



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**“Modificación, reparación y pintura de la carrocería de una camioneta prototipo mini
Austin 1973”**

Insuasti Hoyos, Erick Ricardo Y Torres Loya, Alexander Enrique

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Monografía, Previo a la Obtención del Título de Tecnólogo Superior en Mecánica
Automotriz

Ing. Jácome Guevara, Fausto Andrés

22 de Febrero del 2022

Latacunga



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

CERTIFICACIÓN

Certifico que la monografía, **“Modificación, reparación y pintura de la carrocería de una camioneta prototipo mini Austin 1973”** fue realizado por los señores **Insuasti Hoyos Erick Ricardo; Torres Loya Alexander Enrique** el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 22 de Febrero del 2022



Firmado electrónicamente por:
FAUSTO ANDRES
JACOME GUEVARA

Ing. Jácome Guevara, Fausto Andrés

C.C.: 1717579609



MicProfesionalizante_Erick_Insuasti_Alexander_Torres.pdf

Scanned on: 20:51 February 17, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	161
Words with Minor Changes	54
Paraphrased Words	119
Omitted Words	0



Firmado electrónicamente por:
FAUSTO ANDRES
JACOME GUEVARA

Ing. Jácome Guevara, Fausto Andrés

C.C.: 1717579609



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

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros, **Insuasti Hoyos, Erick Ricardo; Torres Loya, Alexander Enrique** con cédulas de ciudadanía N° 1725373227; N° 1717543035, declaramos que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **“Modificación, reparación y pintura de la carrocería de una camioneta prototipo mini Austin 1973”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 22 de Febrero del 2022

Insuasti Hoyos Erick Ricardo

C.C.: 1725373227

Torres Loya Alexander Enrique

C.C.: 1717543035



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

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros **Insuasti Hoyos, Erick Ricardo; Torres Loya, Alexander Enrique** con cédulas de ciudadanía N° 1725373227; N° 1717543035 autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Modificación, reparación y pintura de la carrocería de una camioneta prototipo mini Austin 1973”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 22 de Febrero del 2022

Insuasti Hoyos Erick Ricardo

C.C.: 1725373227

Torres Loya Alexander Enrique

C.C.: 1717543035

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis padres que gracias al apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi vida, pude llegar hasta este pequeño momento importante, logrando culminar este proceso académico con éxito, guiándome siempre por el buen camino para crecer profesionalmente e intelectualmente, a mi hermano que en su momento me supo apoyar para lograr los objetivos anhelados y siempre motivarme a seguir adelante sin importar el motivo.

Erick Insuasti

Esta tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él, yo he logrado concluir con mi carrera hoy en día, también va dedicado especialmente a todas las personas que me ayudaron a seguir desarrollando mi vida profesional y no me dejaron darme por vencido en los momentos difíciles y muy especialmente a mis padres quienes siempre me apoyaron a estudiar y seguir adelante, brindándome su apoyo y consejos para terminar la carrera incluso cuando yo ya no quería hacerlo, todo este esfuerzo fue para ellos y gracias a ellos hoy estoy cosechando los frutos de todos mis esfuerzos.

Alexander Torres

AGRADECIMIENTO

En especial quiero agradecer a mis padres por ser tan preocupados por mi persona, por todo el esfuerzo que han realizado para darme una educación excelente, yo soy lo que soy por ellos, gracias por enseñarme a ser una persona humilde, trabajadora y mucho más.

Agradezco a mi hermano que siempre se encontró a mi lado, aconsejándome, haciéndome dar cuenta la realidad de las cosas, por el cariño y respaldo que siempre me impulsaron a salir adelante.

Agradezco a mi tía Ximena y Mercedes por la ayuda económica, gracias a ellas pude seguir adelante y solventar un poco de mi proyecto.

Por ultimo quiero agradecer a ciertos ingenieros de la carrera de tecnología automotriz que si supieron impartir las materias y me dejaron un amplio conocimiento para poder defenderme en mi vida profesional.

Erick Insuasti

Primeramente doy gracias a Dios por permitirme tener una buena experiencia dentro de la universidad y esta a su vez darme la bienvenida al mundo como un profesional, las oportunidades de superación que me ha brindado son incomparables y antes de todo esto no era un pensamiento recurrente de que fuera posible un día si quiera tener tales oportunidades.

Agradezco mucho por la ayuda de mis maestros y compañeros y a la universidad en general por todo lo anterior en conjunto a todos los conocimientos y habilidades prácticas que he aprendido a lo largo de toda esta carrera.

Finalmente agradezco a quien lea este apartado y más de mi tesis, por permitir a mis experiencias, investigaciones y conocimiento incurrir dentro de su repertorio de información mental.

Alexander Torres

Tabla de contenidos

Carátula.....	1
Certificación	2
Reporte de verificación de contenido	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento	8
Índice de figuras	14
Resumen	18
Abstract.....	19
Planteamiento del problema.....	20
Antecedentes	20
Planteamiento del problema.....	21
Justificación	22
Alcance	23
Objetivos	24
<i>Objetivo general</i>.....	24

<i>Objetivos específicos</i>	24
Marco teórico	25
Chapa del automóvil.....	25
Daños en la carrocería	25
<i>Daño directo</i>	26
<i>Daño indirecto</i>	26
<i>Endurecimiento de material</i>	27
<i>Métodos básicos de chapistería</i>	27
Enderezado de abolladuras	28
<i>Método de martillo y tas</i>	28
<i>Método de ganzúas</i>	29
<i>Método de tracción</i>	30
<i>Método de espárragos</i>	32
<i>Método de contracción de abolladuras</i>	33
<i>Método de retorcimiento</i>	33
Masillado y lijado automotriz	34
<i>Que es la masilla</i>	34
<i>Proceso de aplicación</i>	35
Pintura automotriz	36

<i>Pintura de fondo</i>	36
<i>Pintura de acabado</i>	37
Tipos de acabados.....	38
<i>Pintura monocapa</i>	38
<i>Pintura bicapa</i>	38
<i>Pintura tricapa</i>	41
Carrocería mini Austin	41
<i>Mini Austin dimensiones</i>	42
Normativa de carrocería.....	43
Desarrollo	44
Inspección de la carrocería	44
<i>Parte delantera</i>	44
<i>Parte central</i>	45
<i>Parte posterior</i>	48
Implementación de motor y transmisión	49
Repotenciación de la carrocería	53
<i>Enderezado</i>	54
<i>Masillado</i>	55
Aplicación de masilla afectada por el óxido.....	57

Lijado de la masilla	61
<i>Preparado de superficie</i>	63
Aplicación de fondo fosfatizante	63
Aplicación de imprimación	64
Corrección de fallas leves	66
Lijado de la imprimación.....	67
Filtro de pintura.....	67
Aplicación de la pintura	68
Aplicación de la pintura blanca.....	69
Enmascarado o empapelado	71
<i>Aplicación de pintura roja</i>	73
<i>Empapelado parte central de la carrocería</i>	75
<i>Aplicación de Bate piedra</i>	76
<i>Acabado final</i>	77
Conclusiones y Recomendaciones	79
Conclusiones	79
Recomendaciones	80
Bibliografía	81

Índice de figuras

Figura 1. <i>Tipos de daño</i>	26
Figura 2. <i>Tipo de tensión del panel</i>	28
Figura 3. <i>Enderezado por método de matillo y tas</i>	29
Figura 4. <i>Enderezado por ganzúas</i>	30
Figura 5. <i>Enderezado por tracción</i>	30
Figura 6. <i>Enderezado con ventosa</i>	31
Figura 7. <i>Extractores de espárragos</i>	32
Figura 8. <i>Utilización del Tas</i>	34
Figura 9. <i>Masilla</i>	35
Figura 10. <i>Pintura de fondo</i>	37
Figura 11. <i>Pintura de acabado</i>	37
Figura 12. <i>Efecto en pintura</i>	39
Figura 13. <i>Efecto metalizado</i>	40
Figura 14. <i>Efecto perlado</i>	40
Figura 15. <i>Mini Austin pickup</i>	41
Figura 16. <i>Dimensiones</i>	42
Figura 17. <i>Medidas</i>	42
Figura 18. <i>Parte frontal sin capot</i>	45

