



Powered by
Arizona State University

INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en
Mecánica Automotriz**

Autores: Gutiérrez Chávez Bryan Hernán
Moscoso Villegas Julio Enrique

Tutor: Ing. Adolfo Peña Pinargote

**Restauración de la Carrocería del Vehículo Sail Mediante la
Aplicación del Sistema de Pintura Tricapa**

Guayaquil-Ecuador |2023

Certificado de Autoría

Nosotros, Gutiérrez Chávez Bryan Hernán y Moscoso Villegas Julio Enrique, declaramos bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada. Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Gutierrez Chavez Bryan Hernán

C.I.: 0929552792

Moscoso Villegas Julio Enrique

C.I.: 1204749251

Aprobación del Tutor

Yo, Adolfo Peña Pinargote certifico que conozco a los autores del presente trabajo siendo responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

Ing. Adolfo Peña Pinargote, MsC.

Director de Proyecto

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a toda mi familia quienes fueron siempre un gran apoyo emocional durante el tiempo en que desarrollaba este proyecto.

A mis padres que mediante sus consejos me asistieron en todo en todo momento.

A todos quienes fueron parte de manera incondicional para concluir exitosamente este proyecto.

Julio Moscoso

Dedicatoria

Este trabajo de titulación se lo dedico a toda familia y amigos. Dedico a mis queridos padres, quienes siempre me han apoyado y dado su aliento. A mis hermanos que igualmente siempre han estado ahí junto a mí en los momentos difíciles y es hora de ofrecerles este trabajo culminado.

Bryan Gutiérrez

Agradecimiento

Las palabras que expreso señalan mi agradecimiento profundo a las personas que me han brindado su apoyo en el desarrollo de este proyecto. También agradezco a mis amigos y familiares.

Agradezco a mi tutor Adolfo Peña Pinargote, quien fue mi guía durante la realización del proyecto.

¡¡¡Muchas gracias!!!

Bryan Gutiérrez

Agradecimiento

Expreso mi más profundo agradecimiento a mis profesores que basados a sus conocimientos se han replicados en mis saberes de hoy en día.

También me gustaría extender con enorme gratitud a toda mi familia. Estoy muy agradecido con mi tutor. Y también agradezco a quienes han hecho posible este logro.

¡¡¡Muchas gracias!!!

Julio Moscoso

Índice General

Certificado de Autoría	iii
Aprobación del Tutor	iv
Dedicatoria	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Agradecimiento	viii
Índice General	ix
Índice de Tablas	xiii
Índice de Figuras	xiv
Capítulo I	1
Antecedentes	1
1.1 Tema de Investigación	1
1.2 Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema.....	1
1.2.1 Planteamiento del Problema	1
1.2.2 Formulación del Problema	4
1.2.3 Sistematización del Problema	4
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Justificación y Delimitación de la Investigación	5
1.4.1 Justificación Teórica.....	6
1.4.2 Justificación Metodológica.....	6
1.4.3 Justificación Práctica.....	6

1.4.4	Delimitación Temporal	x 7
1.4.5	Delimitación Geográfica	7
1.4.6	Delimitación del Contenido	7
1.5	Hipótesis	8
1.6	Variables de Hipótesis	8
1.6.1	Variables Independientes	8
1.6.2	Variables Dependientes.....	8
Capítulo II.....		9
Marco Referencial.....		9
2.1	Marco Teórico.....	9
2.1.1	Conceptos Preliminares.....	10
2.1.2	Sistemas de Pintado.....	10
2.1.3	Tipos de Pintura Automotriz.....	11
2.1.4	Carrocería	12
2.1.5	Tipos de Pinturas para Automóviles	12
2.1.6	Propiedades de las Pinturas para Automóviles	13
2.2	Marco Conceptual.....	14
2.2.2	Pintura Bicapa	14
2.2.3	Pintura Tricapa	14
2.2.4	Composición de la Pintura	15
2.2.5	Tipos de Acabados de Pintura Automotriz	16
2.2.6	Elección de la Pintura.....	16
2.2.7	Compra de la Pintura.....	16
2.2.8	Tipos y Mezclas de Pinturas.....	17
2.2.9	Oxidación en Partes Metálicas	19

		xi
2.2.10	Restauración de la Carrocería.....	20
2.2.11	Matizado	21
2.2.12	Enmascarado y Pintura	22
2.2.13	Capas que Componen la Pintura Tricapa en Automoción.....	22
2.2.14	Reparación Acabados Tricapa de Pintura Automotriz	23
2.2.15	Técnicas de Pintado	24
2.2.16	Repintado de Piezas Reparadas	24
	Capítulo III.....	28
	Metodología para la Restauración de la Carrocería.....	28
3.1	Repintado	28
3.2	Equipo Necesario	28
3.3	Vehículo a Repintar	31
3.4	Elección de la Pintura	34
3.4.1	Características de la Pintura	37
3.4.2	Relación de Mezcla	37
3.4.3	Tipos de Material de Pintura para Automóviles.....	38
3.4.4	Aplicación	39
3.5	Descripción del Proceso de Aplicación	41
	Capítulo IV	48
	Descripción del Proceso de Aplicación	48
4.1	Descripción	48
4.1.1	Reunir Materiales para Pintar Automóviles.....	49
4.1.2	Elegir un Área Segura para Pintar.....	50
4.1.3	Desmontar los Elementos.....	50
4.1.4	Preparar el Automóvil para Pintar.....	53

	xii
4.1.5 Elegir la Versión de Color Correcta.....	53
4.1.6 Coincidencia de Colores	54
4.1.7 Eliminación del Óxido, las Abolladuras y las Molduras.....	56
4.1.8 Relleno de las Estrías, Abolladuras y Depresiones con Masilla	57
4.1.9 Quitar el Acabado Existente.....	58
4.1.10 Limpieza de Carrocerías	59
4.1.11 Preparación de la Carrocería para Pintura Nueva.....	60
4.1.12 Imprimación Automotriz con un Rociador de Pintura	60
4.2 Proceso de Pintado.....	63
4.2.1 Pintado.....	63
4.2.2 Lijado y Limpiado	64
4.2.3 Limpieza y Desengrasado	65
4.2.4 Aplicación de la Pintura de Acabado.....	66
4.2.5 Pulido	66
Conclusiones	69
Recomendaciones	70
Bibliografía	71

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Ventajas y Desventajas del Pintado Tricapa</i>	27
Tabla 2 <i>Datos sobre el Chevrolet Sail Sedan 1.4 MT (102 CV)</i>	32
Tabla 3 <i>Carrocería del Chevrolet Sail 1.4 MT (102 CV)</i>	33
Tabla 4 <i>Relación de Mezcla</i>	37
Tabla 5 <i>Tipos de Material de Pintura</i>	38

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Pintado Tricapa</i>	3
Figura 2 <i>Pintado de Carrocería de Vehículos</i>	4
Figura 3 <i>Acabados de Pintura</i>	11
Figura 4 <i>Carrocería del Vehículo</i>	12
Figura 5 <i>Pinturas para Automóviles</i>	13
Figura 6 <i>Componentes de Pintura</i>	15
Figura 7 <i>Pinturas para Autos</i>	18
Figura 8 <i>Pintado del Vehículo</i>	19
Figura 9 <i>Proceso de Oxidación</i>	20
Figura 10 <i>Restauración</i>	21
Figura 11 <i>Matizado</i>	21
Figura 12 <i>Enmascarado</i>	22
Figura 13 <i>Tricapa</i>	23
Figura 14 <i>Vehículo</i>	31
Figura 15 <i>Vehículo Condiciones Iniciales</i>	31
Figura 16 <i>Colores de Pinturas</i>	35
Figura 17 <i>Marca de Pintura</i>	36
Figura 18 <i>Pintura Seleccionada</i>	36
Figura 19 <i>Suministros para Pintado de un Vehículo</i>	41
Figura 20 <i>Eliminación de Manchas de Óxido</i>	42
Figura 21 <i>Elección de la Pintura</i>	42
Figura 22 <i>Lijado de las Superficies</i>	43
Figura 23 <i>Limpieza y Desengrasado</i>	44

Figura 24 <i>Aplicación de la Imprimación</i>	45
Figura 25 <i>Lijado</i>	45
Figura 26 <i>Pintado</i>	46
Figura 27 <i>Aplicación de la Laca</i>	46
Figura 28 <i>Pulido del Automóvil Pintado</i>	47
Figura 29 <i>Aplicación de la Capa de Pintura</i>	48
Figura 30 <i>Materiales Necesarios</i>	49
Figura 31 <i>Espacio para Trabajar</i>	50
Figura 32 <i>Área para Pintar</i>	51
Figura 33 <i>Desmontaje de Elementos</i>	51
Figura 34 <i>Desmontaje de Elementos</i>	52
Figura 35 <i>Desmontaje de Elementos</i>	52
Figura 36 <i>Preparación antes del Pintado</i>	53
Figura 37 <i>Elección del Color de Pintura</i>	54
Figura 38 <i>Coincidencia de Colores</i>	55
Figura 39 <i>Eliminación de Abolladuras</i>	56
Figura 40 <i>Eliminación de Abolladuras</i>	57
Figura 41 <i>Relleno con Masilla</i>	57
Figura 42 <i>Endurecimiento del Relleno</i>	58
Figura 43 <i>Quitar el Acabado Existente</i>	59
Figura 44 <i>Limpieza</i>	59
Figura 45 <i>Preparación de la Carrocería</i>	60
Figura 46 <i>Preparación del Fondo</i>	61
Figura 47 <i>Pintado de Piezas</i>	62
Figura 48 <i>Lijado</i>	62

Figura 49 <i>Preparación de la Pintura</i>	63
Figura 50 <i>Proceso de Pintado</i>	64
Figura 51 <i>Lijado</i>	64
Figura 52 <i>Pulido</i>	65
Figura 53 <i>Retiro de la Cinta Adhesiva</i>	65
Figura 54 <i>Aplicación de la Pintura de Acabado</i>	66
Figura 55 <i>Pulidor Líquido</i>	67
Figura 56 <i>Proceso de Pulido</i>	67
Figura 57 <i>Automóvil Pintado</i>	68
Figura 58 <i>Automóvil Pintado</i>	68

Capítulo I

Antecedentes

1.1 Tema de Investigación

Restauración de la carrocería del vehículo Sail mediante la aplicación del sistema de pintura tricapa.

1.2 Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema

El parque automotor de la Ciudad de Guayaquil cumple muchas funciones y diariamente los vehículos realizan muchos kilómetros de recorridos. Y esto juntamente con algunos factores influye en el desgaste de las piezas y los deterioros en la calidad de la pintura tienen muchos factores como el paso de años, factores ambientales, choques, etc. Los cuales al repararlo no consiguen el mismo tono de color para que el vehículo luzca perfecto.

1.2.1 Planteamiento del Problema

Hoy en día los acabados de pintura en los vehículos son muy complejos porque la mayoría demanda la adición de solventes (diluyentes o reductores) para establecer la viscosidad de pulverización adecuada y también necesitan catalizadores, que se agregan para proporcionar una excelente combinación de colores, brillo, dureza, tiempo de secado u otras características necesarias para obtener un acabado estético y agradable (Tornero, 2012).

