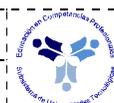


**TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN
MECATRÓNICA ÁREA INSTALACIONES ELÉCTRICAS
EFICIENTES
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

ASIGNATURA DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS

1. Competencias	Desarrollar sistemas eléctricos de acuerdo a normas, especificaciones técnicas y de seguridad, con base en las necesidades del proceso, para el ahorro de energía de la empresa.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	20
4. Horas Prácticas	40
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno relacionará lo conceptos de instalaciones y protecciones eléctricas mediante del cálculo de los parámetros relacionados para describir el comportamiento en condiciones de corto circuito de un sistema eléctrico.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción a las protecciones eléctricas	5	9	14
II. Estudio de corto circuito	8	16	24
III. Protección de los sistemas eléctricos industriales	7	15	22
Totales	20	40	60

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Introducción a las protecciones eléctricas
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	9
4. Horas Totales	14
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno reconocerá los elementos eléctricos para realizar un diagrama unifilar de un sistema eléctrico de potencia empleando la simbología normalizada.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Instalaciones Eléctricas	Reconocer los elementos de una instalación eléctrica.	Localizar físicamente los elementos que integran una instalación eléctrica.	Analítico Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza
Diagrama unifilar de redes eléctricas y su simulación.	Identificar la simbología eléctrica de dispositivos empleados en sistemas eléctricos de potencia. (ANSI, IEC, NOM). Identificar software de diseño y simulación de operación de redes eléctricas mediante diagramas unificables.	Diagramar un sistema eléctrico de potencia empleando simbología normalizada. Realizar el diseño y simulación de una red eléctrica mediante un diagrama unifilar empleando software dedicado.	Analítico Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza
Fuentes de corto circuito	Describir las características de los elementos eléctricos considerados como fuentes de corto circuito.	Localizar físicamente los elementos eléctricos que aportan corriente de corto circuito a la falla.	Analítico Destreza Manual Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de una instalación eléctrica industrial, elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- El diagrama unifilar- Localización y descripción de las fuentes de corto circuito	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los elementos de una instalación eléctrica2. Identificar las fuentes de corto circuito en un sistema eléctrico de potencia3. Representar los elementos de una instalación eléctrica mediante simbología normalizada	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Mapa conceptual Prácticas demostrativas	Pintarrón Proyector de video Videos Equipo de cómputo Normas ANSI, IEC y NOM

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Estudio de corto circuito
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	16
4. Horas Totales	24
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará la corriente de corto circuito en un sistema eléctrico de potencia para coordinar las protecciones empleando el sistema por unidad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema por unidad	Determinar las diferencias entre un sistema de cantidades reales y un sistema de cantidades por unidad.	Resolver la conversión de una cantidad real a una cantidad por unidad.	Analítico Destreza Manual Trabajo en Equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza
Cálculo de corto circuito y su simulación.	<p>Describir los tipos de fallas de corto circuito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trifásica, - Línea a línea, - Línea - línea a tierra - Línea a tierra <p>mediante los diagramas de secuencia positiva, negativa y cero.</p> <p>Identificar software de simulación y análisis de fallas en redes eléctricas.</p>	<p>Realizar cálculos de corto circuito en instalaciones eléctricas industriales y comerciales.</p> <p>Realizar la simulación de corto circuito en instalaciones eléctricas industriales y comerciales empleando software dedicado.</p>	Analítico Destreza Manual Trabajo en Equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una serie de casos elaborará un reporte del cálculo de corto circuito de un sistema eléctrico de potencia que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Diagrama unifilar- Los diagramas de secuencia positiva, negativa y cero- Operaciones de cantidades por unidad	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el uso de cantidades por unidad (PU)2. Identificar las secuencias positiva, negativa y cero de un sistema eléctrico de potencia3. Calcular las corrientes de corto circuito en un sistema eléctrico de potencia	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Mapa conceptual Prácticas demostrativas	Pintarrón Proyector de video Videos Equipo de cómputo Normas ANSI, IEC, NOM

