

MECANICA

por David Flores

Fecha de entrega: 19-ago-2022 08:00p.m. (UTC-0400)

Identificador de la entrega: 1884559229

Nombre del archivo: Articulo_final-David_Flores_final_corregido-2_1.docx (3.25M)

Total de palabras: 4130

Total de caracteres: 22590

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO		VERSIÓN:	2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN		ELABORACIÓN:	vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN		ÚLTIMA REVISIÓN	vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.09	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
REGISTRO	FORMATO ARTÍCULO CIENTÍFICO			

INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO



CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

TEMA:

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN ESTÁNDAR
VERSUS SISTEMA DE SUSPENSIÓN DOBINSON DE UN VEHÍCULO PICK UP.**

10

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

David Andrés Flores Díaz.
Byron José Tituaña Cuichan.

Asesor:

Ing. Villafuerte Buñay Luis Enrique.
Quito, Julio del 2022.

© Instituto Superior Universitario Central Técnico (2022)
Reservados todos los derechos de reproducción.

DECLARACIÓN

Nosotros: David Andrés Flores Díaz y Byron José Tituaña Cuichan ² declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

⁴ El Instituto Superior Tecnológico Central Técnico puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

David Andrés Flores Díaz
Byron José Tituaña Cuichan

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por los estudiantes Flores Díaz David Andrés y Tituaña Cuichan Byron José bajo mi supervisión.

Ing. Luis Enrique Villafuerte

TUTOR DE PROYECTO

Comparative analysis of the standard suspension system versus the Dobinson suspension system of a pick-up vehicle.

Análisis comparativo del sistema de suspensión estándar versus sistema de suspensión Dobinson de un vehículo pick up.

¹David Andrés Flores Diaz ²Byron José Tituaña ³Luis Enrique Villafuerte

¹Instituto Universitario Superior Tecnológico Central Técnico, Quito, Ecuador
E-mail: dfloresdiaz693@gmail.com

²Instituto Universitario Superior Tecnológico Central Técnico, Quito, Ecuador
E-mail: byrontituana35@gmail.com

³Instituto Universitario Superior Tecnológico Central Técnico, Quito, Ecuador
E-mail: lvillafuerte@istct.edu.ec

RESUMEN

Los vehículos pick up vienen con sistemas de suspensión estándar para proveer comodidad y seguridad cuando se conduce en la ciudad o en terrenos irregulares. Sin embargo, cuando las condiciones del terreno son más rústicas y añadimos accesorios adicionales como bumper y remolques, el desempeño y la confiabilidad de la suspensión de fábrica se ven afectadas en el rendimiento del vehículo.

Es por ello que en la actualidad se realizan modificaciones del sistema de suspensión estándar, en este caso un sistema de suspensión Dobinson está diseñado para incrementar la capacidad de carga y mejorar la seguridad activa del vehículo. Además, proporciona un incremento de altura mejorando así los ángulos de ataque, ventral, salida e inclinación del vehículo proporcionando mayor adherencia al suelo ya sea en carretera o terrenos abruptos teniendo un mejor control de manejo y cumpliendo con las expectativas de los usuarios que poseen un todo terreno siendo así un vehículo confortable y seguro.

PALABRAS CLAVES: incrementar, análisis, carga, confortable, seguridad.

ABSTRACT

Pick up vehicles with systems I have suspension adapted to the factory for provide comfort and security when conducts in the city or any other type of land however, when added additional accessories, user load or the terrain conditions are more rustic, performance and reliability of the factory suspension are seen affected..

That is why they are currently suspension system modifications standard, in this case it was modified with a Dobinson system that is designed to increase the load capacity of vehicles and improve the safety of vehicles in any type of land.

In addition, it provides an increase in height thus improving the angles of the vehicle providing greater adhesion on the road or land abrupt having a better control of users

who have an all-terrain thus being a comfortable vehicle and sure.

KEYWORDS: Increase, analysis, load, comfortable, security

1. INTRODUCCIÓN

La modificación de los elementos que integran el sistema de suspensión, como por ejemplo: las ballestas, amortiguadores y barras de torsión se realizan con el objetivo de mejorar el rendimiento de cada uno de ellos proporcionando un mejor rendimiento de las partes mecánicas del sistema de suspensión.