Considerando el peso, el diseño y el compendio de normas para la resistencia de los automóviles a los accidentes en la actualidad sus diseños son diferentes en lo relacionado a la estructura en carrocerías.

Sin embargo, es importante señalar que la carrocería es la parte de soporte de piezas del vehículo, y si sufre un deterioro es fundamental restablecer las condiciones iniciales a través de un proceso de pintado técnicamente detallado y sistematizado usando materiales de buena calidad, como es el caso de un proceso de pintado tricapa.

Cuando se adquiere un vehículo hay que poner atención especial a su vida útil, debido a la existencia de varias causas por las cuales pueden dañarse; como consecuencia de impactos, choques, rayones, el inadecuado uso, deterioro con el transcurrir de los años, defectos en la pintura, carencia de brillo, entre otros. Cuando tratan de reparar estos problemas se puede encontrar diferencias de tono, falta de uniformidad.

Actualmente en el mundo es notorio que todavía existen desafíos en el desarrollo de materiales y modificaciones de sistemas automotrices, así como en el mantenimiento del vehículo, como en este caso en el pintado e la carrocería y sus partes, considerando que es transcendental conocer más profundamente los conceptos asociados a los acabados de pintura tricapa, considerado como un tipo de pintado muy demandado entre los propietarios de vehículos por su factor de estética y acabado final.

Antes de decidir la pintura automotriz utilizar, primero se debe conocer el presupuesto o cuál tiene mayor durabilidad y calidad; en función de eso se compra la más adecuada (Exalta, 2022).

Durante la reparación de carrocería hay que considerar que al efectuar el lijado se desprende la pintura de las superficies y pule los paneles de carrocería que usaron mezclas de relleno.

Los polvos que se producen y se trasladan por el aire cuando se lija, algunas veces lleva sustancias nocivas para la salud (incluyen el plomo y el cromo del revestimiento de superficie). También las concentraciones de polvo podrían exceder los límites establecidos por las normas de OSHA (Occupational Safety and Health Administration).

En un estudio realizado por Tornero en 2012, manifiesta que algunos defectos del pintado se observan y remedian en un proceso posterior al pintado. Algunas veces, se visualizan y detectan de manera directa estos defectos, por ejemplo, los golpes y rayones; y en algunos casos se presentan como pequeñas partículas que no son fáciles de detectar.

Es importante conocer las características del método de pintado usado y los factores que intervienen dentro del proceso de pintado de carrocerías (Figura 1).

Figura 1

Pintado Tricapa



Tomado de: <https://academy.sinnek.com/pintura-tricapa-coche-como-aplicar/>

La industria automotriz está involucrada en la producción de vehículos y sus partes como motores, transmisiones y carrocerías, pero se excluye baterías, neumáticos y combustible.

Uno de los más importantes factores de costo en la fabricación de automóviles es la pintura de la carrocería y otras partes como el capó. Sorprendentemente, la pintura puede ser aún más caro que el propio cuerpo.

El tiempo de secado, también influye. Cada coche y cada marca de pintura tiene un tiempo de secado en específico que debe cuidarse y respetarse. Tal vez los altos costos son en términos de procesos que ocurren en el proceso de pintura y no en las máquinas que se aplican en el taller de pintura (Figura 2).

Figura 2

Pintado de Carrocería de Vehículos



Tomado de: <https://breezypointautobody.com/express-yourself-modern-trends-in-auto-painting/>

La pintura base agua, acabados bicapa y tricapa son nuevos materiales y técnicas que han revolucionado el mercado en los últimos años y han permitido a los dueños de vehículos mejoras en el desempeño y la apariencia. Considerando los aspectos técnicos y especificaciones del pintado automotriz.

1.2.2 Formulación del Problema

¿La aplicación de un acabado automotriz por sistema tricapa en un vehículo Chevrolet Sail permitirá reestablecer las características y propiedades de la carrocería, lo que logrará obtener un tipo de acabado de alta calidad?

1.2.3 Sistematización del Problema

- ¿Cuáles son los procesos para seguir en una buena y correcta aplicación de la pintura tricapa en automóviles?

- ¿Cuáles son las consideraciones técnicas y las normativas para considerar durante el proceso de pintado y determinar la importancia de las fichas técnicas en pintura automotriz?
- ¿Qué parámetros y procedimientos se debe exigir en la correcta aprobación de un proceso de restauración de la carrocería del vehículo Chevrolet Sail?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

- Aplicar procesos de restauración de la carrocería del vehículo Chevrolet Sail mediante la técnica de pintura automotriz tricapa siguiendo los procedimientos técnicos establecidos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Investigar los procesos utilizados para la restauración de carrocerías de automóviles y técnicas de pintura automotriz tricapa.
- Seleccionar adecuadamente la pintura y demás materiales para llevar a cabo el proceso de pintura automotriz tricapa.
- Describir el proceso técnico de la restauración de la carrocería del vehículo Chevrolet Sail mediante la técnica de pintura automotriz tricapa.

1.4 Justificación y Delimitación de la Investigación

Inmediatamente definido los objetivos de la investigación, se procede a indicar las razones para la realización de la investigación propuesta y los aportes que va a brindar en lo teórico y en lo práctico, para su elaboración es recomendable responder a algunas interrogantes ¿por qué es necesario hacerlo?, ¿cuáles son las ventajas del tipo trabajo?, ¿por qué lo va a hacer?, ¿es prioritario realizarlo?, ¿para qué lo va a hacer?, además de enunciar los beneficios a la comunidad, la importancia y valor agregado, como resultado de la investigación.

1.4.1 Justificación Teórica

Los fundamentos teóricos del trabajo se relacionan con investigaciones de temas involucrados con la técnica de pintura automotriz tricapa, en base a las teorías existentes que permitan escoger adecuadamente la pintura y materiales complementarios para realizar el proceso de pintura automotriz tricapa en el desarrollo del proyecto.

Al realizar este trabajo de restauración de la carrocería del vehículo Chevrolet Sail mediante la técnica de pintura automotriz tricapa, para lograr un acabado estético y de calidad, permite obtener un aprendizaje práctico en base a lo teórico; alcanzando conocimientos, destrezas y habilidades con el desarrollo de este tipo de trabajo.

1.4.2 Justificación Metodológica

La elaboración y aplicación de un proceso técnico de la restauración de la carrocería del vehículo Chevrolet Sail mediante la técnica de pintura automotriz tricapa, teniendo en cuenta todos los aspectos técnicos, mediante un proceso lógico y ordenado.

Nuestro estudio acerca de la implementación del proceso técnico de la restauración de vehículos, pueden permitir distinguir con claridad las potencialidades que cada uno de tipos de pintado y sus procesos. Hacer que el proceso de repintado del automóvil tenga buenos resultados puede ser muy costoso, para lo cual se debe seguir una metodología, que consiste en realizar un trabajo de pintura fresca o incluso un mantenimiento simple para cubrir y evitar se manchas de óxido, imperfecciones o desee actualizar el aspecto de todo el vehículo, se debe tener al alcance las herramientas adecuadas y un espacio de trabajo limpio para ahorrar algo de dinero y hacerlo bien uno mismo.

1.4.3 Justificación Práctica

Al elaborar este proyecto se usan y fortalecen un sinnúmero de conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería en Mecánica Automotriz, alcanzando una preparación práctica mayor en el campo de estructuras y acabados de la mecánica automotriz.

Los resultados de la presente investigación permiten obtener soluciones a los problemas en el medio, en este caso en la parte de acabados automotrices.

1.4.4 Delimitación Temporal

El trabajo se realiza desde abril de 2022 hasta octubre de 2022, lapso que se desarrolla el proyecto y esto garantiza el éxito en la culminación de este, logrando terminar el documento en el tiempo establecido por la universidad.

1.4.5 Delimitación Geográfica

El trabajo se desarrolla en un vehículo Chevrolet Sail, que es usado en el desarrollo de prácticas de la Escuela de Ingeniería Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador-Sede Guayaquil.

1.4.6 Delimitación del Contenido

Para comenzar en el primer capítulo se trata la temática que está orientado al establecimiento de un marco conceptual, consta de conceptos necesarios para la discusión tales como carrocerías, acabados automotrices, tipos de pinturas y procesos técnico de pintado, también se abordan conceptos relacionados a las técnicas de pintado.

En el segundo capítulo se aborda el marco referencial que explica y resalta que el proyecto realizado es auténtico. En su fomentación científica consta la respectiva reseña histórica que nos da amplios conocimientos de los acabados de pintura tricapa.

El tercer capítulo está orientado a describir, desde la teoría y la práctica, lo procesos del pintado automotriz tricapa.

En el cuarto capítulo se describe detalladamente los procesos de restauración de la carrocería del vehículo Chevrolet Sail mediante la técnica de pintura automotriz tricapa siguiendo los procedimientos técnicos.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

1.5 Hipótesis

La restauración de la carrocería del vehículo Chevrolet Sail mediante la técnica de pintura automotriz tricapa es un proceso que permitirá conseguir resultados positivos en cuanto a factores de calidad y ambiental relacionados con los acabados automotrices.

1.6 Variables de Hipótesis

1.6.1 Variables Independientes

- Restauración de la carrocería del vehículo.

1.6.2 Variables Dependientes

- Pintura Tricapa.
- Políticas y normativa medioambiental.
- Proceso de restauración de la carrocería.
- Acabado automotriz.

Capítulo II

Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

La industria automotriz durante muchos años ha estado bajo la influencia de un estándar tecnológico: los vehículos de motor de combustión interna, que desde su inicio ayudaron en el transporte, pero generan emisiones contaminantes en el medio ambiente, al igual que durante los diez primeros años del siglo XIX aparecieron los primeros vehículos.

Desde los comienzos ha evolucionado el proceso de pintura para intentar obtener un proceso más respetuoso con el medio ambiente, de forma que al principio se utilizaban productos naturales y actualmente polímeros de alta tecnología (Cabycal, 2022).

Los sistemas de carrocerías de los automóviles son más rígidos y ligeros en la actualidad, que vienen determinados en función del diseño, tamaño y forma de las estructuras.

Ocasionando que los vehículos tengan:

- Menores coeficientes aerodinámicos (Cx).
- Idónea habitabilidad.
- Protección del habitáculo en caso de accidentes.
- La rigidez necesaria para brindar un buen comportamiento dinámico ayudando a mejorar la conducción a altas velocidades.

La pintura para el metal del auto sirve de aislante, permite soportar las variaciones de temperatura y elementos de la naturaleza. Al realizar un buen trabajo de pintura el automóvil resiste a la corrosión por la protección obtenida. El uso de diferentes pinturas y técnicas de pintado usado actualmente varía de acuerdo con ciertos requerimientos (Reina, 2017).

En los años 80 los sistemas bicapas y tricapas empezaron a aparecer, y estos tipos de pinturas eran fabricadas en base a resinas poliéster, CAB y resina de polietileno y,

adicionalmente con los transparentes poliuretanos de altos sólidos daban un mayor brillo, durabilidad y estética. También se hallan las pinturas de gran calidad fabricadas a base de agua, que tienen la ventaja de no emitir sustancias tóxicas a la atmósfera.

