



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y
MECÁNICA**

CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA: RECONSTRUCCIÓN EXTERNA DE LA CARROCERÍA
DE UN CHEVROLET TROOPER 1985 DE LA CARRERA DE
TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

AUTOR: HENRY RENAN VÁSQUEZ FARINANGO

TUTOR: ING. MARCELO ARELLANO

LATACUNGA

2017



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, "**RECONSTRUCCIÓN EXTERNA DE LA CARROCERÍA DE UN CHEVROLET TROOPER 1985 DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**" realizado por el señor **CBOS. DE TRP. VÁSQUEZ FARINANGO HENRY RENAN**, cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto, me permito acreditarlo y autorizar al señor **CBOS. DE TRP. VÁSQUEZ FARINANGO HENRY RENAN** para que lo sustente públicamente.

Latacunga, Agosto de 2017

ING. MARCELO ARELLANO
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **CBOS. DE TRP. VÁSQUEZ FARINANGO HENRY RENAN**, con cédula de identidad N° 0401711163, declaro que este trabajo de titulación **"RECONSTRUCCIÓN EXTERNA DE LA CARROCERÍA DE UN CHEVROLET TROOPER 1985 DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ"** ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Latacunga, Agosto de 2017

CBOS. VÁSQUEZ FARINANGO HENRY RENAN

CI: 0401711163



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Yo, **CBOS. DE TRP. VÁSQUEZ FARINANGO HENRY RENAN**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación "**RECONSTRUCCIÓN EXTERNA DE LA CARROCERÍA DE UN CHEVROLET TROOPER 1985 DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**" cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

CBOS. VÁSQUEZ FARINANGO HENRY RENAN

CI: 0401711163

DEDICATORIA

A mis padres quienes me han dado la existencia, y en ella la capacidad para superar los obstáculos de la vida ayudándome a construir y forjar la persona que ahora soy.

Con mucho amor para mi esposa e hija que diariamente me dan los ánimos y fuerza necesaria para seguir adelante sin importar las circunstancias que a diario se presenten.

También lo dedico a mi hermana y hermano los cuales son mi motivación para seguir adelante y poder ser una persona ejemplar para ellos.

A mis maestros, compañeros y amigos que han ido incorporándose a lo largo de este recorrido y ahora también son parte fundamental de este logro.

Vásquez Farinango Henry Renan
CBOS. DE TRP.

AGRADECIMIENTO

Los resultados de este proyecto están dedicados a todas las personas que de una u otra manera fueron parte y que día a día estuvieron ayudándome.

A Dios por haberme guiado por el camino del bien dándome sabiduría, fortaleza y templanza.

A mi esposa e hija quienes son mi motor y parte fundamental durante el desarrollo de este proyecto que con su paciencia y constancia han sabido apoyarme para culminar con éxito una meta más en mi vida.

Mis padres los cuales a lo largo de toda mi vida depositaron toda su cofinancia en mí, apoyando y motivando mi formación académica. Todos sus esfuerzos y sacrificios ahora se ven reflejados en los que soy.

De manera muy especial al Sr. Ing. Marcelo Arellano director del proyecto de grado ya que gracias a sus conocimientos guiaron el desarrollo de la presente investigación.

El más profundo y sincero agradecimiento a la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por brindarme la oportunidad de capacitarme y obtener una profesión para de esta manera ser gente productiva para el país.

Vásquez Farinango Henry Renan

CBOS. DE TRP

ÍNDICE

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Justificación	2
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivos específicos	3
1.5 Alcance	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1 Carrocerías	4
2.2 Tipos de carrocerías	4
2.3 Materiales de construcción de la carrocería.....	5
2.3.1 Acero.....	6

2.3.2 Aluminio	7
2.3.3 Plástico	7
2.3.4 Acero inoxidable	8
2.3.5 Nuevos materiales	8
2.4 Elementos que componen una carrocería	8
2.4.1 Elementos externos de la carrocería	8
2.4.2 Elementos internos de la carrocería	10
2.5 Pintura automotriz.....	11
2.6 Funciones de la pintura.....	11
2.7 Composición de la pintura.....	12
2.7.1 Pigmento.....	12
2.7.2 Resina.....	12
2.7.3 Disolvente	13
2.7.4 Diluyente	13
2.7.5 Aditivos	13
2.8 Tipos de pintura automotriz.....	14
2.8.1 Pintura nitro-celulósica.....	14
2.8.2 Pintura Two-Pack o Isocianatos.....	15
2.8.3 Pintura plástica	15
2.9 Abrasivos automotrices.....	16
2.9.1 Abrasivos flexibles	17
2.9.2 Abrasivos rígidos o semirígidos	17
2.10 Compresor	18
2.11 Barniz.....	19
2.11.1 Cómo aplicar el barniz	19
2.11.2 Tipos de barniz	19
2.12 Desengrasante.....	20

2.13 Enmasillado	21
2.14 Aparejo.....	22
2.15 Imprimación	22
2.16 Pintura de acabado.....	23
2.17 Fondo de relleno	23
2.18 Preparación de superficies a pintar.....	24
2.18.1 La limpieza y desengrasado	24
2.18.2 El decapado	25
2.18.3 Enmasillado	26
2.18.4 Lijado de masilla	27
2.18.5 Fondeado.....	28
2.18.6 Lijado del aparejo o fondo.....	29
2.18.7 Matizado	30
2.18.8 Enmascarado.....	30
CAPÍTULO III	31
3.1 Chevrolet Trooper	31
3.2 Normas generales de seguridad adoptadas en este proceso	31
3.3 Preparación del espacio a utilizar.	33
3.4 Situación actual de la carrocería.....	33
3.5 Limpieza de la carrocería.....	35
3.6 Despintado o decapado de la carrocería	35
3.7 Aplicación de antioxidante	37
3.8 Enderezada.....	38
3.9 Masillado y lijado.....	39
3.10 Proceso de lijado	42
3.11 Fondeado.....	43
3.12 Pintado.....	45

3.13 Pulido y abrillantado.....	x
3.13 Pulido y abrillantado.....	47
CAPÍTULO IV.....	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
4.1 Conclusiones	48
4.2 Recomendaciones	48
Bibliografía.....	49
ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Carrocería de un vehículo.....	4
Figura 2 Carrocería de un todoterreno.....	5
Figura 3 Materiales de una carrocería	6
Figura 4 Elementos externos de la carrocería	9
Figura 5 Elementos internos	10
Figura 6 Composición de la pintura	14
Figura 7 Pintura nitrocelulosa	15
Figura 8 Clasificación de los abrasivos según el grano	17
Figura 9 Abrasivos rígidos	18
Figura 10 Compresor de aire	18
Figura 11 Aplicación de barniz.....	20
Figura 12 Aplicación de desengrasante	20
Figura 13 Masilla poliéster	21
Figura 14 Aplicación de aparejo.....	22
Figura 15 Pintura de acabado.....	23
Figura 16 Elementos de limpieza.....	24
Figura 17 Decapado.....	25
Figura 18 Porcentaje de endurecedor utilizado en masilla.....	26
Figura 19 Enmasillado	27
Figura 20 Lijado de masilla	28
Figura 21 Tipos de fondo de acuerdo a los colores	29
Figura 22 Lijado del fondo.....	30
Figura 23 Matizado	30
Figura 24 Chevrolet Trooper	31
Figura 25 Estado de la Carrocería previo a la reparación.....	34
Figura 26 Corrosión que existe en el techo.....	34
Figura 27 Golpe en el larguero posterior izquierdo	35
Figura 28 Vehículo lavado y desengrasado	35
Figura 29 Partes desarmadas del vehículo.....	36
Figura 30 Aplicación de removedor	36
Figura 31 Remoción de pintura.....	37
Figura 32 Finalización del decapado de pintura.....	37

	xii
Figura 33 Limpieza del antioxidante	38
Figura 34 Enderezada con suelda el guardafango derecho.....	39
Figura 35 Preparación de la masilla.....	40
Figura 36 Aplicación de masilla poro grueso	40
Figura 37 Aplicación de masilla de poro medio.....	41
Figura 38 Aplicación de masilla fina.....	41
Figura 39 Aplicación de masilla fina.....	41
Figura 40 Lijado de la masilla de poro grueso	42
Figura 41 Lijado de masilla de poro medio	43
Figura 42 Lijado de masilla de poro fino	43
Figura 43 Aplicación de las capas de fondo.....	44
Figura 44 Lijado del aparejo o fondo.....	44
Figura 45 Fondo antes de la pintura	45
Figura 46 Colocación de la pintura en la pistola	46
Figura 47 Aplicación de pintura.....	46
Figura 48 Vehículo pintado	46
Figura 49 Pulido del vehículo.....	47
Figura 50 Trabajo finalizado.....	47

RESUMEN

El presente proyecto tiene como propósito la reconstrucción externa de la carrocería del Chevrolet Trooper 1985, el cual se encontraba en los patios del municipio del Cantón Pujilí, aquí permaneció abandonado por muchos años, siendo la luz solar, el polvo y la lluvia los causantes principales del deterioro de la protección anticorrosiva de este vehículo, en este caso la pintura.

Observado los causantes del deterioro de la pintura, se procedió con la recopilación de la información necesaria para sustentar y establecer los parámetros, materiales y herramientas que se deben utilizar cuando se repara la carrocería de un vehículo, teniendo en cuenta que los materiales deben ser aptos y compatibles con los que originalmente tiene el vehículo.

El proceso de pintado de los vehículos se los realiza en dos etapas diferentes, la primera es la preparación de superficies a pintar y la segunda la aplicación de pintura de acabado final. Dentro de la primera etapa comprende la verificación de los daños producidos en la carrocería mediante una inspección visual y táctil determinando la magnitud de los daños, luego se debe efectuar los diferentes procesos de preparación de las superficies a ser pintadas. Para la etapa final se procedió con mucho cuidado, ya que de esto dependerá la durabilidad y el acabado final de la reparación.

La aplicación de los efectivos productos de pintura y los tratamientos óptimos efectuados en el vehículo, se logró obtener resultados de calidad los cuales garantizan la protección de la carrocería y dotan de un atractivo semblante al vehículo.

ABSTRACT

This research has as purpose the external bodywork reconstruction of Chevrolet Trooper 1985 which was located in the garage of Pujilí municipality, it was abandoned for many years, the sunlight, dust, and the raining are the main causes deterioration of the corrosion protection of this vehicle, in this case the painting.

It noted the cause of painting deterioration we proceeded to collect the main information to support and establish parameters, materials and tools to be used when the bodywork of a vehicle is repaired taking into account that the materials must be suitable and compatible with those who originally has the vehicle.

The painted vehicles process is performed in two different stages, the first stage is the surfaces preparation to paint and the second stage is the application of the final painting. The first stage includes the damage verification to the bodywork by a visual and tactile inspection determining the extent of damage, then it performs the different processes of surfaces preparation to be painted. For the final stage proceed very carefully, it will depend on the durability and the final result of repairing.

The application of the effective painting products and optimal treatments carried out in the vehicle it reached to obtain quality results which guarantee the protection of the bodywork and give an attractive appearance to the vehicle.

Checked by:

Msc. Verónica Alexandra Rosales Pijal
DOCENTE UGT

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

“RECONSTRUCCIÓN EXTERNA DE LA CARROCERÍA DE UN CHEVROLET TROOPER 1985 DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ”

1.1 Antecedentes

El GAD Municipal del cantón Pujilí hace la donación de un vehículo Chevrolet trooper del año 1985 a la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, el cual se encontraba en los patios de este municipio con la pintura dañada y también con algunas hendiduras en su carrocería.

De acuerdo a lo investigado los factores físicos y climatológicos son los principales responsables del deterioro de la carrocería, así se lo recopila en la siguiente referencia:

Los agentes climatológicos son algunos de los culpables de que la pintura no luzca como merece el máximo tiempo posible. La exposición solar directa puede debilitar seriamente el resplandor que posee el vehículo, y esto es debido al efecto que produce la radiación sobre el barniz que da brillo al auto. El lacado o esmaltado de la pintura es el proceso por el que la pintura queda protegida y saca a relucir todos sus matices y tonalidades, pero su degradación es progresiva y se ve seriamente afectado por las temperaturas altas y la exposición directa a luz solar. Con el paso del tiempo lo más probable es que esa capa de barniz vaya perdiendo resistencia y profundidad, dejando al descubierto la capa de pintura más externa y eliminando así la protección y el color” (Clavero, 2015)

Por tanto, para el cuidado del vehículo es importante evitar que los rayos del sol le lleguen directamente a la pintura y de esta manera tratar en lo posible de minimizar los gastos que generarían al momento de volver a pintar el vehículo.

