



**Construcción de una carrocería de un prototipo de vehículo biplaza tipo UTV 1 mediante
la utilización de materiales compuestos reforzados con fibra para la carrera de
Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas
ESPE**

Pilicita Caiza, Félix Ramiro

Departamento de Ciencias de Energía Y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Mecánica Automotriz

Ing. Arias Pérez, Ángel Javier

Latacunga

2 de Junio del 2021

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

Certifico que la monografía , “Construcción de una carrocería de un prototipo de vehículo biplaza tipo UTV 1 mediante la utilización de materiales compuestos reforzados con fibra para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE” fue realizado por el Pilicita Caiza, Félix Ramiro la cuál ha sido revisada en su totalidad 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, Agosto del 2021



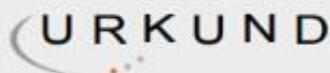
Firmado electrónicamente por:

ANGELXAVIER

Ing. Arias Pérez, Ángel Xavier

C.C.: 0503454811

Resultado de análisis urkund



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Pilicita_Félix - Tesis.pdf (D111581843)
Submitted: 8/23/2021 7:08:00 AM
Submitted By: frpilicita@espe.edu.ec
Significance: 7 %

Sources included in the report:

APE 5- Ingeniería de Materiales II.pdf (D93028431)
 GUANOTASIG_CARLOS_TESIS.pdf (D111571874)
 TFM. Alberto Santana-Reparación del hormigón armado mediante el uso de composites.pdf (D86148538)
 Tesis Ayala (3).docx (D54707487)
<http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/1331/1/65A00005.pdf>
<https://www.km77.com/coches/renault/scenic/2000/estandar/privilege/scenic-rx4-19-dci-privilege/informacion>
<https://www.esgraf.com.mx/fibra-de-carbono-aplicaciones-industriales/>
<https://www.lafayette.com/fibras-sinteticas-naturales/>
<https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/montante-definicion-significado/gmx-niv15-con194867.htm>
<https://www.saint-gobain.com.mx/aplicaciones-del-hilo-de-fibra-de-vidrio-que-no-conocias-y-probablemente-usas>
<https://www.tutorica.com/material-complementario/seguridad-pasiva/chasis-y-carroceria>

Instances where selected sources appear:

29



Firmado electrónicamente por:

ANGELXAVIER

Ing. Arias Pérez, Ángel Xavier
C.C.: 0503454811



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **Pilicita Caiza, Félix Ramiro**, con cédula de identidad N° 1726309618; declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía **“Construcción de una carrocería de un prototipo de vehículo biplaza tipo UTV 1 mediante la utilización de materiales compuestos reforzados con fibra para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”** es de mi 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, Agosto del 2021

Pilicita Caiza, Feliz Ramiro

C.C. N°1726309618



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **Pilicita Caiza, Félix Ramiro**, con cédula de identidad N° 1726309618, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Construcción de una carrocería de un prototipo de vehículo biplaza tipo UTV 1 mediante la utilización de materiales compuestos reforzados con fibra para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, Julio de 2021

Pilicita Caiza, Feliz Ramiro

C.C. 1726309618

Dedicatoria

Dedico este proyecto de titulación a mis padres, hermanos e hija, ya que siempre supieron brindarme su apoyo incondicional y la motivación e inspiración para ser mejor cada día, pues me enseñaron que no hay que rendirse ante las adversidades presentadas.

Con su ejemplo de dedicación me has dado las bases suficientes para enseñarme a luchar por mis sueños, hoy es una meta cumplida.

Pilicita Caiza, Félix Ramiro

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por bendecirme con la familia que me brindó para ofrecerme su apoyo a través de ellos, ya que siempre supieron darme una palabra de aliento para enseñarme a esforzarme por mis sueños, han estado en cada paso de mi vida profesional y personal.

Con cada palabra de apoyo me han alentado a seguir mis metas, por más difíciles que se hayan puesto en el camino.

Agradezco a mi hija por que ella me inspira a levantarme todos los días y ser mejor para ella y así poder ofrecerle un mejor porvenir, ella es mi motor para no rendirme nunca.

Pilicita Caiza, Félix Ramiro

Tabla de contenidos

Carátula.....	1
Certificación.....	2
Resultado de análisis urkund.....	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento	7
Tabla de contenidos.....	8
Índice de figuras	11
Índice de tablas	14
Resumen	15
Abstract.....	16
Planteamiento del problema.....	17
Antecedentes	17
Planteamiento del problema	18
Justificación.....	19
Objetivos	20
<i>Objetivo general</i>	<i>20</i>

	9
Objetivos específicos.....	20
Alcance.....	21
Marco teórico.....	22
La carrocería.....	22
<i>Carrocerías según construcción:.....</i>	<i>23</i>
<i>Carrocería según el número de pasajeros.....</i>	<i>25</i>
<i>Carrocería según su forma.....</i>	<i>27</i>
Carrocería UTV.....	33
<i>Partes de la carrocería:.....</i>	<i>35</i>
<i>Elementos estructurales.....</i>	<i>38</i>
<i>Tipos de aceros:.....</i>	<i>39</i>
<i>Materiales compuestos:.....</i>	<i>41</i>
<i>Tipos de fibra.....</i>	<i>47</i>
Desarrollo del proyecto.....	62
Prueba de funcionamiento.....	76
Orueba de funcionamiento de la carrocería.....	76
Marco administrativo.....	82
Recursos humanos.....	82
Recursos tecnológicos.....	82
Recursos materiales.....	83

	10
Presupuesto	84
Conclusiones.....	85
Recomendaciones.....	86
Bibliografía.....	87
Anexos	91

Índice de figuras

Figura 1 <i>Carrocería</i>	22
Figura 2 <i>Chasis Autoportante</i>	24
Figura 3 <i>Biplaza</i>	26
Figura 4 <i>Vehículo Triplaza</i>	27
Figura 5 <i>Vehículo deportivo utilitario</i>	28
Figura 6 <i>Hardtop</i>	29
Figura 7 <i>Coupé</i>	29
Figura 8 <i>Woodie</i>	30
Figura 9 <i>Vehículos todoterreno</i>	31
Figura 10 <i>Vehículo utilitario</i>	32
Figura 11 <i>Primer UTV diseñado</i>	34
Figura 12 <i>Partes de la carrocería</i>	37
Figura 13 <i>Vigas</i>	38
Figura 14 <i>Material compuesto con matriz mecánica</i>	42
Figura 15 <i>Material compuesto en matriz cerámica</i>	43
Figura 16 <i>Matriz Polimérica</i>	44
Figura 17 <i>Fibra de vidrio</i>	49
Figura 18 <i>Fibra de vidrio en el campo automotriz</i>	50
Figura 19 <i>Superficie lijada</i>	51
Figura 20 <i>Corte de fibra de vidrio</i>	52
Figura 21 <i>Mezcla de resina</i>	53

	12
Figura 22 <i>Aplicación de resina en fibra de vidrio</i>	54
Figura 23 <i>Lijado de superficie</i>	54
Figura 24 <i>Fibra de carbono</i>	55
Figura 25 <i>Malla o tela de la fibra de carbono</i>	57
Figura 26 <i>Proceso con resina</i>	58
Figura 27 <i>Fibra de vidrio por infusión</i>	59
Figura 28 <i>Elaboración de fibra de vidrio con prepeg</i>	60
Figura 29 <i>Carrocería</i>	62
Figura 30 <i>Chasis</i>	63
Figura 31 <i>Carrocería y bastidor</i>	64
Figura 32 <i>Carrocería en vista lateral</i>	64
Figura 33 <i>Medidas para colocar fibra de vidrio</i>	65
Figura 34 <i>Muestras para material compuesto</i>	66
Figura 35 <i>Molde para guardafangos</i>	66
Figura 36 <i>Guardafango en fibra de vidrio</i>	67
Figura 37 <i>Molde de guardafango terminado</i>	67
Figura 38 <i>Guardafango derecho</i>	68
Figura 39 <i>Lijado y masillado</i>	68
Figura 40 <i>Proceso de pintura</i>	69
Figura 41 <i>Guardafangos pintados</i>	69
Figura 42 <i>Instalación de estructuras</i>	70
Figura 43 <i>Uso de tol</i>	71
Figura 44 <i>Molde de Techo</i>	72
Figura 45 <i>Anclaje de mascarilla</i>	73

Figura 46 <i>Mascarilla y techo</i>	13
Figura 46 <i>Mascarilla y techo</i>	74
Figura 47 <i>Estructuras finalizadas</i>	75
Figura 48 <i>Carrocería, izquierda</i>	76
Figura 49 <i>Aplicación de carrocería</i>	77
Figura 50 <i>Carrocería montada</i>	78
Figura 51 <i>Baúl</i>	79
Figura 52 <i>Carrocería</i>	80
Figura 53 <i>Carrocería</i>	81

Índice de tablas

Tabla 1 Matrices Orgánicas	45
Tabla 2 <i>Recursos humanos</i>	82
Tabla 3 <i>Recursos Tecnológicos</i>	83
Tabla 4 <i>Recursos Materiales</i>	83
Tabla 5 <i>Presupuesto</i>	84

Resumen

En el presente proyecto de titulación se requiere del uso en su totalidad de materiales compuestos que son también llamados como material composite, como lo son la fibra de vidrio y la fibra de carbono, cuyas especificaciones para poder elaborar se detallan a continuación por ejemplo para la fibra de vidrio que es el material que más se utilizó se requirieron de varios componentes, que son el refuerzo pues son los encargados de brindar rigidez y resistencia, mientras que la matriz brinda cohesión al material, pues es más flexible y transmite refuerzos con de una fibra a otra. Con dichos materiales se requiere construir una carrocería para un vehículo utilitario (utv), la carrocería es aquella que se encarga de brindar confort y seguridad a los ocupantes, es por este motivo que debe ser bien construida y con todas sus partes por ejemplo los travesaños pues son más resistentes a choques exteriores, un montante A que conforma la parte del techo, parabrisas y lunetas, protege a los operarios de volcamientos, montante B, que es el encargado de sostener el techo, generalmente se encuentra en la parte delantera y posterior y finalmente el montante C, que es un tercer soporte para el techo y brinda rigidez torsional, también se dan a conocer los mamparos, que dividen el motor de la cabina.