Los vehículos pick up posee una carrocería bastante elevada del suelo, con tracción a los cuatro ejes, tiene aspecto de un todo terreno se utiliza como vehículo de carga y trabajo, este tipo de vehículos proporciona mayor capacidad de carga y adherencia al suelo mejorando el control de manejo del vehículo.

El presente estudio tiene como objetivo analizar las partes del sistema de suspensión estándar y Dobinson de un vehículo pick up, en la cual se realizará pruebas comparativas y de cálculo de diferentes elementos como: ballestas, amortiguadores y barras de torsión, ya sea por su dimensión o espesor que tenga cada uno de los elementos a ser comparados.

1.1 Sistema de suspensión

De acuerdo con Álamo (2017) el sistema de suspensión de un automotor básicamente se constituye como un conjunto de órganos y piezas encargadas principalmente de absorber y amortiguar las irregularidades que se producen en el terreno donde circula el auto.

La suspensión evita que las oscilaciones que se originan en las ruedas se transmitan a los ocupantes del vehículo ya que este sistema se encarga de intentar mantener en todo momento el contacto de las ruedas con el suelo ante cualquier condición de marcha, de esta forma, se logra mejorar el guiado y la adherencia de las ruedas al terreno lo que implica un mejor confort para el pasajero y el conductor, así como una mayor estabilidad en el vehículo (Vera Mendizábal, 2019).

Concordantemente, Gavilanez (2016) “considera que el sistema de suspensión sencillamente es aquella parte del vehículo que tiene como función mantener las ruedas en contacto con el suelo”, con el fin de absorber las vibraciones y los movimientos que se provocan en la acción del desplazamiento, la suspensión impide que los golpes generados en el movimiento no sean transmitidos al bastidor o al chasis a forma de golpe seco y en consecuencia no sea una problemática para los ocupantes y su seguridad.

En este contexto para Álamo (2017) “el sistema de suspensión es uno de los elementos más importantes en el automotor ya que de él dependen aspectos como los parámetros de seguridad y el confort”, en virtud de ello y en la actualidad los principales fabricantes de automóviles han efectuado fuertes inversiones relativas a temáticas como la investigación desarrollo y perfeccionamiento de estos sistemas.

Consecuentemente y de acuerdo al autor antes señalado (Alamo Viera, 2017) resulta importante tomar en cuenta a los factores confort y estabilidad al hablar de un sistema de suspensión:

- El término confort hace referencia a la capacidad que tiene el chasis o bastidor de aislar al conductor con las imperfecciones del terreno

(ruidos externos) y su incidencia en el movimiento del automotor,

- Estabilidad: hace referencia al agarre que tiene los neumáticos con el suelo, a lo que se puede considerar como un grado mayor o menor de seguridad en el desplazamiento.

Autores como Goncalves (2001) consideran que existe un problema respecto a las variables mencionadas ya que son inversamente proporcionales, en otras palabras, si al momento de construir el vehículo le han dado demasiada importancia el confort, se corre el riesgo de no haber invertido tiempo y dinero en las suspensión, por lo que se recomienda preferir estabilidad a lo comfortable.

De lo anteriormente mencionado y términos generales el sistema de suspensión está conformado por una serie de elementos elásticos que se encuentra ubicado entre: la masa suspendida y los componentes del vehículo que están sujetados por el chasis y otros componentes como el motor, la carrocería y otros elementos que se ubican en las cabinas ocupadas por las personas, y, “la masa no suspendida referente al resto de componentes que no se incluye en la masa suspendida como es el caso del sistema de frenos, los neumáticos, entre otros” (Sánchez-Mateo et al., 2014).

Finalmente y conforme lo expone Cebolla (2017) resalta la finalidad del sistema de suspensión que tiene otras funciones que están relacionadas con el confort y la estabilidad tales como:

- Conforme la tecnología avanza el sistema de suspensión cumple otras funciones, como por ejemplo: asegurar la estabilidad y maniobrabilidad de los neumáticos al momento de curvar.

- La actuación de las fuerzas longitudinales como la aceleración y frenado, así como, las fuerzas laterales, en situación de riesgo, la suspensión cumple la función de transmitir desde las redes.
- La oposición y contrapeso al balanceo del chasis y/o bastidor.

