</p> <p>3.4 Diagramas vectoriales bajo condiciones de carga para los tres tipos de F.P.</p> <p>3.5 Perdidas en el transformador y su eficiencia.</p> <p>3.6 Regulación de voltaje.</p> <p>3.7 Polaridad de un transformador 3.8 Autotransformadores.</p> <p>3.9 Transformadores trifásicos.</p> <p>PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS.</p> <p>4.1 Fuerza electromotriz inducida.</p> <p>4.2 Generadores elementales y fem generada por la rotación de una espira.</p> <p>4.3 Rectificación de la fem inducida mediante el colector.</p> <p>4.4 Ecuación fundamental del generador de CD.</p> <p>4.5 Fuerza electromagnética y parámetros de los que depende.</p> <p>4.6 Fuerza Contraelectromotriz.</p> <p>GENERADORES DE CD.</p> <p>5.1 Tipos de generadores auto excitados (Shunt, serie y compuesto).</p> <p>5.2 Circuitos equivalentes de los generadores auto excitados.</p> <p>5.3 Generador de excitación independiente.</p> <p>5.4 Características de operación de los generadores de CD.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>MOTORES DE CD</p> <p>6.1 Tipos de motores de CD.</p> <p>6.2 Relación entre par y fuerza.</p> <p>6.3 Ecuaciones fundamentales de par.</p> <p>6.4 Fuerza contraelectromotriz y velocidad de un motor 6.5 Potencia mecánica en un motor de CD.</p> <p>6.6 Relación entre par y velocidad de un motor de CD.</p> <p>6.7 Características de par en un motor de CD 6.8 Características de velocidad en un motor de CD.</p> <p>6.9 Regulación de velocidad en un motor de CD.</p> <p>MOTORES DE CA TRIFÁSICOS</p> <p>7.1 Generalidades y su construcción.</p> <p>7.2 Campo magnético giratorio.</p> <p>7.3 Principio de funcionamiento del motor de inducción.</p> <p>7.4 Fem inducida y par del rotor en reposo.</p> <p>7.5 Par máximo del motor de inducción y características de funcionamiento.</p> <p>MOTORES DE CA MONOFÁSICOS</p> <p>8.1 Principio de operación.</p> <p>8.2 Formación de un campo magnético pulsante.</p> <p>8.3 Par desarrollado mediante un devanado auxiliar.</p> <p>8.4 Métodos de arranque.</p>

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Planificar y supervisar actividades de mantenimiento de equipo industrial; regular los distintos parámetros de una Máquina Eléctrica, para adaptarla a cualquier proceso productivo de una forma racional respecto a dicho proceso. Así como utilizar las Máquinas Eléctricas de una forma adecuada desde el punto de vista del ahorro energético y el medio ambiente.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Conocer los principios electromagnéticos y las ecuaciones en los cuales se sustenta el funcionamiento de las Máquinas Eléctricas, así como aprender el funcionamiento de las Máquinas Eléctricas y aprender su clasificación y los principales usos a los que se destinan.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Comprender los principios electromagnéticos en los cuales se sustenta el funcionamiento de las Máquinas Eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar y supervisar actividades de mantenimiento de equipo industrial - Aplicar conocimientos relacionados con los circuitos de corriente continua y alterna. - Aplicar los fundamentos del electromagnetismo en la operación de las máquinas eléctricas. - Capacidad matemática para la obtención y manipulación de las ecuaciones que rigen el comportamiento de las máquinas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. - Autogestión del conocimiento - Participar en equipos multidisciplinares de diseño e implementación de técnicas de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa. - Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico con liderazgo y eficiencia. - Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinares en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico. - Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las redes o circuitos, de la unidad.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Electromagnetismo."