- Palabras clave:

- **FIBRA DE VIDRIO**
- **FIBRA DE CARBONO**
- **CARROCERÍA**
- **UTV1**

Abstract

In the present degree project, the use in its entirety of composite materials that are also called as composite material, such as fiberglass and carbon fiber, are required, more specifications to be able to elaborate are detailed below, for example for the fiberglass, which is the material that was used the most, several components were required, which are the reinforcement since they are responsible for providing rigidity and resistance, while the matrix provides cohesion to the material, as it is more flexible and transmits reinforcements with a fiber to another. With these materials it is required to build a body for a utility vehicle (utv), the body is the one that is responsible for providing comfort and safety to the occupants, for this reason it must be well built and with all its parts, for example the cross members. as they are more resistant to external shocks, an A pillar that makes up the part of the roof, windshield and rear windows, protects the operators from tipping over, the B pillar, which is in charge of supporting the roof, is generally located at the front and rear and finally the C-pillar, which is a third support for the roof and provides torsional rigidity, the bulkheads, which divide the engine from the cabin, are also revealed.

KEY WORDS:

- **FIBERGLASS**
- **CARBON FIBER**
- **BODYWORK**
- **UTV1**

Capítulo I

1 Planteamiento del problema

“CONSTRUCCIÓN DE UNA CARROCERÍA DE UN PROTOTIPO DE VEHÍCULO BIPLAZA TIPO UTV 1 MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS REFORZADOS CON FIBRA PARA LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”

1.1 Antecedentes

En la actualidad se ha ido desarrollando la necesidad de usar a los materiales compuestos que replacen a los que generalmente se utilizan en la elaboración de carrocerías. Se debe considerar que este tipo de materiales son aquellos que aportan con diversas ventajas que se las puede analizar desde diversos puntos de vista especialmente en las facilidades de ensamble, adquisición y economía, sin dejar de lado la disminución de cargas muertas. Existe también la gran variedad de materiales compuestos que hay en el mercado, se pueden describir que estos son formados por matrices orgánicas (SALAZAR I, 2015).

Una de las ventajas de usar materiales compuestos es que los mismos en su mayoría son provenientes de recursos renovables, por lo que son de fácil acceso y bajo costo, se consideran materiales más resistentes y evita daños al medio ambiente; una

gran ventaja de interés, es presentar propiedades mecánicas que, en algunas aplicaciones automotrices, son totalmente compatibles con los materiales de refuerzo sintéticos convencionales como las fibras de vidrio o de carbono (M.A, 2013).

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad los vehículos han sido señalados como uno de los principales contaminantes al medio ambiente, en esta parte las compañías han mejorado e implementado diferentes opciones para reducir la contaminación con la aplicación de materiales compuestos que a su vez permiten la reducción de pesos de la carrocería generando de esta manera que se requieran motores menos potentes para generar la tracción del mismo y aumentar su autonomía.

El uso de materiales convencionales a gran escala en los procesos de construcción de carrocerías ha generado diversos inconvenientes en el aspecto ecológico considerando el aumento de desechos y los gases emitidos en su fabricación, lo que ha obligado a las empresas a buscar soluciones alternativas que no causen daño ambiental para su implementación destacando el uso de materiales compuestos.

1.3 Justificación

El proyecto buscara incentivar el uso de materiales compuestos y demostrar su efectividad en vehículos de tipo UTV 1, los materiales compuestos como fibra de vidrio y carbono han tenido una gran acogida en el mundo automotriz ya que mejoran de gran manera por su costo. Peso y durabilidad, colaborando con el medio ambiente ya que sus procesos de construcción e implementación son amigables.

Mediante la aplicación de materiales compuestos en la construcción de la carrocería del vehículo biplaza tipo UTV 1 se pretende reducir pesos en la parte estructural del mismo para de esta manera poder implementar un tren de fuerza con menores prestaciones y obtener la potencia requerida en la movilidad del vehículo.

Al finalizar el proyecto se podrá demostrar mediante la simulación de cargas aplicadas a la carrocería la resistencia de los materiales utilizados en su construcción, así como determinar un análisis de costos de construcción para obtener una relación costo beneficio con respecto al uso de materiales convencionales.

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo general

CONSTRUIR LA CARROCERÍA DE UN PROTOTIPO DE VEHÍCULO BIPLAZA UTV 1 MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS REFORZADOS CON FIBRA PARA LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE.

1.4.2. Objetivos específicos

- Indagar en fuentes bibliográficas información concisa para la implementación de un prototipo biplaza UTV 1 en la carrocería reforzados con fibra.
- Definir el método de tecnología concurrente para determinar las variables requeridas para la adaptabilidad de una carrocería autoportante en un vehículo biplaza UTV 1
- Realizar la simulación y análisis estático de la carrocería autoportante tomando en cuenta condiciones de operación y funcionamiento requeridas.

1.5 Alcance

El presente proyecto tiene como objetivo la construcción de la carrocería UTV, el cual será adaptado y mejorado para fortalecer el rendimiento de este tipo de autos con la utilización de materiales adecuados para este prototipo, materiales de aluminio, también se consideraran diversos tipos de materiales compuestos en los que se destaca la fibra de carbono y la fibra de vidrio, no se puede dejar de lado los elementos estructurales convencionales los mismos que ayudaran a la realización adecuada del proyecto.

En términos generales mediante la realización de la monografía se pretende construir una carrocería para un prototipo biplaza tipo UTV 1 aplicando procesos de manufactura adecuados y con la utilización de materiales compuestos, la realización del proyecto permitirá a los estudiantes de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga a comprender el comportamiento de los materiales compuestos y compararlo con el de los materiales convencionales.

Capítulo II

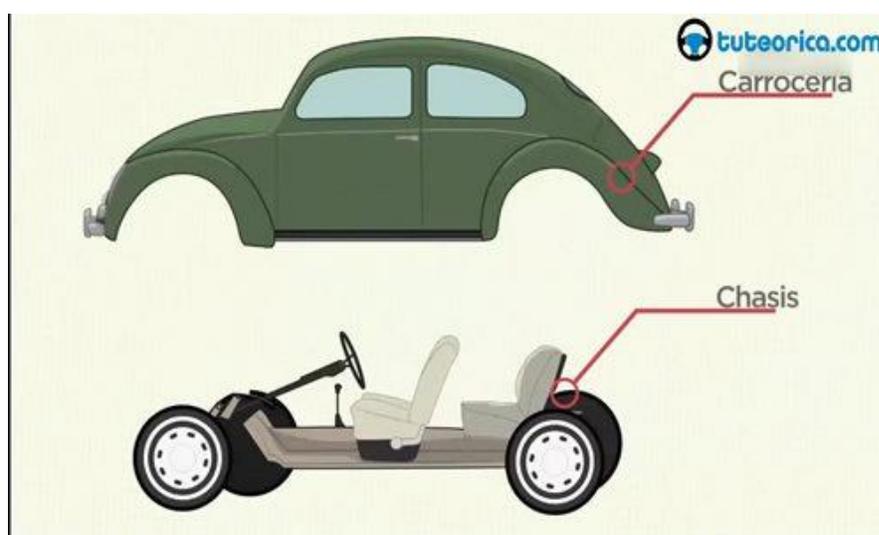
2 Marco teórico

2.1 La carrocería

Una carrocería, latonería o chapería en un vehículo es la encargada de permitir que los pasajeros o carga reposen. Como se la puede identificar en la siguiente imagen.

Figura 1

Carrocería



Nota. En la siguiente imagen se puede identificar a una carrocería. Tomado de (Tuteorica, 2017)

Existen algunas carrocerías que se caracterizan según:

Carrocerías según construcción:

Chasis independiente:

Consta de una carrocería formada por dos estructuras que son el bastidor o chasis rígido que es el encargado de soportar todo el peso, fuerza del motor y transmisión, y la carrocería. Este tipo de carrocería es utilizada en vehículos todoterreno, deportivo utilitarios, y en su mayoría las camionetas grandes o 7camionetas ligeras, así como varios automóviles americanos. (Tuteorica, 2017)

El chasis independiente tiene como principal función servir de base para poder colocar el habitáculo y la carrocería esta estructura es anclada mediante tornillos para poder proporcionar cierta flexibilidad o movimiento entre los 2 elementos implicados. (Plaza, 2021)

Tiene como principal ventaja la resistencia a los impactos, es más barato de construir y reparar, es resistente a la torsión, pero así mismo existen algunos inconvenientes como por ejemplo al afectar a la dinámica del vehículo. (Plaza, 2021)

Autoportante:

Para los automóviles la carrocería generalmente usada es la denominada como carrocería autoportante pues es construido por un chasis en el que pueda soportar parte

o toda la carga estructural del vehículo, este bastidor y carrocería son anclados mediante remaches o soldaduras, Los primeros vehículos de gran serie en tener carrocería autoportante fueron el Chrysler Airflow y el Citroën Traction Avant.

