

ASIGNATURA DE AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

1. Competencias	Supervisar el mantenimiento a maquinaria pesada, de acuerdo al plan, procedimientos, manuales del fabricante, políticas corporativas y normatividad aplicable, para contribuir a optimizar su rendimiento y vida útil, impulsando la productividad y competitividad de la organización.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	21
4. Horas Prácticas	39
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno evaluará sistemas automatizados de maquinaria pesada, mediante pruebas y equipo especializado y el análisis de las desviaciones de los parámetros de funcionamiento para diagnóstico y corrección de fallas.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción a los sistemas de control	6	4	10
II. Arquitectura y programación de PLC	15	35	50
Totales	21	39	60

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

AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Introducción a los controladores lógicos programables
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	4
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno seleccionará PLC para satisfacer los requerimientos de los sistemas automatizados de maquinaria pesada.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos básicos de Automatización	Definir el concepto de automatización, sus ventajas y desventajas técnicas, económicas y sociales. Identificar los tipos de sistemas automatizados: lazo abierto, lazo cerrado. Identificar los mecanismos sistemas automatizados utilizados en maquinaria pesada.	Caracterizar sistemas de control en lazo abierto y cerrado	Ordenado Creativo Tenaz Propositivo Analítico

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de 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
Sensores y Actuadores	<p>Definir los conceptos de sensores y actuadores en un sistema automatizado.</p> <p>Identificar la clasificación general de los sensores y actuadores.</p> <p>Identificar la aplicación de los sensores y actuadores para los sistemas automatizados en maquinaria pesada.</p> <p>Identificar las fallas más comunes que presentan los sensores y actuadores en maquinaria pesada.</p>	<p>Diagnosticar el funcionamiento de sensores y actuadores.</p> <p>Reemplazar sensores y actuadores en maquinaria pesada.</p>	<p>Ordenado</p> <p>Creativo</p> <p>Tenaz</p> <p>Propositivo</p> <p>Analítico</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico, elabora un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Requerimientos del sistema- Selección de PLC, características técnicas y justificación	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el concepto de automatización2. Analizar las ventajas y desventajas de la automatización3. Comprender el funcionamiento y tipos de PLC4. Identificar la arquitectura y componentes de un PLC5. Seleccionar PLC con base a los requerimientos del sistema automatizado	<p>Lista de cotejo Análisis de casos</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de casos Tareas de investigación Discusión dirigida	Internet Libros Catálogos de sistemas de automatización Equipo de cómputo Proyector PLC

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Programación y conexión de PLC
2. Horas Teóricas	15
3. Horas Prácticas	35
4. Horas Totales	50
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno diagnosticará desviaciones en el funcionamiento de sistemas automatizados de maquinaria pesada, para garantizar su correcta operación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Principios de PLC y su Arquitectura	<p>Definir el principio de funcionamiento del PLC.</p> <p>Describir los componentes del PLC y características técnicas: CPU, memoria, entradas, salidas, fuente de alimentación, bus, módulos de expansión.</p>	<p>Seleccionar PLC de acuerdo a los requerimientos del sistema automatizado.</p>	<p>Ordenado</p> <p>Creativo</p> <p>Tenaz</p> <p>Propositivo</p> <p>Analítico</p>
Programación de funciones básicas de PLC	<p>Identificar las instrucciones básicas y lógica de control que se manejan en los tipos de lenguajes para la programación de PLC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de escalera - Lista de instrucciones - Diagrama de bloques <p>Conocer el entorno y configuración del simulador</p> <p>Conocer los componentes que intervienen en la conexión de un circuito</p>	<p>Realizar diagramas de control para automatización de maquinaria pesada.</p> <p>Implementar un diseño de un sistema de control básico mediante software de simulación</p> <p>Realizar la conexión de un circuito de control de automatización</p> <p>Elaborar programas de control para aplicaciones utilizando: elementos de entrada y salida, temporizadores.</p>	<p>Ordenado</p> <p>Creativo</p> <p>Tenaz</p> <p>Propositivo</p> <p>Analítico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de 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
Programación de funciones avanzadas del PLC	<p>Identificar las instrucciones avanzadas del PLC, utilizando: contadores, funciones de comparación, funciones matemáticas, banderas.</p> <p>Conocer el entorno y configuración del simulador</p> <p>Conocer los componentes que intervienen en la conexión de un circuito</p>	<p>Realizar diagramas de control para automatización de sistemas de lazo cerrado.</p> <p>Implementar un diseño de un sistema de control avanzado mediante software de simulación</p> <p>Realizar la conexión de un circuito de control de automatización</p> <p>Elaborar programas de control para aplicaciones de lazo cerrado.</p> <p>Verificar los parámetros programados de los sistemas automatizados de maquinaria pesada.</p>	Ordenado Creativo Tenaz Propositivo Analítico