Número y nombre de la unidad: 1. Electromagnetismo.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	4 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	11.11%
Aprendizajes esperados:		Tener los conocimientos relacionados con los fundamentos de electromagnetismo requeridos para comprender el principio de operación de las máquinas eléctricas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Campo magnético en torno a un conductor. 1.2 Campo magnético en una bobina. 1.3 Densidad de campo magnético. 1.4 Permeabilidad y reluctancia. 1.5 Fuerza magnetomotriz e intensidad de campo. 1.6 Ley de Ohm para circuitos magnéticos. 1.7 Ciclo de Histéresis. 1.8 Curvas B-H.	Saber: - Identificar las características principales de los campos magnéticos. Saber hacer: - Aplicar los conocimientos en electromagnetismo en el diseño de máquinas eléctricas. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. - Autogestión del conocimiento - Participar en equipos multidisciplinarios de diseño e implementación de técnicas	Estrategia Pre-instruccionales: - Identificar conocimientos previos. Estrategia Co-instruccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por	Evaluación diagnóstica: - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o por medio de plataforma digital. Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadoras de las redes o circuitos, aprendidos en la unidad. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las máquinas eléctricas.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Electromagnetismo."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico con liderazgo y eficiencia. - Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico. - Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad 	<p>computadoras de los conceptos aprendidos en la unidad.</p>	<p>- Portafolio de evidencias.</p>	
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Serway, R. (2016). Física para ciencias e ingeniería parte 2. México: Cengage Learning. - Chapman, S. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Mc Graw Hill. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Potencia Eléctrica en CA"

Número y nombre de la unidad: 2. Potencia Eléctrica en CA							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	4 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	11.11%
Aprendizajes esperados: Tener conocimientos relacionados con los circuitos de corriente alterna para aplicarlos en el desarrollo de soluciones eléctricas de potencia.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Tipos de potencia en C.A 2.2 Factor de Potencia y su corrección. 2.3 Potencia trifásica en sistemas equilibrados. 2.4 Relaciones de voltaje y corriente en las conexiones Delta y estrella.	Saber: - Identificar las características principales de los circuitos de potencia con corriente alterna. Saber hacer: - Aplicar los conocimientos de potencia con corriente alterna en el diseño de máquinas eléctricas. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. - Autogestión del conocimiento - Participar en equipos multidisciplinarios	Estrategia Pre-instruccionales - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. Estrategia Co-instruccionales - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales - Uso de software para simulación por computadoras de los conceptos aprendidos en la unidad.	Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadoras de las redes o circuitos, aprendidos en la unidad. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las máquinas eléctricas. Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las máquinas eléctricas.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Potencia Eléctrica en CA"

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de diseño e implementación de técnicas de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico con liderazgo y eficiencia. - Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico. - Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad 			
Bibliografía				
- Boylestad, R. L. (2016). Introducción al Análisis de Circuitos Eléctricos. México: Pearson.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Transformadores."

Número y nombre de la unidad: 3. Transformadores.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	7 horas	Práctica:	7 horas	Porcentaje del programa:	19.44%
Aprendizajes esperados: Conocer y comprender el funcionamiento y operación de los transformadores para aplicarlo en el diseño de máquinas eléctricas.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Leyes de Faraday y Lenz. 3.2 Partes fundamentales de un transformador y principio de operación. 3.3 Transformador real y el circuito equivalente. 3.4 Diagramas vectoriales bajo condiciones de carga para los tres tipos de F.P. 3.5 Pérdidas en el transformador y su eficiencia. 3.6 Regulación de voltaje. 3.7 Polaridad de un transformador 3.8 Autotransformadores. 3.9 Transformadores trifásicos.	Saber: - Comprender el funcionamiento de los Transformadores. Saber hacer: - Aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento y operación de transformadores en el diseño de máquinas eléctricas. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. - Autogestión del conocimiento - Participar en equipos multidisciplinarios de diseño e implementación de técnicas	Estrategia Pre-instruccionales: - Identificar conocimientos previos. Estrategia Co-instruccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por computadoras de los conceptos	Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadoras de las redes o circuitos, aprendidos en la unidad. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las máquinas eléctricas.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Transformadores."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico con liderazgo y eficiencia. - Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico. - Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad 	<p>aprendidos en la unidad.</p>		
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Kosow, I. L. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Pearson. - Chapman, S. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Mc Graw Hill. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Principios fundamentales de motores y generadores eléctricos."