La carrocería autoportante como su nombre lo indica es aquella que es capaz de soportarse a sí misma y tiene un bajo costo, posee flexibilidad y reducción de peso, incluye el chasis y el habitáculo contruidos a través de una sola pieza como se puede identificar en la siguiente imagen:

Figura 2

Chasis Autoportante



Nota. En la imagen se puede identificar al chasis y a la carrocería unidos. Tomado de (Admin, 2020)

Tubular:

Existen carrocerías que se las denomina tubulares o superligeras generalmente usada para vehículos clásicos deportivos, para su estructura es una red de tubos metálicos soldados, con una cubierta de láminas metálicas generalmente aluminio y magnesio.

Gracias a esta técnica se puede obtener una carrocería de gran rigidez, así como también en resistencia, y disminuye notablemente el peso.

Carrocería según el número de pasajeros

Monoplaza

Es aquella que no tiene más que un espacio, existen zonas para el motor, la cabina y maletero están ya integradas completamente, (Tuteorica, 2017). Según lo afirma (Educalingo, 2021) son vehículos específicamente de carreras ya que poseen un habitáculo estrictamente diseñado lo más delgado posible con la finalidad de reducir la superficie frontal haciendo así que mejore su aerodinámica.

En la actualidad las carrocerías de los vehículos utilizan alerones que son los encargados de mantener el vehículo contra el suelo, haciendo así que la adherencia de los neumáticos aumente, proporcionan de más velocidad tanto en rectas como en curvas, como parte de una desventaja se determina que son más difíciles de maniobrar ya que las vibraciones producidas por las frenadas, aceleraciones o virajes son más fuertes. (Educalingo, 2021)

Biplaza:

Posee dos partes en la primera parte incluyen el capó con el motor y la otra parte es aquella que combina el compartimento de pasajeros y carga, por ejemplo, autos familiares o rurales, de 3 o 5 puertas según diseño. (Educalingo, 2021).

Esta denominación se da a los vehículos de competición, cuyo reglamento autoriza la presencia de 2 asientos en el habitáculo, dicho permiso se otorga después de la segunda guerra mundial, con una categoría de biplaza. Como se puede observar en la siguiente imagen: (MOTORGIGA, 2021)

Figura 3

Biplaza



Nota. Características de los vehículos de competición utilizados después de la segunda guerra mundial. Tomado de (MOTORGIGA, 2021)

Triplaza:

También llamado tricuerpo o de tres volúmenes, el primer volumen es para el capó con el motor, el segundo volumen está dispuesto para el habitáculo, y finalmente el tercer volumen es para el compartimento de carga, como ejemplo de un Triplaza se tiene al sedan, SEAT, Daihatsu y Mercedes Benz como se lo puede ver en la siguiente imagen.

Figura 4

Vehículo Triplaza



Nota. Vehículo Triplaza o tres volúmenes Mercedes Benz de los años 60. Tomado de (Tuteorica, 2017)

Carrocería según su forma

Vehículo deportivo utilitario:

Son vehículos diseñados para ser utilizados mayormente en asfalto, por lo general son más altos, tienen detalles utilizados de los vehículos todo terreno como por ejemplo las barras frontales o de protección y las ruedas de repuesto en el portón externo como se puede ver en la imagen a un vehículo Renault Scenic. (Tuteorica, 2017)

Figura 5

Vehículo deportivo utilitario



Nota. En la imagen se pueden identificar las características representativas de una carrocería del vehículo deportivo unitario, tomado de (Comendador, 2020)

Hardtop

Son muy conocidas como vehículos de techo duro, este tipo de diseño tiene como principal objetivo conseguir una estética del convertible, son vehículos que tienen 2 puertas inicialmente, y se han ido mejorando en la actualidad con 4 puertas inclusive para uso familiar, es más pesado que un vehículo convencional, pero tiene menor rigidez torsional. (Tuteorica, 2017) un buen ejemplo de Hardtop es un vehículo de marca Ford Taunus como se lo puede identificar en la siguiente imagen.

Figura 6

Hardtop



Nota. modelo Ford Taunus, tomado de (Wong, 2017)

Coupé:

Es una carrocería que puede ser de 2 o 3 volúmenes y 2 puertas laterales, también llamado Fastback están dentro del grupo de los automóviles deportivos. Uno de los vehículos que se pueden encontrar en esta clasificación son los 2009 Alfa Romero Brera Coupé que se muestra en la siguiente imagen. (Tuteorica, 2017).

Figura 7

Coupé



Nota. Carrocería de un vehículo Alfa Romero Brera Coupé, tomado de (clásicos, 2020)

Woodies:

También llamados como “rubias” debido a que en sus procesos de manufactura tenían colores claros únicamente, como por ejemplo el Seat 1500 familiar era también llamado “Seat 1500 rubia”, en la antigüedad los vehículos tenían chasis independiente de la carrocería, por lo que era posible realizar cambios en cuanto a la estructura de la carrocería sin afectar la estructura básica del vehículo, según lo afirma (Tuteorica, 2017), también se puede apreciar el modelo de la carrocería en la siguiente imagen.

Figura 8

Woodie



Nota. Modelo de carrocería de un vehículo Faux woodie 1967 Ford Country Squire.

Tomado de (Pelton, 2020)

Vehículo todoterreno:

Es muy común confundir lo que es un vehículo todo terreno con un vehículo utilitario deportivo, pues un vehículo todoterreno es aquel que ha sido diseñado debido a las necesidades de movilización todoterreno durante la guerra del siglo XX, y se han podido adaptar para diferentes áreas como, por ejemplo, uso civil, para travesías, vigilar zonas protegidas y movimientos en terrenos ásperos o resbaladizos. (Tuteorica, 2017)

Figura 9

Vehículos todoterreno



Nota. en la imagen se puede identificar a un vehículo Jeep 2500 Made in China.

Tomado de (Normyl, 2021).

Vehículo utilitario:

Son vehículos que se han diseñado para ser usados en el trabajo, tienen un gran tamaño, son potentes y adicionalmente presentan la factibilidad de llevar pasajeros junto al piloto, son utilizados para poder transportar equipos o suministros en los caminos que no tienen un fácil acceso.

En cuanto a su desempeño de carrocería, tiene espacio para que los ejes estándar puedan tener su debida distancia, para el asiento y la capacidad que se presenta para poder llevar a los pasajeros se permite de dos a 4. La cabina que presentan estos vehículos es muy similar a la de un carrito de golf, así como también hay otras que son totalmente cerradas.

Figura 10

Vehículo utilitario



Nota. En la imagen se puede verificar como es el Vehículo utilitario. Tomado de (CAPA Difusion, 2020)

Para poder soportar los esfuerzos a los que se debe someter una suspensión, se debe construir una estructura más resistente, y considerando las posibles deformaciones, en caso de un accidente, atendiendo a la seguridad pasiva y a los conjuntos que soporta.

2.2. Carrocería UTV

El primer Utv tiene dos aspectos claros en la mente de un surfero, pues la primera es ser un escarabajo en mal estado y como segundo aspecto es el mar, Bruce F. Meyers fue quien crea el primer utv de 700 CV más caro que un Ferrari, como lo explica (Salinas, 2016) en el siguiente párrafo:

“En aquella época vendía tablas de surf en Pismo Beach (California) y un día vio a un surfero surcando las dunas en un Escarabajo destripado. Eso le fascinó y pronto esbozó el diseño que él haría para un coche así. Debía tener el aspecto de una ola y una carrocería ligera de plástico. Tenía cierta experiencia, porque ya fabricaba tablas de surf y pequeñas embarcaciones de recreo”.

Figura 11

Primer UTV diseñado



Nota. En la imagen se puede apreciar el diseño de Bruce F. Meyers. Tomado de (Salinas, 2016)

Un UTV es un vehículo diseñado para andar en la arena. Suele tener un chasis ligero, una carrocería sin techo rígido y ruedas grandes. Los primeros UTV fueron contruidos sobre la base de un Volkswagen Escarabajo. Hoy existen UTV tanto basados en modelos de producción como totalmente artesanales. Los UTV están pensados principalmente para personas que disfrutan con la conducción y diseño de este tipo de vehículos.

También pueden ser empleados para trabajar en el campo, cuando se les proporciona una suspensión reforzada. Su uso se ha extendido entre unidades especiales de distintos cuerpos militares. Por norma general, la disposición del motor es trasera al igual que la tracción. Esta configuración le confiere actitudes de sobre viraje. Actualmente se están creando modelos con tracción a las 4 ruedas y versiones de 2 ó 4 plazas. La producción en serie se ha extendido a vehículos sin carrocería, normalmente

fabricados en China debido a su bajo costo, pero de baja calidad. Aunque legalmente están limitados en potencia a 20CV y en velocidad a 70km/h se los está confiriendo motores de 650, 800 y hasta 1100cc.

La primera consideración a tener en cuenta en el diseño del vehículo es el tamaño. A que tal respecto, se contemplarán las dimensiones estándar de UTVs ya existentes en el mercado a fin de reafirmar un concepto estético en estrecha relación al gusto ya establecido del usuario.

Los primeros UTV fueron construidos sobre la base del Volkswagen escarabajo, el modelo es denominado de bug que significa "Bicho". Es un vehículo diseñado para toda superficie, en las ciudades turísticas o de raly, esto suele tener un chasis ligero, una carrocería sin techo y ruedas medianas. Hoy existen UTV tanto basados en modelos de producción como totalmente artesanales. Las dimensiones se presentan a continuación.