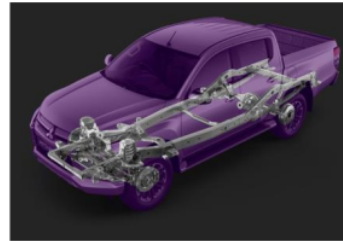


Figura 1: Sistema de suspensión

Fuente: Mitsubishi Motors, 2019

1.2 Sistema de suspensión estándar

De acuerdo con Montes de Oca (2016) los tipos de sistema de suspensión estándar se caracterizan principalmente por contar de elementos elásticos como los muelles helicoidales, las barras de torsión, las ballestas y los muelles neumáticos, así como contar con amortiguadores y barras estabilizadoras.

En la actualidad los automóviles convencionales presentan sistemas de suspensión muy variados y básicamente son tres.

1.3 Suspensión de eje rígido. - también conocida como suspensión dependiente se caracteriza por tener la función de mantener las ruedas unidas a través de un eje rígido que a la vez forma un conjunto, causando que los movimientos de una rueda tengan influencia sobre la otra, de esta forma, “el peso de las masas no suspendidas aumenta notablemente debido al peso del eje rígido y el peso del grupo cónico diferencial, principalmente en

vehículos con tracción trasera” (Arteaga Sánchez & Álvarez Coronel, 2015).

Entre sus ventajas está el diseño sencillo, su baja incidencia en las variaciones significativas para parámetros de construcción de ruedas como caídas y avances, la facilidad en la recuperación del camber, su robustez para vehículos de carga y la menor carga que recibe el resorte respecto a la rueda, sus principales desventajas son el peso añadido a la masa no suspendida, la relativa tendencia al volcamiento y la presencia de vibraciones y su principal uso se evidencia en las suspensiones de vehículos industriales, autobuses, camiones y vehículos todoterreno (Montes de Oca Huerta, 2016).

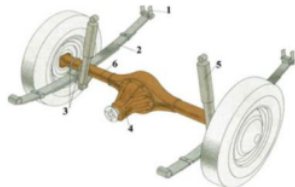


Figura 2: Suspensión rígida

Fuente: Gutiérrez, 2012

1.4 Suspensión independiente.- este sistema permite que cada rueda pueda asimilar de forma independiente a las asociaciones o accidentes del piso sin transferir a la otra rueda, lo que en consecuencia reduce el balanceo de la carrocería y permite una mayor comodidad para el conductor y los pasajeros, las principales características de la suspensión independiente son el mínimo espacio requerido, la fácil direccionalidad, el poco peso y el sistema de contrapesos entre las llantas que genera una poca influencia mutua

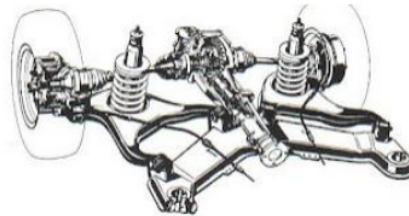


Figura 3: Sistema de suspensión

Fuente: Multiservicio Automotriz, 2011

1.5 La suspensión semi independiente. - o de eje semi rígido presenta similitudes respecto a la suspensión rígida, no obstante, la diferencia principal es que las ruedas están unidas entre sí por un eje rígido, que permite transmitir las oscilaciones de forma parcial respecto de una rueda a otra. Según Gaviláñez Endara define lo siguiente “La suspensión semi independiente soporta cargas y momentos de flexión y torsión ocasionadas ante acciones como frenar y curvar, por lo tanto, este sistema es aplicable para resistir cargas y generar cambios mínimos en los ángulos de las ruedas” (2016).

Entre sus principales ventajas está el diseño simple y la relativa facilidad para el ensamble, un menor peso en la masa no suspendida, la recuperación total del camber al momento de curvar, mientras que en sus desventajas de estar la tendencia la volcadura y una alta incidencia al deterioro de piezas como el eje de torsión y las zonas donde se unen los brazos de control (Montes de Oca Huerta, 2016).