1.2 Planteamiento del problema

La principal motivación para este proyecto se basa en la necesidad de restaurar la principal protección anticorrosiva que posee la carrocería en el vehículo, ya que en este caso la pintura no solo tiene fines estéticos.

Con la ejecución de este proyecto se quiere resolver el problema de deterioro y desgaste en la pintura que se ha producido por los años de uso y el tiempo que el vehículo se encuentra fuera de servicio en un parqueadero sin cubierta, generando corrosión en la carrocería metálica del mismo.

Como principales consecuencias del desgaste de la pintura en las carrocerías de este vehículo son:

- El vehículo se encuentra estéticamente malogrado por lo que produce una mala imagen a la institución a la que pertenece.
- El metal de la carrocería al no tener protección de la pintura sufre daños en la composición química.
- La carrocería del automotor se deteriora por estar a la intemperie.
- Al no ser restaurada la carrocería, terminara destruyéndose en su totalidad por la corrosión.

Los alumnos de la carrera de mecánica automotriz al realizar las prácticas en los talleres de la institución están manipulando todas las partes del vehículo, por lo que cualquier anomalía de la carrocería como corrosión o desprendimiento de agentes tóxicos podrían causar daños a la salud del estudiante

1.3 Justificación

El presente proyecto tiene como finalidad la restauración externa de la carrocería de un Chevrolet trooper modelo 1985. Al realizar este trabajo se podrá efectuar las prácticas en él vehículo, minimizando riesgos de accidentes ocasionados por el mal estado de la carrocería.

El tecnólogo que se incorpora en el campo automotriz necesita adquirir práctica para un mejor desempeño en los trabajos que desee realizar a futuro.

Esto lo hace un notable profesional al realizar un trabajo de excelencia, demostrando conocimientos teóricos y prácticos que fueron adquiridos durante su formación técnico profesional en la Unidad de Gestión de Tecnologías.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Reconstruir la parte externa de la carrocería de un Chevrolet Trooper 1985 para reducir riesgos de accidentes, provocados por el deterioro y mal estado de la carrocería, causados por la corrosión y la oxidación.

1.4.2 Objetivos específicos

Determinar los factores que influyen en el deterioro de la carrocería de Chevrolet Trooper para establecer las causas que lo provocan.

Sustentar teóricamente los procesos que se llevan a cabo en la reconstrucción de la carrocería del Chevrolet Trooper.

Restaurar la carrocería del vehículo Chevrolet Trooper para garantizar la protección anticorrosiva y mejorar la estética del vehículo.

1.5 Alcance

Este proyecto está enfocado en la remoción de pintura deteriorada usando abrasivos químicos, masillado, lijado y aplicación de pintura nueva en la carrocería del vehículo Chevrolet Trooper.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Carrocerías

Podemos decir que la carrocería es una caja metálica, cuya función es alojar y proteger la mercadería y los ocupantes, durante el movimiento del vehículo. Con el transcurso el tiempo se ha realizado modificaciones en las que se va evidenciado mejoras en los diseños de las carrocerías, con el fin de obtener un mayor confort y seguridad de los ocupantes así como también una eficiencia aerodinámica para obtener mayor velocidad disminuyendo la potencia y el consumo de combustible. (villeger, 1988)

En la actualidad se ha mejorado la seguridad del habitáculo, desarrollando carrocerías que absorben mejor el impacto en caso de colisión, deformándose constantemente las partes externas del vehículo, sin que afecte el compartimento destinado a los pasajeros.



Figura 1 Carrocería de un vehículo
Fuente: (NITRO, 2015)

2.2 Tipos de carrocerías

Todo automóvil moderno se encuentra constituido por dos partes claramente diferenciadas: mecánica y carrocería. La mecánica está formada por diversos elementos como son el motor, la transmisión, la dirección, etc. La carrocería es el armazón del vehículo. Está formada, generalmente, por planchas metálicas unidas entre sí, que constituyen el apoyo de los elementos mecánicos. Se pueden establecer distintas clasificaciones, las más

representativas son: en función de la distribución del espacio exterior, de su forma y del tipo de estructura o construcción. (Puente, 2012)

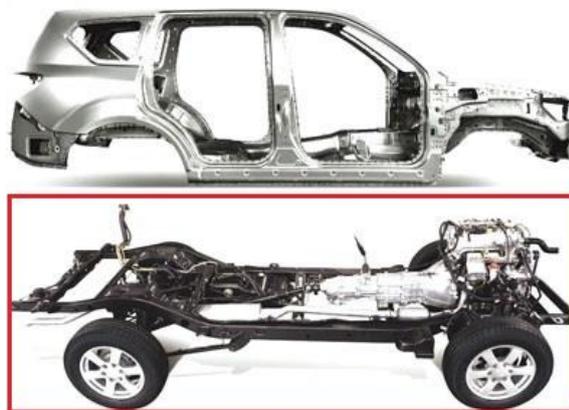


Figura 2 Carrocería de un todoterreno

Fuente: (Crespo, 2015)

De acuerdo a esta clasificación el Chevrolet trooper se encuentra en la clasificación SEGÚN SU FORMA ya que es un todo terreno, este vehículo fue diseñado en principios para ser conducidos en cualquier tipo de terreno, también se utilizaron como apoyo militar durante la segunda Guerra Mundial.

2.3 Materiales de construcción de la carrocería.

“Las carrocerías de los vehículos han avanzado en su diseño, material y espesor. Anteriormente, se usaban piezas metálicas muy pesadas y de una sola clase de acero, esto producía un deterioro de la seguridad pasiva de los vehículos.” (Automotriz, 2011)

La seguridad del ocupante es primordial, por este motivo se diseñan carrocerías donde se prioriza la seguridad ante posibles accidentes que puedan ocurrir en carreteras o vías, siendo así la carrocería lo más perdurable y con menores daños en un impacto. Los vehículos de este siglo se diseñan priorizando: seguridad, estabilidad aerodinámica, confort y estética.

Los consumos de combustible y el nivel de emisiones tienen excelente porcentaje de reducción al ser fabricados en aleaciones de aluminio llegando hasta el 100% en la carrocería, además se utilizan plásticos en partes no orgánicas, el acero en la fabricación de carrocerías proporciona resistencia

superior y reduce el peso de manera notable a diferencia de materiales que se utilizaba en carrocerías anteriormente, dando como resultado un menor costo de fabricación.

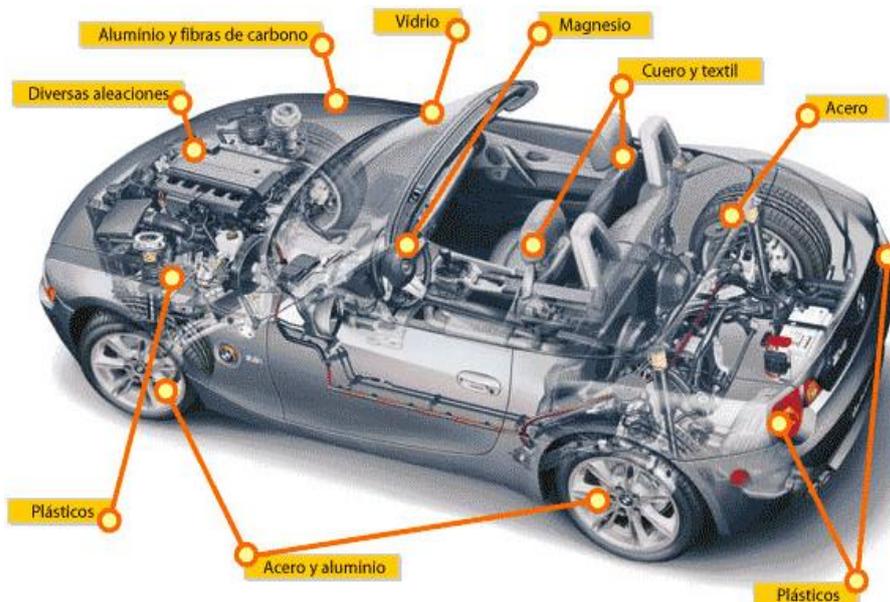


Figura 3 Materiales de una carrocería

Fuente: (Rony, 2011)

En una carrocería la capacidad de resistencia y absorción de energía, de los materiales (acero, y aluminio), su espesor aproximado es de 0.5 a 3mm dependiendo del trabajo que realice la pieza) y de su forma marcará la capacidad para soportar cargas estáticas y dinámicas.

Las propiedades físicas, químicas y mecánicas de cada material, lo harán o no un material idóneo para realizar una función específica de acuerdo a la necesidad en la que sea sometida. (Automotriz, 2011)

Los materiales más utilizados, en construcción de carrocerías son:

2.3.1 Acero

Usado en aleaciones y diferentes grados de resistencia, su espesor en lámina oscila en 0.5 y 3mm, aunque principalmente en láminas de 0.8 a 1mm, sus características son rigidez, aptitud para el mecanizado y conformación. Su obtención y transformación son relativamente económicas y admite tratamientos químicos o mecánicos para una mejora en sus propiedades.

Los tipos de aceros en vehículos se clasifican en:

- Aceros de conformación en frío convencionales.
- Aceros de alto, súper o ultra alto límite elástico o de alta resistencia (*HSS=High Strength Steels, o bien THLE*).
- Aceros laminados en caliente y decapados (Automotriz, 2011)

Este material lo podemos encontrar en partes del vehículo tales como:

- Puertas
- Techo
- Paneles de la carrocería
- Chasis

2.3.2 Aluminio

Se emplea en construcción de automóviles de alta competición, y actualmente la fabricación de automóviles, es el metal de mayor abundancia en el planeta, y sus más grandes ventajas son:

1. Más ecológico al ser reciclable en un 100%, además de disminuir el nivel de contaminación ambiental gracias a que su proceso de reciclaje requiere de menor energía.
2. Resulta más seguro al tener una deformación controlada en caso de impacto y un reducido peso que favorece la actuación de los frenos. (Automotriz, 2011)

2.3.3 Plástico

Los plásticos son idóneos en una carrocería y con este se fabrican elementos interiores y exteriores de la carrocería por tener:

- Excelente aptitud para el conformado (moldeado), lo que facilita diseños más atrevidos y aerodinámicos.
- Gran ligereza (notable reducción de peso).
- Nula capacidad corrosiva.
- Alta inalterabilidad a los cambios de temperatura.

- Alto límite elástico (gran flexibilidad).
- Gran resistencia a productos que deterioran como las gasolinas, grasa y aceites.
- Perfecta aptitud para el reciclaje y reaprovechamiento de las piezas.
- Reparación óptima. (Automotriz, 2011)

2.3.4 Acero inoxidable

Este material podría reducir el peso en un porcentaje aproximado del 40-50%. Con este se fabrican tubos de escape en general, el cual ayuda también en la reducción de consumo de combustible por ser más liviano.

2.3.5 Nuevos materiales

Materiales activos o metales con memoria, sufren un cambio en respuesta a estímulos controlados, esto le otorga características como propiedades variables y cambios automáticos de forma de todo tipo de pieza a ser modificada.

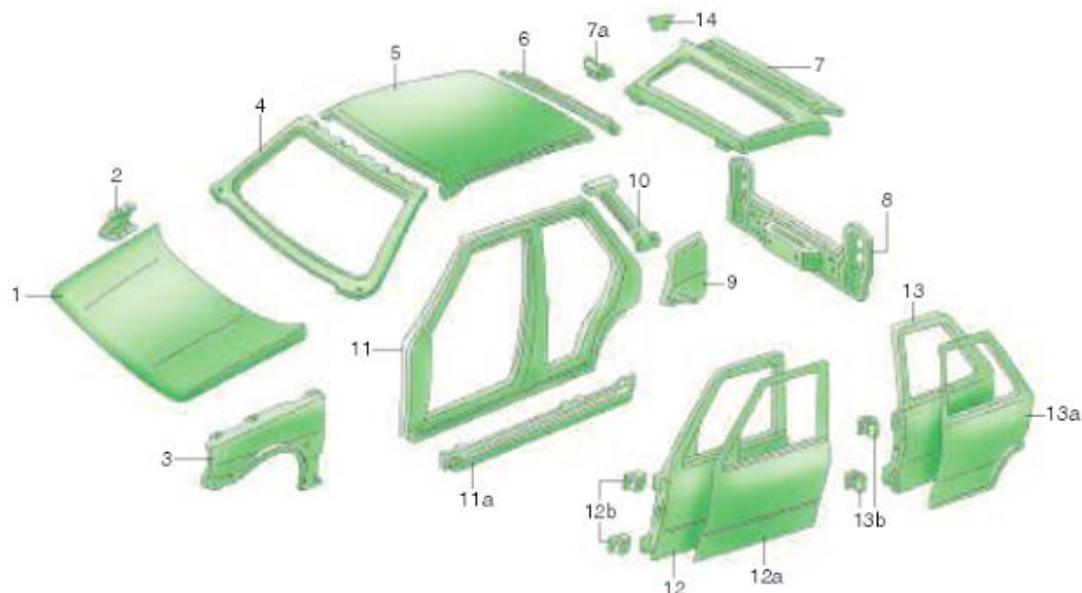
Una nueva aleación de hierro podría mejorar los niveles de seguridad pasiva en automóviles, otorgando una mayor seguridad a todos los ocupantes del vehículo.