2.1.1 Conceptos Preliminares

Los recubrimientos automotrices profesionales, tienen la capacidad de suministrar el toque final para el mejoramiento de la apariencia y estética de un auto ya sea nuevo o reparado. De modo que es evidente la importancia que tiene para la industria automotriz, puesto que puede proporcionar una protección duradera para cualquier tipo de vehículo.

La pintura automotriz agrega "brillo" al auto y lo convierte en un auto nuevo y reluciente. Aumenta el empuje de un producto estándar, haciéndolo muy valioso en términos de valor de producción y presentación. La pintura automotriz muy importante es diferente de cualquier otra pintura genérica. Está hecho para durar toda la vida del coche. Naturalmente, habrá muchos compuestos diferentes que se utilicen para hacer que la pintura automotriz sea diferente de todas las demás variables. Se puede segregar la composición completa de las pinturas para automóviles en tres categorías principales: pigmento, diluyente y aglutinante.

2.1.2 Sistemas de Pintado Automotriz

Este tipo de sistemas de pintado se clasifican de acuerdo con el número de capas de pintura de acabado.

Los tipos de acabados más comunes que se encuentran son:

- Sistemas Monocapa.
- Sistemas Bicapa.
- Sistemas Tricapa.

Muchos de los procesos de pintura automotriz se encuentran estandarizados por la industria, hay que considerar que no es lo mismo pintar un auto de 15000 dólares que uno de

40000 o 60000 dólares. Aunque el proceso de inicio es lo mismo para todos. A continuación, una vez que la estructura del auto está ensamblada, se procede a limpiar con químicos especiales para luego aplicar una capa del llamado “primer”. Luego se hornea esta capa y cuando está seca se procede a aplicar la pintura. Se hornea nuevamente y para proteger la pintura se aplica una capa de laca transparente. Posteriormente que está seca se pule y el proceso de pintura está listo (Figura 3).

Figura 3

Acabados de Pintura



Nota. Adaptado de La complejidad detrás de la pintura de tu auto, por Rodrigo Buendía, 2018 (https://www.motorpasion.com.mx/industria/la-complejidad-detras-de-la-pintura-de-tu-auto#:~:text=La%20pintura%20sirve%20como%20aislante,que%20el%20metal%20estar%C3%A1%20protegido.)).

2.1.3 Tipos de Pintura Automotriz

Existen dos tipos de pinturas para uso automotriz:

- Las pinturas de fondo: este tipo de pinturas son utilizadas para efectuar la primera capa y tienen como finalidad proteger al metal.

- Las pinturas de acabado: son las que se pueden ver y apreciar a simple vista y tienen como fin la protección de evitar golpes, rayaduras, entre otros.

2.1.4 Carrocería

Está formada por un gran número de piezas unidas entre sí. De acuerdo con el material de que estén hechas se utilizan las técnicas de unión más apropiadas y también las características estructurales de la carrocería. La función principal de la carrocería es alojar y proteger a los pasajeros del vehículo (Figura 4).

Figura 4

Carrocería del Vehículo



Tomado de: <https://www.motor.es/que-es/carroceria>

En la industria automotriz lo referente a la pintura es uno de los ámbitos más relevantes, debido a que con este proceso (pintado del vehículo) se concluye con el proceso de revestimiento de la carrocería. La aplicación adecuada de la pintura de carrocería es tan importante como la calidad del producto.

2.1.5 Tipos de Pinturas para Automóviles

La pintura para automóviles está diseñada específicamente para rociarse y permanecer en los automóviles. La pintura para automóviles está compuesta por tres componentes: un pigmento, que le da color a la pintura; un diluyente, que nivela la consistencia de la pintura; y

un aglutinante para unir el pigmento y el diluyente. En el caso de los coches, el código de colores de la pintura es fundamental para facilitar el trabajo de reparación y para mantener el automóvil fiel a sus elementos originales (Figura 5).

Figura 5

Pinturas para Automóviles



Tomado de “Pintura por código de colores para coches” Loctite, 2019 (<https://blog.reparacion-vehiculos.es/encuentra-el-codigo-de-colores-de-la-pintura-de-tu-coche>).

2.1.6 Propiedades de las Pinturas para Automóviles

La pintura del automóvil debe tener una elevada alta calidad, para lo cual debe poseer algunas propiedades.

Las principales propiedades son:

- Densidad.
- Adhesividad (Capacidad cubriente).
- Dureza.
- Elasticidad.

En lo que se refiere a la densidad de la pintura, esta depende de la cantidad de pigmento y aglutinante. Al tener menor cantidad de aglutinante menos densa es la pintura automotriz y su elasticidad disminuye. Y por lo tanto la dureza también se ve afectada y ocasiona una resistencia a la formación de virutas y obstáculos (la dureza entre 50-60% es bueno para la pintura). La adhesividad de la pintura significa su capacidad para adherirse a la superficie pintada, llenando esta última lo más densamente posible (Rodríguez Apaza, 2020).

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Pintura Monocapa

Es una pintura brillante que ha dejado de estar presente los procesos de pintado del automóvil, pero se sigue usando para camiones y furgonetas. Es el tipo de pintura más simple. Para obtener su mezcla se usa su correspondiente catalizador y luego se aplica, para brindar excelentes cualidades de brillo, protección y aspecto. No es necesario la aplicación de barniz encima y se usa cuando se tiene colores solidos con brillo directo. El tiempo y costo de aplicación de este tipo de pintura son ventajas relevantes.

2.2.2 Pintura Bicapa

Actualmente es el tipo de pintura más utilizado en los procesos de pintado y el 90% de los automóviles a partir del 2000 usan este tipo de pintura. Están compuestas de la pintura de color y el barniz. Para brindar protección y brillo se necesita agregar a la base de pintura el barniz (brillo o mate). Los efectos se logran por la mezcla del barniz con el catalizador o endurecedor.

2.2.3 Pintura Tricapa

Este tipo de pintura para necesita para la aplicación un fondo de color, una capa de efecto y un barniz. En este caso la capa de fondo usualmente es blanca, la capa de efecto es del tipo perlado) y el barniz es el cual le proporciona la dureza y el brillo.

2.2.4 Composición de la Pintura

Cualquier pintura automotriz (esmalte automotriz) consta de un pigmento, un aglutinante, un agente filmógeno, un relleno, aditivos, un pigmento especial y un solvente: (Figura 6).

Figura 6

Componentes de Pintura



Tomado de: <https://idaoffice.org/posts/car-paints-composition-and-effects-of-painting-en/>

La pintura automotriz se compone de tres componentes principales:

- Pigmento: proporciona color a la pintura.
- Diluyente: iguala la consistencia de la pintura
- Aglutinante: une el pigmento y el diluyente

2.2.5 Tipos de Acabados de Pintura Automotriz

La pintura metálica: en su forma básica es la aplicación de color seguida de una capa adicional de laca (también conocida como capa transparente). Además, se agrega una pequeña cantidad de metal en polvo a la capa de pintura para brindar un brillo mucho más atractivo que las pinturas sólidas básicas. Las partículas de metal reflejan más luz incidente que los colores sólidos, lo que conduce a una mejor producción de pintura que las pinturas sólidas.

La pintura nacarada: es la compilación de componentes básicos de pintura incluidos en la pintura metálica donde el polvo metálico se reemplaza con cristales cerámicos también conocidos como mica. La propiedad única de la mica es que, además de reflejar la luz, también refracta la luz. Esta refracción le da un color profundo a la pintura junto con el brillo. El color cambia según se mire. La pintura nacarada tiene un borde claro sobre la pintura metálica que es visible si se echa un vistazo a la luz solar directa.

2.2.6 Elección de la Pintura

No es lo mismo adquirir pintura automotriz para lograr un acabado monocapa que para uno bicapa u otro tricapa, pues la mezcla es diferente en cada uno de los casos. A veces se necesita aplicar transparente, lacas o barnices; un catalizador u otros elementos para lograr el efecto que se pretende.

Otro aspecto importante es identificar los productos que son compatibles entre sí, pues cada uno de ellos puede tener elementos que aumentan la calidad de la pintura o la disminuyen. Y en la ficha técnica siempre se encuentra las recomendaciones para lograr que el resultado sea excepcional.

2.2.7 Compra de la Pintura

Aquí hay algunas otras cosas que debe tener en cuenta antes de comprar pintura para automóviles:

- **Coincidencia de color:** a menos que se planee darle al automóvil un cambio de imagen completo, se debe certificar de que la pintura coincida de fábrica con el vehículo. Buscar el código de color en parte lateral de la puerta del lado del conductor y pida la pintura del mismo color de fábrica.
- **Cumplimiento:** prestar atención a las normas y reglamentos de cumplimiento aplicables, incluidos los estándares de OSHA y EPA (Environmental Protection Agency). Tener presente de que la pintura que se compre cumpla con dichos estándares.
- **Preparación:** un automóvil bien preparado no solo mejorará la calidad del trabajo de pintura, sino que también le ahorrará mucho tiempo, dinero y esfuerzo. Asegurarse de tener a mano todos los suministros necesarios de antemano, incluida una lijadora neumática, papel de lija, cinta adhesiva, un compresor de aire y una pistola de pintura. También se debe mantener el área limpia durante todo el proceso de pintura.

2.2.8 Tipos y Mezclas de Pinturas

Hay dos tipos de pintura para automóviles: base agua y base solvente. Si bien ambos tipos de pintura se pueden usar en automóviles, la diferencia radica en el material del que están hechos.

Las pinturas a base de solventes son las pinturas para automóviles tradicionales que se han utilizado durante muchos años. Se componen principalmente de una base solvente como laca, uretano o esmalte. Estas pinturas contienen una gran cantidad de COV (compuestos orgánicos volátiles). Debido a preocupaciones ambientales y de salud, las pinturas a base de agua se han convertido en una opción más popular que las pinturas a base de solventes.

Las pinturas a base de agua, por otro lado, se componen principalmente de agua y contienen solo alrededor del 10 por ciento de solvente. Debido a las regulaciones ambientales más estrictas y la creciente preocupación por la salud de las pinturas a base de solventes, la pintura a base de agua se ha vuelto cada vez más popular entre los propietarios de tiendas.

Figura 7

Pinturas para Autos



Tomado de: <https://idaoffice.org/es/posts/car-paints-composition-and-effects-of-painting-es/>

Dentro de los pasos para pintar un auto, es muy importante elegir el tipo o tipos de pintura automotriz que se desea utilizar.

Hay algunos factores que se toman en cuenta para elegir los mejores tipos de pintura para automóviles:

- El tipo de acabado que desea lograr.
- Los recursos a los que tiene acceso.
- Su presupuesto y la razón detrás de pintar su automóvil en primer lugar.

Al final el vehículo debe quedar pintado con la pintura adecuada (Figura 8).

Figura 8*Pintado del Vehículo*

Tomado de: <https://automexico.com/mantenimiento/como-pintar-un-carro-paso-a-paso-aid746>

2.2.9 Oxidación en Partes Metálicas

Uno de los problemas más graves que se puede encontrar en una carrocería es la presencia de óxido, y por lo general se encuentran en vehículos antiguos o en aquellos que han tenido accidentes. El óxido se encuentra principalmente en la carrocería y es originado por el contacto del material metálico (acero) con el agua y el aire. Pues por medio de este contacto es cuando se produce la catálisis (Figura 9).

