

ASIGNATURA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

1. Competencias	Evaluar el montaje de unidades automotrices, en proceso y producto terminado, a través de pruebas especializadas acordes a cada etapa del proceso, y con base en la normatividad aplicable, para contribuir a asegurar la calidad y la satisfacción del cliente.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	45
4. Horas Prácticas	60
5. Horas Totales	105
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	7
7. Objetivo de Aprendizaje	El alumno evaluará el funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de un automóvil, con base en un reporte emitido por un sistema de diagnóstico automotriz, los parámetros establecidos y la normatividad aplicable, para garantizar el óptimo desempeño del vehículo, la seguridad y satisfacción del cliente.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Elementos eléctricos y electrónicos	15	30	45
II. Pruebas al sistema eléctrico / electrónico	10	25	35
III. Los sistemas LIN / MOST	10	15	25
Totales	35	70	105

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Elementos eléctricos y electrónicos
2. Horas Teóricas	15
3. Horas Prácticas	30
4. Horas Totales	45
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificara los dispositivos eléctricos y electrónicos en los sistemas de tracción, confort e infotenimiento emitidos por los equipos de pruebas electrónicos, para garantizar el funcionamiento del vehículo.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Elementos eléctricos	<p>Describir los dispositivos eléctricos, características y aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Batería ● Cableado ● Interruptor de encendido ● Relevadores ● Fusibles ● Motor de arranque ● Alternador ● Regulador de Voltaje ● Generador ● Bobinas ● Inyectores ● Luces ● motor eléctrico ● banco de baterías <p>Explicar el funcionamiento de los dispositivos eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Batería ● Cableado ● Interruptor de encendido ● Relevadores ● Fusibles ● Motor de arranque ● Alternador ● Regulador de Voltaje ● Generador ● Bobinas ● Inyectores ● Luces ● motor eléctrico ● banco de baterías 	<p>Localizar físicamente y en planos los componentes de los sistemas eléctricos del automóvil.</p> <p>Realizar las pruebas de funcionamiento y conexión de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Batería ● Cableado ● Interruptor de encendido ● Relevadores ● Fusibles ● Motor de arranque ● Alternador ● Regulador de Voltaje ● Generador ● Bobinas ● Inyectores ● Luces ● motor eléctrico ● banco de baterías 	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Análítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Elementos electrónicos	<p>Describir los dispositivos electrónicos, características y aplicaciones en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sensores ● Módulo de control ECU ● Actuadores <p>Explicar el funcionamiento de los dispositivos electrónicos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sensores ● Módulo de control ECU ● Actuadores <p>Diferenciar los elementos eléctricos y electrónicos</p> <p>Identificar los testigos en el tablero de mando principal</p> <p>Identificar los elementos que conforman los sistemas de tracción, confort e infotainment de acuerdo a sus características dentro del vehículo.</p>	<p>Localizar físicamente y en planos los componentes de los sistemas electrónicos del automóvil.</p> <p>Realizar las pruebas de funcionamiento y conexión del sensor, módulo de control y actuadores empleados en la aplicación industrial y del vehículo</p>	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico, el alumno elabora y presenta un informe que incluya la ficha técnica de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo:</p> <ul style="list-style-type: none">● Descripción de secuencias● Sistema de interconexión en dispositivos eléctricos.● Sistema de interconexión en dispositivos electrónicos.● Interpretación de resultados● Elaboración de reporte final	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los sistemas de interconexión de dispositivos eléctricos y electrónicos2. Relacionar los sistemas de interacción entre los testigos del panel principal3. Interpretar los resultados obtenidos	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Análisis de casos Práctica en laboratorio	Manuales Revistas especializadas Equipo y material audiovisual Scanner OBD II (On Board Diagnostic Second Generation)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Pruebas al sistema de Tracción/seguridad y de confort
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	25
4. Horas Totales	35
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno evaluará los resultados emitidos por los equipos del sistema de enfriamiento, eléctrico, de seguridad y confort, para asegurar el funcionamiento eficaz del automóvil.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas de tracción/seguridad y de confort	<p>Explicar los componentes, la estructura y funcionamiento de:</p> <p>Asistente de frenado y seguridad del automóvil.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ABS (Anti-Lock Braking System) ● EBD (Electronic Brakeforce Distribution) ● BAS (Brake Assist System) ● Bolsas de aire (AirBag) <p>Explicar los componentes, la estructura y funcionamiento de los sistemas de enfriamiento.</p> <p>Explicar los componentes, la estructura y funcionamiento del suministro de energía.</p>	Localizar los componentes que conforman los sistemas de asistente de frenado y seguridad del automóvil, enfriamiento, suministro de energía.	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Métodos de verificación	<p>Identificar los métodos, parámetros de medición y equipos de verificación de los sistemas de tracción/seguridad y de confort.</p> <p>Explicar la relación entre los parámetros de medición y los valores obtenidos de un equipo electrónico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Punta de prueba ● Escáner Automotriz ● Osciloscopio 	Validar el funcionamiento correcto de los protocolos emitidos por un equipo electrónico, en relación a las especificaciones técnicas del automóvil.	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico, el alumno elabora y presenta un informe que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">● Método de verificación● Protocolos electrónicos● Fichas técnicas del:<ul style="list-style-type: none">○ Sistema de enfriamiento○ Suministro de energía○ Asistente de frenado○ Sistema de confort○ Sistema de seguridad○ Interpretación de resultados● Elaboración de reporte final	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los componentes, la estructura y funcionamiento de los sistemas de enfriamiento, suministro de energía, asistente de frenado y seguridad del automóvil2. Explicar los métodos, parámetros de medición y equipos de verificación de los sistemas y subsistemas de confort, mecánica y de seguridad3. Relacionar los parámetros de medición y los valores obtenidos de un equipo electrónico, en la verificación de sistemas y subsistemas del automóvil4. Interpretar el resultado de medición electrónico con respecto a las especificaciones técnicas del automóvil	<p>Ejercicios prácticos Rúbricas</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Análisis de casos Práctica en laboratorio	Manuales Revistas especializadas Equipo y material audiovisual Scanner OBD II (On Board Diagnostic Second Generation) Equipo MFT (Multiplex Function Test)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	III. Los sistemas LIN / MOST
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará la aceptación o rechazo de los protocolos emitidos LIN (Local Interconnect Network) y MOST (Media Oriented Systems Transport) por los equipos de pruebas electrónicas para garantizar la interconexión de redes automotrices.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de interconexión en red automotriz	<p>Enlistar los símbolos, ruteos y diagramas eléctricos del automóvil.</p> <p>Explicar el listado de los puntos críticos representados en los diagramas eléctricos del automóvil.</p>	<p>Localizar físicamente y en planos los componentes de los sistemas eléctricos del automóvil.</p> <p>Verificar la ruta y la conexión correcta del sistema de interconexión del automóvil.</p>	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Análítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema OBD (On Board Diagnostic)	<p>Explicar el funcionamiento de los Sistemas de Control: Sistema CAN (Controller Area Network) y Sistema ECM (Electronic Control Module), insertos del vehículo e interconexiones de la información, utilizando los protocolos de comunicación digital.</p> <p>Relacionar los datos obtenidos del sistema OBDII con los sistemas de interconexión del auto y sus indicadores utilizando el procedimiento de medición con scanner.</p>	Evaluar el funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos relacionados con el OBDII.	Responsable Crítico Analítico Asertivo Sistemático
Simbología, planos y diagramas de los sistemas LIN y MOST	<p>Identificar los componentes de sistemas, planos, diagramas y simbologías utilizados en el sistema LIN.</p> <p>Identificar los componentes de sistemas, planos, diagramas y simbologías utilizados en el sistema MOST.</p>	Localizar físicamente en la unidad, en diagramas y planos los diferentes sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo de los sistemas LIN y MOST.	Responsable Crítico Analítico Asertivo Sistemático Trabajo en equipo Trabajo bajo presión Toma de decisiones

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Funcionamiento de los sistemas LIN y MOST	<p>Describir las características y módulos del funcionamiento del sistema LIN.</p> <p>Describir las características y módulos del funcionamiento del sistema MOST.</p> <p>Identificar los componentes especiales: software y aplicaciones precargados en el sistema MOST.</p>	Localizar el funcionamiento de los sensores y accesorios en los sistemas utilizados en el vehículo de acuerdo a la versión.	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Toma de decisiones</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica de prueba de funcionamiento, el alumno elabora y presenta un informe que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">● Simbología, planos y diagramas eléctricos / electrónicos del automóvil● Software y aplicaciones precargados● LIN / MOST● Reporte de resultados	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar la simbología, diagramas eléctricos y electrónicos del automóvil de los sistemas LIN / MOST2. Comprender el funcionamiento de los sistemas LIN / MOST de software y aplicaciones precargadas3. Relacionar los protocolos de interacción de los sistemas LIN / MOST4. Interpretar los resultados obtenidos de los sistemas	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Análisis de casos Práctica en laboratorio	Manuales Revistas especializadas Equipo y material audiovisual Scanner OBD II (On Board Diagnostic Second Generation)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Evaluar la calidad de aplicación de pintura en componentes plásticos y metálicos con base en la orden de producción y en los resultados de pruebas, y de acuerdo a la normatividad aplicable, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos del proceso y la satisfacción del cliente final.</p>	<p>Presenta un reporte de evaluación del acabado del proceso de pintura que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Resultado de la inspección visual de los componentes ● Comparación del resultado contra la orden de producción y resultados de las pruebas realizadas en el área de pintura ● Validación del proceso o cargo al área responsable ●
<p>Realizar pruebas al sistema eléctrico y subsistemas de seguridad automotriz, de acuerdo a las características técnicas de los componentes y procedimientos establecidos, herramientas especializadas y de acuerdo a la normatividad aplicable, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos, del cliente y el mercado.</p>	<p>Realiza pruebas al sistema eléctrico y subsistemas de seguridad y las documenta en un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Registro de los resultados de la aplicación de las pruebas de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistema electrónico de encendido ○ Componentes eléctricos de seguridad ○ Cristales, quemacocos, luces, accesorios e instrumentación ○ Aire acondicionado ○ Ruteo del cableado de la red eléctrica ○ Capacidad de los fusibles ● Validación de los sistemas eléctricos y subsistemas de seguridad o desvío a retrabajo
<p>Realizar pruebas al sistema eléctrico y subsistemas de seguridad automotriz, de acuerdo a las características técnicas de los componentes y procedimientos establecidos, herramientas especializadas y de acuerdo a la normatividad aplicable, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos, del cliente y el mercado.</p>	<p>Realiza pruebas al sistema eléctrico y subsistemas de seguridad y las documenta en un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Registro de los resultados de la aplicación de las pruebas de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistema electrónico de encendido ○ Componentes eléctricos de seguridad ○ Cristales, quemacocos, luces, accesorios e instrumentación ○ Aire acondicionado

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

Capacidad	Criterios de Desempeño
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ruteo del cableado de la red eléctrica ○ Capacidad de los fusibles ● Validación de los sistemas eléctricos y subsistemas de seguridad o desvío a retrabajo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Alonso Pérez, J. M.	1998 ISBN:84-283-2043-8	<i>Técnicas del Automóvil. Equipo eléctrico</i>	Madrid	España	Paraninfo
Aranda, D.	2013 ISBN: 978-987-1949-23-6	<i>Electrónica del automóvil</i>	Buenos Aires	Argentina	Users
Ánon.	2005 ISBN: 1-56392-342-4	<i>Manual de electricidad automotriz</i>	s.l.	s.l.	Haynes Techbook
Ánon.	2002 ISBN: 84-9701-047-7	<i>Electricidad básica en reparación de automóviles</i>	s.l.	s.l.	CESVIMAP
Handbook	2005 Course Number 971603	<i>Service Training: Audi Data Bus Technologies</i>	Michigan	EUA	Audi of America

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2022	