Los Investigadores del Instituto Max Planck consiguieron una aleación de manganeso, silicio, aluminio y hierro, con rigidez y flexibilidad ideal para la fabricación de algunas de las partes de la carrocería que más sufren en caso de impacto y son ideales ya que brindan una mayor seguridad. (Automotriz, 2011)

2.4 Elementos que componen una carrocería

2.4.1 Elementos externos de la carrocería

Conforman la parte exterior, son visibles sin desmantelar ningún elemento. Se divide en elementos con funcionalidad estética principalmente, da forma la parte externa de la carrocería, y a elementos estructurales, que soportan cargas y distribuye los esfuerzos hacia toda la carrocería. Dando la forma que el fabricante lo desee. (Canteli, 2013)



1. Capó delantero	10. Marco de luna de custodia
2. Bisagra del capó	11. Lateral completo
3. Aleta delantera	11a. Estribo
4. Marco de luna	12. Puerta delantera
5. Techo	12a. Panel de puerta delantera
6. Refuerzo posterior del techo	12b. Bisagras de puerta delantera
7. Portón trasero	13. Puerta trasera
7a. bisagra del portón trasero	13a. Panel de puerta trasera
8. Faldón	13b. Bisagra de puerta trasera
9. Aleta trasera	14. Tapa del depósito de combustible

Figura 4 Elementos externos de la carrocería

Fuente: (Canteli, 2013)

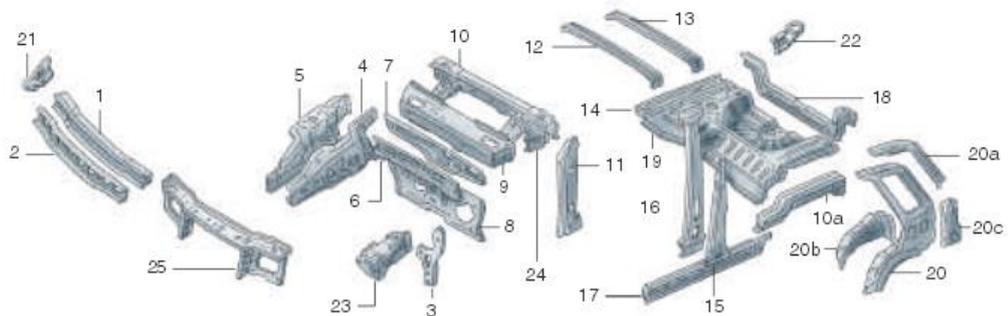
Todos estos elementos forman el habitáculo del vehículo en el cual se alojan los pasajeros y la carga del vehículo, esta parte de la carrocería es la que se deforma en caso de colisión, también ayudan a que los elementos internos soporten más el impacto.

En la actualidad los fabricantes están optando por diseños de carrocería utilizando materiales que son amigables con el medio ambiente y que también al momento de fabricar sean maleables muy fáciles de fabricar, sin que el costo sea demasiado alto.

2.4.2 Elementos internos de la carrocería

La mayor parte son elementos estructurales, forman la carrocería y soportan esfuerzos estáticos y dinámicos, generados por el movimiento, peso y carga del vehículo. (Canteli, 2013)

Parte de los elementos interiores suele quedar oculta por las piezas exteriores que revisten o recubren la carrocería, como pueden ser accesorios, tapizados que cubren la carrocería.



1. Traviesa inferior delantera	15. Refuerzo del montante central
2. Cierre de traviesa inferior delantera	16. Cierre del montante central
3. Soporte de sujeción del paragolpes	17. Cierre del estribo
4. Larguero delantero	18. Refuerzo del faldón
5. Cierre del larguero delantero	19. Piso del maletero con largueros traseros
6. Traviesa del salpicadero	19a. larguero trasero
7. Refuerzo del salpicadero	20. Cierre de aleta trasera
8. Panel frontal del salpicadero	20a. Refuerzo de custodia
9. Salpicadero superior	20b. Pase de rueda trasero
10. Traviesa de sujeción del cuadro de mandos	20c. Refuerzo posterior de cierre de aleta
11. Refuerzo del montante delantero	21. Soporte delantero de remolque
12. Traviesa anterior del techo	22. Soporte trasero de remolque
13. Traviesa central del techo	23. Soporte de batería
14. Refuerzo lateral del techo	24. Refuerzo del salpicadero
	25. Frente delantero

Figura 5 Elementos internos

Fuente: (Canteli, 2013)

- Largueros: son vigas longitudinales que constituyen la base unidas a los travesaños mediante soldadura o remachado, ayudando a que sea seguro.
- Traviesas: son vigas transversales que constituyen la base unidas a los largueros mediante soldadura o remachado.
- Montantes: piezas verticales que se unen a los pilares formando cuerpo con ellos.
- Pilares: piezas robustas que se unen a los montantes y constituyen la estructura básica que le da rigidez al vehículo.
- Etribos: son piezas muy reforzadas que constituyen la base de apoyo de los pilares, en la parte baja, de toda la estructura del vehículo
- Piso del habitáculo: o suelo es una de las estructuras mas importantes. Esta formado por chapas de acero que proporcionan gran rigidez a la estructura.

2.5 Pintura automotriz

Es un producto habitualmente líquido que al aplicarse a un cuerpo se fija a él, se endurece y seca formando una capa la cual cubre, protege y decora la superficie pintada. No obstante las pinturas ostentan distintas propiedades y usos, la mayoría de pinturas están compuestas de diversos elementos como ligante, pigmentos y resinas.

La pintura automotriz forma parte de la historia del transporte comenzando en sus primicias, están centrados en mejorar la calidad, durabilidad, velocidad de aplicación reduciendo el tiempo de secado, se utiliza para proteger y engalanar la carrocería desde las carrozas hasta los autos actuales de diferentes formas. Para la aplicación de esta pintura se puede hacer de forma casera y además de forma industria, lo cual ayuda a una mejor aplicación (PINTURA PARA, 2016)

2.6 Funciones de la pintura

La pintura en general cumple tres funciones principales que se detallan a continuación

- **Protección.-** La pintura actúa como una defensa entre la superficie y el entorno natural con el propósito de extender la vida útil de la superficie.
- **Señalización o Codificación.-** Al utilizar la pintura en señales y códigos, ayuda a guiar a las personas con una rápida identificación de diversos objetos que se aprecian con la vista.
- **Decoración.-** Para este contexto de la pintura, existe una gran variedad de colores y texturas los cuales brindan un aspecto atractivo de las partes pintadas.

2.7 Composición de la pintura

Se fabrica a partir de una sustancia colorante y un aglutinante. Además, se le pueden añadir materias de relleno, disolventes y aditivos. Algunos aglutinantes son líquidos y otros sólidos

2.7.1 Pigmento

Provistos de coloración en la pintura como polvo, es un compuesto químico de granulometría muy fina, aporta a la pintura color y mejora su capacidad de protección gracias a su elevada resistencia a la luz y otros agentes atmosféricos, evitando así la alteración del color en el paso del tiempo, entre estos tenemos los siguientes:

- Orgánicos
- Inorgánicos
- Minerales
- Metálicos-micas (Chapista, s.f.)

2.7.2 Resina

Es una sustancia natural o sintética cuya forma es líquido transparente, une los pigmentos, aporta en la pintura la capacidad de constituirse en una película continua que mejora la adhesión a la pintura.

Entre las más comunes tenemos:

Resina nitrocelulosas.- Obtenidas sobre algodón o materiales celulósicos de origen vegetal mediante una reacción del ácido nítrico y del ácido sulfúrico.

Resinas sintéticas.- Obtenida con aceites, con ácidos grasos y glicerina al realizar una reacción del anhídrido o del ácidoftálico.

Resinas acrílicas.- Obtenidas por polimerización de monómeros como el ácido acrílico, cuya mezcla resulta en resinas acrílicas termoplásticas, y en combinación con resinas de melanina forman acrílicos termoendurecedores.

Resina epoxi.- Se forma por la reacción del bisfenol con epícorhidrina, y en combinación con poliamidas, mejora la capacidad anticorrosiva y una excelente resistencia a las exigencias mecánicas. (Chapista, s.f.)

2.7.3 Disolvente

Es un químico líquido que se usa para crear una solución disolviendo otras sustancias. Se utiliza para disolver resinas y pigmentos en el proceso de fabricación de pintura.

Para obtener una viscosidad de aplicación se utiliza un diluyente (mezcla de solventes). Los solventes y diluyentes se evaporan en el proceso de secado de la pintura. (Chapista, s.f.)

2.7.4 Diluyente

Líquido con compuesto de varios solventes que permiten a la pintura una viscosidad para su aplicación en el vehículo. (Chapista, s.f.)

2.7.5 Aditivos

Son elementos químicos de distinta naturaleza que se añaden para dar propiedades especiales, estos son:

- Plastificantes
- Secantes
- Antipiel
- Antiabrasivo

- Dispersivos
- Antisedimento
- Defloculantes
- Anticrater
- Absorbentes uv

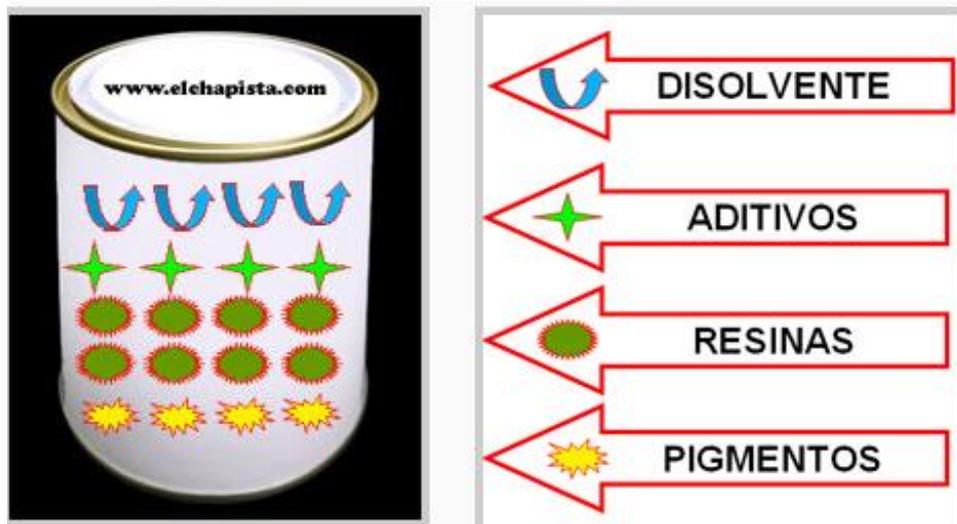


Figura 6 Composición de la pintura

Fuente: (Chapista, s.f.)

2.8 Tipos de pintura automotriz

La tecnología de la pintura automotriz con base de agua permite acabados de gran calidad en el vehículo, su ventaja más relevante es que prácticamente no emiten contaminantes a la atmósfera y son elementos no tóxicos. Esto gracias a la constante mejora que se obtienen en su estudio de la pintura. (Para, 2016)

2.8.1 Pintura nitro-celulósica

Es muy popular entre fabricantes, ofrece una gran durabilidad con un bajo costo. Muy utilizada en talleres de reparación ya que a través del aerosol o con un soplete se obtienen resultados de excelente calidad en aplicación de pintura. Su secado es principalmente mediante la evaporación, para luego ser pulida obteniendo así el acabado final, este proceso debe ser realizado por personal calificado para lograr los resultados requeridos durante la aplicación de la pintura. (Buscatuning, 2014)



Figura 7 Pintura nitrocelulosa
Fuente: (Wesco, s.f.)

