

ASIGNATURA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

1. Competencias	Gestionar las actividades de mantenimiento mediante la integración del plan maestro, para garantizar la operación y contribuir a la productividad de la organización.
2. Cuatrimestre	Tercero
3. Horas Teóricas	18
4. Horas Prácticas	42
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno evaluará el comportamiento de las variables eléctricas básicas y la forma en que éstas interactúan en circuitos eléctricos, considerando aspectos de formas de conexión y tipos de cargas, para garantizar la operación y la continuidad de funcionamiento de la maquinaria y equipo mediante el plan maestro de mantenimiento.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Circuitos eléctricos en CD	6	14	20
II. Generación de CA y CD	2	6	8
III. Análisis de circuitos de corriente alterna	6	14	20
IV. Sistemas Trifásicos	4	8	12
Totales	18	42	60

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Circuitos eléctricos en CD
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	14
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará la relación de las variables eléctricas en un circuito eléctrico de corriente continua que involucren elementos resistivos, inductivos y capacitivos en conexiones mixtas, para diagnosticar la operación de los sistemas industriales.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Análisis de circuitos resistivos mixtos	<p>Conocer las características constructivas y operativas de resistencias variables: potenciómetros, preset, tripot, fotoresistencias, etc.</p> <p>Explicar las leyes de Kirchhoff.</p>	<p>Definir criterios de selección y ajuste de resistencias variables.</p> <p>Conectar divisores de tensión y de corrientes de acuerdo a una necesidad dada.</p> <p>Aplicar las leyes de Kirchhoff en el análisis de circuitos resistivos mixtos con CD</p>	Responsabilidad Analítico

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Análisis de circuitos inductivos y capacitivos en CD	<p>Describir el comportamiento de los elementos inductivos y capacitivos en circuitos serie y en circuitos paralelo con CD.</p> <p>Interpretar la constante de tiempo en circuitos RC en CD.</p>	<p>Interpretar el comportamiento de los elementos inductivos y capacitivos dentro de circuitos serie y paralelo de CD</p> <p>Obtener las curvas de tensión vs tiempo con diferentes valores de resistencia y capacitores</p>	<p>Disciplinado</p> <p>Ordenado</p> <p>Trabajo en equipo</p>

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realiza un reporte de medición de parámetros eléctricos que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- La medición de los parámetros eléctricos- Cálculo y su comparativo contra las mediciones	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar el procedimiento para medir en tiempo real los valores de los parámetros eléctricos en circuitos eléctricos mixto2. Comprender el procedimiento para calcular valores de parámetros eléctricos en circuitos eléctricos mixto3. Comparar los resultados de los parámetros eléctricos obtenidos de manera teórica y práctica4. Establecer conclusiones en base a los datos obtenidos, teórica y práctica, para proponer las adecuaciones necesarias	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Ejercicios prácticos Estudio de casos	Pintarrón Laptop y cañón Internet Guía de prácticas de laboratorio Equipo de laboratorio y mediciones eléctricas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1.Unidad de aprendizaje	II. Generación de CA y CD
2.Horas Teóricas	2
3.Horas Prácticas	6
4.Horas Totales	8
5.Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno interpretará los parámetros de generación de energía eléctrica, para proponer estrategias para optimizar su aprovechamiento.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fuentes de generación de energía eléctrica	Explicar los procesos de la generación de energía eléctrica.	Describir los procesos que intervienen en la generación de energía eléctrica.	Responsabilidad Analítico
Clasificación y tipos de generación de energía eléctrica	Identificar formas de generación de energía eléctrica, así como sus características de operación.	Describir los elementos que constituyen los diferentes sistemas de generación de energía eléctrica.	Disciplinado Ordenado Trabajo en equipo

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Utiliza las herramientas matemáticas para obtener los parámetros de los circuitos de CA, presentando un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ejercicios de cálculos de parámetros eléctricos en circuitos RC, RL y RCL• Comentarios sobre un comparativo de los resultados obtenidos en la solución de problemas teóricos contra los obtenidos en forma práctica	<ol style="list-style-type: none">1. Describir el procedimiento para realizar las operaciones básicas de números complejos en la solución de circuitos de corriente alterna2. Identificar los circuitos RL, RC y RLC, con corriente alterna a través de la medición de sus parámetros3. Calcular los parámetros eléctricos en circuitos de corriente alterna4. Distinguir el concepto de potencia aparente, real, reactiva y factor de potencia5. Diferenciar los resultados obtenidos en la solución de problemas teóricos contra los obtenidos en forma práctica	<p>Ejecución de tareas Reporte de investigación</p>