1.6 Sistema Dobinson de suspensión

El sistema Dobinson de suspensión fue desarrollado y diseñado en Australia por los ingenieros de diseños de Spring & Suspensión, este tipo de suspensión se caracteriza por sus amortiguadores para vehículos catalogados como cuatro por cuatro y que están diseñados y probados

con el fin de funcionar en condiciones extremas y duras (Dobinson Spring & Suspensión, 2021).

El sistema Dobinson garantiza que cada amortiguador pueda soportar condiciones desfavorables como temperaturas altas y bajas, terrenos duros con oscilaciones y características propias del rally. Los amortiguadores Dobinson están cargados con gas nitrógeno de doble tubo y las piezas de la suspensión son de alta calidad lo que en su conjunto proporciona un momento significativo en el rendimiento respecto a sistemas de amortiguación y suspensión estándar.

De acuerdo con el diseñador de Dobinson (2021) los amortiguadores equipados en suspensiones estándar son propensos a desvanecerse cuando un vehículo está cargado o simplemente no pueden soportar un peso adicional y sobre todo las duras condiciones que se requieren en terrenos de competición para el cuatro por cuatro y el rally, por su parte el sistema Dobinson cuenta con amortiguadores de tubo con cuerpos más grandes y un mayor rendimiento de las válvulas lo que permite mejoras drásticas en el manejo y en el control del vehículo, así como la reducción del desvanecimiento del impacto

El sistema de amortiguadores Dobinson presenta un diseño con un amortiguador más largo para un mayor recorrido de las ruedas, unas válvulas más firmes para una conducción más controlada y un cuerpo más grande con mayor capacidad de aceite para un mejor funcionamiento de dichos amortiguadores. En este sentido los amortiguadores mencionados y propios del sistema Dobinson se llenan con aceite de alta calidad y luego con gas nitrógeno bajo presión para presurizar el aceite y ayudar a reducir la aireación.



Figura 4: Sistema de suspensión Dobinson

Fuente: Propia.

2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y MATERIALES

2.1 Métodos de investigación

En base del tema investigado el cual tratamos en este artículo “Análisis comparativo del sistema de suspensión estándar versus el sistema de suspensión Dobinson de un vehículo tipo pick-up”.

Se utilizará el método deductivo, tipo de investigación descriptiva, ya que se va a analizar el comportamiento de la suspensión utilizando los elementos originales de la camioneta versus los componentes de la suspensión Dobinson.

El método cuantitativo nos ayudara a la recopilación de datos mediante la toma de medidas tales como espesor de ballestas, diámetro de cilindro de amortiguadores, longitud y carrera de los componentes del sistema de suspensión.

Otro tipo de investigación es el método experimental ya que nos ayudara a verificar las hipótesis con respecto a los ángulos de ataque, inclinación, ventral y salida que posee el vehículo pick up estándar para lo posterior confirmar el porcentaje de Angulo que aumenta con un tipo de suspensión reforzada Dobinson.

Adicional se utilizará la investigación cualitativa, la misma que sirve para la comparación de altura de dos vehículos de tipo pick up, además nos ayudará a la

recopilación de información teórica en base a una ficha y especificaciones técnicas de la suspensión dobinson y estándar.

2.2 Materiales

Vehículo pick up. - Se define al vehículo que tiene una elevación pronunciada con respecto al suelo y posee tracción a las 4 ruedas facilitando la función de remolque y carga



Figura 5: Vehículo pick up

Fuente: Propia.

Ballestas. - Láminas de acero con capacidad de otorgar una conducción óptima ya sea con carga o sin carga



Figura 6: Ballestas Dobinson

Fuente: Propia.

Amortiguadores. - Tubo de doble pistón con gas nitrógeno en su interior para una mejor conducción y confort, en ciudad y en terrenos irregulares.



Figura 7: Amortiguador suspensión Dobinson

Fuente: Propia.

Barras de torsión. - Mantener la estabilidad ya que cuenta con un material de acero micro aleado que como propiedad ayuda en la elasticidad.



Figura 8: Barras de torsión de suspensión Dobinson

Fuente: Propia.

3. PROCEDIMIENTO

Para la obtención de datos referente a la capacidad de carga que soporta una ballesta de tipo estándar con una reforzada tomaremos en cuenta diferentes datos como el espesor, número de hojas y ancho de las mismas, para reemplazar en la fórmula que se muestra a continuación.

$$f = \frac{N * b * e^2 * \sigma}{6 * L}$$

³
 F= Semi carga que actúa sobre cada extremo de la ballesta.