2.8.2 Pintura Two-Pack o Isocianatos

Con un tiempo de aplicación reducido se obtiene un acabado de larga duración, su aplicación es mediante un soplete. Se logra un acabado correcto al utilizarla de forma pura, es necesario aplicarle un endurecedor en la siguiente capa para obtener una terminación perfecta y lograr un secado total de la pintura.

Es un producto químico venenoso, pueden afectar las vías respiratorias de gravedad, por este motivo se debe de utilizar equipo respiratorio, de excelente calidad para filtrar los componentes del Isocianato. (Buscatuning, 2014)

2.8.3 Pintura plástica

Se compone de dos paquetes de aplicación de laca, que sirve para protección de la pintura. Este tipo de pintura es fabricada a base de agua lo cual la hace respetuosa con el medio ambiente, por estas características es muy utilizada en talleres de pintura.

Para aplicarla es necesario un pintor especializado pues se debe mezclar la pintura a base de agua en cantidades establecidas por el fabricante. (Buscatuning, 2014)

2.9 Abrasivos automotrices

Tabla 1
Abrasivos automotrices

	NUMERO DE GRANO	APLICACIÓN
MEDIUM	P180	Lijado de masilla
FINA	P280-P320	Preparación de paneles nuevos. Lijado antes de aplicar aparejo.
SUPERFINA	P400-P500	Preparación del aparejo antes de pintar.
EXTRAFINA	P600-P800(P1000) + INTERFASE BLANDA	Preparación de colores perlados. Matizado previo al lacado.
MICROFINA	P120-P1500 + INTERFASE BLANDA	Matizado del barniz para el difuminado. Lijado previo al pulido.

Fuente: (ANFA, 2013)

De elevada dureza y muy utilizada en procesos industriales y artesanos. Actúa sobre otros materiales con esfuerzo mecánico (triturado, molienda, corte, pulido). Se usa, para dar forma y mejorar el acabado en las superficies. Los procesos abrasivos más comunes son el amolado, bruñido.

Su presentación es líquida, mixta, aglutinada con productos de resinas sintéticas, en polvo o aleaciones metálicas en soportes giratorios, rígidos y flexibles, principalmente. (Ferretero, 2016)

Los diferentes sistemas de lijado permiten aumentar la productividad de los trabajos, realizando en tiempos menores permitiendo que los acabados sean uniformes, mejorando el aspecto de la reparación de la carrocería.

Los avances de la tecnología en el campo automotriz nos ayudan a que las labores del operario no sean tan cansados y extensos, brindando una facilidad de trabajo.

2.9.1 Abrasivos flexibles

Utilizados para el arranque de material en lijado basto, fino y muy fino donde se requiere de flexibilidad y resistencia a la ruptura. Principalmente compuestos de un soporte adhesivo, una liga y el mineral abrasivo.

Existe variedad de formas como rollos, pliegos, estrella, bandas y discos de lija, discos de láminas lijadoras, entre otros. Según el tipo de grano se usa para acabados muy bastos, basto, medio, fino y muy fino. (ANFA, 2013)

Número	Clasificación	Número	Clasificación
12	Granos bastos	320	Granos finos
16		360	
18		400	
20		500	
24		600	
36		Granos extrafinos	800
40			1000
50			1200
60			1500
80			
100			
120			
150			
180	Granos medios		
200			
220			
240			
280			

Figura 8 Clasificación de los abrasivos según el grano
Fuente: (ANFA, 2013)

2.9.2 Abrasivos rígidos o semirígidos

Las mallas del soporte están compuestas por una rueda de fibra de vidrio (resistencia al esfuerzo mecánico) compacta y sólida, soporta grandes velocidades y temperaturas a las cuales se trabaja, mismas que se indican en la etiqueta del producto y no deben ser superadas.

Se presentan como: discos (corte y desbaste), muelas, fresas, entre otros. Según la aplicación se comercializan con gran variedad de formas. (ANFA, 2013)

En la siguiente figura se aprecia los diferentes tipos de abrasivos rígidos que podemos encontrar para la reconstrucción de las carrocerías que se llevan a cabo en las diferentes etapas.

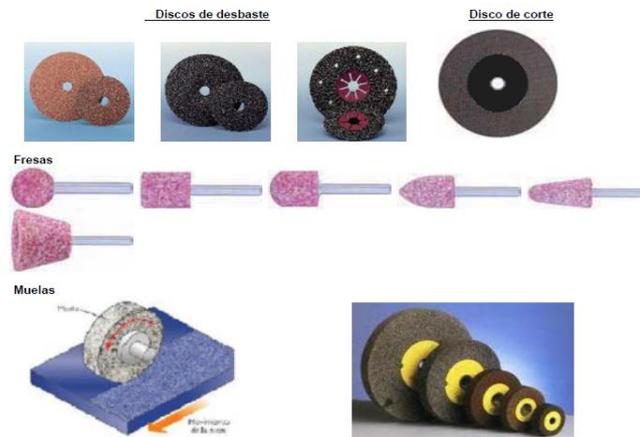


Figura 9 Abrasivos rígidos
Fuente: (ANFA, 2013)

2.10 Compresor

Un compresor es un aparato de fluido está construido para incrementar la presión y lanzar cierto tipo de fluidos compresibles, vapores y gases principalmente, un intercambio de energía entre la máquina y el fluido realiza este proceso donde el trabajo del compresor se transfiere a la sustancia que pasa a través de él, dando como resultante la energía de flujo, esto aumenta su energía cinética y presión lo que la impulsa a fluir. (Torres, s.f.)



Figura 10 Compresor de aire
Fuente: (Truper, 2012)

2.11 Barniz

Componente que se encarga de proteger la pintura, hacerla brillar y conseguir que sea perdurable durante años y años.

2.11.1 Cómo aplicar el barniz

Aplicar el barniz es un proceso bastante sencillo, siempre y cuando se tenga el barniz adecuado y una pistola HVLP (High Volume Low Pressure) para hacerlo.

- **Temperatura:** no puede haber temperaturas extremas para aplicar el barniz. Lo ideal es que esté entre 20 y 25 grados.
- **Disolvente:** el disolvente debe de ser el adecuado para la temperatura. No es lo mismo aplicar el barniz con 20° que con 30°.
- **Presión de la pistola:** la pistola debe tener una presión de 2 bares.
- **Primera mano:** cuando comience a darle la primera mano, debe darla ligeramente sin pulverizar.
- **Segunda mano:** tras esperar unos 10-15 minutos tras la primera mano, vuelva a darle una segunda normal y pulverizando.
- **Acabado:** para terminar, se deja evaporar esta segunda mano durante 5 minutos y se aplica calor durante otros 30 minutos (unos 60°C aproximadamente).

2.11.2 Tipos de barniz

Ahora que ya sabe cómo aplicar el barniz, toca conocer cuáles son los diferentes tipos que existen.

- **Barniz rápido.-** El barniz rápido no está preparado para pintar un vehículo entero. Solo se utiliza cuando hay que repintar o reparar pequeñas partes del vehículo o cuando es necesario hacerlo todo muy rápido.
- **Barniz normal.-** El barniz normal está compuesto por todo tipo de lacas que se utilizan para repintar vehículos con normalidad. Son los

más estándares y utilizados por los talleres, ya que su relación entre calidad y precio es bastante buena.

- **Barniz antiarañazos.-** Este tipo de laca es muy difícil de encontrar en el mercado y, aunque muchos tipos de barnices prometan que son antiarañazos, las verdaderas lacas de este tipo no están al alcance.
- **Barniz mate o satinado.-** Es el barniz más distinguido de todos, no produce ningún tipo de brillo. No es habitual ver coches con este tipo de barniz, pero en el tuning son bastante populares.



Figura 11 Aplicación de barniz

Fuente: *(El Chapista, 2008)*

2.12 Desengrasante

Su finalidad es limpiar y desengrasar las superficies a reparar, Con la manipulación de las piezas y en ambientes de suciedad, se depositan grasas, sudor y agentes contaminantes que producen defectos en el pintado como; cráteres, ojos de pez. Debe aplicarse antes de iniciar cualquier tratamiento en la superficie o en las diferentes fases del pintado.



Figura 12 Aplicación de desengrasante

Fuente: *(El Chapista, 2008)*

2.13 Enmasillado

Su finalidad es corregir irregularidades que quedan en la chapa, Las principales masillas utilizadas en carrocería están formadas por resinas de poliéster a las que se añade peróxido de benzoilo como catalizador, para conseguir su endurecimiento o secado.

Es importante tener en cuenta que la masilla no eliminará el trabajo que realizará el chapista, para la reparación de pintura para coches, hay dos tipos de masillas poliéster:

Las que se aplican a espátula:

- De relleno, suelen ser multifunción para tener adherencia sobre substratos de acero, galvanizado y aluminios.
- Finas para eliminación de poros.
- Para plásticos.

Las que se aplican a pistola:

- Masilla poliéster a pistola.- Estas se aplican para la igualación en grandes superficies en donde el trabajo de aplicar las de espátula, requieren mucho tiempo y en donde las irregularidades de la superficie requieran una uniformidad.



Figura 13 Masilla poliéster
Fuente: (El Chapista, 2008)

Se aplica con pistolas aerográficas con picos de boquilla de paso grande (2/2.5) Su recomendación sería aplicarlas después de una imprimación Epoxi de dos componentes.

2.14 Aparejo

Su finalidad es aislar la pieza y servir de soporte a la pintura de acabado. Un aparejo no se utiliza para tapar irregularidades que se taparían con la masilla poliéster. Un exceso de producto provoca pérdida de brillo en los acabados y posibles cuarteamientos. Se aplica con pistolas aerográficas con picos de boquilla de paso mediano (1.8). Debe aplicarse después de la masilla poliéster para rellenar imperfecciones y aislar la masilla. Después de su secado, es muy importante realizar un correcto lijado del aparejo para obtener un acabado perfecto en el color y su posterior barnizado.

La utilización correcta de la escala granulométrica de las lijas, no sobrepasando más de 100 números entre escala de lijas y una lijadora roto orbital de orbita 3 con aspiración del polvo del lijado, es la clave del éxito del lijado.

- Para antes del aparejo: P80, P100, P180, P220, P320.
- Para el aparejo: P400, P 500, P600



Figura 14 Aplicación de aparejo
Fuente: (El Chapista, 2008)

2.15 Imprimación

Su finalidad es proteger los elementos de la oxidación en el caso de las partes metálicas y en las zonas plásticas, causar la adherencia de las fases

del pintado. La pintura de reparación de coches necesita de una base que proteja las superficies metálicas de agentes oxidantes que se encuentran en el medio ambiente. Se debe determinar qué clase de imprimación es la correcta en cada base para continuar con el enmasillado

2.16 Pintura de acabado

Su finalidad es dar color y reproducir el aspecto original del vehículo, La pintura para vehículos que se emplea actualmente es de base agua, con buena cubrición, pero no hay que pensar que la pintura nos va a tapar las imperfecciones que nos queden en un mal lijado o incorrecta preparación de la superficie a pintar. Se aplica con pistolas aerográficas con picos de boquilla de paso pequeño (1.3 y 1.4). Debe aplicarse después del aparejo y nunca sobre las imprimaciones.



Figura 15 Pintura de acabado

Fuente: *(El Chapista, 2008)*

2.17 Fondo de relleno

Es un producto fabricado con resinas acrílicas con alto poder de relleno, fácil lijado y excelente adherencia. Promueve el anclaje en lámina negra desnuda, acero al carbón y galvanizado.

Preparar la superficie que no tenga polvo o grasa. Es apropiado para aplicarlo sobre superficies empastadas previamente lijadas con lija #150 para lograr una superficie bastante tersa.

Aplicar de dos a tres manos de fondo de relleno con un periodo de secado de 15 minutos entre manos, dejar secar durante una hora para lijar con lija # 600 en húmedo y continuar el proceso de repintado.

Hay que mezclar cuatro partes de fondo, una de catalizador y una de solvente para fondo de relleno y se aplica con pistola de aire utilizando una presión de 30 o 45lbs.

2.18 Preparación de superficies a pintar

Dentro de este proceso existen varias fases que se deben seguir hasta llegar a la pintada del vehículo.

2.18.1 La limpieza y desengrasado

El proceso inicial de preparación de la superficie consiste en eliminar todos los residuos que se puedan adherir a la pintura. , luego de aplicada en la carrocería en este proceso solo se utiliza agua, y trapos, para el desarrollo.



