



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

“Implementación de los sistemas de dirección, suspensión y frenos en el bastidor para el vehículo eléctrico biplaza para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE“

Autores: Sangucho Fernandez Andrés Ismael , Vizuite Velasco Xavier Alejandro

Director: Ing. Carrera Tapia, Romel David

Latacunga - 2023



OBJETIVOS

General

Implementar sistemas de dirección, suspensión y frenos en el bastidor para el vehículo eléctrico biplaza para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Unidad de Gestión de Tecnologías – ESPE mediante el análisis y la práctica directa en vehículos eléctricos.

Investigar sobre los tipos de sistemas de dirección, suspensión y frenos utilizados en automóviles, sus características, modo de empleo y funcionamiento de cada uno de ellos.

Específicos

Seleccionar los sistemas de dirección, suspensión y frenos con las mejores características, tanto en rendimiento, eficiencia y costo para implementarse en el vehículo eléctrico biplaza.

Realizar pruebas de funcionamiento de los sistemas automotrices implementados en el vehículo eléctrico prototipo biplaza.



ANTECEDENTES

La red vial existente en las diversas comunidades del país enfrenta diariamente una serie de problemáticas en la forma en la cual se encuentran estas calles hoy en día.



El problema de tránsito en Latacunga es uno que afecta a conductores y residentes debido al creciente número de vehículos y las pocas opciones viales disponibles en la ciudad.



Por lo general todos los sistemas que forman parte del vehículo son de suma importancia, el sistema de dirección, suspensión y frenos permiten que el vehículo se mueva en la dirección deseada, atraviese diferentes terrenos y proporcione la seguridad adecuada del conductor y pasajeros que se encuentren en el habitáculo.



Los sistemas mantienen en contacto las llantas con el suelo de la carretera en todo momento, por lo cual es necesario realizar todas las uniones colindantes con los diferentes sistemas resistentes a cualquier percance.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La suspensión es crucial para mantener la estabilidad del vehículo al minimizar la vibración y el impacto de la carretera.

Provocando que el fallo de la misma cause que el conductor pierda el control del vehículo debido a la falta de agarre de los neumáticos, especialmente en condiciones de lluvia.

En el caso del sistema de frenos es primordial entender que su función es crucial al momento de disminuir la velocidad o parar por completo un vehículo.

Por dicho motivo el fallo del mismo causaría un accidente fatal y totalmente mortífero por exceso de velocidad.



En cuestión al sistema de dirección su función principal es orientar las ruedas delanteras, para que el conductor, sin esfuerzo pueda guiar el vehículo

Igualmente, al existir un fallo en el sistema podíamos generar accidente por no poder evitar ciertos obstáculos

Por lo tanto, el planteamiento del problema se centra en cómo mejorar y mantener los sistemas de dirección, suspensión y frenos para garantizar la seguridad activa y pasa del vehículo prototipo en las carreteras y prevenir accidentes graves.





JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de la monografía radica en la necesidad de analizar e implementar los sistemas de dirección, suspensión y frenos en el vehículo eléctrico, por el fundamental uso que tienen dichos sistemas en un vehículo, garantizando así un mejor rendimiento y mayor seguridad en la conducción.

Dando así una mayor confianza y seguridad de que el transporte cumple con cada una de las necesidades del conductor, reconocimiento de las ventajas y desventajas de cada sistema, mediante la identificación de las soluciones para asegurar un rendimiento sólido y una mayor seguridad.





Descripción y Fórmulas

Dirección

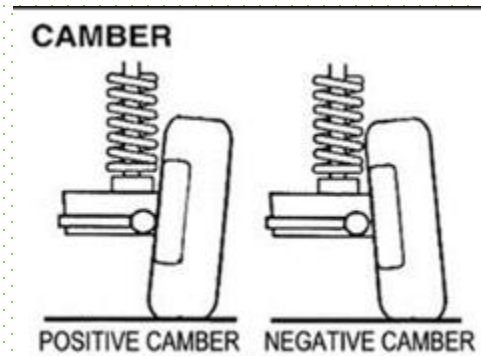
Geometría de la dirección

La geometría de la dirección es el conjunto de parámetros, cotas y ángulos, que definen el posicionamiento de los elementos del sistema de dirección y del eje delantero y trasero, con respecto a la carrocería y al terreno.