Figura 19. <i>Pintura requemada parte delantera derecha</i>	45
Figura 20. <i>Interior en deterioro</i>	46
Figura 21. <i>Techo de la mini Austin con una pequeña abolladura</i>	46
Figura 22. <i>Carrocería en deterioro por abandono</i>	47
Figura 23. <i>Filos de techo afectados por la corrosión</i>	47
Figura 24. <i>Compuerta trasera con pintura requemada</i>	48
Figura 25. <i>Abolladuras en la parte superior del balde</i>	48
Figura 26. <i>Datos técnicos mini Austin</i>	49
Figura 27. <i>Motor transversal mini Austin</i>	50
Figura 28. <i>Motor transversal</i>	50
Figura 29. <i>Parte delantera mini Austin</i>	51
Figura 30. <i>Centro de gravedad</i>	52
Figura 31. <i>Motor longitudinal</i>	52
Figura 32. <i>Bases en la estructura</i>	53
Figura 33. <i>Barra estabilizadora en la estructura</i>	53
Figura 34. <i>Inspección del impacto</i>	54
Figura 35. <i>Enderezado del daño delantero</i>	55
Figura 36. <i>Preparación de masilla plástica</i>	56
Figura 37. <i>Aplicación de masilla plástica parte delantera</i>	56

Figura 38. <i>Aplicación de masilla plástica puerta derecha</i>	57
Figura 39. <i>Aplicación de masilla plástica puerta izquierda</i>	57
Figura 40. <i>Área oxidada sin masillado</i>	58
Figura 41. <i>Masillado plástico sobre área oxidada</i>	58
Figura 42. <i>Masillado interior de la cabina</i>	59
Figura 43. <i>Preparación de masilla poliéster</i>	59
Figura 44. <i>Masillado poliéster parte delantera</i>	60
Figura 45. <i>Masillado poliéster en parte delantera y puerta izquierda</i>	60
Figura 46. <i>Masillado poliéster en techo</i>	61
Figura 47. <i>Lijado completo de la carrocería</i>	61
Figura 48. <i>Lijado parte central</i>	62
Figura 49. <i>Lijado parte posterior</i>	63
Figura 50. <i>Aplicación de fondo fosfatizante</i>	64
Figura 51. <i>Preparación de imprimación</i>	65
Figura 52. <i>Aplicación de la imprimación</i>	65
Figura 53. <i>Resultado final de la imprimación</i>	66
Figura 54. <i>Aplicación de masilla poliéster</i>	66
Figura 55. <i>Lijado de imprimación</i>	67
Figura 56. <i>Filtrado de pintura blanca</i>	68

Figura 57. <i>Filtrado de pintura roja</i>	68
Figura 58. <i>Aplicación de carrocería parte delantera</i>	69
Figura 59. <i>Aplicación de pintura blanca en techo</i>	70
Figura 60. <i>Aplicación de pintura blanca roll bar central</i>	70
Figura 61. <i>Aplicación de pintura blanca roll bar posterior</i>	71
Figura 62. <i>Empapelado franja blanca</i>	71
Figura 63. <i>Protección de plástico contra pintura</i>	72
Figura 64. <i>Empapelado parte posterior</i>	72
Figura 65. <i>Aplicación de pintura roja</i>	73
Figura 66. <i>Pintado Bicapa parte central derecha</i>	74
Figura 67. <i>Resultado final carrocería</i>	74
Figura 68. <i>Empapelado roll bar central</i>	75
Figura 69. <i>Aplicación bate piedra parte delantera</i>	76
Figura 70. <i>Aplicación bate piedra parte posterior</i>	77
Figura 71. <i>Resultado final parte delantera</i>	77
Figura 72. <i>Resultado final parte central</i>	78
Figura 73. <i>Resultado final parte posterior</i>	78

Resumen

En el presente proyecto se plantea construir un prototipo de pista dentro de las indicaciones según el reglamento impuesto por la FEDAK para la categoría TC 2000 sobre una carrocería de una camioneta prototipo MINI AUSTIN 1973, aplicando los conocimientos prácticos y teóricos adquiridos durante todos los periodos de aprendizaje, aunque el Mini, en su forma original, duró seis décadas, serán los años sesenta por los que será recordado. Durante esa década, el Mini paso de ser el coche de las amas de casa para ir de compras a el objeto de moda más deseado, influenciado en gran medida por su éxito internacional tras sus triunfos en la escena del Rally internacional. En este proyecto se realizara las debidas correcciones, adecuaciones y reparaciones dentro de la carrocería para añadir el motor, suspensión y transmisión de manera correcta y óptima, como también llevar a cabo una investigación y posterior aplicación sobre procesos de reparación, masillado y pintado para que de esta forma se aplique el proceso más eficiente según el caso que se presente, durante la investigación sobre procesos de pintura, se implementaran los equipos de seguridad según este impuesto por la normativa y se finaliza con los resultados de la investigación, la repotenciación y pintura del prototipo.

Palabras claves:

- **CARROCERÍA MINI AUSTIN**
- **BICAPA**
- **MASILLA POLIESTER AUTOMOTRIZ**
- **REPOTENCIACIÓN**
- **ENDEREZADO AUTOMOTRIZ**

Abstract

In this project, it is proposed to build a prototype track within the indications according to the regulations imposed by the FEDAK for the TC 2000 category on a body of a prototype MINI AUSTIN 1973 truck, applying the practical and theoretical knowledge acquired during all the periods of learning, although the Mini, in its original form, lasted six decades, it will be the sixties for which it will be remembered. During that decade, the Mini went from being the housewives' shopping car to the most coveted fashion item, largely influenced by its international success following its triumphs on the international Rally scene. In this project, the proper corrections, adaptations and repairs within the bodywork will be carried out to add the engine, suspension and transmission in a correct and optimal way, as well as to carry out an investigation and subsequent application on repair, putty and painting processes so that in this way the most efficient process is applied according to the case that is presented, during the investigation on painting processes, the safety equipment will be implemented according to this tax by the regulations and it ends with the results of the investigation, the repowering and painting of the prototype.

Key words:

- **MINI AUSTIN BODYWORK**
- **BICAP**
- **AUTOMOTIVE POLYESTER PUTTY**
- **REPOWERING**
- **AUTOMOTIVE STRAIGHTENING**

Capítulo I

1 Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes

La marca inglesa saca al mercado la variante del Mini en versión camioneta en 1961 el resultado fue inusual, ya que era un vehículo de carga pero con un área de carga reducida. Sin embargo, la aceptación fue muy grande porque profesionales y expertos en oficios vieron en esta opción un auto práctico. Austin la bautiza inicialmente como Seven, y en 1962 le rebautiza como Mini Pickup. Austin fabricó solamente 58 mil unidades de este modelo entre 1961 y 1983. (Motor, 2018)

Aunque el Mini, en su forma original, duró seis décadas, serán los años sesenta por los que será recordado. Durante esa década, el Mini paso de ser el coche de las amas de casa para ir de compras a el objeto de moda más deseado, influenciado en gran medida por su éxito internacional tras sus triunfos en la escena del Rally internacional. (Rodriguez, 2009)

Los últimos Mini en llegar al país, con motor de 1.275 cm³ y 63 caballos, lo hicieron a través de la representación del grupo Rover antes que la producción de este auto finalmente cesara en el año 2000, dando paso al modelo que hoy conocemos desarrollado por el Grupo BMW. (Tiempo, 2015)

La carrocería de esta pick up estaba formada por un cuerpo central de gran resistencia en la que se encontraban alojados los pasajeros o la carga, protegida por dos cuerpos. Según Juan Pablo Márquez Flores, existen varios tipos de carrocerías, las más comunes son las llamadas compactas, que se caracterizan por que toda la carrocería se fabrica como una estructura de un solo cuerpo. Todos los elementos

mecánicos se adaptan a esta estructura fijándose a las partes más rígidas, especialmente diseñadas para ello. Una de las principales ventajas de este tipo de carrocería es su menor peso al no tener bastidores de fundición de hierro, aunque en la actualidad también se construye carrocerías de aluminio. (Cabrera & Flores, 2014)

Según Cabrera, en prototipos y autos de altas prestaciones la tendencia a usar una carrocería liviana ha llegado a que se use materiales como son la fibra de vidrio y la de carbono, que a más de presentar bajo peso, su construcción y su reparación es económica comparando con una de chapa. (Cabrera & Flores, 2014)