2.2.1. Partes de la carrocería:

Travesaños:

Son aquellos que presentan ciertas ventajas de uso como por ejemplo su bajo precio, ya que es uno de los más usados en la mayoría de los carros, llevan menos tiempo de fabricación, y son muy resistentes a choques exteriores. (Admin, 2021)

Montante A:

Es un término específicamente usado para poder definir a una estructura autoportante, son aquellas estructuras que forman parte del techo, también son llamados montantes del parabrisas, lunetas y centrales entre las puertas, es el principal encargado de la seguridad pasiva, en especial en casos en los que se produce el volcamiento del vehículo, ya que es importante que no se aplaste el habitáculo. (MOTORGIGA, 2020)

Montante B:

Es la parte de la estructura que sostiene al techo en su zona central, por lo general en los vehículos de 3 puertas se encuentra entre la parte delantera y trasera, por lo general en este se ubican los anclajes de los cinturones, ya que va desde el techo y se apoya en la zona inferior de la estructura, (piso). (Acosta, 2020)

Montante C:

Es el tercer soporte del techo, tiene como función principal brindar rigidez torsional y estructural a la carrocería, es el primer elemento que absorbe la energía en el caso de existir colisión. (Acosta, 2020)

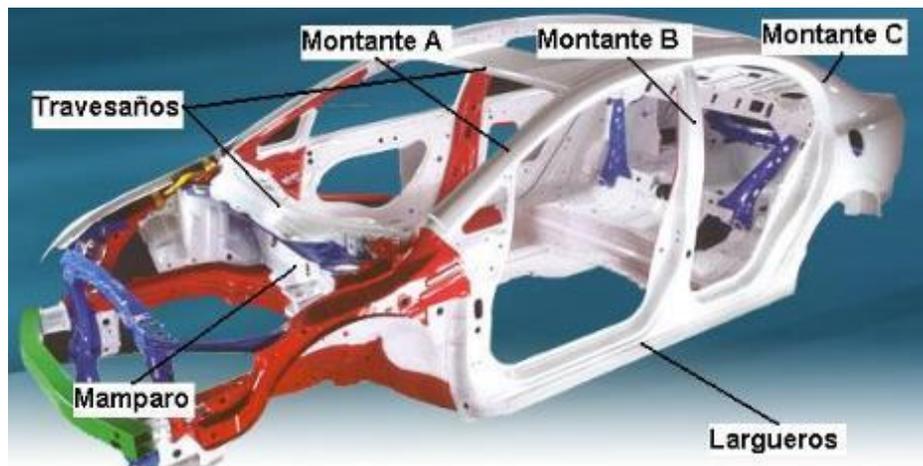
Mamparo:

Es el encargado de proteger el interior de un automóvil en el caso de fuego, humo y polvo del motor, es muy conocido también como muro cortafuegos, y se encuentra presente en algunos lugares en el vehículo, por ejemplo, según lo afirma (Tuning.eu, 2020) *“sella el compartimiento de pasajeros y se instala debajo del parabrisas, entre los pies y el motor. Además, un mamparo puede cerrar el compartimiento del motor en vehículos con motores traseros en la dirección del asiento trasero y en un vehículo de motor central generalmente se ubica directamente detrás de los asientos”*.

En la imagen a continuación se puede identificar las partes de una carrocería.

Figura 12

Partes de la carrocería



Nota. En la imagen que se muestra, se puede identificar las partes de una carrocería.

Tomado de (Salas, 2017)

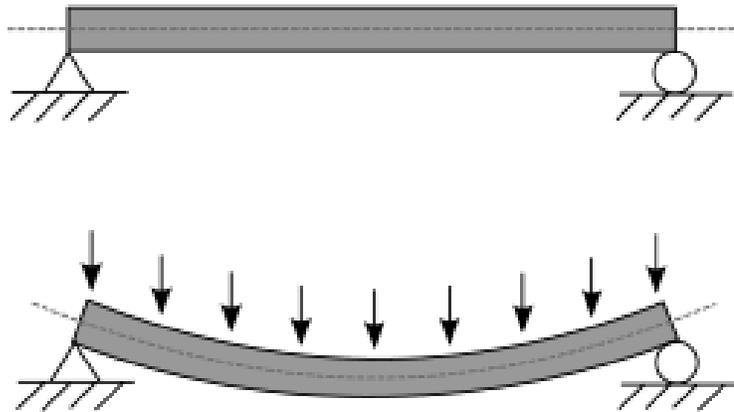
2.2.2. Elementos estructurales

Vigas

Son elementos rígidos, cuya función es soportar y transmitir cargas hacia los elementos de apoyo, es fundamental en la construcción ya que su capacidad de sostener y contener pesos o tensiones es muy grande. Desde la antigüedad esta estructura se realizaba en madera, pero gracias a los avances se han podido realizar en otros materiales como por ejemplo hierro y posteriormente el acero, haciéndolas cada vez más resistentes y de menor peso. Una viga es conocida por ayudar a sostener carga entre dos apoyos si crear empuje lateral en los mismos. (Global, 2020)

Figura 13

Vigas



Nota. En la siguiente imagen se pueden identificar las vigas. Tomado de (AREATECNOLOGIA, 2020)

Sin embargo, para poder realizar la construcción de dicha carrocería se requiere de la selección del material que mejores prestaciones presente, para cumplir con el objetivo planteado, como ejemplos de dicho material se pueden nombrar al acero y sus tipos.

2.2.3. Tipos de aceros:

Para realizar la construcción correspondiente se clasifican en 5 grupos como, por ejemplo, aceros aleados, aceros al carbono, aceros de baja aleación ultra resistente, aceros inoxidable y aceros de herramientas como lo señala (Álvarez, 2019), en su tesis.

Aceros al carbono:

En su composición presentan menos de 1,65 % de manganeso, un 0,6% de silicio y un 0,6% de cobre, este material es muy utilizado para fabricar maquinas, pasadores de pelo carrocerías de automóvil, estructuras de construcción. etc. (Álvarez, 2019)

Aceros Aleados:

En su composición está incluida una porción adecuada de vanadio, molibdeno, etc; y en cuanto a mayores cantidades de proporción se tiene el manganeso, silicio y cobre en relación a los aceros al carbono, que generalmente sirven para fabricar engranajes, ejes, cuchillos, etc. (Álvarez, 2019)

Aceros de baja aleación ultra resistente:

Es la que presenta mayor resistencia en relación a las 5 clases de aceros, son más económicos, sin embargo, el tratamiento que se les brinda es muy importante ya que le ayuda a que incremente su resistencia con relación al acero al carbono, según lo afirma (Álvarez, 2019) en su tesis:

“Este material se emplea para la fabricación de vagones porque al ser más resistente, sus paredes son más delgadas, con lo que la capacidad de carga es mayor. Además, al pesar menos, también se pueden cargar con un mayor peso. También se emplea para la fabricación de estructuras de edificios.” (Álvarez, 2019)

Aceros Inoxidables:

Estos aceros son aquellos que contienen cromo, níquel, y otros elementos de aleación que los ayudan a mantenerse brillantes y resistentes a la oxidación. Existen 2 tipos de aceros inoxidables, los primeros son muy duros y los otros son muy resistentes, son generalmente utilizados para poder decorar, tuberías, depósitos de petróleo y productos químicos ya que presentan una mejor resistencia a la oxidación, también son utilizados para la fabricación de instrumentos quirúrgicos o sustitución de huesos. (Álvarez, 2019)

Aceros de herramientas:

Estos materiales se utilizan mayormente para herramientas de corte, cabezales y modelado de máquinas, en su composición se encuentra el wolframio, molibdeno y otros elementos de aleación que ayudan o proporcionan una alta resistencia, dureza y durabilidad. (Álvarez, 2019)

2.2.4. Materiales compuestos:

Los materiales compuestos o también llamados materiales composite, son aquellos que se forman por dos o más componentes, con la finalidad de hacer a un material final de una calidad superior a la de los componentes que intervienen por separado. (AIMPLAS, 2019)

La composición de los materiales tiene dos aspectos que son matriz y refuerzo, para la parte de la matriz se tiene grandes beneficios como por ejemplo brindar cohesión al material, es flexible, y transmite los esfuerzos de unas fibras a otras, pero tiene como principal ventaja el ser poco resistente, y para la parte del refuerzo tiene como beneficio la rigidez y resistencia. (AIMPLAS, 2019)

Para poder conocer más sobre los materiales compuestos es importante determinar los tipos de matrices y refuerzos que se detallan a continuación.

Según el tipo de matriz se puede identificar:

Materiales compuestos de matriz metálica:

Tiene como principal característica la capacidad de resistencia además de la rigidez y tenacidad según la presencia de fractura, tiene un buen comportamiento a altas temperaturas, sin embargo, presentan como desventaja su alta densidad, y ofrece dificultades para su procesado y mecanizado. (Ingemecánica, 2018)

En la imagen que se muestra a continuación se puede identificar a un material compuesto con matriz metálica.

Figura 14

Material compuesto con matriz mecánica



Nota. un material compuesto con matriz metálica. Tomado de (CeramTec, 2020)

Materiales compuestos de matriz cerámica:

Debido a su utilización se identifican ciertas características como por ejemplo mayor resistencia a los esfuerzos mecánicos, altas temperaturas, su tenacidad es muy baja, y no es buenos para conductibilidades térmicas o eléctricas. Sin embargo, presenta una tenacidad baja y es mal conductor térmico y eléctrico. (Ingemecánica, 2018)

En la figura que se adjunta a continuación se puede identificar un claro ejemplo de un material compuesto de matriz mecánica, pues los frenos de disco son uno de ellos.