Número y nombre de la unidad: 4. Principios fundamentales de motores y generadores eléctricos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	4 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	11.11%
Aprendizajes esperados: Conocer el principio de funcionamiento y tipos de generadores y motores para aplicarlos en el diseño y construcción de máquinas eléctricas.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 Fuerza electromotriz inducida. 4.2 Generadores elementales y fem generada por la rotación de una espira 4.3 Rectificación de la fem inducida mediante el colector. 4.4 Ecuación fundamental del generador de CD. 4.5 Fuerza electromagnética y parámetros de los que depende. 4.6 Fuerza Contraelectromotriz.	Saber: - Identificar las características principales de los motores y generadores. Saber hacer: - Aplicar los conocimientos en motores y generadores en el diseño de máquinas eléctricas. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. - Autogestión del conocimiento - Participar en equipos multidisciplinares de diseño e implementación de técnicas	Estrategia Pre-instruccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. Estrategia Co-instruccionales: - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por computadoras de los conceptos aprendidos.	Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadoras de las redes o circuitos, aprendidos en la unidad. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las máquinas eléctricas.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Principios fundamentales de motores y generadores eléctricos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico con liderazgo y eficiencia. - Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico. - Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad 	<p>en la unidad.</p>		
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Kosow, I. L. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Pearson. - Chapman, S. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Mc Graw Hill. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Generadores de CD."

Número y nombre de la unidad: 5. Generadores de CD.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	4 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	11.11%
Aprendizajes esperados:		Conocer los tipos de generadores de CD que existen, su clasificación, las partes básicas que los conforman para su correcta aplicación en el diseño de motores.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1 Tipos de generadores auto excitados (Shunt, serie y compuesto). 5.2 Circuitos equivalentes de los generadores auto excitados. 5.3 Generador de excitación independiente. 5.4 Características de operación de los generadores de CD.	Saber: - Identificar las características principales de los generadores de Corriente Continua. Saber hacer: - Aplicar los conocimientos de generadores de corriente continua en el diseño de máquinas eléctricas. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. - Autogestión del conocimiento - Participar en equipos multidisciplinarios de diseño e implementación de técnicas	Estrategia Pre-instruccionales - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. Estrategia Co-instruccionales - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales - Uso de software para simulación por computadoras de los conceptos aprendidos en la unidad.	Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadoras de las redes o circuitos, aprendidos en la unidad. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las máquinas eléctricas.			



Continuación: Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Generadores de CD."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico con liderazgo y eficiencia. - Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico. - Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad 			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Kosow, I. L. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Pearson. - Chapman, S. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Mc Graw Hill. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Motores de CD."

Número y nombre de la unidad: 6. Motores de CD.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	3 horas	Práctica:	3 horas	Porcentaje del programa:	8.33%
Aprendizajes esperados:		Conocer los tipos de motores de CD que existen, su clasificación, las partes básicas que los forman, así como las principales ecuaciones y curvas características con las que trabajan para aplicarlos en el diseño de máquinas eléctricas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
6.1 Tipos de motores de CD. 6.2 Relación entre par y fuerza. 6.3 Ecuaciones fundamentales de par 6.4 Fuerza contraelectromotriz y velocidad de un motor 6.5 Potencia mecánica en un motor de CD. 6.6 Relación entre par y velocidad de un motor de CD. 6.7 Características de par en un motor de CD 6.8 Características de velocidad en un motor de CD. 6.9 Regulación de velocidad en un motor de CD.	Saber: - Identificar las características principales de los motores de corriente continua. Saber hacer: - Aplicar los conocimientos de motores de corriente continua en el diseño de máquinas eléctricas. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. - Autogestión del conocimiento - Participar en equipos multidisciplinarios	Estrategia Pre-instruccionales - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. Estrategia Co-instruccionales - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales - Uso de software para simulación por computadoras de los conceptos aprendidos en la unidad.	Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadoras de las redes o circuitos, aprendidos en la unidad. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las máquinas eléctricas.			