Figura 16 Elementos de limpieza

Fuente: (LAURA, 2015)

- Utilizando disolvente desengrasante se consigue eliminar contaminantes adheridos a la pintura, estos pueden ser, restos de hollín que salen del tubo de escape, polución atmosférica, aceites y otros.
- Se debe aplicar el desengrasante, dejar reposar hasta que actúe y luego retirar el residuo formado.
- Ejecutar una limpieza perfecta facilita la identificación de todos los deterioros que tiene la pieza a pintar.

- Para realizar un lijado de buena calidad se debe tener una superficie limpia y desengrasada, de esta manera se proporciona durabilidad del abrasivo y mayor velocidad.

2.18.2 El decapado

Luego de realizado el desengrase y limpieza, se debe realizar el decapado (lijado antes de enmasillar) de todas las superficies dañadas, previamente, se inspecciona en forma detallada todos los elementos a ser trabajados, e identificando y marcando (con tiza o cera) todos los daños identificados.

Este proceso tiene como finalidad, la de eliminar las capas dañadas de pintura hasta llegar a una capa sana, manteniendo una transición con cambios de numeración de grano no superior a 50 entre una y otra. El lijado en este proceso da como resultante una superficie con excelente adherencia para la masilla. (LAURA, 2015)

Entre los daños más comunes están las abolladuras, arañazos, e impactos y reparaciones mal ejecutadas anteriormente. La figura 17 nos muestra un la forma correcta de realizar el decapado en la parte afectada de la carrocería.

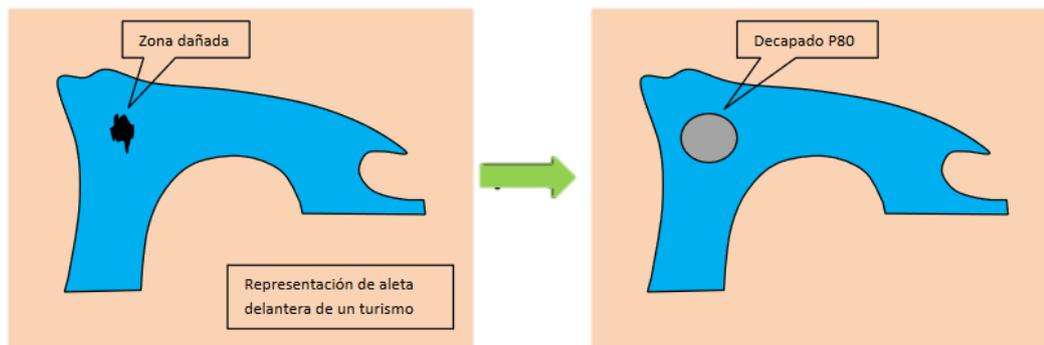


Figura 17 Decapado

Fuente: (LAURA, 2015)

Los métodos de decapado según el daño son los siguientes:

Reparaciones de chapa: Se utiliza un grano de lija grueso para decapar la zona, siendo su extensión la suficiente para que el borde de la radial sea degradada del metal y la falla quede neutralizada en su totalidad. (Surcos pintura descascarada o partida).

Pequeñas abolladuras: En estos casos, si la pintura no está partida, no es necesario decapar todas las capas de pintura, tan solo es necesario lijar la primera capa, hasta que la abolladura quede delimitada, abriéndonos lo suficiente para garantizar la adherencia de la masilla.

Arañazos e impactos: En estos casos hay que decapar hasta encontrar una capa sana, asegurándonos de que la transición entre la zona afectada y la zona en buen estado, esté suavemente degradada, dependiendo de la longitud y profundidad de los arañazos.

2.18.3 Enmasillado

Una vez culminada la fase de decapado, procederemos a enmasillar las áreas dañadas. Las imperfecciones de la chapa se cubren con masilla de poliéster (pasta con gran capacidad de relleno, de secado rápido y de fácil lijado). En este proceso se debe utilizar una espátula de caucho.

Este proceso lo podemos realizar en diferentes pasos:

Desengrasado previo.- La superficie a enmasillar debe ser desengrasada en su totalidad, utilice desengrasante y retire los residuos usando microfibra o trapos de papel.

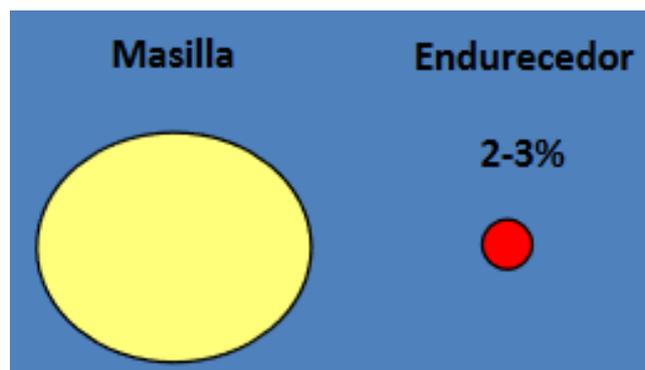


Figura 18 Porcentaje de endurecedor utilizado en masilla

Fuente: (LAURA, 2015)

Preparación de la masilla.- Producto con base en dos componentes: masilla de poliéster (beige) y endurecedor (rojo). La reacción química de ambos provoca el secado y endurecimiento de la masilla cuando son

mezclados. La proporción correcta; es un 2-3% de endurecedor en el 100% de masilla.

Se mezcla hasta adquirir un color uniforme (sin efecto mármol) y se dispone de máximo 10 minutos para su aplicación.

Aplicación de la masilla.- Con la ayuda de unas espátulas, cubra toda el área decapada extienda la masilla con presión en la espátula y de forma uniforme así se comprime la masilla y expulsa el aire introducido en la mezcla. Realice este proceso en sentido longitudinal (de adelante a atrás, o de atrás a adelante). La forma de la pieza que estamos enmasillando es la forma que se debe adoptar con la masilla. (LAURA, 2015)

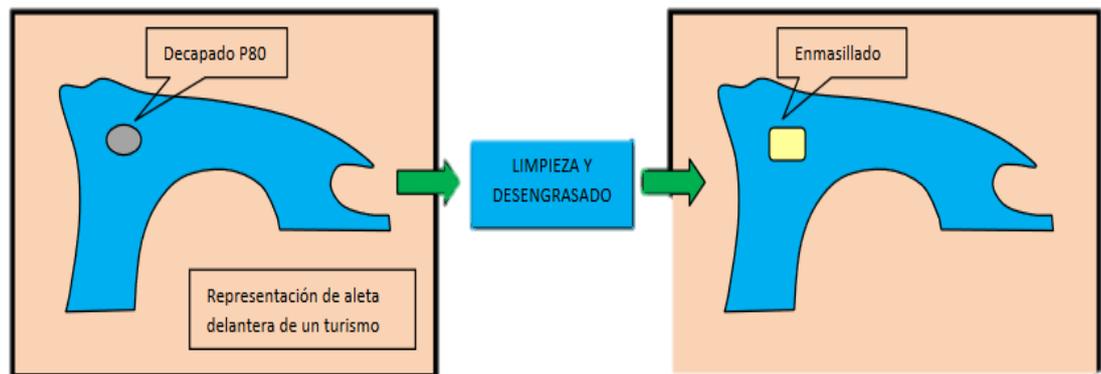


Figura 19 Enmasillado
Fuente: (LAURA, 2015)

2.18.4 Lijado de masilla

Terminado el proceso de enmasillado, dejaremos secar la masilla durante 20 o 30 minutos. Transcurrido este tiempo, procederemos a lijar la masilla.

Consiste en eliminar excesos de masilla al ser aplicada, hasta conseguir una superficie nivelada. Se debe poner especial atención en líneas y curvas que definen la carrocería. Una lijadora es necesaria en esta operación o un taco con forma plana u otras formas según sea la superficie. (LAURA, 2015)

Para realizar el proceso de lijado se siguen los siguientes pasos:

- Paso 1.- P80 (con lijadora) o P120/P150 (con taco).

- Paso 2.- P150 (con lijadora) o P220/P240 (con taco)
- Paso 3.- P240 (con lijadora) o P320/P360 (con taco)
- Paso 4.- (Contorno masilla): P320 (con lijadora) o P400/P500 (con taco) o esponjilla fina (a mano) (LAURA, 2015)

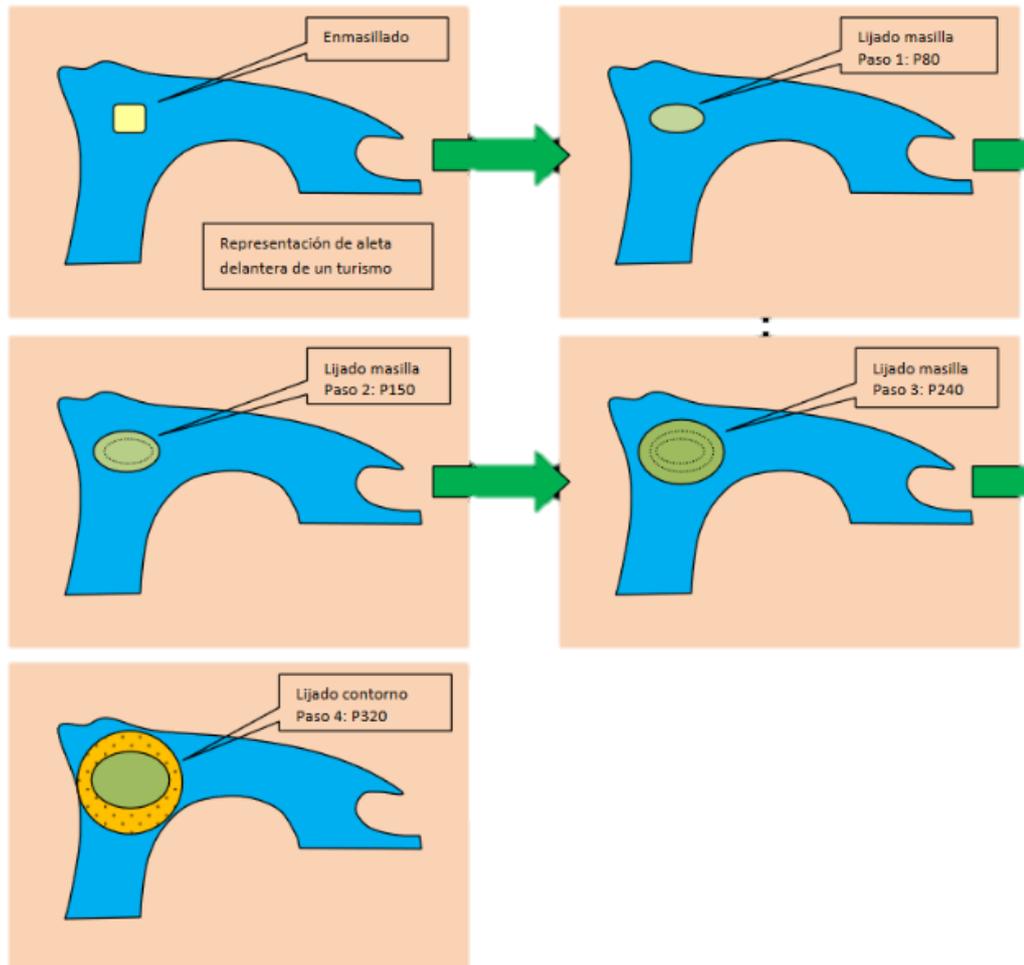


Figura 20 Lijado de masilla

Fuente: (LAURA, 2015)

2.18.5 Fondeado

EL fondeado, aparejo o aplicación de fondo se lo realiza solo si se ha corregido todos los defectos de la pintura y el enmasillado, ya que este es el pasa previo a la aplicación de pintura

Esta pintura tiene un alto contenido en sólidos, con cualidades como la: capacidad de relleno, protección de la chapa y fácil lijado permitiendo la adherencia a la pintura. (LAURA, 2015)

Elección de aparejo o fondo.- Teniendo en cuenta que el aparejo es la última capa antes de la pintura de acabado, es preciso que el color del mismo sea el más apropiado para el color del vehículo que vamos a pintar. Algunos colores de automóviles son muy transparentes, por lo que un tono de aparejo inapropiado puede dificultar enormemente la cubrición de los parches de aparejo.