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Protección de los sistemas eléctricos industriales
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	22
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno seleccionará los elementos de protección mediante el correcto ajuste y coordinación entre ellos, para motores eléctricos, conductores de potencia, transformadores de potencia.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción	Identificar los principales elementos eléctricos para protegerlos de fallas de sobrecarga y corto circuito.	Localizar físicamente los elementos eléctricos que se requieren proteger contra fallas de sobrecarga.	Analítico Trabajo en Equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza
Equipos de protección su coordinación y simulación.	Determinar los elementos de protección para motores eléctricos, conductores de potencia, transformadores de potencia y banco de capacitores (fusibles, interruptores termomagnéticos, electromagnéticos y relevadores de sobrecorriente). Identificar software de simulación y análisis de coordinación en redes eléctricas.	Calcular los parámetros de voltaje y corriente. Ajustar y coordinar las protecciones eléctricas en sistemas eléctricos industriales. Realizar la simulación de coordinación de protecciones en redes eléctricas empleando software dedicado.	Analítico Trabajo en Equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una serie de casos elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cálculo de corriente de corto circuito- Selección de elementos de protección- Coordinación de elementos de protección	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar elementos de protección2. Analizar los parámetros de voltaje y corriente3. Seleccionar los elementos de protección	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Mapa conceptual Prácticas demostrativas	Pintarrón Proyector de video Videos Equipo de cómputo Normas ANSI, IEC y NOM

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Obtener datos técnicos de iluminación, distribución, instalaciones eléctricas y fuerza a través de mediciones y fichas técnicas para verificar las condiciones y requerimientos técnicos de operación.	<p>Elabora un censo de cargas del sistema eléctrico que contenga como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia, Voltaje, Número de Fases, Tipo de Conexión, Gráfica de Armónicos, Volts-Amperes por m² para iluminación
Probar los elementos de iluminación, distribución, instalaciones eléctricas y fuerza con equipo de pruebas técnicas para registrar la operación de los elementos.	<p>Elabora un reporte de operación de cada elemento del sistema en el que se comparen los parámetros obtenidos contra los datos de fabricante, conteniendo aquellos que apliquen de la siguiente lista:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consumo en kW-hr, niveles de iluminación, eficiencia, caída de tensión, balanceo de cargas, factor de potencia, calidad de la energía, aislamiento, entre otros
Seleccionar los elementos de los sistemas eléctricos de acuerdo a la normatividad, catálogo de fabricantes y especificaciones de nuevas tecnologías, para la eficiente operación de la instalación.	Elabora un comparativo de los elementos de iluminación, distribución y fuerza requeridos por el sistema, resaltando aquellos que proporcionan una mejor eficiencia en la utilización de la energía eléctrica.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Y.G. Paithankar and S.R. Bhide	(2013)	<i>Fundamentals of Power System Protection</i>	New Delhi	India	PHI ISBN: 978-8120341234
J Duncan Glover, Thomas Overbye, and Mulukutla S. Sarma	(2016)	<i>Power System Analysis and Design</i>	Cambridge	USA	Cengage Learning ISBN:978-1305636187
Graeme Vertigan	(2017)	<i>AC Circuits and Power Systems in Practice</i>	Tasmania	Australia	Wiley ISBN: 978-1118924594
Enríquez Harper, Gilberto	(2004)	<i>Guía para el Diseño de Instalaciones Eléctricas, Residenciales, Industriales y Comerciales.</i>	Distrito Federal	México	Limusa ISBN: 968-18-6350-X
Enríquez Harper, Gilberto	(2005)	<i>Elementos de diseño de subestaciones eléctricas.</i>	Distrito Federal	México	Limusa ISBN: 968-18-6222-8-3.2
Enríquez Harper, Gilberto	(2010)	<i>Manual del técnico en subestaciones eléctricas, industriales y comerciales.</i>	Distrito Federal	México	Limusa ISBN: 9681871650 9789681871659
Enríquez Harper, Gilberto	(2003)	<i>Protección de Instalaciones eléctricas, industriales y comerciales</i>	Distrito Federal	México	Limusa ISBN: 968-18-6152-3
		<i>NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas.</i>			

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	