Figura 15

Material compuesto en matriz cerámica



Nota. un freno de disco de los vehículos. Tomado de (Ingemecánica, 2018)

Materiales compuestos de matriz orgánica o polimérica:

También es muy conocida como matriz de plástico, presentan una densidad baja, alta tenacidad y resistencia a la corrosión, baja resistencia mecánica, tienen un precio de compra económico, y son fáciles de realizar o conformar, sin dejar de lado las condiciones medioambientales sobre los mismos. (Ingemecánica, 2018)

Figura 16*Matriz Polimérica*

Nota. En la imagen se muestra una raqueta de tenis como ejemplo de una matriz polimérica. Timado de (Ingemecánica, 2018)

Dentro de los materiales compuestos con matriz polimérica se tienen dos grupos muy importantes que son:

- Materiales compuestos de fibra de vidrio con matriz plástica
- Materiales compuestos de fibra de carbono con matriz plástica

Matrices orgánicas o poliméricas:

Según la tabla que se muestra a continuación existen algunas matrices orgánicas.

Tabla 1*Matrices Orgánicas*

MATRICES		
Termoplásticas	Termoestables	Elastómeros
<ul style="list-style-type: none"> • Polipropileno PP • Poliamidas PA • Policarbonatos PC 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliéster insaturado UP • Resinas epoxi • Resinas vinil éster • fenoles 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliuretanos PU • Siliconas SI

Nota. En la tabla que se muestra se puede observar la división de las matrices de las que se hablará a continuación. Tomado de (AIMPLAS, 2019)

Matrices o resinas termoestables:

Es un material que presenta cambios irreversibles ante la presencia del calor, luz o cualquier agente fotoquímico y químico, el cambio que se presenta es pasar de ser un material fusible y soluble a un material no fusible e insoluble, generalmente la epoxi, poliéster insaturado y poliuretano son las más utilizadas como matriz o fase continua de un material compuesto. (Tesisenred, 2020)

Matrices o resinas termoplásticas:

Según (Bayo, 2019) ...

“un material termoplástico poliméricos orgánicos formados por grandes moléculas lineales que se pueden deformar hasta conseguir la forma deseada y poseen facilidad para fluir en un molde con gran cantidad de obstáculos, en concreto las resinas termoplásticas. Se caracterizan por una alta relación resistencia/densidad unas propiedades excelentes para el aislamiento térmico y eléctrico y gran resistencia a los ácidos, disolventes y álcalis. Su estructura final se caracteriza por tener grandes moléculas lineales ramificadas que le dan la característica de la cristalinidad”. (Bayo, 2019)

Matrices o resinas elastómeros:

Son materiales totalmente especializados en ofrecer la mejor resistencia en comparación a todos los elastómeros al ataque de calor, productos químicos y solventes. Lo afirma (Mexpolimeros, 2020).

Para la parte de los refuerzos se pueden encontrar distintos tipos como por ejemplo la fibra de vidrio y de carbono, fibras naturales. Etc.

Materiales compuestos reforzados con fibra:

Son los más recomendados comercialmente debido a que son ligeros y tienen propiedades mecánicas excelentes, son aquellos que han logrado sustituir totalmente a los metales, considerando inclusive su bajo costo. Las principales fibras utilizadas como refuerzos según (AIMPLAS, 2019) son:

- Fibras naturales
- Fibras sintéticas
- Fibras artificiales

2.2.5. Tipos de fibra

Fibras naturales:

Son aquellos textiles que ha sido fundamentales en la vida de la humanidad, para ello se ha utilizado fibras naturales como por ejemplo el algodón que se lo encontró hace 500 a. C. siendo así el tejido de lana más antiguo. (Fibras Naturales, 2009). Existen más fibras naturales que han sido descubiertos con el pasar del tiempo entre ellos se detallan los siguientes según (Frías, 2017):

- Fibras de kapok
- Fibra de ramio
- Fibra de yute
- Fibras de coco
- Fibra de retama
- Fibra de cáñamo
- Fibra de sisal

Fibras Sintéticas:

Estas fibras se obtienen mediante la producción de materiales derivados del petróleo, es una fibra química es decir tanto la elaboración de la materia prima como la fabricación de la hebra son producto del ser humano. (Lafayette, 2017)

Fibras de vidrio:

Es uno de los materiales más utilizados en la industria, las podemos encontrar en todas partes como por ejemplo cableado telefónico, internet, televisión por cable, aislamientos térmicos y acústicos, en tanques, recipientes industriales, etc. (Saint Gobain, 2021)

Tienen un origen de hace más de dos mil años, los registros de sus primeras apariciones son en Egipto cuando los moradores del desierto calentaban sus alimentos sobre las piedras y consecuentemente se veían filamentos de vidrio formados debido a la fusión entre la arena y el fuego. (Saint Gobain, 2021)

Aunque la antes mencionada no es la única forma de obtener fibra de vidrio, pues gracias a las cascadas y coladas de lava se puede obtenerlas también, y hoy comercialmente se los puede adquirir en las siguientes presentaciones:

Figura 17*Fibra de vidrio*

Nota. En la imagen se pueden apreciar las diferentes presentaciones de la fibra de vidrio. Tomado de (Saint Gobain, 2021)

Este material ha sido utilizado por varias industrias debido a sus excelentes prestaciones detalladas a continuación, según lo manifiesta (Saint Gobain, 2021)

- La resistencia del hilo de vidrio es 3 veces mayor que el acero.
- Resiste naturalmente el fuego.
- Brinda estabilidad dimensional.
- Alta durabilidad.
- Baja conductividad térmica.
- Permeables dieléctricos.

Uno de los lugares en donde se utiliza con mayor frecuencia la fibra de vidrio es en el campo automotriz, dichos usos según (Motorex, 2018) son, por ejemplo:

- En discos del clutch y en pastillas de frenos para reforzarlos.
- Trama de vidrio impregnada, que es usada para reforzar la correa de accionamiento
- Fabricar tejidos de malla para reforzar fachadas y prevenir grietas en las paredes interiores.
- Los tejidos de malla son importantes en los sistemas de aislamiento.
- Reforzar el cubrimiento de los suelos.
- La cobertura de paredes de fibra de vidrio se puede usar como acabado o decoración, y para renovación de paredes y techos.
- Además, sirven como protección contra el fuego y se puede pintar

Figura 18

Fibra de vidrio en el campo automotriz



Nota. En la imagen se puede identificar las partes en las que se usa la fibra de vidrio en el campo automotriz. Tomado de (Saint Gobain, 2021)

Modo de uso:

Para poder detallar el modo de usos de una fibra de vidrio se utilizan los siguientes pasos:

Paso 1, Preparación de la superficie.

Para poder preparar la superficie se debe utilizar una lija alrededor del área, pues lo que se debe considerar es que la superficie debe estar totalmente rayada, pues este mínimo debe estar suave al tacto. (Motorex, 2018)

Figura 19

Superficie lijada



Nota. En la imagen se puede identificar como se debe lijar la superficie de la carrocería para prepararla. Tomado de (García, 2018)

Paso 2, Corte de tela de fibra de vidrio.

Mediante el uso de un cuchillo se debe cortar la tela de la fibra de vidrio para cubrir el área afectada de la carrocería o molde, es importante tomar en cuenta que se debe seguir adicionando capas, una sobre otra, hasta tener la superficie adecuada. (Motorex, 2018)

Figura 20

Corte de fibra de vidrio



Nota. en la imagen se puede identificar a la fibra de vidrio cortada. Tomado de (Motorex, 2018)

Paso 3, Mezcla de resina:

Es importante tener un valde junto al endurecedor, en cuanto a las porciones se debe tomar en cuenta a las recomendadas por el fabricante, es importante tener la seguridad correspondiente para poder trabajar con la mezcla. Una vez realizada la mezcla se debe colocar sobre el área de reparación o molde, dejando capas muy livianas.

Figura 21*Mezcla de resina*

Nota. En la imagen se puede identificar como se debe mezclar correctamente la resina, porciones según fabricante. Tomado de (Bricolaje, 2010)

Paso 4, Aplicación de resina en la tela:

Se debe sumergir la pieza más pequeña de fibra en la mezcla de resina, hasta que se empape de resina, evitando a toda costa que se formen burbujas de aire.

(Motorex, 2018)

Figura 22

Aplicación de resina en fibra de vidrio



Nota. En la imagen se puede ver como se debe aplicar la resina en la fibra de vidrio.

Tomado de (ArQuimi, 2021)

Paso 5 Lijado del área:

Una vez que la fibra de vidrio y resina se hayan secado totalmente, se debe pasar una lija para poder nivelar la superficie.

