


ASIGNATURA DE PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ

1. Competencias	Controlar la calidad de componentes y unidades automotrices mediante técnicas de análisis de fallas y de calidad, así como el diseño e implementación de planes de mejora con base en la normatividad aplicable, para disminuir fallas y retrabajos, así como contribuir a garantizar la calidad del producto terminado, la rentabilidad de la organización y la satisfacción del cliente.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	25
4. Horas Prácticas	50
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de Aprendizaje	El alumno supervisará el proceso de aplicación de pintura, a través del lavado, fosfatizado, recubrimiento, sellado y acabado de carrocería, considerando la calidad de los materiales, pruebas de pintura y la normatividad aplicable, para asegurar la calidad del producto y satisfacción del cliente.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Proceso de aplicación de pintura de carrocería	5	20	25
II. Acabado de pintura en carrocería	10	15	25
III. Procedimiento de inspección y prueba de pintura	10	15	25
Totales	25	50	75


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Proceso de aplicación de pintura de carrocería
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno supervisará los procedimientos de lavado, desengrasado, fosfatado, recubrimiento y sellado, para garantizar la protección y estética de la carrocería.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Lavado de carrocería y fosfatado.	<p>Identificar las etapas del proceso de aplicación de pintura de carrocería.</p> <p>Describir el proceso de lavado y desengrasado de carrocería.</p> <p>Describir el proceso de fosfatado e imprimación cataforética de carrocería: Na (Sodio), Ce (Cerio), Mg (Magnesio), Al (Aluminio), Ti (Titanio), Mn (Manganeso), Zn (Zinc), Cr (Cromo), Fe (Hierro), Cd (Cadmio).</p> <p>Describir los tratamientos térmicos de carrocería.</p> <p>Identificar la normatividad aplicable. Distinguir la normatividad NFPA (Asociación Nacional de Protección contra Incendios y los requisitos de seguridad para las cabinas de pintura).</p>	<p>Supervisar los procesos de lavado y aplicación de fosfatado con tratamiento térmico e imprimación cataforética.</p> <p>Evaluar los procesos de temple, recocido, cementación y revenido en el tratamiento de la carrocería.</p>	<p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Honesto</p> <p>Liderazgo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	<p>Enunciar los estándares de la OSHA (Occupational Health and Safety Administration - Administración para la Salud y Seguridad Ocupacional).</p> <p>Describir la normativa ISO1401 en el impacto ambiental.</p>		
<p>Aplicación de recubrimiento (Primario y Fondo) y horneado.</p>	<p>Describir el procedimiento de aplicación de primario y fondo: <i>en la industria y de forma manual.</i></p> <p><i>Distinguir los tipo de instrumento para aplicación del primario y fondo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pistola por Gravedad HVLP (High Volume Low Pressure) y LVLP (High Volume Low Pressure). ● Pistola por Succión HVLP (High Volume Low Pressure) y LVLP (Low Volume Low Pressure). <p>Describir el procedimiento de secado y horneado de la carrocería.</p>	<p>Registrar los procedimientos de aplicación de primario, fondo y horneado.</p>	<p>Crítico Analítico Asertivo Sistemático Honesto Liderazgo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Selladores y Masillas	<p>Distinguir los tipos de selladores: finos y gruesos.</p> <p>Describir el uso de selladores en: zonas de unión, solape de chapas, pliegues, cantos vivos y cordones de soldadura.</p> <p>Describir el proceso de aplicación de selladores en cada punto de unión y partes bajas de la carrocería.</p>	Verificar el proceso de aplicación de selladores en carrocería.	<p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p> <p>Sistemático</p> <p>Honesto</p> <p>Liderazgo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presentará, a partir de un caso práctico de aplicación de pintura a carrocería, un informe que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">● Descripción del proceso de lavado de carrocería y fosfatizado● Descripción del proceso de aplicación de primario, fondo y horneado● Selladores finos y gruesos utilizados● Análisis de resultados● Propuesta de mejora● Evidencia fotográfica del proceso realizado	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender los procesos de lavado, desengrasado, fosfatizado, imprimación cataforética de carrocería2. Comprender los tratamientos térmicos de carrocería3. Identificar los tipos de selladores, finos y gruesos4. Comprender el proceso de aplicación de primero, fondo, sello y horneado	<p>Caso práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	


PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Discusión en grupo Equipos colaborativos Práctica en laboratorio	Manual de pintura para carrocería automotriz Revistas especializadas Equipo y material audiovisual Vehículo completo Partes de vehículo Herramientas Espectrómetro de partículas Rubosímetro Lámparas de luz neón Comparador de colorimetría

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Acabado de pintura en carrocería
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno supervisará el proceso de acabado de pintura de carrocería para garantizar su estética y durabilidad.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la Colorimetría	<p>identificar el Círculo cromático, luminosidad, tono, saturación.</p> <p>modelo RGB:</p> <ul style="list-style-type: none"> - colores primarios - colores secundarios - colores terciarios. <p>Enlistar los métodos para mejorar la colorimetría:</p> <ul style="list-style-type: none"> - código de color del vehículo. - desengrasado y pulido. - máquina de espectro (espectrofotómetro) 	Realizar la combinación de colores primarios.	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honesto</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Precavido</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tipos de Acabados	<p>Identificar la clasificación y composición química, de pinturas, lacas y barnices de uso automotriz.</p> <p>Distinguir los tipo de instrumento para aplicación de pintura, lacas y barnices:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pistola por Gravedad HVLP (High Volume Low Pressure) y LVLP (High Volume Low Pressure). Pistola por Succión HVLP (High Volume Low Pressure) y LVLP (Low Volume Low Pressure). <p>Describir las etapas de la aplicación de pintura a carrocería: Monocapa, bicapa, tricapa, hidrografía, electrostática.</p> <p>Describir los tipos de acabados en aplicación de pintura a carrocerías: Perlado, metalizado, sólido.</p> <p>Distinguir los tipos de temperaturas de horneado en el proceso de carrocería y partes plástica</p>	Realizar la aplicación de pintura a carrocería.	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Análítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honesto</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Precavido</p>
Solventes y materiales afines	<p>Identificar la clasificación de los tipos de solventes. : Base de agua, alcohol isopropílico y thinner.</p> <p>Describir el uso de solventes en la aplicación de pinturas.</p>	Supervisar la aplicación de solventes en procesos de pintura a carrocerías.	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Análítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honesto</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Precavido</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Proceso de pulido	<p>Describir los tipos y funciones de lijas, pulimentos y pastas de corte.</p> <p>Identificar los grados de granulometría en lijas y pulimentos.</p> <p>Describir el proceso de lijado, empastado y pulido de carrocerías.</p> <p>Describir el proceso de evaluación de acabados.</p>	<p>Supervisar el proceso de lijado, empastado y pulido de carrocerías.</p> <p>Valorar los acabados de carrocerías.</p>	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honesto</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Precavido</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presentará, a partir de un caso práctico de acabados a carrocería, un informe que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">● Descripción del proceso de aplicación de pintura, base agua, polvo, laca y barniz● Temperatura de horneado● Material utilizado● Valores de espesor y acabado con pulimentos y lijas● Identificación de la normatividad utilizada● Evidencia fotográfica de los procesos de acabados● Evidencia fotográfica del proceso realizado.	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender las etapas de la aplicación de pintura a carrocería2. Identificar los tipos de acabados en carrocerías3. Comprender el tipo y uso de solventes4. Comprender el proceso de lijado, empastado y pulido de carrocerías	<p>Caso práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	


PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Discusión en grupo Prácticas de laboratorio Equipos colaborativos	Manuales de seguridad e higiene Revistas Trípticos Equipo y material audiovisual Muestrario de piezas pintadas Galería de colores Herramientas e insumos: pintura, barnices, lijas, pulimentos, maquinaria para pulir, solventes

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	III. Procedimiento de inspección y prueba de pintura.
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno medirá los procesos de aplicación de pintura, rangos y tolerancias, para la reducción de fallas y control de calidad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Medición de capas de pintura.	<p>Describir el procedimiento de medición de capas de pinturas.</p> <p>Explicar el procedimiento de medición de espesores en los recubrimientos de superficies pintadas.</p> <p>Describir los rangos y tolerancias en la medición de espesores en: paredes de metales, carrocería, piezas de vista y piezas plásticas.</p>	Verificar la medida de los espesores en los recubrimientos de las superficies pintadas	Responsable Crítico Analítico Sistemático Honesto Liderazgo Proactivo Precavido