Según Chiluzza antes de pintar un automóvil debemos tener en cuenta que una carrocería en mal estado, presenta golpes producto de posibles choques; como también la presencia de abolladuras y de rayones en distintas partes del automóvil. La preparación de la superficie a pintar es el primer paso a la hora de aplicar la pintura en un vehículo, es una fase fundamental, puesto que la imprimación previa cumple dos grandes finalidades: protege la chapa de nuestro automóvil de la corrosión y también embellece su exterior. (Chiluzza, 2015)

El aspecto exterior de un automóvil puede cambiar totalmente dependiendo de la pintura que se utilice y de las técnicas empleadas como son monocapa, bicapa, tricapa, además de eso se debe aplicar un buen fondo, para darle una segunda vida aplicándole una buena capa de pintura al automóvil, haciéndolo parecer como salido del concesionario. (Paspuel, 2020)

1.2 Planteamiento del problema

La industria de automotriz ha crecido poco a poco en el Ecuador su producción a requerido que se implemente talleres especializados para la manufacturación de componentes específicos, entre ellos componentes de

carrocerías que para su fabricación se han utilizado materiales artificiales como la fibra de vidrio, fibra de carbono, entre otros. Estos materiales tienen la desventaja de ser biodegradables tienen un costo moderado para su producción.

Con el paso del tiempo los cambios visibles logrados en los vehículos han revolucionado obteniendo de una carrocería compacta y pesada a una carrocería liviana y moderna con la ayuda de fibras sintéticas llegando así a revolucionar la fabricación de automóviles, para lograr el desarrollo de la carrocería liviana es necesario implementar talleres calificados donde se implemente procesos de manufactura adecuados para la producción de carrocerías y piezas de automóviles y pick up's, ya que al momento se lo realiza de forma artesanal las reparaciones, sin un proceso de homologación, teniendo un precio alto en reparación y fabricación .

Es importante analizar esta problemática para lograr crear expectativas en los clientes que obtendrán un precio justo, optando por fabricar, reparar y modificar piezas por la mayor parte de elementos de la carrocería de vehículos y pick up's evitando importar y ser generadores de producción en el país.

1.3 Justificación

La modificación de una carrocería es realizada ya sea por motivos decorativos o por motivos mecánicos, como en este caso, se debe realizar una modificación para poder implementar nuevos componentes mecánicos los cuales servirán para brindar un mejor rendimiento dentro de la categoría a competir.

Debido a que este prototipo será modificado con cortes y refuerzos en diferentes partes de su carrocería para implementar de manera adecuada los componentes mecánicos, se deberá realizar una debida reparación, lo que permitirá iniciar con la aplicación de procesos como: enderezado y masillado.

Al terminar de corregir y reparar desperfectos en la carrocería se estudiara y se elegirá el método de pintura más adecuado para este caso y se comenzara con el proceso de pintado, dándole acabados y finalizando con la implementación de los componentes impuestos por la normativa de la FEDAK para competir.

1.4 Alcance

El presente proyecto engloba la modificación, reparación y pintado de una carrocería prototipo para competencia, la ejecución del mismo abarca la modificación de toda la carrocería según sea necesario para la implementación de nuevos componentes mecánicos, su debida reparación y aplicación de procesos adecuados y el proceso de pintado y acabado que se desee dar al mismo.

La modificación de la carrocería es el punto más importante a la hora de realizar el proceso de corte que sea necesario, es importante mencionar que una vez realizado los debidos cortes, hay que tomar en cuenta las medidas mínimas y máximas que se deben realizar para que el motor y sus añadidos no carezcan de espacio. Después de cortar e implementar, se deberá realizar una prueba de ruta para verificar la estabilidad y seguridad de los componentes mecánicos.

Por lo tanto, una vez cumplido con los objetivos planteados, se obtendrá una carrocería correctamente modificada y apta para su uso en competición.

1.5 Objetivos

1.5.1 *Objetivo general*

Modificar, reparar y pintar la carrocería de una camioneta prototipo Mini Austin

1.5.2 *Objetivos específicos*

- Recopilar información necesaria para poder realizar la repotenciación, adecuación y la reparación de la carrocería.
- Realizar adecuaciones para la implementación de motor y suspensión trasera.
- Repotenciar, adecuar y reparar la carrocería.
- Aplicar pintura automotriz en la carrocería del prototipo mini Austin.

Capítulo II

2 Marco teórico

2.1 Chapa del automóvil

Desde tiempos inmemorables la industria automotriz inició con dos tipos de chapa que se siguen utilizando hasta la actualidad, las cuales son: chapa laminada en caliente y laminada en frío.

Las chapas laminadas en caliente se obtienen con metal resistente al calor (soportan una temperatura mayor a los 800 ° C) y su espesor es de 1,6-8 mm, se utiliza comúnmente para fabrican piezas más gruesas como el bastidor y los travesaños.

La chapa laminada en frío se obtiene de la misma manera pero debe ser sumergida en ácido, luego laminada en frío para reducir su grosor posteriormente destemplada. Ésta posee mayor precisión en el grosor, calidad del acabado y mejor ductilidad que la chapa laminada en caliente. La mayoría de las carrocerías monocasco se fabrican con la chapa laminada en frío. (Scharff, 1999)

2.2 Daños en la carrocería

Existen daños estructurales dentro y fuera de la carrocería, lo cual es importante analizar estos daños que se presentan a continuación:

- Daño directo
- Daño indirecto
- Endurecimiento del material
- Métodos básicos de chapistería

2.2.1 Daño directo

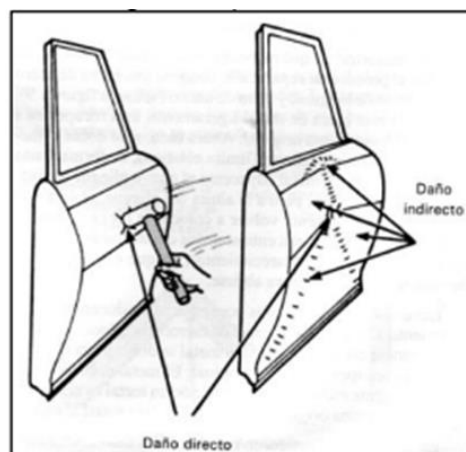
Se trata del área en que se produjo el contacto directo con el objeto causante del impacto. Esto suele ser el 80% del daño total, este es el daño fácil de identificar como arañazos o fisuras. Su reparación es limitada debido a que el metal utilizado en el panel es demasiado delgado para recuperarlo, para este tipo de daños directos se requiere la utilización de masillas plásticas y en algunos de los casos plomo para que los daños queden subsanados. (Scharff, 1999)

2.2.2 Daño indirecto

Es causado por el impacto que es transmitido por la carrocería que actúan sobre la carrocería del monocasco a manera de fuerzas inerciales. Este daño es más difícil de identificar, la razón de esto es que se produce en cualquier parte del vehículo, este daño representa un 10 a 20% de los daños por colisión. (Barrera, 2015) Ver fig. 1

Figura 1

Tipos de daño



Nota. Daños directos e indirectos en una pieza a reparar de la carrocería de un vehículo. Tomado de (Scharff, 1999)

2.2.3 Endurecimiento de material

Esto se produce cuando el metal alcanza su límite máximo de deformación plástica, de esta manera el metal se endurece en el área del pliegue; es importante comprender la manera en que el metal alcanza su rigidez. Se trata del concepto en que se basan las reparaciones de la carrocería. (Barrera, 2015)

2.2.4 Métodos básicos de chapistería

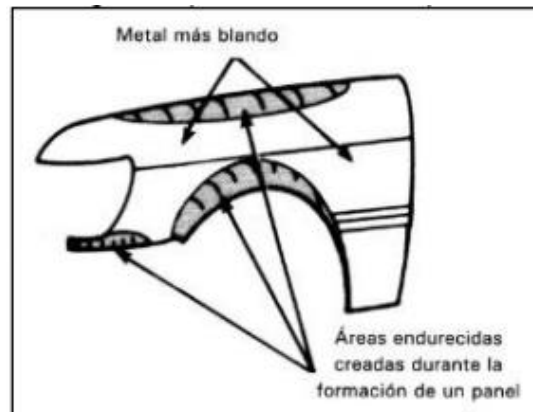
Se debe realizar una inspección visual para determinar la orientación del impacto, al doblarse el metal se endurece debido a que la estructura granular ha sido modificada en otras palabras las partes relativamente planas son más blandas mientras que las partes dobladas han adquirido una dureza considerable. Estas áreas duras son más resistentes a los golpes, no obstante si sufren averías resulta más difícil de enderezar.