Ángulo de caída o camber

Se denomina Camber, donde el ángulo de la rueda puede estar hacia adentro (camber negativo) o hacia afuera (camber positivo).



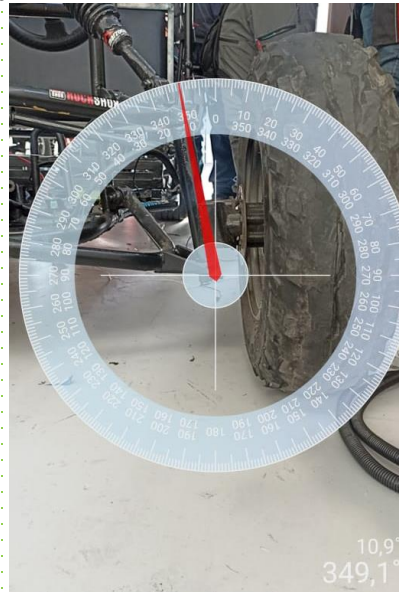
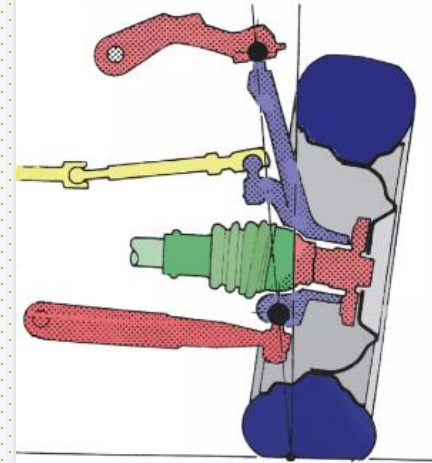
El ángulo de inclinación del neumático se utiliza para optimizar la superficie de contacto en función de las necesidades.



Ángulo de Salida

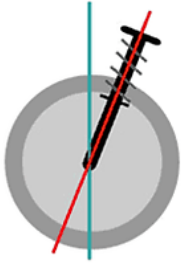
- También llamado ángulo de pivote.
- Esta formado por la prolongación del eje del pivote, con la prolongación del eje vertical del apoyo.
- Vinculado directamente al ángulo de caída.
- Valor comprendido entre 5° y 10° .

Ángulo de salida



Ángulo de avance

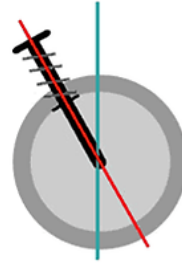
POSITIVE
CASTER



NEUTRAL
CASTER



NEGATIVE
CASTER



← FRONT OF VEHICLE

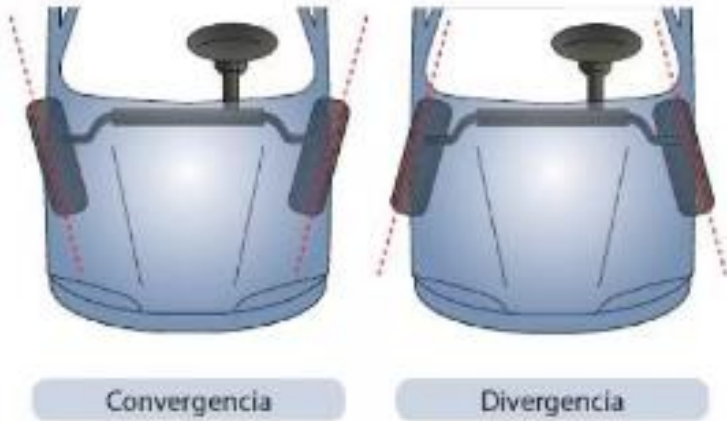


*Angulo de
avance
positivo*

Es quien entrega la inclinación de la rueda, la cual puede ser hacia adelante o hacia atrás a parte de una línea vertical imaginaria.



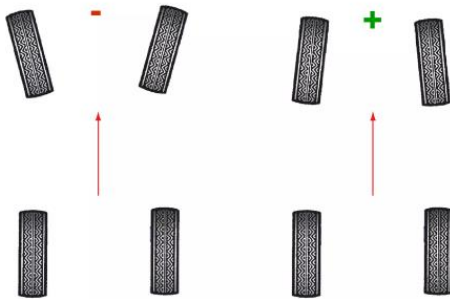
Convergencia y Divergencia



La convergencia determina el paralelismo que existe entre los ejes longitudinales de las ruedas visto por el vehículo por arriba y en sentido de marcha normal.