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

AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de casos prácticos, diagnostica desviaciones de los parámetros de funcionamiento de los sistemas automatizados de maquinaria pesada y elabora un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ficha técnica del equipo - Sistemas automatizados presentes - Simulación en software dedicado - Parámetros verificados - Instrumentos de medición y herramientas utilizadas - Acciones de mantenimiento realizadas - Equipo de seguridad - Propuestas de acciones de mantenimiento, preventivo correctivo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender instrucciones básicas y la lógica de control de los lenguajes de programación de PLC 2. Diseñar un diagrama de que muestre la operación de un PLC. 3. Emplear instrucciones avanzadas de los lenguajes de programación de PLC 4. Mostrar el funcionamiento de sensores en un sistema automatizado. 5. Realizar un proyecto donde aplique un sistema de control automatizado. 6. Distinguir las fallas más comunes de sistemas automatizados en maquinaria pesada 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Simulación en laboratorios de cómputo Práctica en laboratorios de automatización Aprendizaje basado en problemas	Computadora Software de simulación Internet Tablero de pruebas Kits de Sensores PLC Multímetro Complementos de conexión Fuentes de Voltaje Herramienta de mano Osciloscopio Termómetro Tacómetro Barómetro Equipo de protección personal Cámara termográfica

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Diagnosticar el funcionamiento de maquinaria pesada mediante rutinas de diagnóstico y especificaciones técnicas del equipo, el análisis e interpretación de los datos y resultados de pruebas, para prevenir y detectar fallas en maquinaria pesada.</p>	<p>Elabora un reporte técnico de la condición de la funcionalidad de la maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo, serie, arreglo de la maquinaria - Técnicas e instrumentos de medición y verificación empleados - Parámetros de referencia - Análisis e Interpretación de datos, mediciones y pruebas - Fallas detectadas - Necesidades de mantenimiento preventivo - Dictamen final - Propuestas de mejora o reparación con presupuesto estimado
<p>Formular los planes y procedimientos de mantenimiento con base en el diagnóstico, los manuales de operación, partes y mantenimiento e historiales de equipo, para optimizar recursos y programar el mantenimiento requerido por la maquinaria y la productividad.</p>	<p>Elabora plan de mantenimiento de la maquinaria pesada en cuestión, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reporte del diagnóstico de funcionalidad - Protocolos de entrega-recepción de la maquinaria - Escenarios del mantenimiento - Procedimientos de mantenimiento - Tiempo estimado de ejecución - Herramientas y equipos auxiliares - Servicios externos - Actividades de mantenimiento predictivo y preventivo - Tipo de falla y su reparación - Refacciones y materiales - Referencias a la normatividad aplicable - Recursos humanos - Presupuesto ocasional y programable - Resultados del plan

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de 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>Coordinar las actividades de mantenimiento a maquinaria pesada de acuerdo al plan y procedimientos establecidos, para asegurar la disponibilidad de la maquinaria en cuestión.</p>	<p>Entrega un reporte de seguimiento del avance del plan de mantenimiento a maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocolos de recepción de la maquinaria - Cronograma de mantenimiento - Órdenes de trabajo requisitadas - Órdenes de servicio externo - Protocolos y procedimientos establecidos - Lista de asignación del personal - Eficiencia de trabajo del personal - Bitácoras y minutas - Registro del avance - Estimación de avances - Lista de refacciones suministradas - Lista de consumibles y misceláneos utilizados - Presupuesto ejercido - Reporte de pruebas - Protocolo de entrega de la maquinaria
<p>Verificar las actividades de mantenimiento a maquinaria pesada de acuerdo al plan y los procedimientos establecidos, especificaciones técnicas del fabricante, las políticas de la organización y la normatividad aplicable, para asegurar que la operación de la maquinaria cumpla con los parámetros de funcionalidad.</p>	<p>Elabora un informe del mantenimiento a maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de validación empleados - Resultados e interpretación del cumplimiento de los indicadores de mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Del servicio interno: reportes y evidencias de pruebas, tiempo medio entre fallas, tiempo medio para la reparación, especificaciones técnicas de refacciones y de costos reales contra costos planeados ▪ Del servicios externos: reporte y evidencias de pruebas, tiempo de entrega, especificaciones técnicas de refacciones, criterios de reusabilidad y costos - Correspondencia de manuales y diagramas - Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento de lo planeado contra lo real - Dictamen final y garantía - Recomendaciones de operación - Minuta de entrega-recepción

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

AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Florencio Jesús Címbranos	(2004)	<i>Sistemas de control secuencial</i>	México D. F.	México	Thomson Paraninfo
Ramón Pallás Areny	(2007)	<i>Sensores y acondicionadores de señal</i>	México D.F.	México	Alfaomega
Manuel Álvarez Pulido	(2004)	<i>Controladores Lógicos</i>	México D.F.	México	Marcombo
Enrique Mandado Pérez, Marcos Acevedo Jorge, Pérez López Serafín Alfonso	(2004)	<i>Controladores Lógicos y autómatas programables</i>	México D.F.	México	Alfaomega
Francisco Cruz Tervel	(2007)	<i>Control numérico y programación sistemas de fabricación de máquinas automatizadas, curso práctico</i>	México D.F.	México	Alfaomega
B.H. Amstead, Ph. F Oswald, M.L. Berenger	(2004)	<i>Procesos de Manufactura versión SI</i>	México D.F.	México	CECSA

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