El metal liso es más propenso a sufrir daños durante el enderezado por lo que se debe utilizar técnicas correctas para evitar estropear o dañar estas áreas.

En la chapa del vehículo existen diversos grados de dureza que deben ser tomados en cuenta al momento de recibir un golpe, si se dobla ligeramente el metal recuperará su forma pero si se excede el coeficiente de elasticidad se formará un arqueamiento, el metal adyacente recuperará la forma pero a la altura del pliegue, si se intenta devolverle su forma original se formarán dos abolladuras debido a que el metal está demasiado endurecido como para abrirse. (Scharff, 1999) Ver fig. 2

Figura 2

Tipo de tensión del panel



Nota. Áreas blandas y duras en una formación de un panel. Tomado de (Scharff, 1999)

2.3 Enderezado de abolladuras

La reparación de abolladuras es un servicio que se brinda en varios talleres de chapistería, sin embargo no todas las abolladuras se reparan igual, por lo que para poder realizar una reparación de calidad es necesario tener en cuenta varios métodos de reparación de las mismas.

2.3.1 Método de martillo y tas

Una abolladura menor se puede enderezar con la utilización del martillo y el tas alisando el metal en el sentido contrario al que se produjo el golpe, a medida que el metal se hunde se forman canales a los lados del punto de impacto estas protuberancias tienden a ir decreciendo mientras se aleja del punto de impacto, tanto las protuberancias como los canales tiene áreas endurecidas que dependen de la magnitud del pliegue. (Scharff, 1999)

Para eliminar la abolladura se debe ir enderezando desde afuera en dirección al centro del impacto mantenido firme el tas y utilizando un martillo de desabollado,

la presión cede en esos puntos, el metal circundante regresará gradualmente a su posición original. (Scharff, 1999) Ver fig. 3

Figura 3

Enderezado por método de martillo y tas



Nota. Enderezado de una pieza del vehículo mediante el método del martillo y tas.

Tomado de (CESVIMAP, 2010)

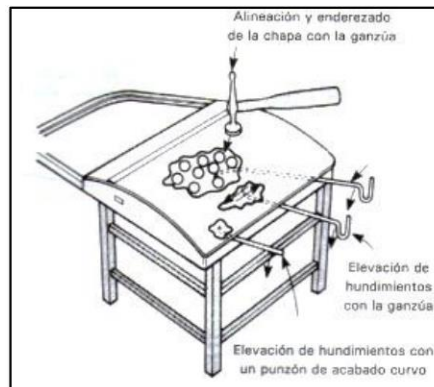
2.3.2 Método de ganzúas

Para levantar el metal utilizando herramientas puntiagudas se utilizan ganzúas, piquetas, el borde de un tas, para elevar una pequeña abolladura es recomendable no usar uno o dos golpes fuertes sino varios golpes suaves para devolverle su forma, una vez que se ha elevado la zona se debe usar una esmeriladora o lima para nivelar el área afectada. Para ejercer palanca en las áreas de difícil acceso también se utiliza una ganzúa larga, un ejemplo de esto es la puerta de un vehículo, cabe introducir una ganzúa por un agujero de drenaje o uno ya existente eliminando la necesidad de quitar las molduras externas. (Scharff, 1999)

Ver fig. 4

Figura 4

Enderezado por ganzúas



Nota. Enderezado de puerta del vehículo por método de ganzúas. Tomado de (Scharff, 1999)

2.3.3 Método de tracción

Con el uso de varias herramientas se puede tirar de las abolladuras tales como ventosas, martillos deslizantes varillas de tracción, tornillo de chapa y prensa de mano, pistolas de clavos. Uno de los instrumentos más utilizados es el martillo deslizante debido a la complejidad de los paneles y el difícil acceso, dicha herramienta y una pieza en la punta o una ventosa, son utilizadas para reparar de manera rápida abolladuras simples. (Barrera, 2015) Ver fig. 5

Figura 5

Enderezado por tracción



Nota. Se puede observar la facilidad del enderezado por el método de tracción.

Tomado de (Scharff, 1999)

El martillo deslizante provisto de tornillo de chapa se emplea para abolladuras rebeldes, ante la ausencia de una pistola de clavos, los orificios se deben realizar en intervalos de 25mm a lo largo del pliegue inicial, es preferible usar un punzón para el orificio inicial de manera que deje más metal de el que se aferra el tornillo.

Se debe iniciar en el punto donde se encuentra el impacto, se rosca la pinta del tornillo se mantiene el mango en la otra mano y se desliza el peso hacia este. Se elimina el pliegue gradualmente tirando con precaución de los agujeros, ahora diríjase al siguiente agujero tirando de la parte más profunda hacia los extremos, una vez que se haya realizado la operación en cada uno de los agujeros repita hasta que la superficie alcance su estado lo más próximo a lo normal. (Scharff, 1999)

La ventosa es utilizada para las abolladuras grandes y de no mucha profundidad, una vez adherida solo hace falta tirar de ella con la mano o si está montada en un martillo deslizante dar un golpe veloz. (Barrera, 2015) Ver fig. 6

Figura 6

Enderezado con ventosa



Nota. Tomado de (Scharff, 1999)

Según Juan Pablo Márquez Flores, existen ventosas de vacío las que cuentan con una fuente de energía aparte (bombas de vacío o compresores), para crear un vacío, esto aumenta la fuerza de tracción adhiriéndose fuertemente a la chapa eliminando abolladuras grandes u profundas. (Cabrera & Flores, 2014)

2.3.4 Método de espárragos

Este es el método más habitual y avanzado para la extracción de abolladuras, consiste en una pequeña pistola que adhiere clavos o espárragos mediante soldadura a la abolladura, este sistema evita perforaciones en las chapa lo que evita posibles corrosiones en el futuro. Una pistola de soldadura por punto que adhiere espárragos en una fracción de segundo, de los que se puede tirar con un martillo deslizante o un gato hidráulico para eliminar las abolladuras, al finalizar se esmerila los espárragos. (Barrera, 2015) Ver fig. 7

Figura 7

Extractores de espárragos



Nota. Kit de extractores de espárragos para una extracción de abolladura. Tomado de (Scharff, 1999)

El martillo deslizante es útil si se necesita una o dos clavijas para enderezar la chapa, se aplican golpes moderados con el martillo obligando a la abolladura a salir, si la abolladura requiere de varios espárragos se recomienda usar un gato hidráulico para su extracción, de esta manera se pueden sujetar varias clavijas a la vez con una mordaza grande una vez retirada la abolladura retire las clavijas esmerilando hasta que quede nivelado con el panel. (Scharff, 1999)

2.3.5 Método de contracción de abolladuras

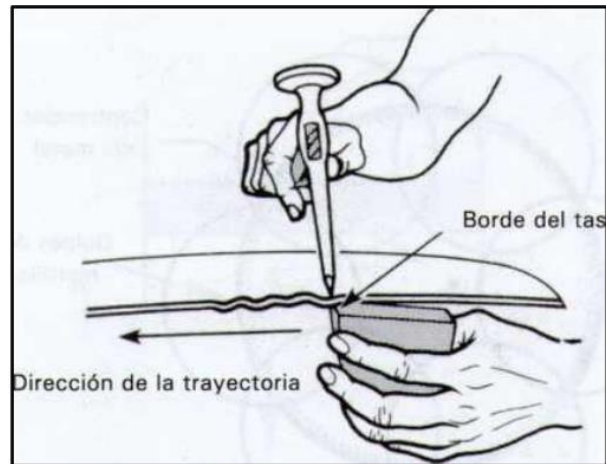
Para eliminar la tensión de un área afectada es necesario contraer el metal que se encuentra dilatado por el impacto, al momento de golpearla o tirar de ella la tensión puede persistir esto se produce porque el metal dilatado ya no encaja en el espacio destinado de la pieza y el material tenderá a pandearse hacia afuera o adentro. No es recomendable rellenar con masilla plástica las imperfecciones, las vibraciones en carretera provocarán un ruido seco y que la masilla se cuartee o se caiga definitivamente. (CESVIMAP, 2010)

2.3.6 Método de retorcimiento

Es una práctica que se realiza con el martillo y el tas formando pliegues en el área dilatada con el fin de contraer la superficie dilatada, además de la utilización de calor para contraer el metal, el retorcimiento hunde el área por debajo de la superficie de la chapa para posteriormente rellenarla con masilla plástica luego lijarla y nivelarla. (Scharff, 1999) Ver fig. 8

Figura 8

Utilización del Tas



Nota. Junta de chapa metálica de la carrocería por medio de tas y martillo. Tomado de (Scharff, 1999)

2.4 Masillado y lijado automotriz

Existen diferentes tipos de masillas con características especiales que se utilizan para ofrecer el mejor resultado según sea el soporte sobre el que se apliquen.