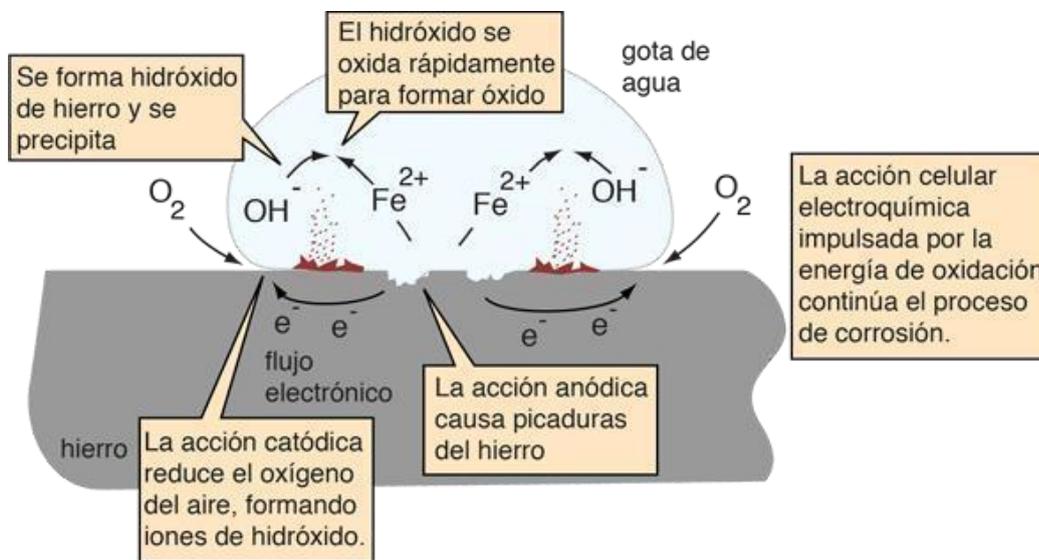
La exposición a la luz solar intensa a lo largo del tiempo eventualmente provocará problemas con la pintura del automóvil. La pintura de los autos sufre en gran manera los efectos del sol.

Los rayos ultravioletas calientan la pintura y la combinación de calor y oxígeno atmosférico desencadena una reacción química. Esto es lo que hace que la pintura se oxide. Como resultado, el aceite de pintura se seca y esto afecta el color y el brillo.

La apariencia del óxido es la de una capa de color rojizo y textura rugosa que aparece sobre los metales. Se previene la aparición del óxido con la capa de imprimación aplicada al metal y sobre la que se dan las demás capas de pintura, que es el proceso de cómo pintar y preparar para pintar un coche.

Figura 9

Proceso de Oxidación



Tomado de: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Chemical/corrosion.html>

2.2.10 Restauración de la Carrocería

Para el proceso de restauración de las carrocerías se usan algunos materiales y herramientas, que permiten el momento de reemplazar o restaurar un vehículo, brindar una correcta y adecuada forma de la parte que se está trabajando. Cuando el proceso de trabajo es en la carrocería del vehículo se debe realizar el cambio de las piezas en mal estado como los pisos del vehículo, considerando sus dimensiones y el tipo de material a utilizar para garantizar un excelente acabado.

La reparación de carrocerías está compuesta de varias actividades de arreglo y reparación de defectos del automóvil (parte externa). Esta se basa en la restauración

del vehículo a su estado original, cuando no tenía abolladuras, ralladuras o cualquier tipo de desgarramientos (Figura 10).

Figura 10

Restauración



Tomado de: <https://club.autodoc.es/magazin/como-pintar-y-preparar-para-pintar-un-coche>

2.2.11 Matizado

Se usa una lija muy fina para lijar el resto de la pieza que quiere pintar. Sirve para abrir el poro de la pintura antigua y garantizar que la nueva se adherirá al vehículo. (Figura 11).

Figura 11

Matizado



Tomado de: <https://es.ppgrefinish.com/es/defectos-del-pintado/matizado/#>

2.2.12 Enmascarado y Pintura

En esta parte del proceso (figura 12) se protegen las zonas del vehículo que no se van a reparar o pintar, para evitar que se dañen con los materiales que se usarán durante el lijado y pulido. Las piezas que no van a pintar deben retirarse, y por consiguiente es recomendable no enmascarar y proceder al desmontaje que sea necesario.

Figura 12

Enmascarado



Tomado de: <https://www.saint-gobain.com.mx/pasos-y-productos-necesarios-en-el-repintado-automotriz>

2.2.13 Capas que Componen la Pintura Tricapa en Automoción

Este tipo de acabado de pintura de automoción está compuesto por las siguientes capas:

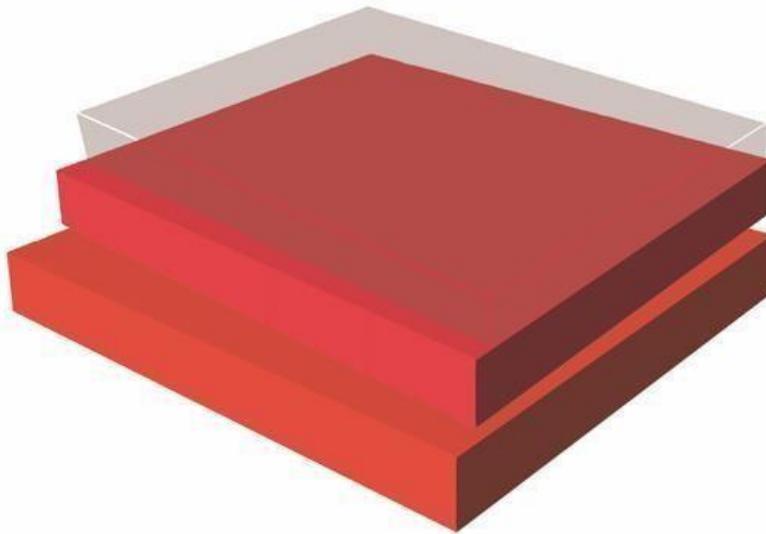
- Primera capa: la capa de fondo que es la que proporciona el tono genérico al acabado y está integrada por diferentes básicos del sistema de pintado.
- Segunda capa: es la capa que varía de acuerdo con cada fabricante de automóviles.

Utiliza una capa colorante translúcida para permitir el paso de la luz y su efecto de reflexión sobre el fondo.

- Tercera capa: la capa de barniz tiene como finalidad proporcionar el brillo y aportar la protección al acabado.

Figura 13

Tricapa



Tomado de: <https://academy.sinnek.com/pintura-tricapa-coche-como-aplicar/>

2.2.14 Reparación Acabados Tricapa de Pintura Automotriz

Trabajar con este tipo de acabados representa un verdadero desafío para los pintores de carrocerías, ya que se tiene que considerar ciertas particularidades que difieren con el sistema bicapa. En primer lugar, se considera el igualado correcto del color que está influenciado por la capa de efecto; pudiendo aumentar el espesor de la capa final de color. Es necesario seguir un procedimiento metódico para lograr una transición exacta entre las capas originales del vehículo y las capas que se aplican en el proceso de pintado (reparación). El costo de los materiales es mayor en un sistema tricapa, debido a los materiales utilizados en la capa de efecto, la mezcla del color y los requerimientos para el lavado de la pistola.

2.2.15 Técnicas de Pintado

Con el pasar de los tiempos se desarrollan nuevas técnicas y procesos de pintado automotriz que toman en cuenta las especificaciones técnicas asociadas con la resistencia a factores climatológicos, la protección del acabado y el estilo deseado.

2.2.16 Repintado de Piezas Reparadas

La guía para elegir la pintura del vehículo considera 5 pasos:

- Paso #1: Elige el tipo de resina

La resina de pintura actúa como un aglutinante que mantiene juntos el pigmento y el agente portador.

Elija entre uretano, esmalte o laca.

Los uretanos son una opción más duradera.

Los esmaltes se secan con un acabado brillante y son menos costosos.

Las lacas requieren un alto mantenimiento y son las más adecuadas para los automóviles de exhibición.

- Paso #2: Determinar si se desea una pintura que requiera un activador

Los activadores comienzan el proceso de enlace químico, también conocido como secado o evaporación.

Elija entre pintura de una o dos partes.

Las pinturas de un componente no requieren un activador o endurecedor para fraguar.

Las pinturas de dos partes requieren un activador para formar el enlace químico entre la pintura y la superficie del automóvil.

- Paso #3: Elegir el proceso de pintura

Elija entre pintura de una sola etapa o capa base.

Las pinturas de una sola etapa no requieren una capa base para aplicarse y tienen un acabado brillante.

La pintura base requiere una capa base además de la pintura pigmentada. Se seca como un acabado semibrillante o mate.

- Paso #4: Seleccionar el tipo de pintura para el vehículo

Opte por metalizado, perla, sólido o mate.

Las pinturas metálicas se mezclan con pequeñas piezas de metal y agregan profundidad a un vehículo.

Las pinturas perladas refractan y reflejan la luz para un brillo sutil.

Las pinturas sólidas son económicas y un estándar de la industria.

Las pinturas mate suelen ser negras o grises y no reflejan la luz.

- Paso #5: Elegir el color de pintura ideal para el vehículo

Los colores de los automóviles pueden transformar la personalidad y la presencia de un vehículo en la carretera.

- Sombras:

Negro.

Gris.

Blanco.

- Metálicos:

Oro.

Plata.

- Colores:

Rojo.

Azul.

Verde.

Amarillo.

Naranja.

A continuación, se enuncian algunos factores a considerar antes de elegir un color de pintura:

- **Mantenimiento:**

El negro muestra la suciedad más fácilmente.

La plata esconde mejor la suciedad.

- **La temperatura:**

Los colores oscuros como el negro y el azul marino absorben el calor en los meses de verano.

Los tonos blancos y más claros se mantienen frescos.

- **Daños:**

El rojo muestra abolladuras y marcas de remolinos fácilmente.

El negro no perdona las imperfecciones.

- **La seguridad:**

El negro y el gris pueden ser difíciles de detectar en las carreteras por la noche.

Los colores blancos y más brillantes se destacan en el tráfico, en la noche y en los estacionamientos.

Tabla 1*Ventajas y Desventajas del Pintado Tricapa*

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Permite aplicar diseños en superficies irregulares y en 3D. • El proceso es relativamente económico comparado con las demás técnicas y además resuelve los problemas que se tiene con otros procesos. • La tecnología admite decorar el objeto de forma mixta por ejemplo aerografía e hidrografía y así circunstancialmente con otras técnicas. • Respeto el medio ambiente, controlado la contaminación, depuración, reutilización del agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Las películas o filmes se dañan porque son muy sensibles a la humedad y la temperatura. • Descuelgues de pintura. • En Ecuador, no existe lugares donde poder adquirir una gama variada de productos y si se lo consigue los precios son altos. • Piel de naranja y suciedad o polvo durante el proceso de imprimación.