Figura 23

Lijado de superficie



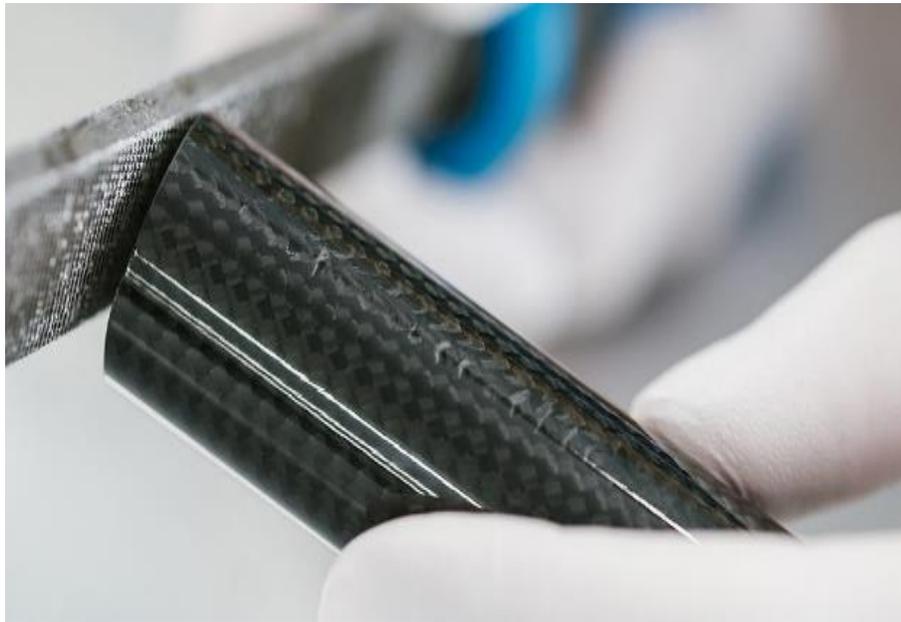
Nota. en la imagen se observa cómo se debe lijar la superficie de fibra de vidrio y resina totalmente secos. Tomado de (Motorex, 2018)

Fibras de carbono:

Pertenece al grupo de las fibras sintéticas, contiene propiedades del carbón, ayudando así a brindar resistencia, evita el desgaste, humedad, calor, en cualquier tipo de producto que utiliza la fibra de carbono.

Figura 24

Fibra de carbono



Nota. En la imagen que se muestra se puede apreciar a la fibra de carbono. Tomado de (ESGRAF, 2020).

La fibra de carbono son únicamente filamentos finos de carbono, que se encuentran compactados y entrelazados, algunos en forma de trenza son torcer, torcida, etc. Otro nombre con el que se les conoce a los hilos de carbón es rovings. Dichos rovings varían mucho varían según el número de filamentos que vienen entre mil y cuatro mil hojas finas o más, según su aplicación. (ESGRAF, 2020)

Ventajas de la fibra de carbono según (ESGRAF, 2020):

- Resistencia superior: mayor tiempo de vida útil para diferentes aplicaciones, resistente a la corrosión, electricidad, fuego e impasible ante elementos químicos.
- Mínima termo sensibilidad: la fibra de vidrio no se expande ni se contrae según los factores ambientales, a diferencia del aluminio y acero que si lo hacen.
- Poco mantenimiento: gracias a su extrema resistencia, es un material que posee blindaje contra rayones, no requiere de tanto cuidado.
- Baja densidad: gracias a esta baja densidad se puede reducir el peso en todo tipo de piezas o estructuras, brinda soporte y rigidez.

Modo de Uso:

Para poder hacer una fibra de carbono es importante tomar en cuenta sus dos principales aspectos que son matriz y refuerzo, ya que los hilos de carbono se unen a resinas termoestables por lo general de tipo epoxi, haciendo que se solidifique y se unan las fibras, haciendo así que se forme una resina plástica dura a través del horno.

(Pedro, 2016)

Laminas o telas son rollos de miles de hilos del tamaño de micrones como se los puede apreciar en la siguiente imagen.

Figura 25

Malla o tela de la fibra de carbono



Nota. En la imagen se muestra a una tela de carbono. Tomado de (Pedro, 2016)

Métodos para trabajar con fibra de carbono según (Pedro, 2016):

Los métodos que se detallan a continuación son transferencia de resina o sistema de inyección, se realiza mediante el ingreso de resina a presión en un molde específico que contiene el tejido o malla de carbono.

Procesos:

- Elaborar el molde, sea con poliestireno o fibra de vidrio.
- Limpiar el molde, posteriormente aplicar muchas capas de cera desmontable, con la finalidad de hacer más factible su retiro, dejar secar bien.
- Se debe calentar bien la resina según las especificaciones del fabricante, con la finalidad de obtenerla líquida para poder aplicarla al molde con más facilidad, si es resina epoxi no requiere de calor.
- Recortar la fibra de carbono y envolverla, sin dejar huecos no aire.
- Colocar otra capa de resina sobre la tela de carbono, sacando burbujas y repetir el proceso hasta obtener el grosor necesario.
- Colocar el molde dentro de una funda de polietileno y sellarlo, y general vacío, colocarlo en un lugar caliente mínimo 24 horas para su secado.

Figura 26

Proceso con resina



Nota. en la figura que se muestra se puede ver como es el proceso final de la elaboración de un objeto en fibra de vidrio mediante el proceso con resina. Tomado de (Pedro, 2016)

Otro conocido método es por medio de la infusión, consiste en colocar resina semidura y tejido o tela de carbón en un molde, dichos materiales se combinan mediante la presencia de calor y vacío, según (Pedro, 2016) los pasos a seguir en este método son:

- Aplicar gel poliéster
- Colocar en seco de los tejidos de carbono, no debe quedar ningún espacio sin tela
- Colocar un sistema de vacío encima del molde para ingresar a presión la resina acrílica especial para carbono
- Dejarlo curando a temperatura ambiente
- Eliminar el consumible de vacío y el tejido sobrante de la fibra
- Desmoldar

Como se puede ver en la siguiente imagen.

Figura 27

Fibra de vidrio por infusión



Nota. se puede ver el proceso de formación de objetos en fibra de vidrio, por infusión.

Tomado de (Pedro, 2016).

Hay otras aplicaciones que vienen en un rollo de fibra de carbono con resina, este es llamado prepeg, que se hornean a altas temperaturas.

Dentro del molde se coloca esta banda llamada prepeg como se puede observar en la siguiente figura, que como ya se ha dicho anteriormente viene con resina y tiene como principal ventaja llenar todos los espacios pegándose bien para que no quede aire, a continuación, se rocía un spray interficie haciendo que estos Inter laminados se compacten. Se debe esperar que se seque y ya están listos para poder pintarse.

Figura 28

Elaboración de fibra de vidrio con prepeg



Nota. En la imagen se puede apreciar cómo se debe pegar la banda llamada prepeg.

Tomado de (Pedro, 2016).

Carenado:

Se conoce como carenado al revestimiento externo que se utiliza en toda clase de medios de transporte, tienen como característica general el cumplir una función más aerodinámica, y también se los puede utilizar para mejorar la estética en el vehículo implicado, generalmente se los realiza de materiales compuestos como por ejemplo en plástico o fibra de vidrio, carbono o titanio u otros materiales que se detallarán a continuación. (Helloauto, 2020)

Capítulo III

3 Desarrollo del proyecto

En la imagen que se muestra a continuación se puede identificar las partes de la carrocería. Entre ellos largueros, travesaños, montante A, B Y C que se los ha ido distribuyendo según su utilidad y la aplicación que va a tener el mismo, por ejemplo, se pueden ver a los travesaños, con la finalidad de evitar el ingreso de agua al vehículo, y sobre todo resistentes a choques exteriores. Para ello se utilizó acero inoxidable, de 2.5 cm, como se puede ver en la ficha técnica del anexo B de la misma manera en la imagen se identifica al montante A que son las estructuras que forman parte del techo, en el se pueden colocar parabrisas, lunetas, es el encargado de la seguridad en caso de volcamiento. También se coloca el montante C siendo así el mas importante debido a que se requiere brindar rigidez torsional y estructural a la carrocería.

Figura 29

Carrocería



Nota. se aprecia la estructura de la cabina con sus respectivos componentes como travesaños, montante A y C.

Se debe considerar que el chasis debe tener un mamparo, debido a que es importante dividir la zona del motor y del habitáculo, por ello en la imagen a continuación se identifica el chasis al que va a ser anclada la cabina, siendo de tipo chasis independiente

Figura 30

Chasis



Nota. Se identificar al chasis y su división con respecto al motor y cabina.

Una vez identificadoss los puntos respectivos de anclaje de la cabina hacia el chasis, se procede a soldarlos, es por este motivo que en la imagen que se muestra a continuación se identifica a la carrocería y bastidor. Se anclá la carrocería al bastidor.

Figura 31

Carrocería y bastidor



Nota. se identifica a la carrocería y bastidor unidos.

En la siguiente imagen mostrada se puede ver a la carrocería en su vista lateral, lista para poder empezar a colocar los materiales compuestos.

Figura 32

Carrocería en vista lateral



Nota. Se puede identificar a la carrocería en su visa lateral.

Toma de medidas y muestras para poder empezar a elaborar los mecanismos mediante materiales compuestos fibra de vidrio cuyas especificaciones se muestran en el anexo A

Figura 33

Medidas para colocar fibra de vidrio



Nota. Se puede notar el método que se utilizó para poder elaborar los moldes respectivos para poder construirlos con materiales compuestos

Vista lateral del vehículo para poder tomar medidas para la elaboración de materiales compuestos

Figura 34

Muestras para material compuesto



Nota. Se puede notar el método que se utilizó para poder elaborar los moldes respectivos para poder construirlos con materiales compuestos.

Se debe tomar en cuenta que el vehículo utilitario necesita de guardafangos, es por este motivo que se debe tomar moldes para poder darles la forma requerida.

Figura 35

Molde para guardafangos



Nota. se puede ver como se tomó las medidas para realizar los guardafangos.

Una vez tomados los moldes se procede a colocar la primera capa de la fibra de vidrio, para la elaboración de los guardafangos traseros.