2.4.1 Que es la masilla

Este es uno de los materiales que más se usan en un taller de chapa y pintura. Este es utilizado para igualar e integrar una superficie metálica o plástica que previamente ha sido reparada por presentar daños de distinta índole. Se trata de un producto que no es especialmente difícil de manipular, pero que debe ser aplicado correctamente para facilitar los procesos posteriores de lijado e igualado.

(ruta, 2021) Ver fig. 9

Figura 9*Masilla*

Nota. Kit de masilla para corrección de abolladuras. Tomado de (ruta, 2021)

2.4.2 Proceso de aplicación

Primero hay que eliminar la pintura, para esto se puede emplear una herramienta manual o una eléctrica rotativa, sobre la cual se monta un disco abrasivo que debe generar el menor calentamiento y la menor reducción del espesor del material posible.

Después se debe soplar o aspirar la superficie y desengrasarla para obtener la mejor adherencia posible y con esto se evitan futuros desprendimientos de la masilla.

Se procede a realizar la mezcla de la masilla con el catalizador. La mezcla debe ser homogénea para obtener un secado uniforme y completo de toda la masilla aplicada. La mezcla se puede realizar con movimientos circulares para favorecer la homogeneidad de la misma.

Se debe aplicar la mezcla con desplazamientos lo más cortos posible, siempre desde un extremo del parche al contrario siguiendo la misma dirección.

Primero, hay que extender una primera capa ejerciendo presión para rellenar bien los huecos y los valles en los que se pueden formar bolsas de aire. A continuación, se da una segunda capa de relleno, la cual se tumba más la espátula y se ejerce poca presión.

Por ultimo lijar la masilla de forma adecuada una vez que se haya secado tras 20-30 minutos, con el objetivo de igualar e integrar el parche en el resto de la pieza. (ruta, 2021)

2.5 Pintura automotriz

La pintura automotriz se aplica sobre la superficie de un automóvil y al pintar un automóvil, este trabajo requiere la aplicación de diferentes procesos, los cuales algunos llevan a diferentes resultados, según el resultado deseado se realiza un proceso diferente.

2.5.1 Pintura de fondo

Las pinturas de fondo son las que van como fondo, son las pinturas que se utilizan para realizar la primera capa de pintura, su función es proteger el metal y servir de base para que la pintura de acabado esté perfecta.

Sin una buena aplicación de pintura de fondo será prácticamente imposible que el color se vea igualado, liso y sin imperfecciones. Para realizar este proceso, es necesario contar con productos como las masillas, aparejos o imprimaciones.

(Automoción, 2019) Ver fig. 10

Figura 10

Pintura de fondo



Nota. Aplicación de imprimación en una pieza del vehículo. Tomado de (Automoción, 2019)

2.5.2 Pintura de acabado

Las pinturas de acabado son lo que el ojo ve y aprecia. La pintura de acabado aporta el “look” final a la carrocería, con su color, efectos cromáticos y brillo finales. Aunque lo cierto es que la pintura de acabado también tiene una importante función de protección para evitar en lo posible que los rasguños, rayones, golpes, etc. lleguen a la pintura de fondo o incluso al metal. (Automoción, 2019) Ver fig. 11

Figura 11

Pintura de acabado



Nota. Acabo final, en perfectas condiciones. Tomado de (Automoción, 2019)

2.6 Tipos de acabados

Los acabados de pintura automotriz se suelen clasificar en función del número de capas de pintura de acabado. Esta clasificación suele conocerse como sistemas de acabado de la pintura del automóvil, los tipos de acabados de pintura para automóvil más habituales son tres: acabado de pintura monocapa, acabado de pintura bicapa y acabado de pintura tricapa.

Cada uno de estos tipos de acabados de pintura automotriz tiene sus propias características en cuanto a forma de trabajo en el taller de chapa y pintura, resistencia y duración, entre otras. (Automoción, 2019)

2.6.1 Pintura monocapa

Esta se mezcla con un catalizador y se diluye, ofreciendo en un mismo producto protección y color. Por esta razón, el sistema monocapa es el más económico y el más rápido, pero también el más limitado.

Al proporcionar el brillo la propia pintura, sin necesidad de aplicar barniz, la pintura monocapa tiene una menor resistencia química y dispone de una menor variedad de colores, además de que no se pueden lograr con ella efectos como el metalizado o el perlado. (Automoción, 2019)

2.6.2 Pintura bicapa

La pintura bicapa es el sistema de acabado de pintura automotriz más utilizado últimamente. Este sistema de pintura bicapa está compuesto de dos capas:

La primera capa es la base color, que es la que proporciona el color y los efectos.

La segunda capa la conocemos como barniz o laca, con el importantísimo cometido de proteger el acabado y aportar el brillo. (Automoción, 2019) Ver fig. 12 hasta fig. 14

El pintado bicapa ofrece un sistema de trabajo rápido, estandarizado y rentable. En la actualidad, también pueden obtener diversos colores y efectos visuales como lo son:

- Pintura bicapa efecto sólido: Es el acabado más sencillo, ya que los pigmentos únicamente aportan color, pero ningún efecto.
- Pintura bicapa efecto metalizado: El efecto metalizado se suele conseguir gracias a la mezcla de pigmentos metálicos y, en menor proporción, sólidos.
- Pintura bicapa efecto perlado: El perlado es un efecto más complejo, que acepta más tipos de pigmentos: sólidos, metalizados, perlados o incluso pigmentos especiales.

Figura 12

Efecto en pintura



Nota. Efectos de pintura bicapa aplicados en el vehículo. Tomado de (ruta, 2021)

Figura 13

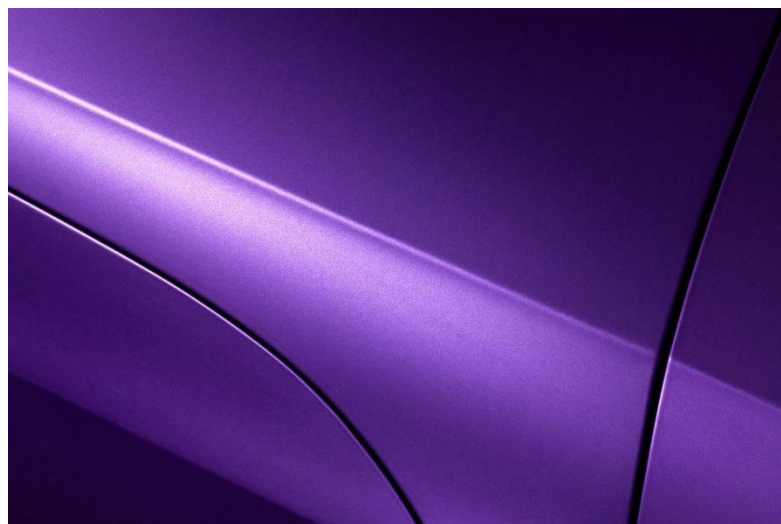
Efecto metalizado



Nota. Aplicado de pintura tricapa, dando un efecto metalizado excelente. Tomado de (ruta, 2021)

Figura 14

Efecto perlado



Nota. Aplicado de pintura bicapa dando como resultado un acabado perlado. Tomado de (ruta, 2021)

2.6.3 Pintura tricapa

El sistema de acabado de pintura tricapa consiste en aplicar dos capas de color y una última capa de laca o barniz. La pintura tricapa puede describirse como la más profunda gracias a la técnica empleada la cual se basa primero en una capa de color de base o de fondo, y después otra capa de color translúcido, de forma que deja que pase la luz y refleje la capa de fondo. (Automoción, 2019)