Capítulo III

Metodología para la Restauración de la Carrocería

Para realizar este análisis es necesario establecer los detalles de un sistema de pintado y los factores que influyen en las condiciones de funcionamiento.

3.1 Repintado

Este proceso se realiza cuando se quiere volver a pintar su vehículo, tener un automóvil de proyecto que finalmente está listo para pintar, o desea lijar su vehículo para eliminar el óxido y las burbujas en la pintura, pintar un vehículo es un proceso muy complejo.

Al considerar los procesos de repintado de vehículos pueden presentarse algunos requerimientos como el pintado de una única pieza, grupo de partes de materiales diferentes, una combinación de varios colores y materiales también puede variar la procedencia de los repuestos (nuevos o reparados). En este caso en particular se va a pintar un vehículo completo, que es un trabajo que requiere una atención y elaboración especial.

Se debe abastecer de todos los suministros esenciales para preparar, pintar y terminar el pintado del vehículo. Con todos los mejores equipos y conocimientos, el trabajo de pintura del automóvil debe verse con un terminado increíble.

3.2 Equipo Necesario

Primeramente, se necesita tener el equipo adecuado para pintar un vehículo, lo cual elimina el dolor de cabeza de lo que tiene el potencial de ser un proceso muy complicado. Además de restaurar los trabajos de pintura, los vehículos también necesitarán reparación de rayones y abolladuras, detalles y, en algunos casos, una capa base. Para lo cual se necesita los siguientes materiales básicos:

- **Iluminación:** La iluminación inadecuada puede impedir trabajos de pintura limpios y adecuados, hace que sea más difícil ver su área de trabajo y puede conducir a trabajos de pintura o reparación de mala calidad.

- Lámparas de curado: Con las lámparas adecuadas, es fácil ayudar a acelerar el tiempo de curado de la pintura y permitir una mayor rotación, además de trabajos de pintura más eficientes y profesionales.
- Compresores de aire: estos son esenciales para completar de manera adecuada y eficiente cualquier tarea de pintura de vehículos y alimentar otras herramientas neumáticas.
- Brochas: Ayudan a terminar de pintar áreas de difícil acceso dentro y fuera del vehículo. Tener una variedad de tamaños de pinceles disponibles facilita completar las tareas correctamente.
- Suministros para quitar óxido y pintura: siempre se debe quitar el óxido del vehículo antes de pintarlo, y esto se hace más fácil cuando se cuenta con las herramientas adecuadas. Hay que almacenar suficiente papel de lija resistente y cepillos de alambre para facilitar la eliminación del óxido.
- Masilla para carrocería: es un elemento importante que se debe tener a mano para retoques rápidos de abolladuras y retoques después de eliminar el óxido y antes de volver a pintar. Además del relleno, es probable que se necesite tener a mano un poco de diluyente, ya que, según la marca y el tipo de relleno, se debe mezclarlo con el diluyente antes de aplicarlo.
- Suministros para la prevención del óxido: una vez que se haya eliminado el óxido y se haya vuelto a pintar el vehículo, es importante proteger el vehículo de más óxido y daños mediante el uso de una imprimación o sellador antes de continuar con la pintura o el relleno.
- Cintas y líquidos para enmascarar: cuando se trata de pintar, la cinta es una herramienta versátil. La cinta para hacer rayas hace que sea más fácil dominar líneas

rectas y fuertes y completar un trabajo profesional de pintura de automóviles, mientras que la cinta de enmascarar protege las áreas que no necesitan pintarse. Se debe mantener un par de rollos de cinta adhesiva de varios tamaños y papeles de enmascarar, o un poco de líquido de enmascarar.

- Limpiador de pistolas de pintura: es importante limpiar bien las pistolas de pintura entre cada trabajo y mantenerlas listas para usar una vez que haya terminado.
- Estación de lavado de pistolas de pintura: Facilitan aún más la limpieza de las pistolas de pintura designando o instalando una estación especial en las instalaciones específicamente para limpiar pistolas de pintura.
- Guantes, gafas protectoras, máscaras de aire y otros equipos de protección: cuando manipulen solventes, pinturas, diluyentes a base de químicos y lijén o eliminen óxido, sus empleados deben estar vestidos adecuadamente de la cabeza a los pies (toallas limpiadoras, pares de guantes de látex, mascarillas faciales o cubrebocas, entre otros).
- Cubos/recipientes para mezclar: cuando se usa pintura para vehículos, masilla para carrocería y una variedad de otros solventes, probablemente se necesita mezclar estas sustancias con un poco de diluyente antes de aplicar, y esto es mucho más fácil si tiene los recipientes adecuados.

Cuando se trata de la carrocería, es importante tener a mano los suministros adecuados de pintura para la carrocería del automóvil para garantizar que el trabajo se complete correctamente. Esto no solo garantiza la seguridad, sino que también ayuda a realizar el trabajo de manera rápida y eficiente

3.3 Vehículo a Repintar

El vehículo donde se realiza el proceso de pintado tricapa es el Chevrolet Sail, como se aprecia en la figura 14.

Figura 14

Vehículo



En la figura 15 se puede apreciar de mejor manera el estado del vehículo, antes del proceso de repintado.

Figura 15

Vehículo Condiciones Iniciales



En las Tablas 2 y 3 se pueden observar las especificaciones técnicas del vehículo.

Tabla 2

Datos sobre el Chevrolet Sail Sedan 1.4 MT (102 CV)

Dato	Especificación
• Marca	• Chevrolet
• Modelo	• Sail
• Generación	• 2 generación
• Año de inicio de producción	• 2010
• Año de final de producción	• 2014
• Tipo	• Sedán
• Clase del vehículo	• M1
• Modificación	• 1.4 MT (102 CV)

La preparación de la superficie del vehículo antes de pintar implica dos pasos básicos.

- La eliminación de cualquier contaminante de la superficie que pueda interferir con la adhesión adecuada de la pintura.
- El uso de un sistema mecánico o químico para unir los revestimientos de pintura a la superficie que se está pintando.

Los acabados de pintura de tres capas, de algunos vehículos, son algunas veces más populares en los automóviles de hoy en día y, aunque se ven muy bien, hacer una combinación exacta de colores puede ser bastante difícil, por lo que es importante verificar el proceso de repintado adecuado.

Otro aspecto importante es considerar el tipo de vehículo y según esto, se determina la calidad de la pintura de automóviles y su preparación. Para lograr un resultado positivo y de alta calidad, es necesario adherirse a la tecnología de pintura de automóviles.

Tabla 3*Carrocería del Chevrolet Sail 1.4 MT (102 CV)*

Dato	Especificación
• Carrocería	• Sedán
• Altura de carga	• mm
• Número de plazas	• 5
• Número de puertas	• 5
• Longitud	• 4249 mm
• Anchura	• 1690 mm
• Altura	• 1503 mm
• Distancia entre ejes	• 2465 mm
• Cola delantera	• 1462 mm
• Vía trasera	• 1457 mm
• Peso en Orden de Marcha	• 1060 kg
• Altura libre	• 174 mm
• Masa de carga remolcada (con frenos)	• kg
• Capacidad de carga	• 400 kg
• Ancho de la vía trasera	• mm
• Vía delantera	• mm
• Claro	• mm
• Peso máximo admisible	• 1460 kg
• Carga frontal/trasera de eje	• kg
• Capacidad máxima de maletero	• 370
• Capacidad mínima maletero	• 370 litros

3.4 Elección de la Pintura

Repintar un vehículo es una gran decisión. No solo debe verse bien y adaptarse a la marca y el modelo del vehículo, sino que también debe brindar protección contra los elementos y resistir el paso del tiempo, todo ello dentro del rango de precio del cliente.

Los nuevos colores, desarrollos y tendencias han hecho que la pintura de automóviles sea un proceso muy diferente y les ha dado a los automóviles un aspecto muy diferente. Pintar un automóvil requiere mucho más que un poco de arte y una pizca de conocimientos.

La pintura para automóviles se compone de tres componentes principales: el pigmento (o color de la pintura), el aglutinante/resina que une el color al automóvil y el solvente que mantiene la resina líquida antes de que se seque.

Estos tres componentes principales pueden estar hechos de ingredientes muy diferentes, y esos ingredientes afectarán la calidad de la pintura y lo fácil que es aplicarla.

La mayoría de los fabricantes de automóviles poseen un catálogo con un listado entre 8 y 12 colores (monocapa, bicapa sólido, perlado y metalizado) para proporcionar al cliente una elección mejor de acuerdo con sus gustos.

Al seleccionar el código de color correcto, se debe conocer algunos datos, como por ejemplo si el vehículo ha sido repintado o simplemente conserva su color original de fábrica.

Para repintar un vehículo se debe considerar que esto es una gran decisión. No solo debe verse bien y adaptarse a la marca y el modelo del vehículo, sino que también debe brindar protección contra los elementos y resistir el paso del tiempo, todo ello dentro del rango de precios. Al seleccionar la pintura para automóviles, hay dos opciones distintas que hacer.

- La primera opción para considerar es el esquema de color. Hay una gama de pigmentos que incluyen pigmentos metálicos, nacarados y tradicionales, así como escamas metálicas, capas de caramelo y colores "camaleónicos" que cambian de color.

- La segunda opción es el sistema de resina. Los sistemas tradicionales de revestimiento con calidad de exhibición de autos se basaban en laca, que ahora está prohibida en algunas áreas. Las resinas de uretano y esmalte ahora son las más comunes y logran un acabado duradero que es más adecuado para la mayoría de las aplicaciones automotrices.

Para lograr el acabado deseado se debe conocer el pigmento y sus limitaciones y ventajas.

Hay una gran selección de pinturas, cuyo correcto uso permite conservar la carrocería durante muchos años (Figura 16).

Figura 16

Colores de Pinturas



La pintura seleccionada se puede observar en la Figura 17, que es la marca Unidas tipo Titanium-Sistema Ultra High Solids.

Consiste en un compuesto primario de lijado suave compuesto por dos elementos uno de secado rápido y otro de excelente adherencia. Se recomienda utilizar el Primer Titanium PU

con la gama de colores pasteles o intermedios, lo que brinda un elevado rendimiento en los acabados que utilizan menos cantidad de manos durante el proceso de aplicación de la pintura.

Figura 17

Marca de Pintura



Primer de Relleno: PU-650 / PU-651 / PU-654 / PU-658 - Catalizador: PU-555

Primer de Acabado: PU-760 - Catalizador: PU-076.

En este caso se usa el PU-650 y catalizador PU-076 (ver figura 18).

Figura 18

Pintura Seleccionada



3.4.1 Características de la Pintura

El desarrollo tecnológico del color ocasiona una mayor complejidad y trabajo de preparación, lo que afecta al tiempo y costo de mantenimiento, así como en las características de la pintura. La pintura seleccionada debe poseer las siguientes especificaciones:

- Una alta flexibilidad
- Secado rápido
- Una buena nivelación
- Óptima adherencia
- Un poder de relleno elevado
- Espesor aumentado
- Convertidor de sistemas

3.4.2 Relación de Mezcla

Se deben mezclar los tintes BA hasta alcanzar el color requerido (Tabla 4). Luego se mezcla 50 % del tinte preparado con 50 % de la opción de resina base seleccionada: Sólidos medios o Altos Sólidos.