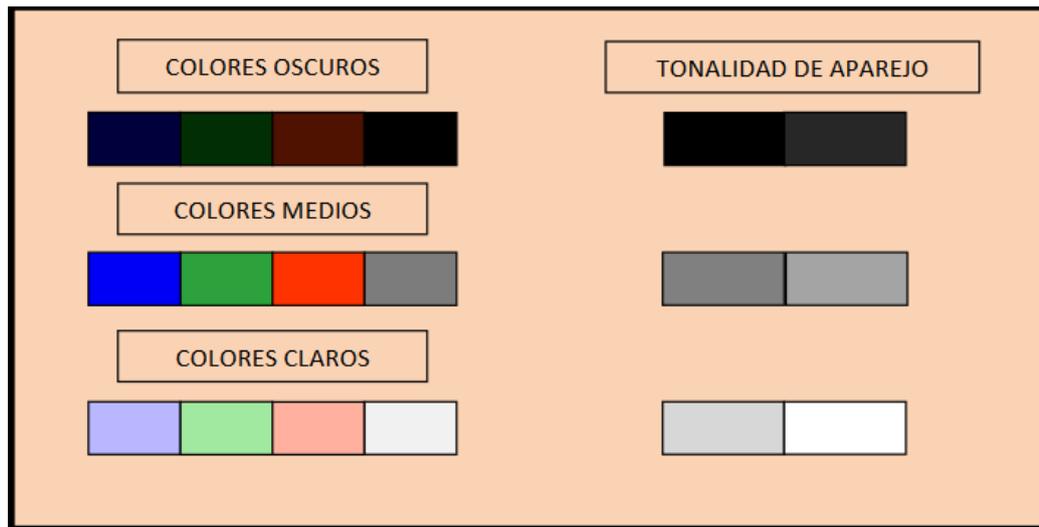


Figura 21 Tipos de fondo de acuerdo a los colores

Fuente: (LAURA, 2015)

La mayoría de aparejos disponibles en el mercado son de color acromático, es decir, de color blanco hasta el negro pasando por toda la escala de grises.

2.18.6 Lijado del aparejo o fondo

Cuando el fondo ya está seco debe ser lijado con la finalidad de:

- Nivelar defectos en las reparaciones.
- Alisar la superficie.
- Garantizar adherencia del fondo. (LAURA, 2015)

Tenga en cuenta que sobre el fondo se aplica la pintura de acabado, utilice grano fino para este proceso de tal manera que la pintura de acabado pueda cubrir cada detalle. Se puede realizar este trabajo en seco si posee lijadora y con agua en caso de no tenerla. (LAURA, 2015)

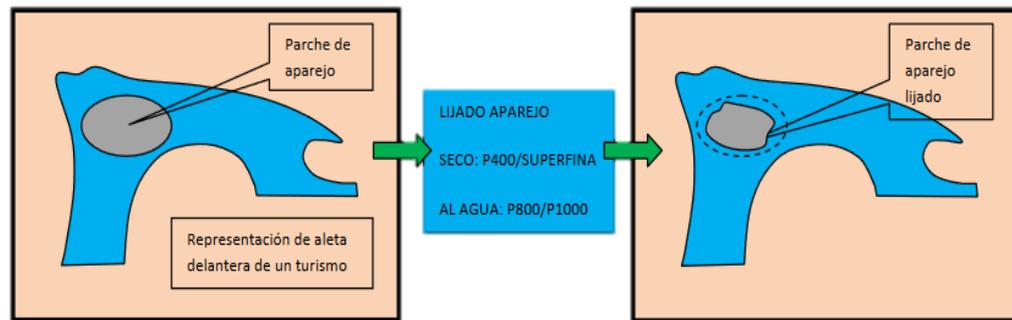


Figura 22 Lijado del fondo

Fuente: (LAURA, 2015)

2.18.7 Matizado

La pieza, que se encuentra con pintura en buen estado, requiere ser lijada para que la nueva pintura se adhiera. Este proceso requiere de una lija fina para abrir el poro; esto es el matizado.

Se ejecuta en seco, utilizando una lijadora con disco p800 y un estropajo gris para matizar zonas inaccesibles para la lijadora.

El lijado manual, es la opción recomendable, utilice estropajo gris o dorado y pasta matizante. (LAURA, 2015)



Figura 23 Matizado

Fuente: (LAURA, 2015)

2.18.8 Enmascarado

Una vez que hemos finalizado todos los procedimientos de lijado, obtenemos una superficie lista para pintar. Cubra todo aquello que no vaya a ser pintado, como accesorios, ventanas y otros.. (LAURA, 2015)

CAPÍTULO III

RECONSTRUCCIÓN EXTERNA DEL CHEVROLET TROOPER 1985

3.1 Chevrolet Trooper

El Isuzu Trooper primera generación fue presentado al mercado mundial en 1981, como una respuesta al Mitsubishi Montero. Desde un comienzo se mostró como un modelo exitoso, lo que explica que muchos fabricantes lo vendieran con sus respectivas marcas y con carrocerías de tres y cinco puertas. La segunda generación aparecería en 1992 y estaría en producción hasta el año 2002, este modelo se vendería también en Colombia como Chevrolet Trooper 960 con carrocerías de 3 y 5 puertas. (CONFIDENCIALCOLOMBIA, 2017)



Figura 24 Chevrolet Trooper

Fuente: (Cardomain, 2017)

3.2 Normas generales de seguridad adoptadas en este proceso

Para el desarrollo del proyecto a fin de evitar incidentes o accidentes se debe tomar las siguientes recomendaciones:

- 1) Trabaje con serenidad y preste la debida atención en cada proceso a realizar.
- 2) Verifique todas las herramientas y equipo. No dejar los útiles por el suelo pues alguien puede pisarlos y herirse.

- 3) Mantener la compostura, no tolere nunca las payasadas u otras bromas. Pueden ser causa de accidentes al momento de estar trabajando o manipulando herramienta.
- 4) No se ponga nunca objetos puntiagudos, como destornilladores, en el bolsillo puede sufrir daños usted o estropear la tapicería de un automóvil.
- 5) Asegúrese que las prendas utilizadas son las adecuadas para el trabajo. Los puños colgantes o lazos pueden ser atrapados por las máquinas y producir serias heridas.
- 6) Utilice zapatos de cuero con punta de acero y suelas antideslizantes de goma.
- 7) Si vierte aceite, grasa u otro líquido en el suelo límpielo antes de que alguien resbale y caiga.
- 8) Nunca debe emplear aire comprimido para eliminar polvo de sus ropas. No dirija jamás un tubo de aire comprimido hacia otra persona. Las partículas sólidas que son arrastradas por el aire pueden herirle un ojo.
- 9) Siempre que ejecute trabajos que produzcan desprendimientos de partículas, utilice gafas o una mascarilla para proteger el rostro.
- 10) Mucho cuidado con las chispas que se desprenden de las muelas abrasivas y de los equipos de soldar estas chispas pueden llegar a incendiar sus vestidos. Cuando suelde, debe llevar casco y gafas protectoras y sus ropas deben de estar bien cerradas en sus puños y cuello.
- 11) Utilice gafas al usar productos químicos y disolventes. Estos productos pueden ocasionarle irritación en los ojos. Si alguna salpicadura de producto químico alcanza a sus ojos, lávelos inmediatamente con agua. Luego diríjase a la enfermería de la escuela o vaya al médico.
- 12) Siempre a de utilizar la herramienta adecuada para el trabajo. Una herramienta defectuosa o inadecuada puede estropear la pieza en la que se está trabajando y producir heridas al operario. (Crouse, 1987)

3.3 Preparación del espacio a utilizar.

El trabajo de taller, en lo que se refiere a chapa y pintura concierne de un arduo y cuidadoso trabajo el mismo que debe ser realizado en un taller que disponga de todos los servicios y herramientas necesarias para obtener un excelente resultado. En el taller de enderezada y pintura se debe aprender a manipular, reparar, e incluso cambiar los diferentes tipos de paneles que conforman la carrocería, también se debe enderezar chasis deformados, puertas, capós, tapas de maletero y demás elementos de la carrocería.

Se debe tomar las siguientes medidas de seguridad en este proceso para evitar daños personales así como materiales:

- Despejar el área de trabajo a ser utilizada en el proceso, retirando escombros, basura, piedras, y demás elementos que pudiera causar algún tipo de lesiones en el operario.
- La protección contra los factores climáticos es primordial en la ejecución de este proyecto, para lo cual se implementó una cubierta temporal elaborada con dos vigas de hierro y varias hojas de zinc aseguradas con alambre. La misma que permite un avance continuo del proyecto al brindar protección contra la lluvia que es el principal agente oxidante en los procesos de preparación y limpieza, imprimación, masillado, lijado, pintado mismos que se verían afectados notablemente por el agua.

Para el proceso de pintado es necesario evitar que el polvo se adhiera a las partes preparadas para pintar, para esto se procedió a cerrar con plástico de invernadero al contorno del taller improvisado.

3.4 Situación actual de la carrocería

En vista de que el vehículo ha sufrido un accidente previo, lo que deja como consecuencia deformaciones en la carrocería, el trabajo de reparación no debe precipitarse en cuanto a la evaluación de daños, por lo que se realizó una comprobación total del vehículo de forma visual y táctil, como lo podemos observar en la figura 25



Figura 25 Estado de la Carrocería previo a la reparación

Se observa en las figuras 26 y 27, el deterioro del techo del trooper en cuanto se puede evidenciar la presencia de óxido, hendiduras y perforaciones las cuales deben ser debidamente corregidas con soldadura, masilla y pintura para realizar un buen trabajo.



Figura 26 Corrosión que existe en el techo

Además en la parte posterior izquierda del vehículo, (Fig. 27) se encontró un golpe en el parante que no se puede solucionar simplemente con masilla, en este caso se debe sacar el golpe utilizando una herramienta que se llama ventosa saca golpes, la cual nos ayuda a corregir las abolladuras que existe en el vehículo.

De esta manera se reduce la utilización de masilla para el arreglo de golpes que puede tener un vehículo.



Figura 27 Golpe en el larguero posterior izquierdo

3.5 Limpieza de la carrocería

Utilizando una hidrolavadora de 2200 psi y desengrasante, se procede a lavar la carrocería del vehículo. (Fig. 28)



Figura 28 Vehículo lavado y desengrasado

3.6 Despintado o decapado de la carrocería

Durante el proceso de reconstrucción externa de la carrocería del vehículo Chevrolet trooper, se deben determinar y señalar las partes afectadas en la carrocería. Para esto se procede a la remoción de pintura utilizando químico removedor, para dejar al descubierto la latonería y comenzar el proceso de preparación de las superficies a ser tratadas y pintadas. Para un mejor acceso a todos los daños que se localizaron en la carrocería del vehículo Chevrolet

Trooper se procede a retirar las partes desmontables de la carrocería para realizar el proceso de chapistería y pintura y facilitar el trabajo del operador.



Figura 29 Partes desarmadas del vehículo

Previo a la aplicación del químico removedor se realiza los siguientes pasos:

- Limpie de polvo o agua la zona a ser removida
- Seleccione una parte para trabajar
- Aplicar el removedor utilizando brocha
- Espere mínimo 15 minutos
- Remueva el químico utilizando espátula metálica.
- Aplicar varias capas de removedor químico para poder retirar todo el material corroído.



Figura 30 Aplicación de removedor



Figura 31 Remoción de pintura

Finalizado el proceso de remoción de pintura se debe retirar todo el material excesivo, utilizando un trapo y agua para poder continuar con la preparación de las superficies a pintar.



Figura 32 Finalización del decapado de pintura

3.7 Aplicación de antioxidante

Antes del enmasillado se debe aplicar una capa de líquido antioxidante el mismo que debe ser distribuido uniformemente en toda la superficie a ser enderezada, masillada y pintada. (Fig. 33)

El tiempo de espera aproximado luego de la aplicación de este anticorrosivo es de 10 a 15 minutos, para garantizar la remoción del óxido desde su origen, dejando totalmente limpio de corrosión el metal de la carrocería.

Siempre que se utiliza este tipo de químicos anticorrosivos, recuerde lavar bien las superficies que hayan entrado en contacto con este material, esto debido a que de no ser removido producirá más corrosión de la ya existente.



Figura 33 Limpieza del antioxidante

Para garantizar una remoción completa del químico anticorrosivo utilice agua en abundancia con un lustre fino (lustre lava vajilla), al finalizar se debe secar en su totalidad con trapo limpio.

En la figura 33 podemos apreciar la superficie del capo totalmente libre de corrosión ya lista para empezar con el enmasillado.

3.8 Enderezada

Este proceso se encarga de la corrección de las partes afectadas ya sean hundimientos o fracturas del metal que hayan sido ocasionados por golpes directos y choques en la carrocería del vehículo.