N= Número de hojas que conforma la ballesta

b = ancho de hojas que conforma la ballesta

e = espesor de hojas que conforma las ballestas.

L = longitud de la semicuerda de las ballestas

σ = Tensión admisible por esfuerzo por flexión.

Fórmula 1: Cálculo carga ballesta

Fuente: Bustamante, 2010.

Tabla 1
 Valores de las ballestas Dobinson

F	?
N	6
L	550mm
B	61mm
E	9 mm ²
σ	60kg/mm ²

Tabla 2: Datos suspensión Dobinson

Fuente: Propia

Cálculo de capacidad de carga ballesta Dobinson

$$f = \frac{N \cdot b \cdot e^2 \cdot \sigma}{6 \cdot L}$$

$$f = \frac{6 \cdot 61 \text{ mm} \cdot (9 \text{ mm})^2 \cdot 60 \text{ kg/mm}^2}{6 \cdot 550 \text{ mm}}$$

$$f = 426 \text{ kg}$$

Carga total es igual a $2 \cdot f = 852 \text{ kg}$

Al momento de realizar el cálculo de fuerza que soporta la ballesta se obtiene un valor de 852Kg, los cuales son los adecuados para soportar el peso.

Cálculo de capacidad de carga ballesta estándar

Datos:

Tabla 2

Valores de las ballestas Estándar

F	?
N	5
L	550mm
b	60mm
e	7 mm ²
σ	60kg/mm ²

Tabla 2: Datos suspensión estándar

Fuente: Propia

$$f = \frac{N \cdot b \cdot e^2 \cdot \sigma}{6 \cdot L}$$

$$f = \frac{5 \cdot 60 \text{ mm} \cdot (7 \text{ mm})^2 \cdot 60 \text{ kg/mm}^2}{6 \cdot 550 \text{ mm}}$$

$$f = 272 \text{ kg}$$

Carga total es igual a $2 \cdot f = 544 \text{ kg}$

Mediante los cálculos se verifica un aumento en la capacidad de carga de 308 kg por lo que es viable el cambio de ballestas dobinson.

Por lo que se procede a remplazar las ballestas estándar para posterior verificar los resultados obtenidos.

Se desmontan los componentes del sistema de suspensión para realizar un mantenimiento preventivo o correctivo de cada componente del sistema de suspensión para lo cual se siguen los siguientes pasos:



Figura 9: Desmontaje partes de vehículo pick up

Fuente: Propia.

1.- se desmonta la corona del vehículo para un mantenimiento preventivo y posterior pintada de esta como se observa en la figura #9.



Figura 10: Desmontaje de mesas y amortiguadores vehículo pick up

Fuente: Propia.

2.-Se desmonta amortiguadores y mesas superiores e inferiores para revisar el estado de los bujes, rotulas, adicional se realiza limpieza y pintada de las mismas.



Figura 11: Desmontaje ballestas y amortiguadores vehículo pick up

Fuente: Propia.

3.-se desmontan las ballestas, colgantes y amortiguadores de la parte posterior del vehículo pick up para reemplazarlo como se observa en la figura # 11.



Figura 12: limpieza chasis vehículo pick up

Fuente: Propia.

4.-limpieza y embreada de la parte posterior del chasis del vehículo pick up como se observa en la figura #12.

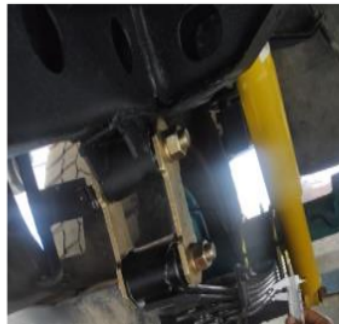


Figura 13: Partes sistema de suspensión

Fuente: Propia



Figura 14: Montaje de ballestas y corona

Fuente: Propia

5.-Se procede al montaje de los componentes de la parte posterior del vehículo con son las ballestas y colgantes nuevos, adicional se monta la corona y amortiguadores nuevos de gas de marca Dobinson como se muestra en las figuras #13 y #14.