Figura 36

Guardafango en fibra de vidrio



Nota. En la foto a continuación se muestra el primer proceso de elaboración del guardafango izquierdo en fibra de vidrio, pues es su primera capa.

Finalmente se ha terminado con las capas de fibra de vidrio siendo 3 aproximadamente las utilizadas para conseguir el espesor requerido, posterior a ello es el secado de la misma

Figura 37

Molde de guardafango terminado



Nota. A continuación, se identifica el guardafango ya terminado y listo para el proceso de lijado y masillado.

Aplicación de fibra de vidrio para guardafango derecho, 3 capas aproximadamente.

Figura 38

Guardafango derecho



Nota. Se puede ver el proceso utilizado para realizar los guardafangos.

Una vez construidas las dos estructuras de los guardafangos se procede a lijar y masillar.

Figura 39

Lijado y masillado



Nota. Los componentes en su proceso de lijado.

Componente de carrocería, guardafango y aleta terminados con fibra de vidrio y listos para ser pintados.

Figura 40

Proceso de pintura



Nota. Los moldes en fibra de vidrio lijados y masillados en su primera fase de pintura.

En la imagen que se muestra a continuación se puede ver a las estructuras realizadas en fibra de vidrio.

Figura 41

Guardafangos pintados



Nota. En la imagen que se muestra a continuación se puede ver a los moldes en fibra de vidrio ya pintados, listos para ser colocados.

Se procede a anclar los componentes realizados en fibra de vidrio.

Figura 42

Instalación de estructuras



Nota. Se puede ver a los moldes en fibra de vidrio próximos a instalarse

Se coloca el techo del vehículo utilizando fibra de vidrio y de carbono, para poder aumentar su resistencia una vez sacados los moldes para los guardafangos y altas laterales, se debe sacar moldes para la mascarilla del vehículo utilitario, para ello se ha decidido el uso de tol, ya que se considera que con este material se va a poder tener una mejor precisión, para poder sacar los respectivos moldes para elaborar la parte delantera del UTV1 usando fibra de vidrio.

Figura 43

Uso de tol



Nota. Se puede ver como se tomó las medidas para realizar la mascarilla y el techo.

Para poder realizar el techo se ha decidido usar fibra de vidrio y carbono ya que se quiere proporcionar más resistencia a volcamiento ya que es importante priorizar la vida del pasajero. Y en la imagen mostrada se puede ver la estructura ya colocada a la carrocería.

Figura 44*Molde de Techo*

Nota. En la imagen que se muestra a continuación se puede ver a los moldes en fibra de vidrio y carbono para la parte del techo.

En la imagen se muestra cómo se colocó la parte delantera del vehículo, de acuerdo a los moldes realizados con anterioridad, de acuerdo a los puntos de anclaje considerados.

Figura 45*Anclaje de mascarilla*

Nota. Se puede ver a los moldes en fibra de vidrio listos para ser lijados y masillados.

En la imagen que se muestra a continuación se puede identificar ya a los componentes del techo y parte delantera del vehículo realizados en fibra de vidrio, cabe destacar que en el techo se han mezclado fibra de vidrio y carbono, con la finalidad de aumentar su resistencia debido a que es importante la seguridad de los pasajeros.

Figura 46

Mascarilla y techo



Nota. Se puede ver a los moldes en fibra de vidrio y carbono lijados y masillados listos para poder pintarse.

Una vez pintadas las estructuras, se procede colocarlas, considerando que los puntos de anclaje se han tomado en cuenta para poder obtener una sujeción a la estructura más eficiente, y resistente, pues al someterse el vehículo a grandes velocidades, existe la posibilidad de que salgan volando al no estar bien sujetas, o de la misma manera su choque contra el viento en el caso de no ser aerodinámicas, pueden romperse y afectar con la seguridad de los ocupantes.

Figura 47

Estructuras finalizadas



Nota. En la imagen que se muestra a continuación se puede ver a las estructuras ya colocadas, y terminadas.

Capítulo IV

4 Prueba de funcionamiento

4.1. prueba de funcionamiento de la carrocería

Dentro de lo que abarca la carrocería se puede verificar su utilidad en cuanto a la protección que provee a los operargios del vehículo, por ejemplo, se identifica en la imagen a continuación a la parte derecha de la carrocería que es la encargada de

Figura 48

Carrocería, izquierda



Nota. Se puede ver a la estructura de la carrocería del lado derecho.

Para poder realizar las pruebas de funcionamiento, se debe tomar en cuenta que la estructura debe ir bien sujeta, pues está expuesta directamente a golpes o choques, o altas velocidades y esta no debe salirse o volarse según la velocidad aplicada. Sin embargo al recibir un impacto esta debe absorber los golpes evitando así daños a los conductores.

Figura 49

Aplicación de carrocería



Nota. Se puede ver a las estructuras ya colocadas en sus respectivos puntos de anclaje.

De la misma manera se debe aplicar a todas las estructuras de la carrocería ya colocadas y listas para ser puestas a prueba, para prevenir daños a los pasajeros frente a choques, no permitir el ingreso de agua directamente a la cabina, y no salir volando en altas velocidades

Figura 50

Carrocería montada



Nota. Las estructuras ya colocadas, con su respectiva pernería para proporcionar seguridad a los pasajeros.

Como se puede ver en la imagen que se muestra a continuación la parte posterior del vehículo también requiere de un lugar en donde se puedan transportar ciertas cosas de los operarios, es llamado baúl o cajuela, dichas estructuras deben ser resistentes a peso, para lo cual se ha colocado 100 kg de peso y se ha podido observar como la estructura si resiste al peso.

Figura 51*Baúl*

Nota. Las estructuras que conforman a la cajuela con un peso aproximado de 100 kg

Para poder continuar con el proceso de las pruebas de funcionamiento se ha manejado el vehículo hasta aproximadamente 70 km * h y se ha logrado determinar que la estructura tiene su construcción aerodinámica, no genera inestabilidad y finalmente no influye en la velocidad del vehículo.

Figura 52*Carrocería*

Nota. Se puede ver al vehículo en las respectivas pruebas de ruta, con la carrocería terminada.

En la imagen que se muestra a continuación se identifica al vehículo en movimiento, y se observa que la cabina no presenta ninguna dificultad en cuanto a seguridad y en su parte aerodinámica.

Figura 53*Carrocería*

Nota. Las estructuras realizadas por materiales compuestos, ya ensambladas en el UTV1.

Capítulo V

5 Marco administrativo

5.1 Recursos humanos

En la tabla 2 se puede identificar a las personas que formaron parte del desarrollo de la presente monografía, así como también se identifica a detalle su aporte.

Tabla 2

Recursos humanos

NOMBRES	APORTE
Pilicita Caiza, Felix Ramiro	Construcción de una carrocería de un prototipo de vehículo biplaza tipo UTV, utilizando materiales compuestos
Ing. Arias Pérez Ángel Javier	Director de tesis

5.2 Recursos tecnológicos

Para poder realizar la monografía, fue necesario prever algunos componentes tecnológicos tanto para la parte práctica como para la parte escrita, dichos materiales se detallan a continuación en la tabla 3

+

Tabla 3*Recursos Tecnológicos*

Orden	Recursos Tecnológicos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Microsoft Office	1	\$90.00	\$90.00
			Total:	\$90.00

5.3 Recursos materiales

Para poder alcanzar los objetivos planteados para el desarrollo de la monografía en cuanto a la parte práctica se requieren de recursos materiales, que se detallan a continuación en la tabla 4

Tabla 4*Recursos Materiales*

Orden	Recursos Materiales	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Guardafango delantero	2	\$30	\$ 60
2	Capot	1	\$70	\$ 70
3	Piezas laterales	2	\$40	\$ 80
4	Guardafangos posteriores	2	\$30	\$ 60
5	Guardafangos posterior	2	\$55	\$ 110
6	Parte trasera de la bóveda	1	\$40	\$ 40
7	Techo o visera superior	1	\$60	\$ 60

Orden	Recursos Materiales	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
8	Sueldas y refuerzos de chasis	1	\$30	\$ 30
			Total:	\$510

5.4 Presupuesto

Una vez considerados los diferentes recursos se los puede detallar a continuación en la tabla 5.

Tabla 5

Presupuesto

Orden	Recurso	Valor Total
1	Recursos Tecnológicos	\$90.00
2	Recursos Materiales	\$510.00
3	Imprevistos	\$76.50
Total:		\$676.5

Capítulo VI

Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

- Se construyó la carrocería de un prototipo de vehículo biplaza UTV 1 mediante la utilización de materiales compuestos como por ejemplo fibra de carbono y fibra de vidrio para la Carrera De Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Se indagó en fuentes bibliográficas información concisa para la implementación de un prototipo biplaza UTV 1 en la carrocería reforzados con fibra.
- Se definió el método de tecnología concurrente para determinar las variables requeridas para la adaptabilidad de una carrocería autoportante en un vehículo biplaza UTV 1
- Se realizó la simulación y análisis estático de la carrocería autoportante tomando en cuenta condiciones de operación y funcionamiento requeridas, y se puede llegar a la conclusión de que la carrocería que se ha colocado es resistente, brinda confort y seguridad a los pasajeros.