Formula:

$$C = a_2 - a_1$$



$a_1 < a_2 =$ convergencia

$a_1 > a_2 =$ divergencia



Suspensión



Absorbe las irregularidades del camino, proporcionando comodidad a los ocupantes del vehículo y manteniendo el contacto adecuado entre las ruedas y la superficie de la carretera.

Masas Suspendidas. es la porción de la masa total que es soportada por la suspensión.

Ejm. Carrocería, Baterías, Motor, Paneles y controladores

Masas No suspendidas. está constituida por la masa de la amortiguación, ruedas u orugas

Ejm. Amortiguador, varillajes, frenos

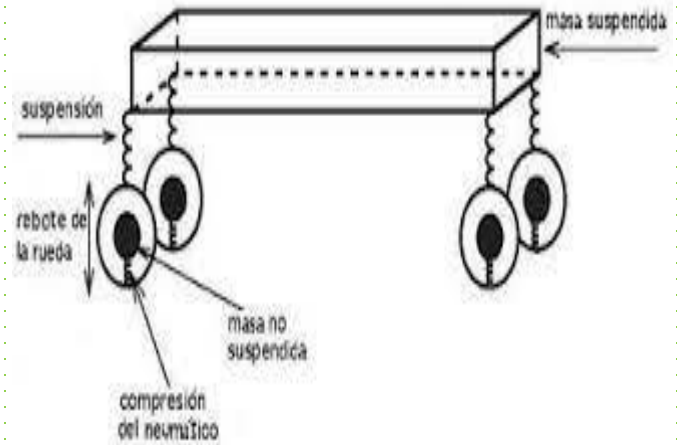


Suspensión

El peso de las masas suspendidas son: 217 KG



El peso de las masas no suspendidas son: 50 KG



Frenos



Componentes del disco de freno .

Disco: El componente principal, generalmente de forma circular, que gira junto con la rueda

Pastillas de freno: Son las almohadillas que presionan contra los lados del disco para crear fricción.

Pistones: Estos son componentes móviles dentro del calibrador que se desplazan hacia las pastillas cuando se aplica la fuerza de frenado.

Bomba de freno. convierte la fuerza ejercida sobre el pedal de freno en presión hidráulica

Dispositivo en forma de disco que se ubican en las ruedas y que son capaces de reducir la velocidad tras la fricción que se produce gracias a otro elemento importante: las pastillas de freno