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Ejercicios prácticos Estudio de casos	Pintarrón Laptop y cañón Internet

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

SISTEMAS ELÉCTRICOS

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

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Análisis de circuitos en corriente alterna
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	14
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno resolverá problemas prácticos en donde se involucra la corriente alterna, comprobando sus efectos en el comportamiento de la tensión, intensidad, impedancia y potencia de un circuito eléctrico con la finalidad de prever la correcta operación y funcionamiento de un sistema eléctrico.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Circuitos RL, RC y RLC con corriente alterna	Identificar los circuitos RL, RC y RLC, con corriente alterna. clarifica Diferenciar los valores de impedancia y reactancia.	Calcular y relacionar mediciones de corriente y voltaje en circuitos RL, RC y RLC.	Observador Proactivo Honestidad Liderazgo
Parámetros de la calidad de la energía: voltaje, corriente, factor de potencia, potencia real, potencia aparente, potencia reactiva	Explicar el concepto de potencia aparente, real, reactiva y factor de potencia.	Demostrar el comportamiento de los parámetros de la calidad de la energía. Realizar mediciones de potencia y factor de potencia	Disciplinado Ordenado Trabajo en equipo

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Utiliza las herramientas matemáticas para obtener los parámetros de los circuitos de CA, presentando un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ejercicios de cálculos de parámetros eléctricos en circuitos RC, RL y RCL• Comentarios sobre un comparativo de los resultados obtenidos en la solución de problemas teóricos contra los obtenidos en forma práctica	<ol style="list-style-type: none">1. Calcular parámetros eléctricos en un circuito eléctrico de C.A. serie-paralelo2. Observar los efectos de los elementos reactivos como inductancias y capacitancias en los parámetros eléctricos3. Resolver circuitos eléctricos en donde se combinen inductancias y capacitancias4. Diferenciar los resultados obtenidos en la solución de problemas teóricos contra los obtenidos en forma práctica	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Ejercicios prácticos Estudio de casos	Software de aplicación Pintarrón Laptop y cañón Internet Guía de prácticas de laboratorio Equipo de laboratorio y mediciones eléctricas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Sistemas trifásicos
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno valorará el comportamiento de sistemas trifásicos y los parámetros eléctricos de tensión, intensidad y potencia, para proponer su aplicación dependiendo de una necesidad dada.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Características de los sistemas monofásicos y trifásicos	Clasificar los sistemas eléctricos monofásicos de los trifásicos por su aplicación.		Trabajo en equipo Responsabilidad Analítico
Ventajas del uso de los sistemas trifásicos	Identificar las ventajas de los sistemas trifásicos de los monofásicos, en el sector industrial.	Seleccionar los sistemas trifásicos para la optimización del uso de energía.	Observador Proactivo Honestidad Liderazgo
Configuraciones trifásicas delta y estrella	<p>Describir las variantes en las conexiones delta y estrella; delta serie y paralelo, estrella serie y paralelo.</p> <p>Relacionar los voltajes y corriente de línea y de fase, balanceo eléctrico, secuencia y rotación de líneas, el concepto de neutro flotante y aterrizado.</p>	<p>Realizar conexiones de elementos eléctricos en diferentes configuraciones trifásicas y validar mediciones.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles que permitan la adquisición de mediciones de variables eléctricas en configuraciones trifásicas.</p>	Observador Analítico

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presenta un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- La medición de parámetros eléctricos de las conexiones delta y estrella- El cálculo teórico de los parámetros eléctricos de las conexiones delta y estrella- El comparativo entre el cálculo y las mediciones	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las características de los sistemas eléctricos monofásicos2. Identificar las características de los sistemas eléctricos trifásicos3. Interpretar las conexiones en delta y estrella de los sistemas trifásicos4. Comparar las relaciones de línea y de fase, en tensión y corriente5. Realizar las configuraciones trifásicas más comunes	<p>Ejercicio práctico Lista de verificación</p>