Tabla 4

Relación de Mezcla

Compuesto	Proporción
<ul style="list-style-type: none"> • Primario PU-650B-Beige PU-651B-Blanco PU-654B-Gris PU-658B-Negro 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 partes
<ul style="list-style-type: none"> • Endurecedor/Catalizador PU-555E 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 parte
<ul style="list-style-type: none"> • Diluyente PU-3BB, PU-6BB 	<ul style="list-style-type: none"> • 30% para relleno 70% para acabado

Tomado de: <https://pinturasunidas.com/producto/primer-titanium-de-acabado-pu-760/>

También hay que considerar que las resinas se dividen en tres campos principales:

- Uretano.
- Esmalte acrílico.
- Laca acrílica.

Las pinturas de uretano y esmalte son las más utilizadas en la actualidad y tienen algunas diferencias clave que las distinguen. El uretano se seca más rápido y tiende a ser más duradero, pero la pintura de esmalte es a base de agua y más ecológica. La laca, por otro lado, brinda un gran brillo, pero es la resina que requiere más mantenimiento de las tres. Sin depilación y cuidado regulares, se volverá opaco en unos pocos años.

3.4.3 Tipos de Material de Pintura para Automóviles

Hay 2 tipos de material de pintura para automóviles en el mercado; base agua y base solvente. Como sugieren los nombres, uno tiene propiedades a base de agua mientras que el segundo tiene propiedades a base de solventes. La comparación se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5

Tipos de Material de Pintura

Base de Agua		Base de Solvente	
• Bajo VOC de alrededor del 10%, menos problemas de olor.	• Solvente COV.	• Alto VOC de alrededor del 84%, problema de olor.	
• Respetuoso con el medio ambiente, menos riesgo para la salud.	• La seguridad.	• Alto riesgo de irritación, daño y puede causar cáncer.	
• Por lo general, hecho de resina acrílica (laca a base de agua) o un uretano acrílico (vendido como poliuretano a base de agua).	• Contenido.	• Por lo general, hecho de laca, uretano o esmalte.	

Como se observa en la tabla, las pinturas al agua son mucho más seguras para el medio ambiente y para nosotros mismos. No es de extrañar que este tipo de pintura sea la opción preferida para la mayoría de los talleres de pintura de automóviles en la actualidad.

3.4.4 Aplicación

Se considera lo siguiente:

- a. Aplicar 3 o 4 manos de primer sobre el área a reparar como primario de relleno, deje un tiempo de 5 a 10 minutos de aireado entre manos, para evitar que el solvente se quede entre capas.
- b. Aplicar la segunda mano sobre la superficie como primario de acabado, dejar un tiempo de 5 a 10 minutos entre manos.
- c. Aplicar el producto (presión de aplicación 40 a 50 PSI).
- d. Catalización.
 - Relación de mezcla del producto 8 partes de Primer, esto es 8:1 en peso (8 partes de Primer / 1 parte de Catalizador). La cantidad de pintura con respecto a disolvente o catalizador en el proceso de mezcla dependerá de cada producto, y viene especificado por instrucciones del fabricante. Puede estar entre 2/1 y 8/1.
 - Titanium y una parte de catalizador para Primer Titanium.
 - El producto catalizado tiene una duración (vida útil) de 3 horas.
- e. Composición Básica
 - Pigmentos inorgánicos y orgánicos.
 - Resina poliuretano.
 - Solventes de hidrocarburos aromáticos.
- f. Dilución

- Diluir el Primer Titanium con Thinner PU-6BB en una proporción de 30 % para relleno y una proporción de 70% para acabado.

- Viscosidad de aplicación: 40 – 60 segundos en copa para relleno.

g. Método de Aplicación

- Pistola de succión de 1.8mm o pistola de gravedad de 1.6 mm.
- Presión (máx. 10 PSI).
- Número de manos: 2 a 3.
- Intervalo entre manos: 5 a 10 minutos, 15 a 20 minutos antes del acabado.

h. Lijado

- Aplicar una capa guía de pintura para el control del lijado del primario antes de proceder a lijado del primario
- El Primer Titanium como acabado no necesita lijado por lo general, pero si cayera algo de suciedad, esperar 20 minutos y utilizar lija P800 o P600 en húmedo.
- Para fondos de relleno: Lijar luego con lija fina P-320/400 en húmedo y luego dar acabado con P-600 para acabados de brillos directo poliuretano, sistema PU-9500, P-800 para acabados bicapa poliéster poliuretano.
- Para fondos de acabado el Primer Titanium que se usa como fondo de acabado, normalmente no requiere lijado, si cayera algo de suciedad, esperar 15 a 20 minutos y utilizar lija P-800 o P-600 en húmedo.

i. Secado

- Los primarios de relleno secan de 2 a 4 horas al aire libre a 25°C.
- Los de acabado de 1 a 2 horas a 25°C.
- Secado al horno a 60°C en 30 minutos.

3.5 Descripción del Proceso de Aplicación

El proceso que se sigue para el pintado es el siguiente:

Paso 1: Reunir los suministros adecuados y preparar el espacio de trabajo (Figura 19).

- Tener todos sus suministros listos de antemano evita darse cuenta de que se olvidó algo a mitad del proyecto.
- La cantidad de pintura variará dependiendo del área que requiera pintura. Asegúrese de que su área de trabajo esté limpia, libre de polvo y escombros, ya que esto ayudará a prevenir imperfecciones.

Figura 19

Suministros para Pintado de un Vehículo



Tomado de: <https://autosblogmexico.com/mantenimiento/asi-se-puede-pintar-el-auto-por-cuenta-propia-ta3102>

Paso 2: Eliminar y reparar manchas de óxido (Figura 20).

- Revisar el vehículo en busca de manchas de óxido.
- Las áreas ligeramente oxidadas se pueden lijar antes de pintar, mientras que las áreas muy oxidadas deberán tratarse y sellarse para evitar la propagación del óxido.

Figura 20*Eliminación de Manchas de Óxido*

Tomado de: <https://academy.sinnek.com/consejos-pintar-coche-invierno/>

Paso 3: Determinar el tipo de pintura que vas a utilizar (Figura 21).

- Elija entre pintura al agua o al disolvente, ya que están diseñadas específicamente para vehículos.
- No se deben usar otros tipos de pintura al pintar su vehículo.

Figura 21*Elección de la Pintura*

Tomado de: <https://usaditoscars.com/pintura-para-autos/>

Paso 4: Lijar el vehículo (Figura 22).

- El lijado es un paso importante ya que está lijando las capas para darle a la pintura nueva una superficie uniforme a la que adherirse.
- Una vez que se lija el vehículo, realizar el acabado con papel de lija húmedo a seco.
- Usa movimientos circulares.
- Al estar limpio el automóvil se procede a lijar para quitar la pintura anterior. Se puede utilizar una lijadora eléctrica.
- Algunas veces es necesario usar una lija de mano para poder lijar las esquinas o espacios de difícil accesibilidad (escondidos).

Figura 22

Lijado de las Superficies



Tomado de: <https://automexico.com/mantenimiento/como-quitar-el-oxido-de-metal-aid1096>

Paso 5: Limpie su vehículo (Figura 23).

- Una vez que se termine de lijar, se debe asegurar de que el vehículo se limpie y se elimine el polvo.
- Para hacer esto, simplemente se usa diluyentes y un trapo limpio para eliminar el polvo.

- Dejar que se seque antes de aplicar la pintura.

Figura 23

Limpieza y Desengrasado



Tomado de: <https://www.pinturasmirobriga.com/blog/como-pintar-mi-coche-guia-profesional/>

Paso 6: Cebear el vehículo (Figura 24).

- Al cebear su vehículo, asegurar de usar una mascarilla y gafas protectoras para evitar el contacto.
- Este paso ayuda a sellar el coche y la carrocería.
- Hay que asegurar que la pintura tendrá una superficie lisa para adherirse.
- La imprimación también ayuda a reducir las variaciones de color cuando se aplica la pintura.
- La imprimación debe secarse completamente entre cada capa.
- La imprimación es un recubrimiento que proporciona a la superficie para el pintado posterior.
- Tiene la función de sellar los poros de las superficies y proveer al soporte una adherencia mayor.

Figura 24*Aplicación de la Imprimación*

Tomado de: <https://www.cars24.com/blog/car-paint-types-of-automotive-paints-step-by-step-painting-process-explained-in-detail/>

Paso 7: Lijar de nuevo (Figura 25).

- Volver a lijar el vehículo y limpiar con diluyente y un trapo limpio.
- No usar demasiado diluyente ya que esto puede quitar la imprimación.

Figura 25*Lijado*

Tomado de: <https://www.nortonabrasives.com/es-pe/blog/cuales-son-los-pasos-para-pintar-un-auto-desde-cero>

Paso 8: Aplicar pintura (Figura 26).

- Aplicar entre tres a cuatro capas de pintura y entre cada capa, dejar secar bien.
- Seguir las instrucciones del fabricante para aplicar la pintura de la forma correcta y respetar los tiempos de secado para aplicar la segunda, y tercera capa.
- Al secarse la penúltima capa se debe lijar de nuevo, para que alguna posible imperfección desaparezca y se culmina limpiando y pintando por última vez.

Figura 26

Pintado



Tomado de: <https://usaditoscars.com/pintura-para-autos/>

Paso 9: Aplicar laca (Figura 27).

- Cubrir el vehículo con 1-2 capas de laca, dejando secar entre capa y capa. Una capa de pintura sobre chapa está conformada por: Una capa de espesor original horizontal: 140 micras y una capa espesor original vertical: de 90 a 120 micras.
- Para el acabado: puede ser: Monocapa: 40-50 micras, Bicapa: 15 + barniz 35micras y Tricapa: 15+15+barniz 35 micras.

Figura 27*Aplicación de la Laca*

Tomado de: <https://www.pinturasmirobriga.com/blog/como-pintar-mi-coche-guia/>

Paso 10: Pulir el vehículo (Figura 28).

- Una vez seca la laca, revisar el vehículo en busca de imperfecciones y lijar ligeramente.
- Pulir el auto ligeramente para que no queme la pintura.

Figura 28*Pulido del Automóvil Pintado*

Tomado de: <https://www.freepik.es/fotos-premium/pulido-coche-despues-pintar>

Capítulo IV

Descripción del Proceso de Aplicación

4.1 Descripción

La pintura de automóviles es un proceso que incluye las siguientes operaciones mediante la restauración de pintura de la carrocería del automóvil: preparación de un automóvil para la pintura (limpieza, imprimación, masilla), pintura de la carrocería, puertas, capó y otros detalles, esmerilado y pulido de la carrocería.

La calidad de la pintura de automóviles depende de la preparación y las acciones correctas de un pintor de automóviles. Para lograr un resultado positivo y de alta calidad, es necesario adherirse a la tecnología de pintura de automóviles. Existe una gran selección de pinturas y barnices, cuyo correcto uso permitirá conservar la carrocería durante muchos años, los fabricantes ofrecen en todos los vehículos nuevos 3 años de garantía de pintura, a fin de mantener en perfecto estado la carrocería. (Figura 29).