Continuación: Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Motores de CD."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de diseño e implementación de técnicas de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico con liderazgo y eficiencia. - Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico. - Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad 			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Kosow, I. L. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Pearson. - Chapman, S. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Mc Graw Hill. - Boylestad, R. L. (2016). Introducción al Análisis de Circuitos Eléctricos. México: Pearson. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.7. Desglose específico de la unidad "Motores de CA Trifásicos."

Número y nombre de la unidad: 7. Motores de CA Trifásicos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	7 horas	Práctica:	7 horas	Porcentaje del programa:	19.44%
Aprendizajes esperados:		Conocer la teoría del campo magnético giratorio, las partes básicas que conforman al motor trifásico, los métodos de arranque, así como las principales ecuaciones y curvas características con las que trabajan para aplicarlos en el diseño y construcción de máquinas eléctricas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
7.1 Generalidades y su construcción. 7.2 Campo magnético giratorio. 7.3 Principio de funcionamiento del motor de inducción. 7.4 Fem inducida y par del rotor en reposo. 7.5 Par máximo del motor de inducción y características de funcionamiento.	Saber: - Identificar las características principales de los motores de corriente alterna trifásicos. Saber hacer: - Aplicar los conocimientos de los motores de corriente alterna trifásicos en el diseño de máquinas eléctricas. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. - Autogestión del conocimiento - Participar en equipos multidisciplinarios	Estrategia Pre-instruccionales - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. Estrategia Co-instruccionales - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales - Uso de software para simulación por computadoras de los conceptos aprendidos en la unidad.	Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadoras de las redes o circuitos, aprendidos en la unidad. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las máquinas eléctricas.			



Continuación: Tabla 4.7. Desglose específico de la unidad "Motores de CA Trifásicos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de diseño e implementación de técnicas de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico con liderazgo y eficiencia. - Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico. - Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad 			
Bibliografía				
<p>- Kosow, I. L. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Pearson.</p> <p>-Chapman, S. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Mc Graw Hill.</p>				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.8. Desglose específico de la unidad "Motores de CA Monofásicos."

Número y nombre de la unidad: 8. Motores de CA Monofásicos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	3 horas	Práctica:	3 horas	Porcentaje del programa:	8.33%
Aprendizajes esperados:		Conocer las partes básicas que conforman al motor, los métodos de arranque, así como las principales ecuaciones y curvas características con las que trabajan para aplicarlos en el diseño e implementación de máquinas eléctricas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
8.1 Principio de operación. 8.2 Formación de un campo magnético pulsante. 8.3 Par desarrollado mediante un devanado auxiliar. 8.4 Métodos de arranque.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las características principales de los motores de corriente alterna monofásicos. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los conocimientos de los motores de corriente alterna en el diseño de máquinas eléctricas. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. - Autogestión del conocimiento - Participar en equipos multidisciplinarios 	<p>Estrategia Pre-instruccionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. <p>Estrategia Co-instruccionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. <p>Estrategia Post-instruccionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de software para simulación por computadoras de los conceptos aprendidos en la unidad. 	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadoras de las redes o circuitos, aprendidos en la unidad. <p>Evaluación Sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias. 	<p>Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras de las máquinas eléctricas.</p>			



Continuación: Tabla 4.8. Desglose específico de la unidad "Motores de CA Monofásicos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de diseño e implementación de técnicas de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico con liderazgo y eficiencia. - Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico. - Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad 			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Kosow, I. L. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Pearson. - Chapman, S. (2016). Máquinas Eléctricas y Transformadores. México: Mc Graw Hill. 				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería Eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none">- Ingeniería Mecánica Electricista.- Ingeniería Electricista. o carrera afín <ul style="list-style-type: none">- Experiencia en el contexto de la Ingeniería Eléctrica, Mecánica Electricista y Electricista.- Experiencia mínima de dos años- Ingeniero