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Estudio de casos Trabajo en equipos colaborativos	Presentación didáctica en power-point, acetatos u otro medio Guía de prácticas de laboratorio videos Software de aplicación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Diagnosticar la existencia de planes, programas y tipos de mantenimiento a través del análisis de bitácoras, manuales, inventarios, historiales, medios electrónicos o características de los equipos productivos en la organización, para identificar la información útil.	Realiza un reporte en el que establece la existencia y condiciones de: <ul style="list-style-type: none"> - Programas de mantenimiento - Planes - Tipos de mantenimiento - Bitácoras de equipos - Manuales de operación y mantenimiento - Inventarios
Determinar historiales de consumo de las actividades de mantenimiento, en base a la información estadística existente, recomendaciones del fabricante, el número de ocurrencias de falla, el costo y políticas de la organización; para conocer la situación actual del sistema.	Elabora un reporte del historial de consumo en base a la información estadística existente: <ul style="list-style-type: none"> - Mano de obra - Refacciones - Consumibles (grasa, aceite, estopa, soldadura, entre otros) - Equipos de seguridad - Herramientas
Elaborar el manual del área de mantenimiento con base en el universo de mantenimiento y las especificaciones técnicas de los equipos e infraestructura, para la ejecución del mantenimiento.	Establece la frecuencia de mantenimiento de un equipo en un formato en donde se establezca: <ul style="list-style-type: none"> - Equipo - Grado de Importancia - Área donde se ubica - Actividad del mantenimiento - Periodo - Justificación, (de acuerdo a la jerarquización, manuales, recomendaciones del fabricante, los requerimientos de producción y servicio, historial de fallas)

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Establecer la frecuencia y periodo de asignaciones de mantenimiento de acuerdo a las jerarquías (vitales, importantes y triviales), manuales, recomendaciones del fabricante y uso y requerimientos de producción y servicio; para administrar los recursos y asegurar el funcionamiento de los sistemas.</p>	<p>Establece la frecuencia de mantenimiento de un equipo en un formato en donde se establezca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo - Grado de Importancia - Área donde se ubica - Actividad del mantenimiento - Periodo - Justificación, (de acuerdo a la jerarquización, manuales, recomendaciones del fabricante, los requerimientos de producción y servicio, historial de fallas)
<p>Estimar los recursos humanos y materiales para las actividades de mantenimiento, de acuerdo a las actividades y la frecuencia de mantenimiento; para el cumplimiento del plan maestro de mantenimiento.</p>	<p>Realiza un reporte de requerimientos para las actividades de mantenimiento que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades a realizar Tiempo estimado para la realización de la actividad - Frecuencia - Perfil de la mano de obra - Refacciones y materiales - Herramientas - Equipo de protección - Información técnica

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

SISTEMAS ELÉCTRICOS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Serway, R.	(2009)	<i>Física electricidad y magnetismo</i>	Illinois	Usa	Cengage Learning
Gascòn, F.	(2009)	<i>Electricidad y magnetismo</i>	Barcelona	España	(Prentice Hall)
Mileaf, H.	(2009)	<i>Serie electricidad serie 1-7</i>	D.F.	México	Limusa S.A. de C.V.
Trasancos, J.	(2009)	<i>Instalaciones eléctricas en media y baja tensión.</i>	Madrid	España	AMV ediciones
Zbar	(2008)	<i>Prácticas de electricidad</i>	Madrid	España	Alfa omega
Enríquez, H.	(2007)	<i>Serie electricidad: diseño, calidad, protección y mantenimiento</i>	Madrid	España	AMV ediciones
Van, V.	(2009)	<i>Electricidad básica tomo 1-5</i>	D.F.	México	C.E.C.S.A.
Gutiérrez, C.	(2009)	<i>Experimentos de electricidad básica</i>	México	México	Mcgraw-Hill interamericana
Jaramillo, G.	(2008)	<i>Electricidad y magnetismo</i>	México	México	Trillas, editorial
Boylestad, R.	(2004)	<i>Introducción al análisis de circuitos</i>	México	México	Prentice hall/Pearson

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