Figura 29

Aplicación de la Capa de Pintura



Tomado de: <https://www.newkidscar.com/diy-car-repair/car-painting-process/>

4.1.1 Reunir Materiales para Pintar Automóviles

El primer paso en el proceso de pintura de automóviles es reunir todos los materiales necesarios (Figura 30). Para aquellos que quieran pintar su automóvil en su propio espacio, primero necesitarán algunos suministros. No son increíblemente engorrosos de usar; la mayoría requerirá un poco de trabajo manual. Para empezar, se necesitará una lijadora eléctrica, un compresor de aire y una imprimación. No olvidar decidir qué pintura usar, que puede venir en diferentes formatos como el acrílico. También se requerirán materiales de seguridad para evitar daños al cuerpo. Asegurar la compra de una máscara facial y gafas de seguridad para que los vapores no afecten la cara. Una vez que se haya recogido las necesidades, es hora de ponerse a trabajar.

Figura 30

Materiales Necesarios



Tomado de: <https://www.wikihow.com/Paint-a-Car>

4.1.2 Elegir un Área Segura para Pintar

Antes de comenzar con el proceso de pintado, se debe encontrar una ubicación adecuada para la realización del proyecto. Hay que asegurar de que la ubicación ofrezca suficiente espacio para trabajar alrededor del automóvil (figura 31) y que esté bien ventilada e iluminada.

Elegir un lugar con electricidad y polvo mínimo. Es aconsejable disponer de un sitio cerrado y ventilado para realizar el trabajo. Con esto se evitan imperfecciones en el trabajo causados por el aire o el polvo. No obstante, se debe contar con aire suficiente para que los gases de los componentes químicos no afecten la salud.

Figura 31

Espacio para Trabajar



4.1.3 Desmontar los Elementos

La perfección significa desarmar el automóvil y dejarlo completamente desnudo, despojado de la última tuerca y perno, y quitar la pintura desde allí. Después de desmontar el automóvil hasta dejarlo completamente metálico, el repintado de la carrocería progresa hasta la reparación de la chapa (Ver Figura 32 a la Figura 35).

Figura 32

Área para Pintar

**Figura 33**

Desmontaje de Elementos



Figura 34*Desmontaje de Elementos***Figura 35***Desmontaje de Elementos*

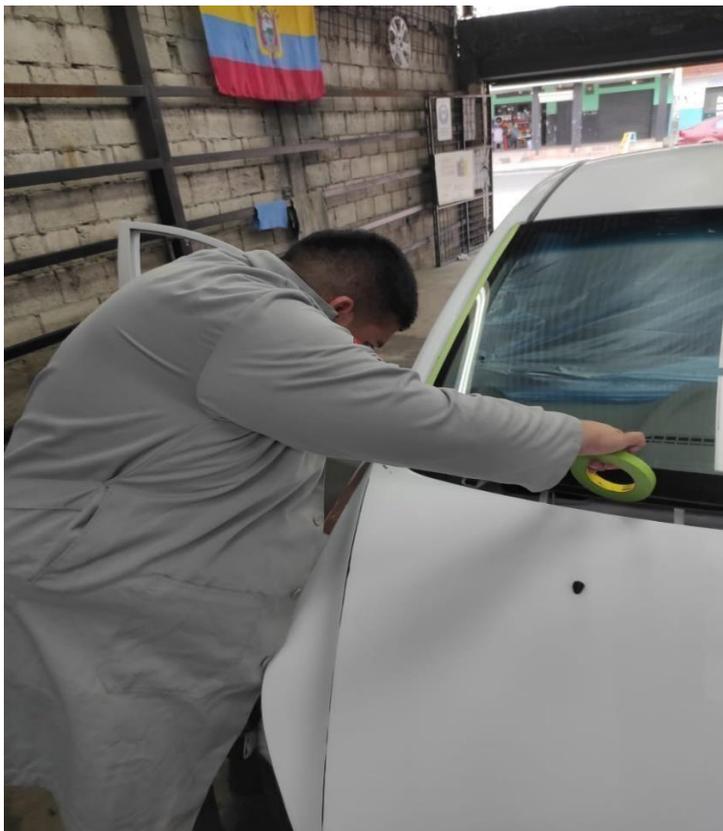
Con respecto a las puertas, reemplazar un revestimiento de puerta dañado es más complicado que simplemente atornillar un panel nuevo, ya que el revestimiento debe ajustarse a la estructura interna de la puerta. Revisar que las puertas se encuentren en perfecto estado.

4.1.4 Preparar el Automóvil para Pintar

Antes de pintar el automóvil, es necesario proteger todos los elementos que no se van a pintar, utilizando medios especiales (película de plástico, cinta adhesiva o papel).

Figura 36

Preparación antes del Pintado



4.1.5 Elegir la Versión de Color Correcta

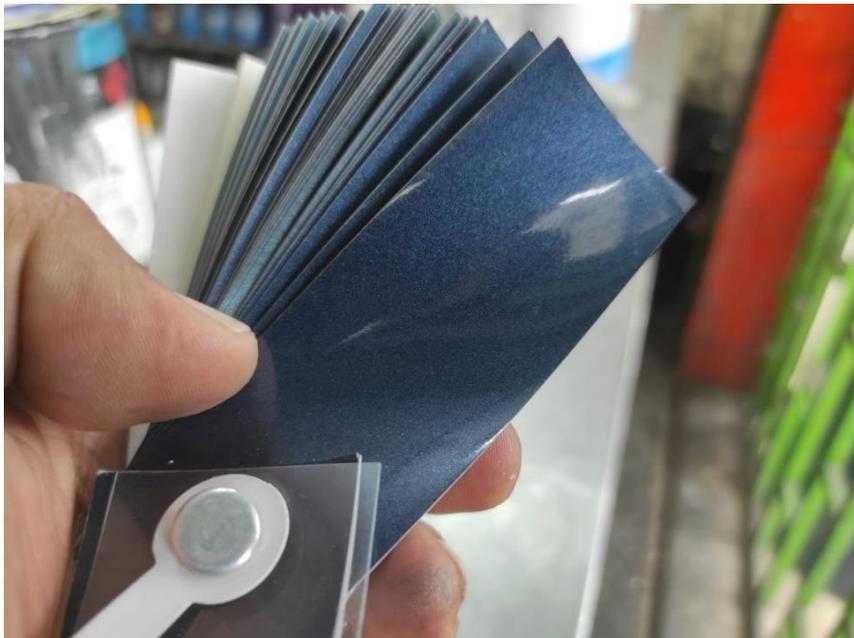
Para seleccionar el código de color correcto, primero debe saber si el vehículo ha sido repintado o si por el contrario mantiene su color original de fábrica. Si ha sufrido alguna reparación de carrocería anterior, recomendamos utilizar el espectrofotómetro para una correcta lectura del color.

El primer paso crucial es determinar si el color del vehículo es realmente un acabado de tres capas. Hoy en día, hay mucho más que los tradicionales acabados tricapa blancos.

Muchos vehículos convencionales ahora tienen colores de tres capas en rojo, azul, naranja, amarillo, etc., aunque inicialmente no parezcan uno de estos acabados de pintura más complejos.

Figura 37

Elección del Color de Pintura



De esta forma, se minimizarán los posibles errores en la combinación de colores y se obtendrá una información de color mucho más precisa que si se toma como referencia la carta de colores correspondiente al código de colores de fabricación del modelo.

4.1.6 Coincidencia de Colores

Dado que las diferencias en las técnicas de aplicación pueden influir significativamente en la precisión del color para los acabados de tres capas, es mejor que el color sea igualado por el empleado que realmente lo aplicará. La configuración de la pistola y las técnicas de aplicación (como la distancia desde el panel, la velocidad de desplazamiento y la

superposición) deben ser consistentes entre la etapa de combinación de colores y la pintura del vehículo (Figura 38).

Figura 38

Coincidencia de Colores



No utilizar un tipo de color de fondo por sistema, sino adaptarlo según la tonalidad del acabado tricapa a aplicar.

Por ello, en un color blanco tricapa siempre recomendamos utilizar una masilla blanca.

En colores tricapa oscuros recomendamos utilizar una masilla negra o gris.

La razón principal es que el color de tres capas aplicado sobre un tono similar de masilla requerirá menos capas para lograr una buena opacidad y cobertura. Esto minimizará el riesgo de obtener una coincidencia de color incorrecta o posibles defectos de pintura, como pérdida de brillo.

4.1.7 Eliminación del Óxido, las Abolladuras y las Molduras

Para que el trabajo de pintura funcione de manera efectiva, debe aplicarse en un automóvil que no tenga imperfecciones. Si el vehículo tiene abolladuras visibles u óxido en el exterior, hay que quitarlos primero. Esto permite que la pintura se selle por sí sola en el automóvil, al mismo tiempo que lo hace lucir como nuevo (Figura 39).

Figura 39

Eliminación de Abolladuras



Asegurar de que el trabajo de pintura no acentúe ninguna imperfección: se debe corregir las abolladuras visibles, reparar el óxido y eliminar las molduras de plástico (Figura 40).

Figura 40

Eliminación de Abolladuras

**4.1.8 Relleno de las Estrías, Abolladuras y Depresiones con Masilla**

Mezclar el material de relleno hasta obtener una consistencia de crema en una tabla para mezclar o en un trozo de cartón. Luego, extenderlo sobre cualquier área irregular (Figura 41) en la carrocería del automóvil con un esparcidor limpio o una almohadilla para pulir. Ayudará a rellenar estas áreas, lo que dará como resultado una superficie de pintura lisa y nivelada.

Figura 41

Relleno con Masilla



Esperar a que el material de relleno se endurezca (Figura 42). Esto generalmente tomará de 10 a 30 minutos, según el producto con el que esté trabajando y la cantidad que haya aplicado. Mientras tanto, evitar la manipulación de la masilla.

Figura 42

Endurecimiento del Relleno



4.1.9 Quitar el Acabado Existente

Repase el automóvil con un bloque de lijado para prepararlo para retoques menores.

Usar una lijadora orbital eléctrica para quitar la pintura de áreas grandes.

Ajustar la lijadora orbital con un trozo de papel de lija de grano 500-1200 o una almohadilla para lijar.

Una lijadora de alta velocidad le permite trabajar de la manera más rápida y eficiente posible (Figura 43).

Pasar la lijadora con un movimiento circular sobre cada área que pinte.

Aplicar una presión constante para asegurarte de quitar la misma cantidad de pintura de cada parte del exterior del auto.

Continuar lijando hasta que no quede brillo ni costuras visibles.

Figura 43

Quitar el Acabado Existente



4.1.10 Limpieza de Carrocerías

Limpiar el área de pintura con un trapo limpio y húmedo para eliminar los residuos.

Una vez terminado de quitar el acabado anterior, humedecer un paño de taller sin pelusa y páselo por el exterior de su vehículo para eliminar el polvo generado por el lijado.

Luego, secar la superficie con un paño limpio de microfibra o una gamuza.

Figura 44

Limpieza



Debido a que la superficie de la pintura original y las zonas dañadas se hallan contaminadas con restos de grasa, aceite y otros productos o impurezas provenientes del medio ambiente es necesario realizar el limpiado y desengrasado.