2.7 Carrocería mini Austin

Las primeras camionetas fueron fabricadas en Estados Unidos y estas respondían a la necesidad del mercado de disponer un vehículo amigable de transporte de personas carga y reparto. (motor, 2018)

Sin embargo en Europa las Pickups no despegaron hasta la entrada de los años 60s cuando la marca mini lanzo su camioneta en 1961, el resultado fue inusual ya que era un vehículo de carga pero con una carga reducida. (Motor, 2018) Ver fig. 15

Figura 15

Mini Austin pickup



Nota. Mini Austin en versión pickup. Tomado de (ultimateSPECS, 2022)

2.7.1 Mini Austin dimensiones

Las dimensiones, la aerodinámica y peso que presenta el mini Austin pickup son las siguientes: Ver fig.16 – 17

Figura 16

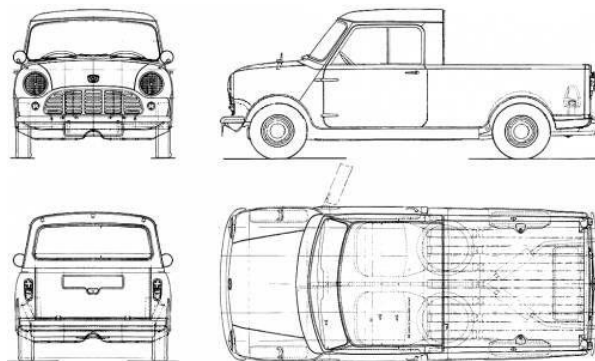
Dimensiones

Austin Mini 1000 Dimensiones, Aerodinámica y Peso	
Num. de Puertas :	2
Batalla :	204 cm
Longitud :	305 cm
Anchura :	141 cm
Altura :	135 cm
Coefficiente Cx :	-
Frenos Delanteros :	Tambor (- mm)
Frenos Traseros :	Tambor (- mm)
Neumáticos Delanteros :	145/- R10
Neumáticos Traseros :	145/- R10
Peso :	620 kg
Relación Peso/Potencia :	15.5 kg/hp
Volúmenes de maletero :	116 L

Nota. Peso y aerodinámica de la mini Austin pickup. Tomado de (ultimateSPECS, 2022)

Figura 17

Medidas



Nota. Mini Austin pickup detallado en varios bocetos. Tomado de (ultimateSPECS, 2022)

2.8 Normativa de carrocería

Para los vehículos de producción se permiten reemplazar los vidrios por material transparente de lexan o similar únicamente. (FEDAK, 2019)

- No se permite reemplazar el parabrisas delantero.
- Se prohíbe la utilización de vidrios polarizados tipo espejo de cualquier color, por cuanto con el sol generan puntos de luz que afectan la visibilidad de los demás competidores.
- Está terminantemente prohibido la utilización de telas, mallas o acrílicos para reemplazar los elementos sólidos del vehículo, tales como puertas, capó y compuertas posteriores.

Se permite modificar o cambiar los guardafangos, capot y tapa baúl por otros materiales más livianos pero manteniendo el anclaje original en el caso del capot y tapa posterior. Además deberá tener los seguros adicionales que fijen en cuatro puntos el capot y tapa baúl. (FEDAK, 2019)

Los alerones y difusores son libres siempre y cuando no superen el ancho total del vehículo y estén perfectamente asegurados a la carrocería. Deberán cubrir el ancho de las ruedas hasta el borde externo, el spoiler delantero no deberá sobresalir más de 15 cm de la parte frontal y 5cm de la parte lateral del guardachoque. (FEDAK, 2019)

- No están permitidos los vehículos convertibles o de techos parcialmente desmontables, los costados de las ruedas no podrán sobresalir de los guardafangos.
- Las puertas podrán ser reemplazadas por puertas de material liviano pero sin afectar en su estructura para efectos de seguridad y diseño original.

Capítulo III

3 Desarrollo

3.1 Inspección de la carrocería

El estado de la estructura y su carrocería son de la mayor importancia ya que es sobre ellas que se soportan los elementos mecánicos para la automoción. (crash, 2019)

Para comenzar se debe observar que el vehículo no esté torcido, que las puertas tengan buen cierre y que todas las piezas exteriores guarden simetría, también se debe verificar si el vehículo ha sido intervenido en reparación o sustitución como consecuencia de una colisión, de esta forma podremos identificar golpes o grietas que se necesiten reparar. (crash, 2019)

La inspección de la carrocería de la mini Austin inicio por verificar las piezas afectadas por la corrosión, ya que la camioneta se encontraba a la intemperie recibiendo sol y agua por un tiempo prolongado, después se procede a verificar golpes o abolladuras así como también la simetría de los elementos exteriores sobre todo en las uniones de las puertas delanteras y del capó, finalmente se observó uniones de soldaduras mal hechas, tanto en el exterior como en el interior.

3.1.1 Parte delantera

Se retira el capot para verificar los daños más a fondo y determinar las correcciones a realizar dentro y fuera del compartimiento del motor así como también en la pieza desmontada (capot). Ver fig. 18 - 19

Figura 18

Parte frontal sin capot

**Figura 19**

Pintura requemada parte delantera derecha



3.1.2 Parte central

Se puede observar que en la parte interior central de la cabina está podrida por causa de la corrosión y otros factores así como también presenta una pequeña abolladura en la parte superior derecha de la puerta. Ver fig. 20 hasta fig. 22

Figura 20

Interior en deterioro

**Figura 21**

Techo de la mini Austin con una pequeña abolladura



Figura 22

Carrocería en deterioro por abandono



Como se ve en la figura, los filos del techo de la Mini Austin están afectados por la corrosión producidos por años de abandono a la intemperie. Ver fig. 23

Figura 23

Filos de techo afectados por la corrosión



3.1.3 Parte posterior

En las bases de las torretas traseras de la suspensión se observa el deterioro por la corrosión, así como también el exterior del balde del vehículo. Ver fig. 24 - 25

Figura 24

Compuerta trasera con pintura requemada



Figura 25

Abolladuras en la parte superior del balde




3.2 Implementación de motor y transmisión

La implementación de un motor de mayor cilindrada se debe a las especificaciones del motor original mini Austin, más específicamente a su baja cilindrada que no sería beneficiosa, debido a que este proyecto está dentro de la categoría TC2000. Ver fig. 26

Figura 26

Datos técnicos mini Austin

 Austin Mini 1000 Motor Datos Técnicos	
Motor :	- 4
Código del Motor :	-
Combustible :	Gasolina
Alimentación :	SU Carburetor
Situación :	Transversal
Cilindrada :	998 cm³
Diámetro x Carrera :	64.6 x 76.2 mm
Válvulas :	8 Válvulas
Sobrealimentación :	N/A
Relación de Compresión :	10.3
Potencia :	40 PS or 39 bhp or 29 kW @ 5250 rpm
Par máximo :	68 Nm or 50 lb.ft @ 2600 rpm
Tracción :	FWD
Caja de Cambios :	4 velocidades Manual ↗

Nota. Datos técnicos de la mini Austin. Tomado de (ultimateSPECS, 2022)

Motor transversal original del automóvil ubicado en la parte delantera. Ver fig.