SELECCIÓN DEL SISTEMA



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Proceso de Instalación



Instalación del volante



Juntas universales del árbol de dirección



Proceso de Instalación



Juntas universales del árbol de dirección con el juego de suspensión



Mecanismo de dirección e instalación de guardapolvos

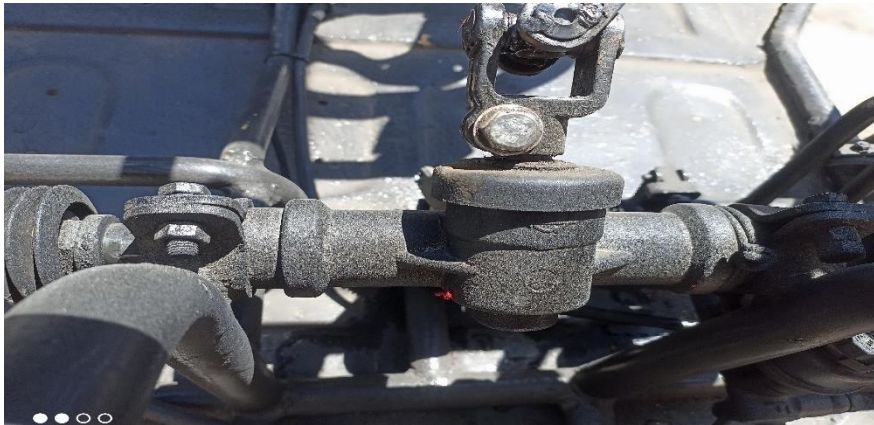


Proceso de Instalación

Instalación de la barra de dirección izquierda



Instalación de la barra de dirección



Proceso de Instalación Suspensión



Proceso de Instalación



Soldadura de puntos en las fijaciones



Instalación de los componentes de la suspensión



Instalación de la suspensión posterior

Sistema de frenado

Colocación de los discos de frenos traseros



Colocación del caliper y pastillas traseras



Sistema de frenado

Colocación de los discos de frenos delanteros



Colocación del caliper y pastillas delanteras



Sistema de frenado

Cambio de los cauchos de la bomba de frenos



Instalación de la bomba



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Proceso de Instalación

Instalación de la bomba de freno



Colocación del líquido de frenos y la tapa del tanque



Colocación de las ruedas al vehículo





PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

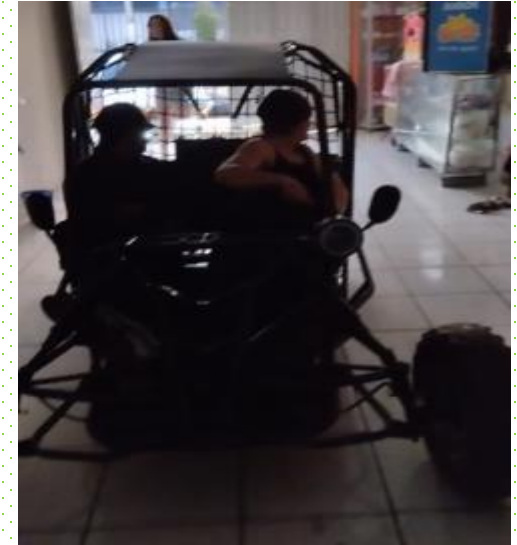


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Prueba de Funcionamiento

En las pruebas de desempeño del sistema de frenado existieron algunos contratiempos con respecto a la línea de circulación de líquido de freno ya que la misma presentaba fugas por los cauchos y generaban pérdida de líquido, en este sentido se logró corregir la falla instalando una nueva bomba de freno.

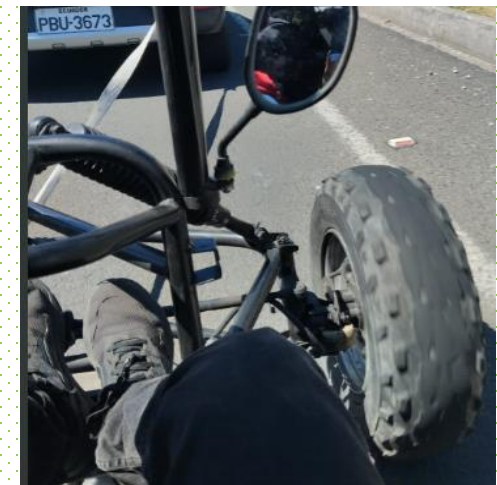
Una vez corregidas las fallas se realizó una prueba de ruta con la cual se determinó la eficiencia del frenado



Prueba de Funcionamiento

En las pruebas de desempeño utilizadas, se tiene en cuenta si la suspensión funciona en conjunto con la dirección al girar a la izquierda y a la derecha,

Durante la respectiva prueba de desempeño, se puede determinar que los resortes funcionan bien en terrenos irregulares, ya que el vehículo no tiene respuesta de inestabilidad, no presenta signos de rotura o flexión, y no está sujeto a los contras movimientos que realiza el sistema de suspensión.



Prueba de Funcionamiento

En las pruebas de desempeño utilizadas, se tiene en cuenta que la dirección se mueve en conjunto con el volante, pero en este sentido por diseños no se le puede girar mucho al volante. Además, se realizó la engrasada de las partes de fricción que rechinaban por falta de grasa. Y por último se realizó la alineación en las ruedas

Durante la respectiva prueba de desempeño, se puede determinar que la dirección ya no tiende a jalar hacia un lado además en las curvas reacciona muy bien la dirección, es decir no presenta dificultades.





CONCLUSIONES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- Mediante una revisión minuciosa de información pertinente de los diferentes tipos de sistemas automotrices, se corroboró que la implementación de un sistema de dirección por piñón y cremallera es la más adecuada por sus características de simplicidad y maniobrabilidad para el prototipo buggy eléctrico.
- Para la implementación de un vehículo de tipo buggy se debe considerar la seguridad y confort, ya que se lo utiliza en terrenos irregulares, los cuales generan cierto grado de inconformidad en cada persona.
- Los componentes instalados en el Buggy cumplen con el diseño básico generado para el mismo de tal manera que no se ha dejado al azar ningún aspecto desde la más simple hasta la funcionalidad.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

GRACIAS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA