



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

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

**MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE FRENOS PARA EL PROTOTIPO DE
VEHÍCULOS DE COMPETICIÓN SAE ELÉCTRICO DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA
SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS
ARMADAS ESPE**

AUTORES: OJEDA CAICEDO, MARCO ANDRÉ

HERRERA QUESPAZ, ANDY SEBASTIÁN

DIRECTOR: ING. ARIAS PEREZ ANGEL XAVIER

LATACUNGA - 2022



Índice

1. Objetivos

2. Antecedentes

3. Planteamiento
del Problema

4. Marco Teórico

5. Desarrollo e
Implementación

6. Pruebas

7. Conclusiones

8. Recomendaciones



OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de frenos para el prototipo de vehículo de competición formula SAE eléctrico de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Investigar sobre los tipos de sistemas de frenos disponibles en el mercado que se puedan emplear en el prototipo vehículo de competición formula SAE eléctrico de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Seleccionar e implementar los componentes de sistema de frenos para el prototipo de vehículo de competición formula SAE eléctrico de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Realizar pruebas de funcionamiento para comprobar el correcto desempeño del sistema de frenos vehículo de competición formula SAE eléctrico de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.



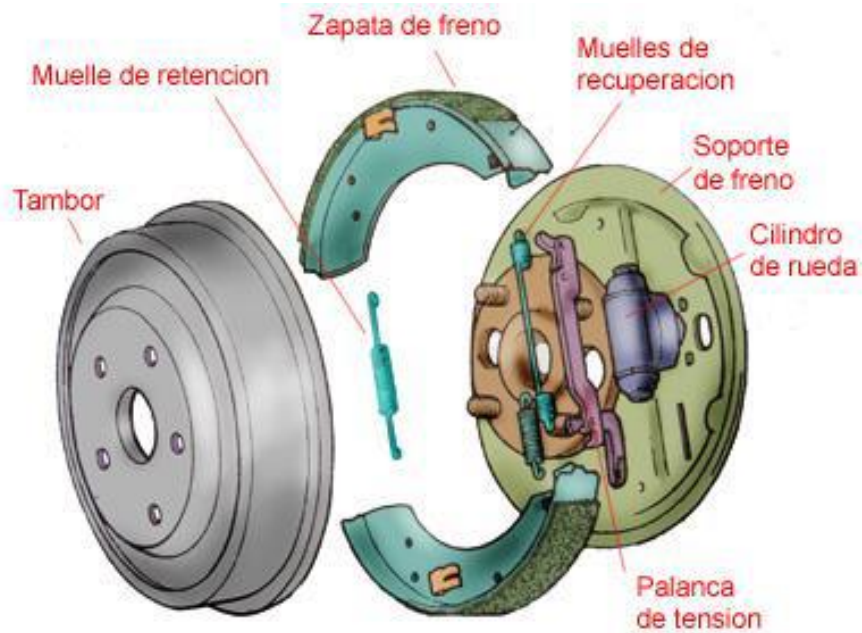
ANTECEDENTES

Palancas de madera

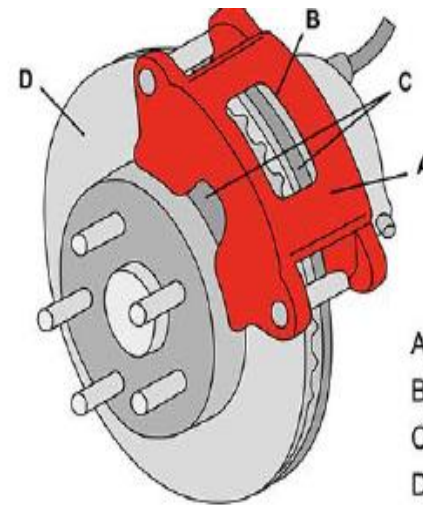


ANTECEDENTES

Sistema de frenos tambor



Discos de frenos normales



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Disco de frenos normales



Disco de frenos perforado



Pastillas de freno carbón



Pastillas de freno orgánicas, Fabricadas con fibra de vidrio, caucho.

Pastillas de freno cerámica



Pequeñas cantidades de metal, fibras de cerámica



MARCO TEÓRICO

Líquido de freno Dot 3



DESVENTAJAS

- Exageradamente higroscópico.

(Absorbe fácilmente el agua.)

- Mayor deterioro de cañerías.