Para lo cual se ejecuta el siguiente proceso:

Dependiendo de la localización del golpe se debe buscar arreglarlo desde la parte interior, un ejemplo sería en el caso de la puerta, para esto se debe retirar toda la tapicería interior y desde ahí poder ejercer tracción en sentido opuesto al hundimiento.

Considerando cuán grande sea el daño, se debe utilizar un martillo de cabeza cuadrada y plana para nivelar algún defecto sobresaliente en la parte exterior de la carrocería luego de ejercer la tracción desde el interior, también se lo realiza utilizando suelda (Fig. 34) para calentar la chapa dañada e ir corrigiendo los daños.



Figura 34 Enderezada con suelda el guardafango derecho.

En vista de que se generan ciertos defectos por la tracción ejercida en el material este debes ser removido con material abrasivo, hasta obtener una superficie nivelada y lisa al tacto

3.9 Masillado y lijado

Previo a la aplicación de la masilla en la carrocería, esta debe estar tratada, lavada, lijada, limpia y totalmente seca. Esto para garantizar que el masillado cubra completamente los daños que fueron corregidos en el proceso de enderezado y garantizar su adherencia en el metal.

La preparación de la masilla (Fig. 35) en general se debe hacer en proporciones, en 1200gr o 1 litro de masilla se debe aplicar 25 gramos de secante como máximo o 20 gramos como mínimo. Debido a esto su tiempo de vida útil es en promedio de 5 a 6 minutos dependiendo de la temperatura ambiente, por lo que se recomienda evitar las horas más cálidas del día.



Figura 35 Preparación de la masilla

Este proceso se ejecuta en tres pasos generales:

Aplicación de masilla de poro grueso.- esta es la primera en entrar en contacto con el metal de la carrocería debido a su consistencia se encarga de cubrir los defectos más notorios luego del enderezado y lijado.

Se observa en la figura 36, que para la aplicación de esta masilla se debe realizar con una espátula de caucho la cual permite una rápida y fácil aplicación en las superficies a ser corregidas, tomando en cuenta que se debe prepara en pocas cantidades para evitar el endurecimiento antes de la aplicación.



Figura 36 Aplicación de masilla poro grueso

Aplicación de masilla de poro medio.- con esta masilla se logra cubrir todos los rasgos dejados por la herramienta abrasiva utilizada para remover

el exceso de masilla de poro grueso hasta llegar a nivelar la masilla con el metal de la carrocería.



Figura 37 Aplicación de masilla de poro medio

Aplicación de masilla de poro fino.- el acabado final de este proceso se logra con la utilización de esta masilla, que debido a su consistencia acuosa penetra en los defectos que son imperceptibles a primera vista, logrando así una superficie completamente nivelada con el metal de la carrocería.



Figura 38 Aplicación de masilla fina

La aplicación de masilla de poro fino también se la realiza luego de haber pasado la primera capa de fondo. (Fig. 39)



Figura 39 Aplicación de masilla fina

3.10 Proceso de lijado

El lijado comprende en su mayoría la remoción de los diferentes tipos de masilla que se hayan aplicado en el proceso de masillado, siendo la numeración de la lija el factor más relevante a tomarse en cuenta.

Para realizar el proceso de lijado ya sea con lijadora eléctrica o a mano siempre se debe realizar en seco debido a que la masilla es porosa y puede detener la humedad, el lijado de la masilla se debe intercalar perfeccionando con diferentes granos de lija. De ningún modo puede efectuarse un salto superior a dos granos de lija entre un lijado y otro, si se prefiere el lijado manual con taco, se debe manipular un grano de lija menos del que se manipula en la máquina, la rasgadura longitudinal que causa al lijar de este modo es más visible que el provocado por la lijadora.



Figura 40 Lijado de la masilla de poro grueso

Luego de terminar de poner la masilla se debe esperar de 15 a 20 minutos hasta que esté totalmente seca, para la remoción del exceso de la masilla de poro grueso, se debe utilizar una lija de grano P80 y P150, se debe lijar en seco ya sea utilizando máquina o a mano.

Para el lijado de la masilla de poro medio (Fig. 41) se debe utilizar una lija de grano P240 y P320, todo este proceso se lo debe realizar en seco hasta que quede lo más igual posible. La corrección realizada con esta masilla permite que las superficies queden lo más uniformes posibles, tomando en

cuenta que para realizar este proceso se debe esperar hasta que la masilla este totalmente seca.

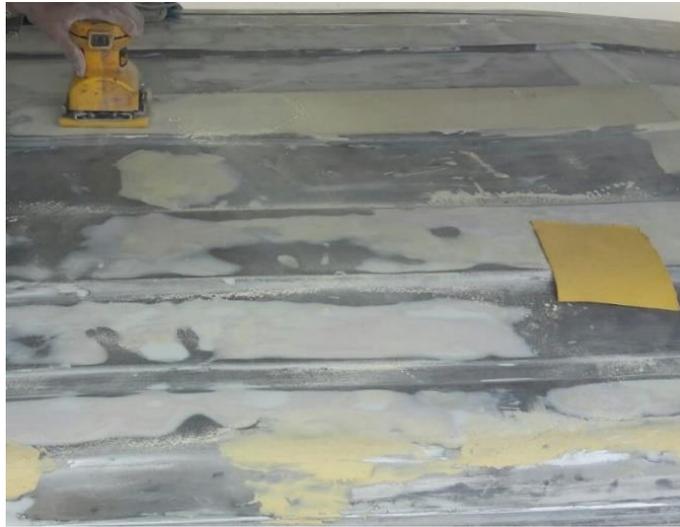


Figura 41 Lijado de masilla de poro medio

Para el lijado de la masilla de poro fino se debe realizar con una lija de agua de grano P400.



Figura 42 Lijado de masilla de poro fino

3.11 Fondeado

Finalizado el proceso de lijado de las diferentes masillas se debe hacer una limpieza de todas las partes a ser fondeadas, esto se realiza con el fin de cubrir todas las capas de masilla.

Teniendo en cuenta que para un buen recubrimiento y uniformidad en el color se debe aplicar de dos a tres capas de fondo (Fig. 43), dejando reposar

un tiempo de 1 hora entre cada capa, para que se seque, luego se lija (Fig. 44) a fin de corregir fallas y rayones con una lija P400.

Para la preparación hay que mezclar una parte de fondo con 1.5 partes de thinner.



Figura 43 Aplicación de las capas de fondo



Figura 44 Lijado del aparejo o fondo

Corregidas las fallas con la masilla fina, se aplica una última capa de fondo antes de la aplicación de la pintura final (Fig. 45). Teniendo en cuenta que la tonalidad del fondo debe estar de acuerdo al color de pintura a ser aplicada al vehículo

Como se observa en la imagen 45 luego de la lijada de la capa primaria de fondo se aplica la segunda capa de fondo, la superficie a ser pintada se encuentra lista.



Figura 45 Fondo antes de la pintura

3.12 Pintado

Tenga en cuenta las normas de seguridad, los métodos a realizar en cada proceso y las técnicas utilizadas en función de los productos colocados durante la reparación para garantizar un acabado apropiado

Antes de la aplicación de la pintura se debe realizar lo siguiente:

- Lavar el automóvil anteriormente preparado.
- Cubrir con papel protector y cinta adhesiva las partes que no se vayan a pintar.
- Proteger las ruedas; eliminación del barro, polvo
- Repasar el vehículo con paños desengrasantes y la zona a pintar con paños anti silicona.

Hay que seleccionar la pintura a ser utilizada, mezclarle con el thinner, utilizar siempre un filtro de 2.000 mallas, filtrando el esmalte dos veces. Para los esmaltes metalizados, usar filtros de 5.000 mallas. Utilizar una pistola con boquilla de 1,2 y a presión de aire de 6 a 8 PSI. Antes de la aplicación de la pintura se debe mojar abundantemente el suelo para evitar que el polvo ensucie las partes a pintar.

Las pistolas más utilizadas son las de gravedad HVLP, la pintura es colocada en el envase (Fig. 46) e ingresa en el canal de aplicación mediante el efecto de la gravedad. Para una buena utilización de la pintura hay que tener en cuenta lo siguiente:



Figura 46 Colocación de la pintura en la pistola

La posición de la pistola debe estar a 90° con respecto a la superficie a ser pintada, a una distancia de 15 cm aproximadamente. (Fig. 47)



Figura 47 Aplicación de pintura

La aplicación de la pintura se la realiza en dos a tres capas para lograr un acabado de calidad el cual sea notorio a la vista de todos.



Figura 48 Vehículo pintado

En la aplicación de la pintura debe haber un tiempo de espera de 20 a 30 minutos mientras se seca cada capa de pintura que se aplique.

3.13 Pulido y abrillantado

Para finalizar con el proceso de pintado de un vehículo, se realiza el pulido y abrillantado (Fig. 49) esto hay que hacerlo con mucho cuidado ya que es el paso final, se aplica el pulimento con un paño en las partes pintadas, se deja reposar por unos 10 minutos para luego realizar el abrillantamiento a mano o con máquina.



Figura 49 Pulido del vehículo

Terminado el abrillantamiento de todo el vehículo se procede a pegar los distintivos respectivos de la carrera para que de esta manera quede listo y reluciente con una nueva capa protectora de los agentes que dañan la pintura.



Figura 50 Trabajo finalizado

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

La inspección visual y táctil permite determinar que el sol, la lluvia, el polvo y el paso del tiempo son la principal causa del deterioro de la carrocería, por ello fue indispensable la realización de este proyecto técnico que además de lo estético tiene un componente ambiental.

Los procesos que sustentan cada procedimiento a seguir fueron consultados en fuentes fidedignas, lo que permite hacer una referencia puntual de cada trabajo, los materiales y la herramienta que deben ser utilizados en cada etapa, con el propósito de facilitar y agilizar el trabajo de pintado del Vehículo Chevrolet Trooper.

La calidad de acabado no depende de alta tecnología en el proceso de pintado sino de la adecuada preparación del entorno de trabajo, como se efectuó en este proyecto, el mismo que se adecuó libre de impurezas que contaminan las superficies a ser pintadas.

Al ejecutar las operaciones de manera correcta y ordenada, en el proceso de preparación de superficies, optimiza el resultado final, para que este haya sido de calidad y de esta manera se garantice su durabilidad.

4.2 Recomendaciones

Toda la información a ser obtenida debe estar orientada de manera precisa al tema en ejecución, lo cual da como resultado una mejor guía a seguir para realizar el trabajo.

El equipo y los materiales a ser empleado en estos trabajos deben ser los adecuados para garantizar que el proceso de pintado sea realizado de una forma eficaz y eficiente. Permitiendo así la ejecución el menor tiempo posible y obteniendo resultados de mayor calidad.

Los materiales a ser utilizados en este proceso deben ser almacenados y desechados, si es el caso, evitando así la contaminación ambiental.

Bibliografía

- ANFA. (2013). *nociones sobre abrasivos*. Madrid. Obtenido de Asociacion-anfa: <http://www.asociacion-anfa.es/post/nociones-sobre-abrasivos.pdf>
- Automotriz, A. (15 de Junio de 2011). Obtenido de alianza automotriz.com: <http://www.alianzaautomotriz.com/noticias/nuevos-materiales-en-la-fabricacion-de-carrocerias-modernas/>
- Buscatuning. (11 de Julio de 2014). Obtenido de NOTICIAS DE COCHES TUNING: <http://www.buscatuning.com/5755/tipos-de-pintura-para-coches/>
- Canteli, S. G. (22 de Octubre de 2013). Obtenido de Elementos Amoviles y fijos no estructurales: <http://eafsgc.blogspot.com/2013/10/carrocerias-de-vehiculos-tipos-y.html>
- Cardomain. (2 de Mayo de 2017). Obtenido de Cardomain: <http://www.cardomain.com/makemodel/1985/isuzu/trooper/>
- Carmen. (2 de Julio de 2013). *Nociones sobre abrasivos ANFA*. Obtenido de <http://www.asociacion-anfa.es/post/nociones-sobre-abrasivos.pdf>
- CESVIMAP. (10 de Mayo de 2005). *CESVIMAP*. Obtenido de <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/cesvimap/ficheros/CFPPreparacionSuperficiesEXTRACTO.pdf>
- Chapista, E. (s.f.). Obtenido de El Chapista.com: http://www.elchapista.com/pintura_para_coches.html
- Clavero, D. (23 de Noviembre de 2015). Obtenido de DIARIOMOTOR: <http://www.diarimotor.com/2015/11/23/enemigos-pintura-coche/>
- CONFIDENCIALCOLOMBIA. (10 de Enero de 2017). Obtenido de Carro Clasico: http://confidencialcolombia.com/es/1/carro_clasico/23149/Historia-del-chevrolet-Trooper.htm

- Crespo, R. (20 de Diciembre de 2015). Obtenido de rubencm-eafe: <http://rubencm-eafe.blogspot.com/2015/12/estructuras-y-carrocerias-de-vehiculos.html>
- CRO. (Julio de 2015). Obtenido de Central Recambio Original: <http://www.recambiooriginal.com/blog/recambios-originales/carroceria/los-materiales-para-fabricar-carrocerias-de-automoviles/>
- Crouse, W. H. (1987). *Reparacion y Pintado de Carrocerias de automovil*. Barcelona: MARCOMBO, S. A.
- El Chapista. (2008). *elchapista.com*. Obtenido de http://www.elchapista.com/chasis_carrocerias_vehiculos.html
- El CHapista. (2017). *Elchapista.com*. Obtenido de http://www.elchapista.com/pintura_para_coches.html
- Ferretero, C. (11 de Marzo de 2016). Obtenido de CANAL FERRETERO: <http://www.canalferretero.com/noticia/7224/el-canal-tradicional-de-abrasivos-sigue-teniendofuerza>
- Gonzalez, S. (26 de Abril de 2017). Obtenido de ELEMENTOS AMOBILES Y FIJOS NO ESTRUCTURALES: <http://eafsgc.blogspot.com/2013/10/carrocerias-de-vehiculos-tipos-y.html>
- LAURA. (4 de Marzo de 2015). Obtenido de PINTAR MI COCHE .COM: <http://www.pintarmicoche.com/wp-content/uploads/2015/03/PREPARACION-DE-SUPERFICIES-FASE-2-DECAPADO.pdf>
- Mercante, A. (29 de Julio de 2016). Obtenido de pintura para: <http://www.pintura-para.com/pintura-automotriz/>
- Moreno, J. (20 de Junio de 2010). *THE NEW TECHNOLOGY*. Obtenido de <http://josh323sena.blogspot.com/>

NITRO, P. (31 de Julio de 2015). Obtenido de nitro.pe:
<http://www.nitro.pe/mecanico-nitro/14710-diferencia-entre-chasis-y-carroceria.html>

Para, P. (29 de Julio de 2016). Obtenido de Pintura Para: <http://www.pintura-para.com/pintura-automotriz/>

PINTURA PARA. (29 de Julio de 2016). *Pintura para*. Obtenido de <http://www.pintura-para.com/pintura-automotriz/>

Puente, L. (24 de octubre de 2012). Obtenido de Automocion:
<http://puentelara.blogspot.com/2012/10/tipos-de-carroceria-componentes.html>

puentes, w. a. (23 de Mayo de 2017). *MaxAutomocion*. Obtenido de <http://maxautomocion.blogspot.com/>

Rony. (21 de Abril de 2011). Obtenido de Todosobrecoches:
<http://todosobrecoches.blogspot.com/2011/04/material-de-fabricacion-de-coches.html>

Torres, F. G. (s.f.). Obtenido de calameo:
<http://es.calameo.com/read/002900888d1253419db5b>

Truper. (2012). Obtenido de Maquinas Electricas:
<https://truper.com/MaquinasElectricas/modelos.php?cat=9>

TUNING. (11 de Julio de 2014). Obtenido de NOTICIAS DE COCHES TUNING:
<http://www.buscating.com/5755/tipos-de-pintura-para-coches/>

Villegier, y. (1988). *reparacion de carrocerias*. Barcelona-España: ediciones CEAC.

Wesco. (s.f.). Obtenido de Pinturas Wesco:
<http://www.pinturaswesco.com/laca-automotriz-colorlack/>

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

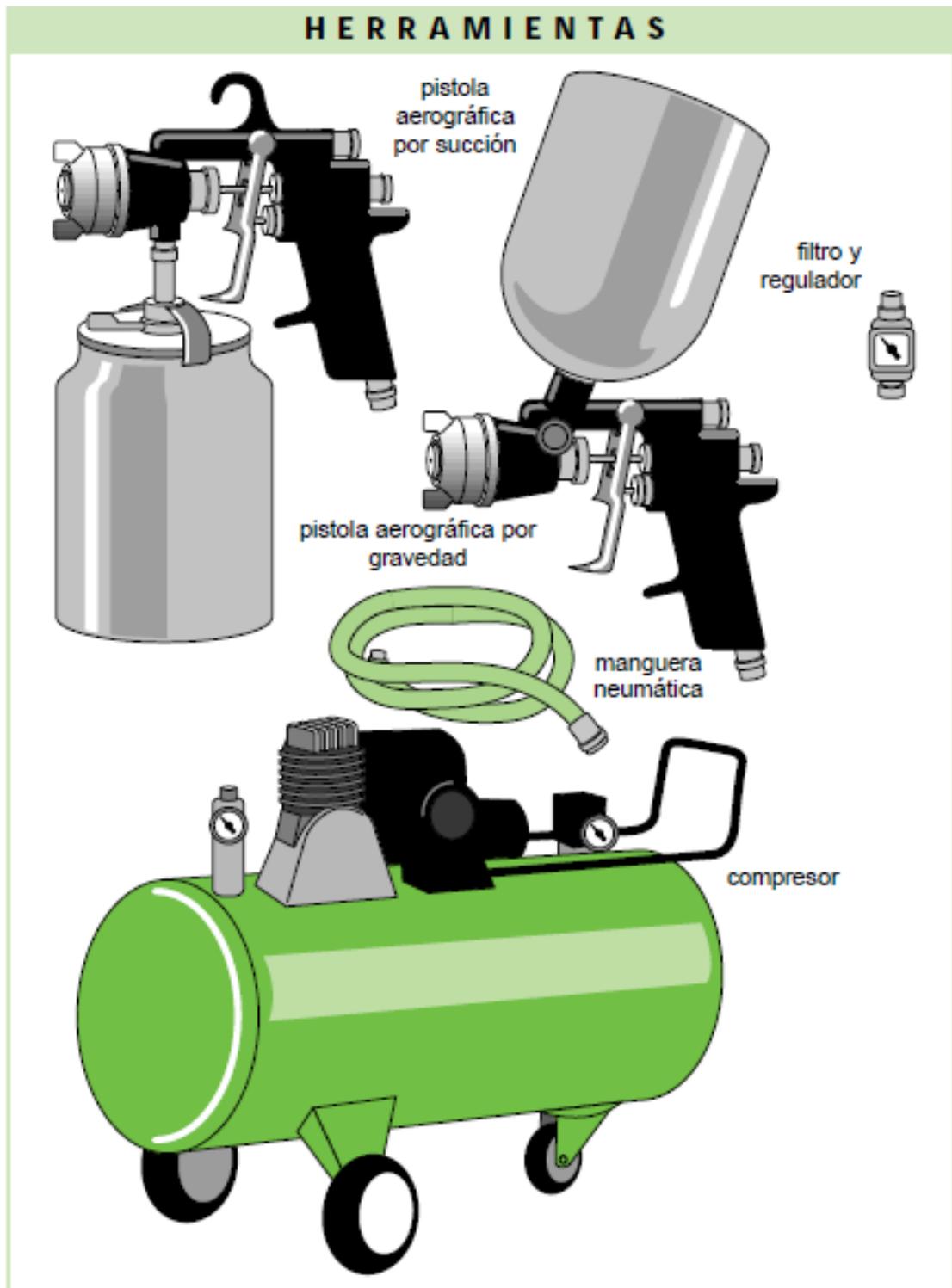
Anexo A Herramientas utilizadas en el proceso de pintura

Anexo B Datos técnicos del compresor

Anexo C Características de la pintura

Anexo A

Herramientas utilizadas en el proceso de pintura



Anexo B

Datos técnicos del compresor



Lubricado, 50 litros

- > Filtro metálico de aire
- > 2 Manómetros con presostato
- > Arranque automático y manual
- > 2 Salidas de aire: presión máxima y presión regulable
- > Motor con devanado de cobre
- > Incluye aceite multigrado SAE30

ESPECIFICACIONES	
Tensión / Frecuencia:	120 V / 60 Hz
Velocidad:	3,400 rpm
Presión máxima:	116 PSI- 8 Bar
Tipo:	Monofásico
Flujo continuo:	246 L/min
Flujo de aire:	4.4 CFM @ 40 PSI
	3.4 CFM @ 90 PSI



POTENCIA MÁXIMA: 3 1/2 HP / 2,610 W
POTENCIA NOMINAL: 2 1/2 HP / 1,875 W

USO RECOMENDADO: PROFESIONAL
 Para pequeños talleres, consultorios, etc.



R27-COMP-25/50L



R28-COMP-25/50L



R29-COMP-25/50L



R30-COMP-25/50L



NOTA: Este equipo debe ser utilizado con una alimentación de 115 V a 125 V. Utilizar una tensión diferente daña severamente el producto

Excede la norma: NOM-003-SCFI-2000

CÓDIGO	CLAVE	DESCRIP.	EMPAQUE	CAJA	MASTER
19011	COMP-50L	Compresor	Caja	1	4
19325	R27-COMP-25/50L	Filtro aire	Caballote	1	10
19326	R28-COMP-25/50L	Válvula salida	Caballote	6	36
19327	R29-COMP-25/50L	Válvula reguladora	Caja	1	6
19328	R30-COMP-25/50L	Carcaza	Caja	1	6

Anexo C

Características de la pintura



COLORLACK

LACA DE NITROCELULOSA

REFERENCIAS Y COLORES

De acuerdo a carta de colores

DESCRIPCION

Es un producto diseñado para retoques y acabado de automóviles, que está fabricado con las mejores materias primas: nitrocelulosa, pigmentos activos, disolventes y aditivos adecuadamente balanceados para obtener un producto de excepcionales características tanto en brillo, dureza, flexibilidad, adherencia y resistencia a la interperie.

USOS

COLORLACK se utiliza para repintado y retoque de vehículos al igual que en la pintura de muebles, electrodomésticos, objetos decorativos, de metal y de madera, entre otros.

ESPECIFICACIONES

Acabado:	Brillante
Secamiento al tacto:	10 minutos
Secamiento para segundas manos:	20-30 minutos
Secamiento al manejo:	5-6 horas aprox.
Espesor recomendado (película seca):	30-40 micrones
Rendimiento teórico:	Hasta 8 m ² /litro
Método de aplicación:	soplete
Número de manos:	4 manos
Disolvente para dilución o lavado de equipos:	Thinner corriente
Proporción de dilución:	4-6 litros de thinner corriente/galón

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

NOMBRE: Henry Renan Vásquez Farinango

NACIONALIDAD: ecuatoriana

FECHA DE NACIMIENTO: 24 de Julio de 1990

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0401711163

TELÉFONOS: 0980230420

CORREO ELECTRÓNICO: vhenryrenan@gmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura-Pimampiro-Mariano Acosta



ESTUDIOS REALIZADOS

PRIMARIA: Escuela Fiscal Mixta "Cofanes" (Pimampiro 1996-2002)

SECUNDARIA: Colegio Técnico "Valle del Chota" (Ibarra 2002-2008)

SUPERIOR: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (2009-2011)

TÍTULOS OBTENIDOS

- Bachiller Técnico en Mecánica Automotriz Especialidad Electromecánica
- Tecnología en Ciencias Militares UFA-ESPE
- Conductor Profesional Tipo "C"

EXPERIENCIA PROFESIONAL O PRÁCTICAS PRE PROFESIONALES

- Practicas Pre profesionales: Centro de Mantenimiento automotriz Automotores de la sierra Latacunga (ASSA), Mantenimiento preventivo y correctivos de vehículos livianos.
- Prácticas Pre profesionales: centro de mantenimiento automotriz KIA Latacunga -Mantenimiento preventivo y correctivos de vehículos livianos.

CURSOS Y SEMINARIOS

- Formación Militar en la Escuela de Formación de Soldados del Ejército Ecuatoriano ESFORSE.
- Suficiencia en el Idioma Inglés (UFA-EPEL)
- Seminario de “PRIMERAS JORNADAS TECNOLÓGICAS INTERNACIONALES EN ELECTROMECAÁNICA 2016 (UGT-EPEL)”

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE
RESPONSABILIZA EL AUTOR**

VÁSQUEZ FARINANGO HENRY RENAN

CBOS. DE TRP.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. MARCELO ARELLANO

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA
AUTOMOTRIZ**

ING. PABLO ESPINEL

Latacunga, Agosto de 2017