27- 28

Figura 27

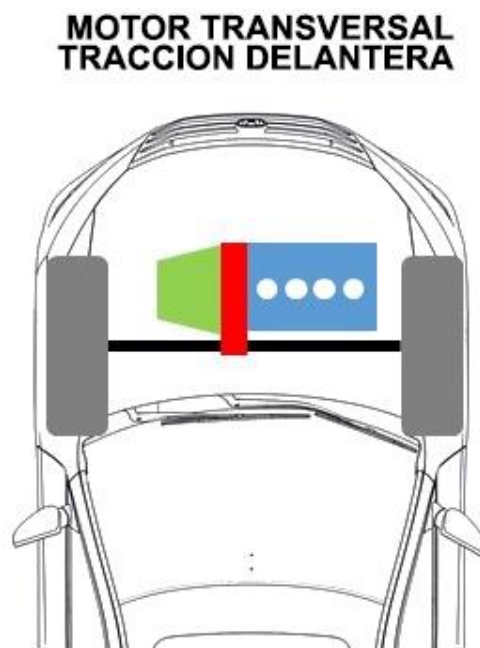
Motor transversal mini Austin



Nota. Ubicación transversal original de la mini Austin. Tomado de (motor, 2018)

Figura 28

Motor transversal



Nota. Ubicación de motor trasversal para toma de modelo. Tomado de (Andrade, 2018)

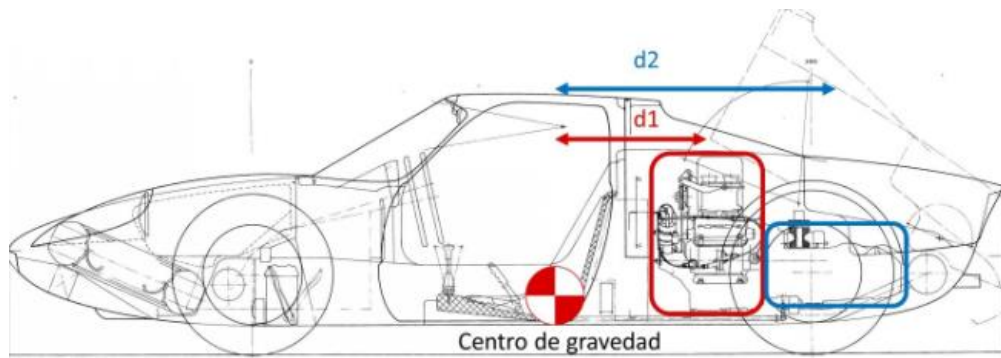
Ya que las especificaciones del motor original no eran muy favorables se optó por utilizar un motor longitudinal de mayor cilindrada, en este caso se agregó un motor Volkswagen, debido a las dimensiones de este nuevo motor y que este es longitudinal no se pudo adaptar en la parte delantera por el limitado espacio que posee. Ver fig. 29

Figura 29

Parte delantera mini Austin



Por esta razón se decide implementar el motor y transmisión en la parte posterior, para de esta manera mantener un buen centro de gravedad y generar una buena estabilidad. Ver fig. 30 - 31

Figura 30*Centro de gravedad*

Nota. Implementación del motor transversal en la parte posterior. Tomado de (racer, 2020)

Figura 31*Motor longitudinal*

Al ser un motor longitudinal ubicado en la parte posterior de la carrocería, se procede a realizar una estructura que pueda sostener al motor y la caja, también se agregó los soportes de las bases del motor para que su vibración sea natural y no comprometa a la estructura del vehículo. Ver fig. 32

Figura 32

Bases en la estructura



De esta estructura también se dispuso el acoplamiento de las torretas de los amortiguadores y al unir ambos lados se colocó una unión generando mayor estabilidad. Ver fig.33

Figura 33

Barra estabilizadora en la estructura

**3.3 Repotenciación de la carrocería**

La repotenciación de la carrocería constituye de un proceso el cual consiste en adecuar el peso, corregir abolladuras, reemplazar partes que se encuentren en

mal estado y eliminar la corrosión rigiéndonos siempre en la normativa impuesta por la FEDAK, la cual es el organismo de control.

3.3.1 Enderezado

De acuerdo a la inspección realizada en el vehículo se determinó que las piezas laterales y posteriores no presentan grados de deformaciones, pero las frontales se encuentran en un grado de deterioro bajo, lo cual fue factible enderezar las piezas evitando un reemplazo. Ver fig. 34

Figura 34

Inspección del impacto



Se corrigen las deformaciones en el chasis y capot con la ayuda del martillo y tas, reduciendo los golpes en las piezas indicadas, con el fin de lograr regresar a su estado original. Ver fig. 35

Figura 35

Enderezado del daño delantero

**3.3.2 Masillado**

Se pule la carrocería con lija grano 100 para eliminar todos los residuos pegados en la misma, posteriormente se pasa un paño empapado de desengrasante para eliminar la grasa y garantizar una adherencia perfecta de la masilla

Se prepara la masilla plástica 20:1, es decir que 20 partes de masilla y una de catalizador hasta lograr obtener una pasta suave, sin grumos de manera que alcance un color amarillo pálido y la consistencia correcta para que se pueda adherir a la carrocería. Ver fig. 36

La masilla mal mezclada genera lo siguiente:

- Aparición de grumos durante la aplicación
- Secado lento
- Superficie muy pegajosa
- Adhesión deficiente

Figura 36

Preparación de masilla plástica



Una vez preparada la superficie se realiza la aplicación de la masilla cuanto antes, con la ayuda de una espátula plástica con un movimiento firme y controlado se va colocando una cantidad considerable que cubra las abolladuras y arañazos presentados en la carrocería. Ver fig. 37 hasta la fig. 39

Figura 37

Aplicación de masilla plástica parte delantera



Figura 38

Aplicación de masilla plástica puerta derecha

**Figura 39**

Aplicación de masilla plástica puerta izquierda



3.3.2.1 Aplicación de masilla afectada por el óxido

Con la ayuda de la espátula plástica recogemos una cantidad considerable de masilla para cubrir el área afectada, dando la misma forma de la pieza a corregir.

Ver fig. 40 hasta la fig. 42

Figura 40

Área oxidada sin masillado

**Figura 41**

Masillado plástico sobre área oxidada



Figura 42

Masillado interior de la cabina



Una vez la masilla plástica se ha secado por completo, se aplica una capa de masilla poliéster para mejorar el aspecto del área de reparación, logrando obtener la forma que deseamos. Ver fig. 43 hasta la fig. 46

Figura 43

Preparación de masilla poliéster



Figura 44

Masillado poliéster parte delantera

**Figura 45**

Masillado poliéster en parte delantera y puerta izquierda



Figura 46

Masillado poliéster en techo



3.3.2.2 Lijado de la masilla

Una vez que la masilla se aplicó en toda la carrocería se devasta con lija de grano P-180, iniciando por las partes curvas y manteniendo una sola dirección de lijado, el proceso se realiza suavemente ya que demasiada presión al momento de lijar ocasiona rayaduras. Ver fig. 47

Figura 47

Lijado completo de la carrocería



El proceso de lijado se continua con la lija de grano P-240, para dejar la superficie plana y lisa de toda la carrocería evitando que se presenten defectos pequeños de la pintura antigua, posteriormente procedemos a lijar los tubos del roll bar con una lija de hierro número 4 ayudando a quitar el exceso de material, para poder aplicar el fondo en toda la carrocería y en los tubos. Los residuos que se quedaron se retiran con aire a presión. Ver fig. 48 – 49

Figura 48

Lijado parte central



Figura 49

Lijado parte posterior

**3.3.3 Preparado de superficie**

Con la carrocería lista y sin las imperfecciones se procede a preparar la superficie de la misma para la aplicación de la pintura.

3.3.3.1 Aplicación de fondo fosfatizante

Se realiza la aplicación de fondo fosfatizante en todos los tubos del roll bar para obtener una buena adherencia de la pintura en los tubos. Ver fig. 50

Figura 50

Aplicación de fondo fosfatizante

**3.3.3.2 Aplicación de imprimación**

Una vez seco el fondo fosfatizante, se prepara y aplica la imprimación o fondo para que la pintura tenga una adherencia excelente garantizando la protección anticorrosiva del metal y el brillo óptimo. Ver fig. 51 hasta la fig. 53

La imprimación tiene las siguientes cualidades:

- Resiste el cuarteo
- No deja rayas
- Poseen óptima adherencia y durabilidad
- Fácil aplicación
- Protegen contra la corrosión

Figura 51

Preparación de imprimación

**Figura 52**

Aplicación de la imprimación



Figura 53

Resultado final de la imprimación

**3.3.3.3 Corrección de fallas leves**

Con la imprimación aplicada se inspecciona la carrocería determinando que existen fallas imperceptibles las cuales se corrigen con la ayuda de la masilla poliéster. Ver fig. 54

Figura 54

Aplicación de masilla poliéster



3.3.3.4 Lijado de la imprimación

Con las imperfecciones corregidas, se procede a total lijado de la carrocería con lija de grano 600, con el fin de retirar todos los grumos e impurezas pegadas en la carrocería al momento de aplicar la imprimación. Ver fig. 55

Figura 55

Lijado de imprimación



3.3.3.5 Filtro de pintura

Se procede a filtrar las pinturas con una media de nylon para eliminar las impurezas que pueden introducirse al momento de realizar la mezcla, dando como efecto un taponamiento de la pistola aerográfica que conlleva a una aplicación defectuosa de pintura. Ver fig. 56 – 57

Figura 56

Filtrado de pintura blanca

**Figura 57**

Filtrado de pintura roja



3.3.4 Aplicación de la pintura

La aplicación de la pintura es la más importante ya que de esta depende el acabado final del vehículo, empezamos con el orden de pintado el cual es desde la parte delantera hasta la parte posterior de la carrocería.