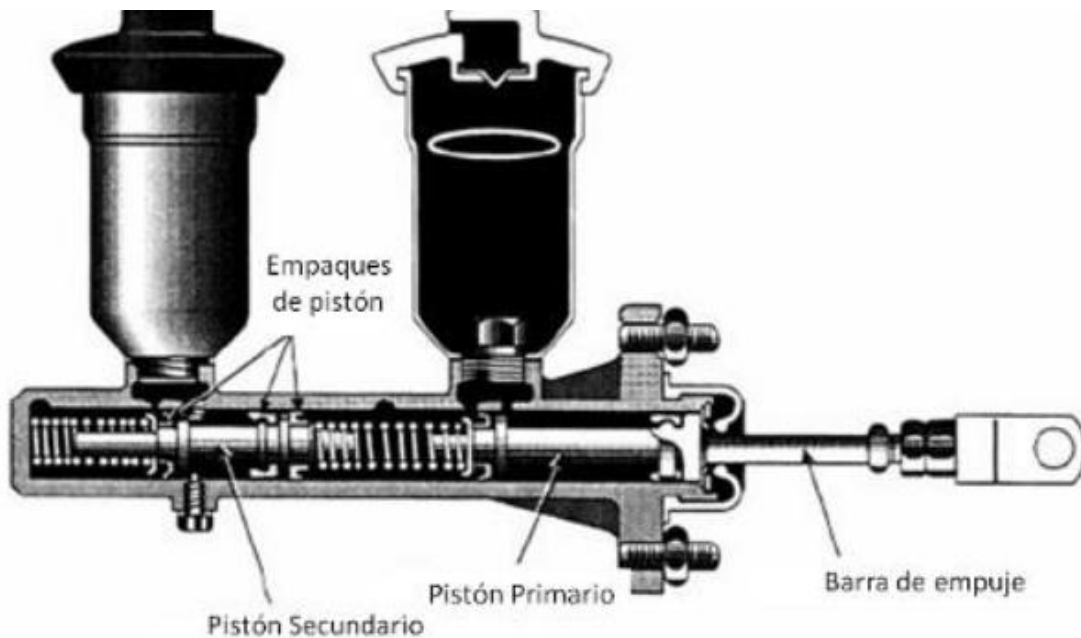
VENTAJAS

- Costo mas accesible.
- Mayor disponibilidad.



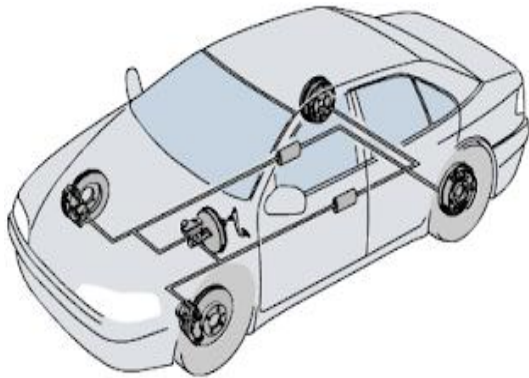
MARCO TEÓRICO

Cilindro maestro de doble división.



MARCO TEÓRICO

Tipos de construcción de frenos hidráulicos.

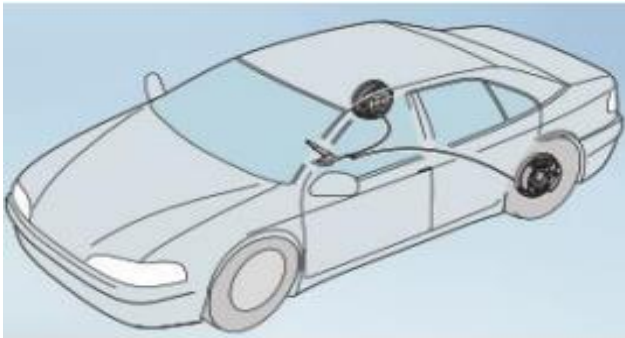


Disposición diagonal

Este circuito trabaja en conjunto con dos ruedas del vehículo. Siendo así que la rueda delantera derecha trabaja con la rueda trasera izquierda.

MARCO TEÓRICO

Tipos de construcción de frenos hidráulicos.

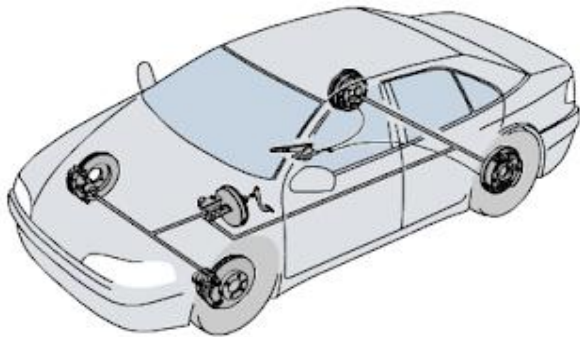


Este sistema también conocido como freno de mano.

Sistema de frenos de estacionamiento.

MARCO TEÓRICO

Tipos de construcción de frenos hidráulicos.



Disposición paralela

Sistema funciona en conjunto con cada eje.



DESARROLLO

Selección del tipo de frenos

- Peso
- Espesor
- Tamaño



Frenos delanteros

DESARROLLO

- Dimensiones que quedan disponibles en la parte trasera ya que en caso de ser necesario los discos se deberán limar y adaptar de forma correcta



Frenos posteriores



DESARROLLO

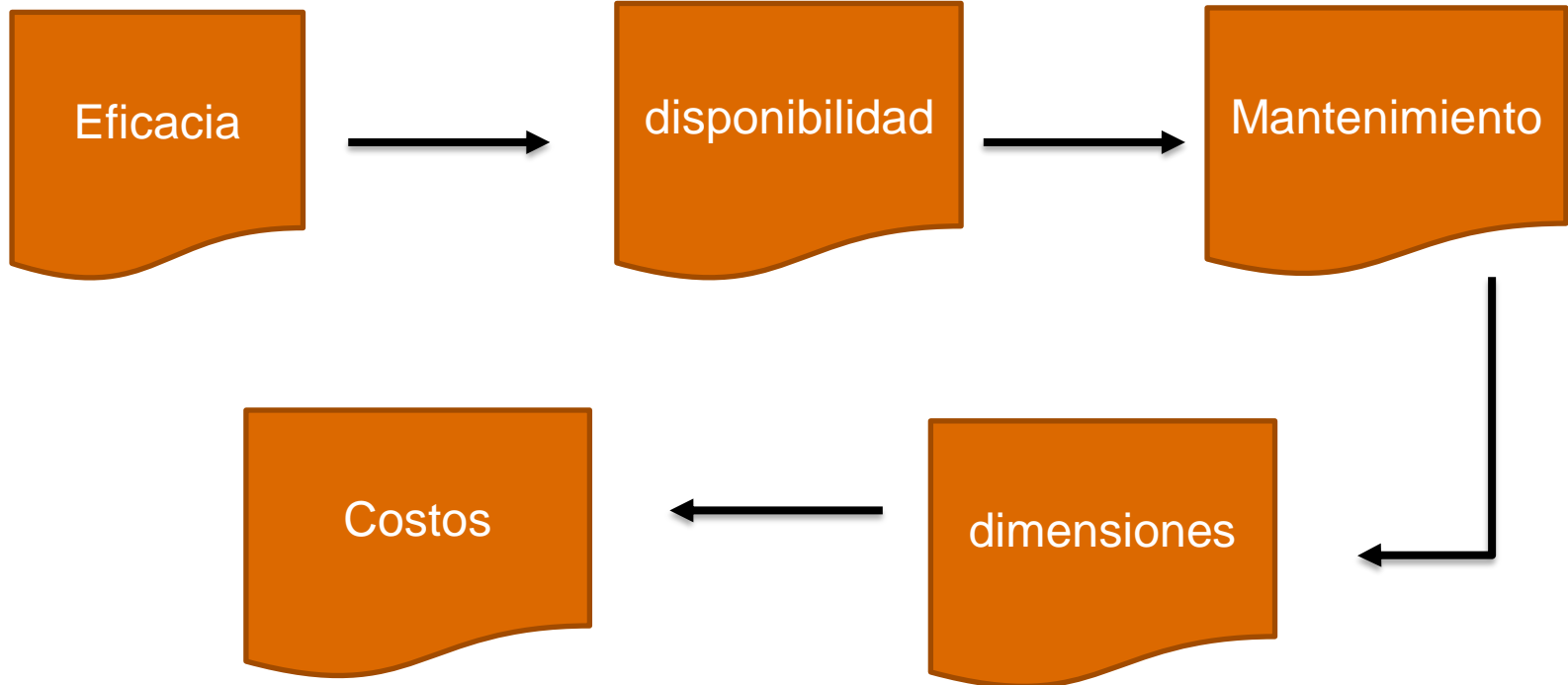
Tener en cuenta las dimensiones de la manzana

Es recomendable realizar las mediciones con un calibrador pie de rey para mayor exactitud.



DESARROLLO

Criterios de valoraciones



DESARROLLO

Criterios de valoraciones

Eficacia



- Se debe garantizar la funcionalidad del sistema de frenos.
- Seguridad para el piloto.

Disponibilidad



- En su mayoría de fácil adquisición
- Evitar la pérdida de tiempo excesivo en caso de averías



DESARROLLO

Criterios de valoraciones

Mantenimiento



- Zona de fácil acceso dentro de la carrocería
- Visión adecuada en caso de emergencias

Dimensiones



- Normativa SAE



DESARROLLO

Criterios de valoraciones

Costos

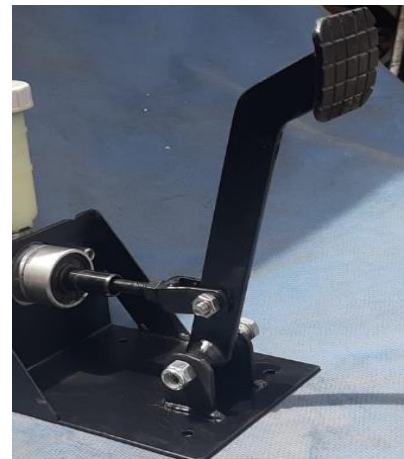


- Con el motivo de crear un prototipo de auto eléctrico que pueda ser homologado y posteriormente comercializado.
- Fácil acceso al público a quien va dirigido



DESARROLLO

Obtención de los componentes



DESARROLLO

Instalación del sistema de frenos delantero.

1. Rectificar la base
2. Llegar con el limado a 12,3 cm
3. Verificar la correcta sujeción



DESARROLLO

4. Formamos la mangueta
5. El agujero quede de forma correcta con la punta de la llanta



DESARROLLO

6. Acoplamos a la mangueta, la manzana y la mordaza
7. Inspeccionamos de que ingrese de manera.
8. Instalamos



DESARROLLO

Instalación de frenos traseros



DESARROLLO

Instalación de frenos traseros



DESARROLLO

Instalación de la bomba y pedal de freno

1. Bomba de doble entrada.
2. Lineal al pedal de freno.
3. Sujetar con hexagonales #5
4. Determinar la correcta distancia para colocarlo.



DESARROLLO

Sujeción de mangueras

1. Creación de "T" para cañerías
2. Colocar tapones en las demás salidas de las bomba



DESARROLLO

Ajustamos las cañerías



DESARROLLO

Inspección general de la instalación de componentes.

- Pernos
- Tuercas
- Terminales
- Amortiguador



DESARROLLO

Verificamos el ajuste de todas las cañerías tanto desde la bomba como de la mordaza



DESARROLLO

Colocación del líquido de frenos, sangrado y revisión.

- Marca “Ate” DOT 3
- Purgamos con una llave 10
- Revisión de fugas



PRUEBAS

Pruebas preliminares

- Comprobar que el sistema de frenos bloqueé todas las ruedas.
- La dirección de frenado se mantenga en la recta.



PRUEBAS

Pruebas de funcionamiento

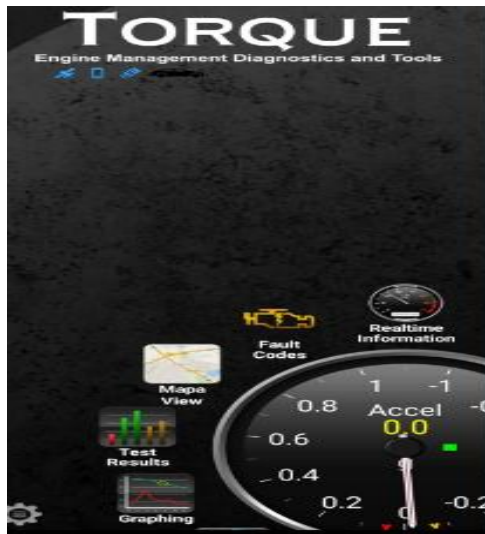
- Ruta de 2,12 km
- Norte de Quito



PRUEBAS

Pruebas de desaceleración

- Eficacia de la fuerza de frenado
- Datos de la aplicación “Torque Pro”
- Celular sujetado en la parte central del vehículo



PRUEBAS

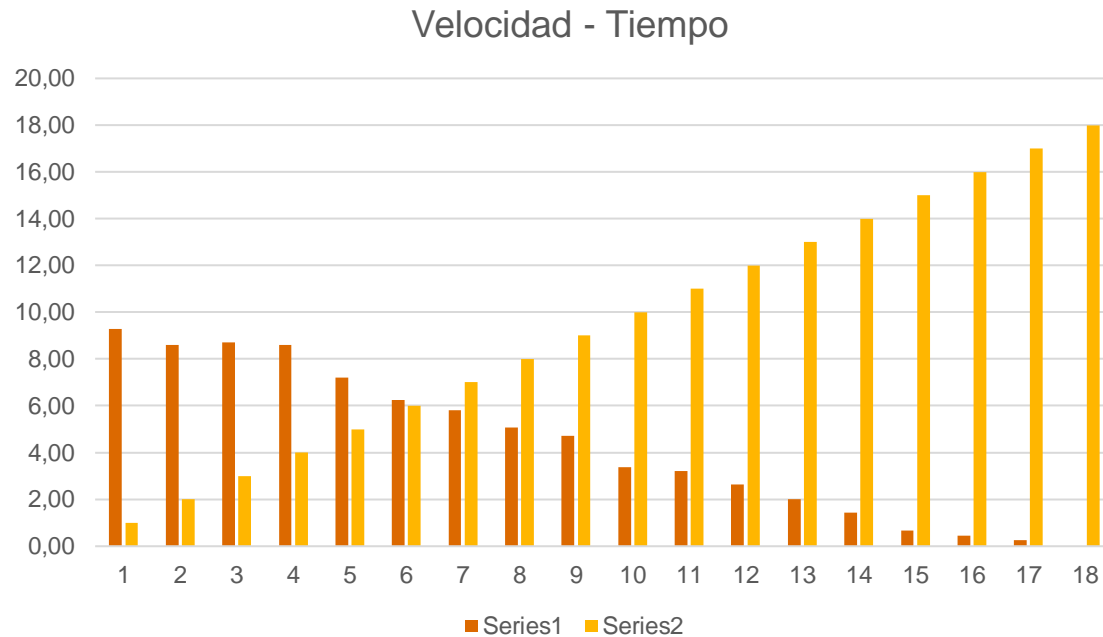
Pruebas de desaceleración

GPS Time	GPS Speed (Meters/second)	Segundos
12-ago,-2022 15:56:43,654	9,28	1
12-ago,-2022 15:56:44,655	8,59	2
12-ago,-2022 15:56:45,654	8,71	3
12-ago,-2022 15:56:46,655	8,59	4
12-ago,-2022 15:56:47,655	7,19	5
12-ago,-2022 15:56:48,654	6,25	6
12-ago,-2022 15:56:49,655	5,80	7
12-ago,-2022 15:56:50,655	5,07	8
12-ago,-2022 15:56:51,655	4,71	9
12-ago,-2022 15:56:52,655	3,36	10
12-ago,-2022 15:56:53,655	3,22	11
12-ago,-2022 15:56:54,654	2,63	12
12-ago,-2022 15:56:55,655	2,01	13
12-ago,-2022 15:56:56,654	1,42	14
12-ago,-2022 15:56:57,655	0,65	15
12-ago,-2022 15:56:58,655	0,45	16
12-ago,-2022 15:56:59,654	0,25	17
12-ago,-2022 15:57:00,654	0,00	18
		4,34



PRUEBAS

Pruebas de desaceleración



CONCLUSIONES

Se llegó a concluir que los tipos de sistemas de freno más disponibles en el mercado son los frenos a disco y frenos tambor, ya que su desempeño es muy factible y de respuesta rápida en el momento de ser accionado

Se incluye que el sistema de frenos a disco tiene una buena área de fricción y en caso de que tienda a desgastarse, sus componentes tienden buena facilidad de adquisición.

Las pruebas se realizaron de una manera muy efectiva ya que el vehículo cumplía con parámetros establecidos como es la seguridad del piloto y la desaceleración del vehículo.



RECOMENDACIONES

Antes de realizar las pruebas de funcionamiento asegurarse que el sistema esté bien instalado y que no existan ningún tipo de fugas ni cañerías en mal estado.

En caso de realizar alguna actividad de instalación asegurarse de tener todos los equipos de protección personal evitando acciones innecesarias

En el momento del montaje asegurarse que el sistema sea cómodo para el piloto y no afecte ningún otro componente en el vehículo.





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Gracias por su
atención.