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Inspección y prueba de la aplicación de pintura	<p>Describir el procedimiento de revisión en el acabado final en superficies pintadas.</p> <p>Describir los rangos y tolerancias permitidas en el acabado de superficies pintadas acorde a normatividad vigente.</p> <p>Describir los tipos y características de fallas que presentan los procesos de pintura en componentes metálicos y plásticos en piezas automotrices.</p>	<p>Revisar el acabado final en superficie de pinturas.</p> <p>Registrar las fallas del proceso de pintura.</p>	<p>Responsable</p> <p>Crítico</p> <p>Análítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honesto</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Precavido</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presentará, a partir de un caso práctico de inspección y pruebas de pintura, un informe que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">● Resultados de la medición de capas de pinturas en piezas en carrocería, plásticas y de vista.● Resultado de la medición de espesores de pintura en piezas en carrocería, piezas plásticas y piezas de vista.● Identificación de la normatividad utilizada.● Análisis de resultados.● Propuesta de mejora.● Evidencia fotográfica del proceso de inspección y pruebas de pintura.	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el procedimiento de la medición de parámetros en la aplicación de la pintura2. Identificar los tipos y características de fallas en componentes de carrocería producto terminado3. Identificar las normas NFPA OSHA e ISO14001, en la temperatura y la humedad en la aplicación del proceso de pintura	<p>Casos práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	


PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje situado Prácticas de laboratorio Equipos colaborativos	Manuales de Servicio Revistas Trípticos Medidor de espesores Medidor de capas para pintura Equipo y material audiovisual Muestrario de piezas pintadas Galería de colores Norma NFPA (Asociación Nacional de Protección contra Incendios) Norma de los estándares de la Occupational Health and Safety Administration (OSHA, Administración para la Salud y Seguridad Ocupacional) Normativa ISO14001 (Impactos ambientales y control de desechos)

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	


PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Establecer la causa raíz de la falla repetitiva, mediante técnicas y herramientas de análisis de problemas y a través de la coordinación de un grupo de expertos para dimensionar y caracterizar la problemática y determinar la solución más viable.</p>	<p>Coordina al grupo de expertos para el análisis de la causa raíz de la falla e integra el reporte de análisis de falla que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aviso de falla ● Desarrollo del análisis del problema que incluya: <ul style="list-style-type: none"> ○ Selección equipo de especialistas ○ Definición integral del problema ○ Selección de las herramientas de calidad aplicable al caso con su justificación ○ Acción de contención provisional ○ Identificación de la causa raíz. ○
<p>Realizar pruebas de protocolo electrónico, de acuerdo a las características técnicas de los componentes y mediante procedimientos establecidos, así como equipos de diagnóstico, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos del vehículo.</p>	<p>Realiza pruebas de protocolo electrónico y las documenta en un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Registro de los resultados de la realización de las pruebas y procedimientos de activación de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dispositivos de seguridad. ○ Insertos de control. ○ Dispositivos auxiliares. ○ Componentes especiales de versión de mercado. ● Interpretación el resultado del equipo de diagnóstico indicando la validación del protocolo electrónico o desvío a retrabajo de unidad.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Validar el ensamble completo de componentes y subcomponentes automotrices, con base en la orden de producción y mediante procedimientos establecidos y herramientas especializadas, y de acuerdo a la normatividad aplicable, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos, del cliente y el mercado.</p>	<p>Presenta un reporte de evaluación del ensamble completo de componentes y subcomponentes automotrices que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verificación física del registro de pruebas realizadas a la unidad, durante el proceso, ● Resultado de la inspección visual y funcional de los componentes y subcomponentes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Llaves ○ Motor ○ Cristales ○ Accesorios ○ Luces ○ Embrague ○ Transmisión ○ Frenado ○ Hermeticidad ● Liberación de la unidad o cargo al área responsable.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	

PROCESOS DE PINTURA AUTOMOTRIZ

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Manual de servicio Volkswagen de México	(2010)	Fundamentos de carrocería PQ35	México	México	Germany
Entrenamiento a la red de servicio Volkswagen de México	(2012)	<i>Carrocería y fosfatizado</i>	México	México	Germany
Audi Programa autodidáctico 279	(2015)	<i>Pintura, KTL, Primer</i>	México	México	Germany
Manual Ford del automóvil	(2009)	<i>Carrocería y pintura</i>	México	México	Estados unidos
Dyadem Press	(2005)	<i>Guidelines for Failure Mode and Effects: Analysis for Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries</i>	London	Inglaterra	Taylor & Francis e-Library

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Sistemas Automotrices	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2022	