4.1.11 Preparación de la Carrocería para Pintura Nueva

Enmascarar cualquier parte del vehículo que no quieras aplicar. Cubrir las áreas que rodean su superficie de pintura con hojas de periódico o de plástico y use tiras de cinta adhesiva de bajo adhesivo para asegurar los bordes. El encintado estratégico impide que tenga que lidiar con líos como consecuencia de la deriva y el exceso de rociado.

Figura 45

Preparación de la Carrocería



4.1.12 Imprimación Automotriz con un Rociador de Pintura

Un rociador acelerará el proceso de aplicación y ayudará a distribuir mejor la imprimación. Sostener la boquilla del rociador a una distancia de 15 a 20 cm (6 a 8 pulgadas) de la superficie del vehículo y apretar el gatillo para empezar la imprimación. Mueva el

rociador de un lado a otro lentamente sobre el área que está pintando, con el objetivo de lograr una cobertura uniforme.

Para que se seque la capa inicial de imprimación es necesario esperar 20 a 60 minutos. Es de suma importancia que la primera capa posea suficiente tiempo para endurecer por completo antes de pasar a lijar y aplicar capas de seguimiento. La mayoría de las imprimaciones para automóviles están formuladas para secarse en 30 a 45 minutos y estarán listas para lijarse en una hora más o menos.

Hay que asegurar de que su base esté diluida y mezclada adecuadamente antes de comenzar a rociar (Figura 46).

Figura 46

Preparación del Fondo



Una imprimación epoxi estándar o de grabado ácido será la mejor opción para la mayoría de los proyectos. Si vas a pintar sobre plástico, necesitarás usar una imprimación específica para plástico en su lugar (Figura 47).

Figura 47

Pintado de Piezas



Lijar las superficies recién imprimadas una vez más, pero debe asegurarse de no lijar demasiado y exponer la superficie de metal nuevamente (Figura 48).

Figura 48

Lijado



Limpiar las superficies imprimadas con un trapo ligeramente humedecido con diluyente.

4.2 Proceso de Pintado

Una vez listo para pintar, asegurar de seguir las instrucciones del fabricante y preparar la pintura para rociarla.

Figura 49

Preparación de la Pintura



4.2.1 Pintado

Sosteniendo la pistola rociadora aproximadamente a 6 pulgadas de la superficie de su vehículo y usando un movimiento de barrido de lado a lado, aplique la pintura en capas delgadas y uniformes. Por lo general, se necesitarán de tres a cuatro capas para cubrir

completamente la superficie. Asegurar de seguir el tiempo de secado del fabricante, que puede variar de 20 minutos a una hora.

Figura 50

Proceso de Pintado



Para pintar completamente la superficie, generalmente se necesita tres o cuatro capas de pintura. Mientras se hace esto, también se debe considerar el tiempo de secado.

4.2.2 Lijado y Limpiado

Antes de aplicar la última capa, se tiene que lijar las superficies una vez más para eliminar los residuos de polvo y luego limpiar con un trapo limpio.

Figura 51

Lijado



4.2.3 Limpieza y Desengrasado

Cuando la nueva capa de pintura de su automóvil se haya secado con éxito, agregarle un poco de pulido. Esto permite que el vehículo tenga algo de brillo en la superficie, mejorando su estética visual.

Figura 52

Pulido



Enmascarado consiste en la zona de preparación, se preservan las piezas del automóvil que no se van a pintar.

Figura 53

Retiro de la Cinta Adhesiva



Retirar la cinta adhesiva mientras la capa transparente aún está húmeda, luego permita que la capa transparente se seque de acuerdo con su fabricante.

4.2.4 Aplicación de la Pintura de Acabado

Se escoge el tipo de sistema preciso (monocapa, bicapa o tricapa) en función de las características del color (sólido, metálico o perlado).

Figura 54

Aplicación de la Pintura de Acabado



4.2.5 Pulido

Usando movimientos circulares, completar el trabajo de pintura puliendo todas las superficies pintadas. Además, se puede usar un compuesto para frotar para lograr un acabado brillante.

Limpiar la superficie concienzudamente con desengrasante y una franela atrapapolvos la superficie a reparar y usar un producto como pulidor líquido (Figura 55) para el pulido del auto pintado.

En la Figura 56 se observa el proceso de pulido final del automóvil.

Figura 55*Pulidor Líquido***Figura 56***Proceso de Pulido*

Para completar el proceso, se realiza un control de calidad que garantiza la inexistencia de defectos de pintura (Figura 57 y Figura 58).

Figura 57*Automóvil Pintado***Figura 58***Automóvil Pintado*

Conclusiones

Al realizar este trabajo, se pudo determinar que para lograr un trabajo de pintura automotriz profesional se debe disponer de todo lo que necesita y tener un amplio suministro de pinturas, además de todas las herramientas y equipos necesarios para preparar el vehículo a pintar, para evitar pérdidas de tiempo y recursos. Cualquier automóvil, desde un sedán de lujo hasta un auto de uso personal, merece un trabajo de pintura de calidad. En el caso del vehículo Chevrolet Sail se ha realizado un trabajo profesional para que luzca como nuevo.

Al aplicar correcta y técnicamente los procesos de restauración de la carrocería del vehículo Chevrolet Sail mediante la técnica de pintura automotriz tricapa se consiguió obtener un terminado de calidad, describiendo correctamente los procesos de restauración de la carrocería del vehículo Chevrolet Sail mediante los procesos técnicas de pintura automotriz siguiendo los procedimientos técnicos establecidos, medidas de seguridad y tiempos para realizarlo.

Con la realización de este proyecto de pintado de la carrocería de un vehículo se logró verificar que las pinturas para automóviles actuales abarcan una amplia variedad de resinas y pigmentos para ayudar a lograr una amplia gama de opciones de acabado, dependiendo del proceso utilizado. Para lo cual fue necesario conocer las diferentes químicas disponibles y lo que se requiere para lograr el efecto deseado. Comprender la química de la pintura puede ser la diferencia entre el éxito y el fracaso.

Al final, esto permitió elegir convenientemente la pintura y los otros materiales para realizar el proceso de pintura automotriz, tomando en cuenta las recomendaciones técnicas se procede a aplicar los procesos utilizados para la restauración de carrocerías de automóviles y técnicas de pintura automotriz tricapa en el vehículo Chevrolet Sail.

Recomendaciones

Este documento puede ser usado como base para investigaciones futuras relacionadas, dirigidas al uso y aplicación de diferentes métodos de pintado, enfocándose en los procesos de pintado y acabados automotrices que mejor resultado proporcionen.

En todo proceso técnico, como en este caso el de pintado automotriz, es importante en primer lugar investigar su fundamentación teórica y todos los conceptos relacionados.

Para lograr los resultados esperados se debe seguir correctamente el proceso, inicialmente se tiene que preparar y limpiar bien la superficie del vehículo.

El proceso es muy rápido y sencillo una vez se tiene un poco de práctica, lo que se recomienda es ser muy cuidadoso, el momento de realizar el procedimiento de pintado y tener a disposición todos los materiales y equipos para realizar un trabajo de calidad.

Se debe tomar en cuenta las fichas técnicas de la pintura recomendada por el fabricante y seguir los tiempos de cada proceso, para que los profesionales experimentados puedan obtener resultados de igualación de color de alto nivel ante una reparación de tres capas de color y disponer de una base de colores muy diversa y usar correctamente la selección del color para cada tipo de vehículo y tomar en cuenta el acabado final para garantizar una satisfacción final en cuanto a calidad en el acabado automotriz.

Bibliografía

- Amador-Hernández, J. (2019, 31 enero). *Spectral and chromatic analysis of automotive acrylic lacquers for white paint touch up using Unsupervised Pattern Recognition / Uniciencia*. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/11104>
- Avakov, A. K. (10 de septiembre de 2018). Análisis de métodos para evaluar la calidad de los revestimientos de pintura protectora para automóviles.
- Barreto Anchundia, N. A. (2022). Implementación de un Módulo para la Aplicación del Proceso Hidro Paint en Accesorios Automotrices (Doctoral dissertation, GUAYAQUIL/UIDE/2022).
- Bysko, S., Krystek, J., Bysko, S., & Lenort, R. (2019). Buffer management in solving a real sequencing problem in the automotive industry—Paint Shop 4.0 concept. *Archives of Control Sciences*, 29.
- Bysko, S., Krystek, J., & Bysko, S. (2020). Automotive paint shop 4.0. *Computers & Industrial Engineering*, 139, 105546.
- Carvajal Mendoza, A. R. (2019). Reconstrucción y reparación de vehículos siniestrados realizado en el taller " Comery" (Doctoral dissertation).
- Cobo Torres, J. L., Avalos Valenzuela, C. J., & Herrera Niama, D. A. (2009). Diseño y construcción de una cabina de pintura para la Facultad de Ingeniería Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1307>
- Darwin Gregorio Chele Sancan, M. V. (2016). Modelado e implementación del tractor John Deere 6125d en la preparación de la tierra para cultivos de arroz. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/84>.
- Fettis, G. (Ed.). (2008). *Automotive paints and coatings*. John Wiley & Sons.
- Gómez Bayona, D. F., & Moreno Arias, S. (2018). Cálculo de tiempos y costos medios para el pintado de vehículos en acabado tricapa (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).

- Liu, Z., Yan, Y., Lv, T., Huang, Z., Liu, T., Huang, Q., ... & Zhou, T. (2022). Comprehensive understanding the emission characteristics and kinetics of VOCs from automotive waste paint sludge in a environmental test chamber. *Journal of Hazardous Materials*, 429, 128387.
- Noroña M, M. V. (2019). Desarrollo e innovación de los sistemas mecatrónicos en un automóvil: una revisión. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-65422019000100117&script=sci_arttext, 117-127.
- Orellana Santillán, A. L. (2019). Estudio de factibilidad para la implementación de un taller de colorimetría automotriz en la ciudad de Guayaquil (Doctoral dissertation, GUAYAQUIL/UIDE/2019).
- Patel-Predd, P. (2006). Los fabricantes de automóviles optan por pinturas "más ecológicas".
- Pendar, M. R., Rodrigues, F., Páscoa, J. C., & Lima, R. (2022). Review of coating and curing processes: Evaluation in automotive industry. *Physics of Fluids*, 34(10), 101301.
- Rodríguez, F. M. (2022). Pintados en acabado tricapa: Cómo reproducirlos en el taller. *Cesvimap: Publicación técnica del Centro de Experimentación y Seguridad Vial Mapfre*, (117), 12-15.
- Romero Herrera, M. Á., & Gámez Peralta, A. Y. (2019). Plan de negocio para la creación de una empresa de pintura hidrográfica para vehículos en la ciudad de Valledupar.
- Salinas, J. (2021). Modificación de Línea de Pintura para Mejora del Desempeño del Recubrimiento en Autopartes. *Docentes de la Escuela* .
- Velásquez Quishpe, J. C. (2018). Análisis de factibilidad de la instalación de una cabina de pintura para vehículos livianos en el área de latonería para el taller mayorguita/saimon ubicado en la ciudad de Guayaquil (Bachelor's thesis, GUAYAQUIL/UIDE/2018).