6.2 Recomendaciones

- Es importante señalar que, para poder realizar una estructura con acabado superficial de buena calidad, se requiere de un proceso de lijado minucioso.
- Para la pintura se recomienda un mismo tipo de pintura para dar sus diferentes capas, por ejemplo, fondo, la pintura del color previamente seleccionado y finalmente el barniz, para poder dejar a la estructura realizada con una pintura de calidad.
- Para la toma de medidas o muestras con la finalidad de realizar los elementos con materiales compuestos, se recomienda usar cartón corrugado, o láminas de tol para poder obtener una mejor precisión en los componentes cuando se los esté construyendo y cuando se los coloque, pues la estructura debe coincidir con los puntos de anclaje previstos para sostenerse.

Bibliografía

- Acosta, C. (17 de Junio de 2020). *NITRO.PE*. Recuperado el 30 de Julio de 2021, de NITRO.PE: <https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/que-son-los-pilares-a-b-y-c-de-un-automovil.html>
- Admin. (20 de Marzo de 2020). *Pruebaderuta.com*. Recuperado el 21 de Julio de 2021, de Pruebaderuta.com: <https://www.pruebaderuta.com/carrocera-monocasco.php>
- Admin. (4 de Enero de 2021). *Pruebaderuta.com*. Recuperado el 30 de Julio de 2021, de Pruebaderuta.com: <https://www.pruebaderuta.com/carrocera-de-largueros-o-travesanos.php>
- AIMPLAS. (30 de Noviembre de 2019). *AIMPLAS*. Recuperado el 31 de Julio de 2021, de AIMPLAS: <https://www.aimplas.es/blog/tipos-de-materiales-compuestos/>
- Álvarez, A. F. (1 de Enero de 2019). *Tesis de grado ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*. Recuperado el 30 de Julio de 2021, de Tesis de grado ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1331/1/65A00005.pdf>
- AREATECNOLOGIA. (1 de Enero de 2020). *AREATECNOLOGIA*. Recuperado el 30 de Julio de 2021, de AREATECNOLOGIA: <https://www.areatecnologia.com/estructuras/calculo-de-vigas.html>
- ArQuimi. (29 de Junio de 2021). *El arte de la Quimica*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de El arte de la Quimica: <https://www.arquimi.com/blog/p20304-fibra-de-vidrio.html>
- Bayo, J. M. (10 de Agosto de 2019). *Ingeniería de materiales*. Recuperado el 1 de Agosto de 2021, de Ingeniería de materiales: <https://ingenieriademateriales.wordpress.com/2009/08/10/materiales-compuestos-de-matriz-termoplastica-estructura-quimica-y-propiedades/>
- Bricolaje. (1 de Enero de 2010). *Facilismo*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de Fcilismo: https://bricolaje.facilísimo.com/d/composites-las-mezclas-exactas_228362.html
- CAPA Difusion. (1 de Enero de 2020). *Buggy*. Recuperado el 21 de Julio de 2021, de Buggy: https://www.google.com/search?q=Kinroad+Raptor+150.&sxsrf=ALeKk00qhh8gW4ltEAC9ZXLmVRozBGKaTQ:1626921449929&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjQoObY0vXxAhUkRTABHR6eAuMQ_AUoAXoECAEQAw&biw=767&bih=744&dpr=1.25#imgsrc=i6aiOxfN4EPfEM

- CeramTec. (1 de Diciembre de 2020). *The Ceramic Exterts*. Recuperado el 28 de Julio de 2021, de The Ceramic Exterts: <https://www.ceramtec.es/materiales-ceramicos/compuestos-de-matriz-de-metal/>
- clásicos, F. D. (09 de Diciembre de 2020). *Autos clásicos*. Recuperado el 23 de Julio de 2021, de Autos clásicos: <http://noticias.espanol.autocosmos.com/2013/09/12/retro-concepts-alfa-romeo-brera-por-italdesign>
- Comendador. (22 de Agosto de 2020). *Km77*. Recuperado el 23 de Julio de 2021, de Km77: <https://www.km77.com/coches/renault/scenic/2000/estandar/privilege/scenic-rx4-19-dci-privilege/informacion>
- Educalingo. (1 de Marzo de 2021). *Educalingo*. Recuperado el 21 de Julio de 2021, de Educalingo: <https://educalingo.com/es/dic-es/monoplaza>
- ESGRAF. (6 de Agosto de 2020). *Especialidades de grafito S.A. de C.V.* Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de Especialidades de grafito S.A. de C.V: <https://www.esgraf.com.mx/fibra-de-carbono-aplicaciones-industriales/>
- Fibras Naturales*. (1 de Enero de 2009). Recuperado el 30 de Julio de 2021, de Fibras Naturales: <https://www.naturalfibres2009.org/es/fibras/>
- Frías, G. (27 de Febrero de 2017). *Fibras textiles naturales*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de Fibras textiles naturales: <https://gabrielfariasiribarren.com/fibras-textiles-naturales/>
- García, I. (1 de Marzo de 2018). *Autobody magazine*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de Autobody magazine: <https://www.autobodymagazine.com.mx/2018/03/01/tips-para-el-lijado-de-lineas-y-perfiles2/>
- Global, R. A. (08 de Diciembre de 2020). *global.com*. Recuperado el 18 de Junio de 2021, de global.com: <https://www.arcus-global.com/wp/que-son-las-vigas-y-para-que-sirven/>
- Helloauto. (14 de Marzo de 2020). *Helloauto*. Recuperado el 30 de Julio de 2021, de Helloauto: <https://helloauto.com/glosario/carenado>
- Ingemecánica. (22 de Agosto de 2018). *ingemecánica*. Recuperado el 31 de Julio de 2021, de ingemecánica: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn114.html>
- Lafayette. (12 de Julio de 2017). *Portafolio Textil*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de Portafolio Textil: <https://www.lafayette.com/fibras-sinteticas-naturales/>

- M.A, B. K. (2013). *journal of Engineering Sciences*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/315908487_Uso_de_fibras_vegetales_en_materiales_compuestos_de_matriz_polimerica_una_revision_con_miras_a_su_aplicacion_en_el_diseno_de_nuevos_productos
- Mexpolimeros. (1 de Agosto de 2020). *Mexpolimeros*. Recuperado el 3 de Agosto de 2021, de Mexpolimeros: <https://www.mexpolimeros.com/grupo%20m.html>
- Motorex. (21 de Diciembre de 2018). *MOTOREX*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de MOTOREX: <http://www.motorex.com.pe/blog/fibra-vidrio-reparaciones-automotrices/>
- MOTORGIGA. (22 de Agosto de 2020). *MOTORGIGA*. Recuperado el 30 de Julio de 2021, de MOTORGIGA: <https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/montante-definicion-significado/gmx-niv15-con194867.htm>
- MOTORGIGA. (14 de Febrero de 2021). *MOTORGIGA*. Recuperado el 21 de Julio de 2021, de MOTORGIGA: <https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/biplaza-definicion-significado/gmx-niv15-con193186.htm>
- Normyl, Y. (15 de Septiembre de 2021). *pinterest.com*. Recuperado el 29 de Julio de 2021, de pinterest.com: <https://ar.pinterest.com/pin/399624166914094040/>
- Pedro. (20 de Marzo de 2016). *Fibra de carbono.es*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de Fibra de carbono.es: <https://www.fibradecarbono.es/articulos/como-piezas-carbono/>
- Pelton, B. (22 de Agosto de 2020). *Pinterest.com*. Recuperado el 29 de Julio de 2021, de Pinterest.com: <https://www.pinterest.com/pin/516506650984932823/>
- Plaza, D. (1 de Enero de 2021). *motor.es*. Recuperado el 21 de Julio de 2021, de motor.es: <https://www.motor.es/que-es/chasis-independiente-escalera>
- Saint Gobain. (2 de Enero de 2021). *Saint Gobain*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de Saint Gobain: <https://www.saint-gobain.com.mx/aplicaciones-del-hilo-de-fibra-de-vidrio-que-no-conocias-y-probablemente-usas>
- Salas, D. I. (22 de Octubre de 2017). *Elementos amovibles y fijos no estructurales*. Recuperado el 30 de Julio de 2021, de Elementos amovibles y fijos no estructurales.: <https://danybarker.wordpress.com/2013/10/22/carrocerias-de-vehiculos-tipos-y-componentes/>
- SALAZAR I, H. (2015). APLICACION DE FIBRA DE YUTE EN LA CONTRUCCION DE CARROCERIAS. En *ENERGIA Y MECANICA INOVACION Y FUTURO* (pág. 103). Recuperado el 2 de Junio de 2021

- Salinas, R. (03 de Mayo de 2016). *AutoBild.es*. Recuperado el 21 de Julio de 2021, de AutoBild.es: <https://www.autobild.es/reportajes/asi-nacio-buggy-original-una-historia-fascinante-252629>
- Tesisenred. (1 de Enero de 2020). *Tesisenred.net*. Recuperado el 2 de Agosto de 2021, de Tesisenred.net: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6686/06Txrj6de14.pdf?sequence=6>
- Tuning.eu. (23 de Septiembre de 2020). *Tuning.eu*. Recuperado el 30 de Julio de 2021, de Tuning.eu: <https://www.tuningblog.eu/es/kategorien/tuning-wiki/eine-verbesserte-spritzwand-feuerwand-fuer-das-auto-297202/>
- Tutorica. (27 de Agosto de 2017). *tutorica.com*. Recuperado el 21 de Julio de 2021, de tutorica.com: <https://www.tutorica.com/material-complementario/seguridad-pasiva/chasis-y-carroceria>
- Wong, J. E. (04 de Marzo de 2017). *Excelencias del motor*. Recuperado el 23 de Julio de 2021, de Excelencias del motor: <https://www.excelenciasdelmotor.com/noticia/ford-taunus-la-historia>

Anexos