3.3.4.1 Aplicación de la pintura blanca

Se procede a preparar la pintura en un recipiente agregando un 90% de pintura blanca y 10% de thinner. Se realiza un proceso monocapa con la ayuda de un compresor y la pistola aerográfica comenzando por la parte delantera seguido por la parte central tanto interior como exterior y finalmente por la parte posterior de la carrocería. Durante la aplicación se mantuvo la pistola en un ángulo de 90° y 60 °. Ver fig. 58 hasta la fig. 61

Figura 58

Aplicación de carrocería parte delantera



Figura 59

Aplicación de pintura blanca en techo

**Figura 60**

Aplicación de pintura blanca roll bar central



Figura 61

Aplicación de pintura blanca roll bar posterior



3.3.4.2 Enmascarado o empapelado

Se empapela la superficie a pintar ya que es muy importante proteger contra la aspersion del color pendiente por aplicar. Con la ayuda de papel periódico y scotch automotriz se procede a tapar las partes que no deseamos que se pinten, evitando que el papel no tenga dobleces que dejen pasar la pintura a aplicar y un mal pegado de cinta en la superficie. Ver fig. 62 hasta la fig. 64

Figura 62

Empapelado franja blanca



Figura 63

Protección de plástico contra pintura

**Figura 64**

Empapelado parte posterior



3.3.4.2.1 Aplicación de pintura roja. Se procede a preparar la pintura en un recipiente agregando un 90% de pintura roja y 10% de thinner. Se realiza un proceso bicapa ya que al ser una camioneta de competencia, está sujeta a cualquier riesgo de impacto por lo cual es más factible corregir este tipo de pintura a diferencia del proceso tricapa de los vehículos normales. Con la ayuda de un compresor y la pistola aerográfica comenzamos aplicar la pintura teniendo en cuenta que la presión de aire de la pistola no exceda los 10 psi para lograr conseguir un abanico de aplicación adecuado y manteniendo una distancia de 20 a 25 centímetros. Ver fig. 65 hasta la fig. 67

Figura 65

Aplicación de pintura roja



Figura 66

Pintado Bicapa parte central derecha



Se obtiene un resultado óptimo del proceso bicapa aplicado en el vehículo.

Figura 67

Resultado final carrocería



3.3.4.2.2 **Empapelado parte central de la carrocería.** Se empapela la parte interna central para proteger contra la aspersion de bate piedra. Con la ayuda de papel periódico y scotch automotriz se procede a tapar todo el roll bar interno central, evitando que el papel no tenga dobleces que dejen pasar la pintura a aplicar y un mal pegado de cinta en la superficie. Ver fig. 68

Figura 68

Empapelado roll bar central



3.3.4.2.3 Aplicación de Bate piedra. Se procede a preparar el bate piedra en un recipiente agregando un 97% de bate piedra y 3% de thinner. Con la ayuda de un compresor y con la pistola de aire para recubrimiento comenzamos aplicar el bate piedra teniendo en cuenta que la presión de aire se encuentre en 7 bar, ayudando a que ingrese la pintura correctamente a la pistola para evitar taponamientos y lograr conseguir una aspersion adecuada sobre la superficie aplicar. Ver fig. 69 – 70

Figura 69

Aplicación bate piedra parte delantera



Figura 70

Aplicación bate piedra parte posterior



3.3.4.2.4 Acabado final. En el acabado final se retiran las imperfecciones de la pintura (pelusas, fallas de pintado, etc.) dejando un acabado de alta calidad. Ver fig. 71 hasta la fig 73

Figura 71

Resultado final parte delantera



Figura 72

Resultado final parte central

**Figura 73**

Resultado final parte posterior



Capítulo IV

4 Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

Tras el análisis, la carrocería es una pieza indispensable ya que en ella se pueden hacer ciertas adecuaciones así como también ayuda a sostener el motor y la suspensión por lo que es necesario que se encuentre en óptimas condiciones para evitar posibles inconvenientes a lo largo del tiempo.

Se realizó las adecuaciones pertinentes para la implementación del motor y suspensión en la parte posterior del vehículo

Se diagnosticó mediante una inspección visual, los grados de deformación que existen en una carrocería y se reparó las misma utilizando la técnicas de enderezado correctas para obtener superficies óptimas para el proceso de pintura.

Se realizó un proceso de pintura bicapa siguiendo los procedimientos indicados, obteniendo así un acabado estético y de alta calidad, lo cual hace un vehículo llamativo específicamente para competición.

4.2 Recomendaciones

Ejecutar los procesos de enderezado tomando en cuenta el diseño de la carrocería original, para evitar desperfectos al agregar varios componentes.

Implementar un lugar específico para el secado de la pintura, para que esta pueda secarse de manera uniforme y no dependa de la condición del clima.

Adquirir la herramienta de trabajo adecuada para la aplicación uniforme de productos como el bate piedra u otros parecidos.

Realizar los procesos de empapelado con el material adecuado, dependiendo el sitio que se desee cubrir para no dañarlo.

Bibliografía

- Andrade, J. (2018). *buscador de detaller*. Obtenido de <https://buscadordealleres.com/blog/posicion-del-motor-en-el-vehiculo/>
- Barrera, C. S. (2015). *Mantenimiento correctivo y aplicación de las técnicas de pintura en base de agua de la carrocería del vehículo land rover hasr top 1981 para el taller móvil de la escuela de ingeniería automotriz*. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba.
- Cabrera & Flores, J. P. (2014). *Diseño y construcción de un chasis tubular para un vehículo de competencia tipo Supercrosscar*. universidad politecnica salesiana, cuenca.
- CESVIMAP. (2010). *Embellecimiento de Superficies*. valladolid, españa: CESVIMAP.
- Chiluiza, J. (2015). *proyecto de restauracion toyota hilux 1998*. Escuela superior politecnica del litoral, guayaquil.
- crash, a. (8 de mayo de 2019). *auto crash*. Obtenido de <https://www.revistaautocrash.com/guia-rapida-de-inspeccion-de-carroceria/>
- FEDAK. (2019). *FEDAK*. Obtenido de <http://fedak.com.ec/index.php/estatutos-y-reglamentos/reglamento-de-circuitos-2019>
- Motor, t. (29 de enero de 2018). *AUSTIN MINI PICKUP 1972*. Obtenido de <https://tribumotor.com/index.php/2018/01/29/austin-mini-pickup-1972/>
- motor, t. (29 de junio de 2018). *tribu motor*. Obtenido de <https://tribumotor.com/index.php/2018/01/29/austin-mini-pickup-1972/>
- Paspuel, J. (21 de julio de 2020). *pintura y tecnicas*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/469908445/Pintura-y-tecnicas-pdf>

ppg. (26 de junio de 2019). *ppg.* Obtenido de <https://www.blogppgrefinishautomocion.es/es/tipos-acabados-de-pintura-para-coches/>

racer, e. (2 de mayo de 2020). *espíritu racer.* Obtenido de <https://espírituracer.com/reportajes/tecnica/coches-por-tipo-y-disposicion-del-motor/>

Rodriguez, C. (2009). *DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA LIMUSINA A PARTIR DEL VEHÍCULO MARCA MINI AUSTIN.* universidad de las fuerzas armadas "espe", LATACUNGA.

ruta, 4. (20 de septiembre de 2021). *el blog de los profecionales.* Obtenido de <https://blog.reparacion-vehiculos.es/como-se-usa-masilla-carrocero>

Scharff, R. D. (1999). *Carrocería del Automóvil, Reparación de elementos metálicos y superficies.* madrid: paraninfo.

Tiempo, E. (2015). MINI: UN PEQUEÑO Y LEGENDARIO AUTO INGLÉS. *Motor.*

ultimateSPECS. (2022). *ultimateSPECS.* Obtenido de <https://www.ultimatespecs.com/es/car-specs/Austin/376/1973-Austin-Mini-1000.html>

ANEXOS