Figura 15: suspensión delantera vehículo pick up

Fuente: Propia

6.-Montaje de componentes de la suspensión delantera tales como mesas superiores e inferiores, amortiguadores, rótulas y cauchos de la barra estabilizadora como se observa en la figura #15.

Para comprobar en qué porcentaje varía los ángulos que posee un vehículo con suspensión estándar y otro con suspensión Dobinson modificamos partes del sistema de suspensión como son amortiguadores, ballestas, colgantes, bujes y barras de torsión de un vehículo pick up, tomando medidas de altura desde el suelo a la carrocería como se muestra en la figura 12.



Figura 16: Modificación de partes de vehículo pick up

Fuente: Propia.



Figura 17: Toma de mediciones ángulos

Fuente: Propia

Comparamos dos tipos de amortiguadores tanto el estándar como el Dobinson tomando datos de sus longitudes, diámetros y recorrido del pistón de cada uno de ellos así analizando su eficiencia y rentabilidad.

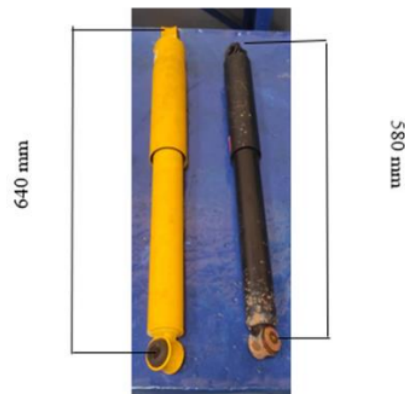


Figura 18: Comparación amortiguadores

Fuente: Propia

Para analizar la distancia de frenado necesitamos dos vehículos pick up uno con la suspensión estándar y el otro con la suspensión Dobinson en donde se marcan varias, un punto donde el vehículo frena para analizar la absorción del impacto en el amortiguador.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1 Prueba de ángulos de un vehículo pick up de una suspensión Dobinson y una estándar

En la tabla 1 se puede observar los valores obtenidos de todos los ángulos de los dos tipos de suspensiones en la cual existen variaciones una de la otra dando como resultado que al modificar elementos de un sistema de suspensión estándar de cualquier pick up mejoramos los ángulos del vehículo proporcionando mejores condiciones de manejo y confort.

Relación de ángulos del vehículo pick-up con suspensión estándar ante suspensión Dobinson

Ángulos	Suspensión Dobinson	Suspensión Estándar
Ángulo de ataque	38º	33º
Ángulo ventral	30º	24º
Ángulo de salida	27º	22º
Ángulo de inclinación	45º	36º

Fuente: Propia

4.2 Prueba de carga que soporta cada ballesta y sus características.

En la tabla 2 se observa valores obtenidos de la carga que puede soportar cada una de las ballestas en este caso la ballesta Dobinson tiene mayor capacidad de carga por su número de hojas, el espesor de esta con un total de 852 kg por ballesta por tanto como el vehículo consta de dos ballestas su capacidad de carga total sería 1.7 toneladas o 1704 kg.

Análisis de carga que soporta una ballesta de tipo Estándar ante una Dobinson

Características	Suspensión Dobinson	Suspensión Estándar
Espesor por hoja de ballesta	9mm	7mm
Número de hojas de ballestas	6	5
Longitud	1100mm	1100mm
Capacidad de carga de cada ballesta	852 kg	544 kg

Fuente: Propia

4.3 Análisis comparativo y técnico de los tipos de amortiguadores estándar y un Dobinson.

En la tabla 3 se observa valores de las mediciones que se realizó a los dos amortiguadores a ser comparados teniendo como resultado que el amortiguador dobinson brinda mayor seguridad que el amortiguador hidráulico , ya que posee mayor longitud y diámetro en la cámara de aceite, teniendo una absorción de impacto más seca y corta por ello este tipo de amortiguador se lo recomienda para vehículos pick up y todo terreno ya que permiten un mayor control sobre la

Datos característicos de los amortiguador a ser comparados

Características	Suspensión Dobinson	Suspensión Estándar
Recorrido	230mm	180mm
Longitud	640mm	580mm
Diámetro camara exterior	64mm	54mm
Diámetro camara de aceite	52mm	43mm

Nota: El amortiguador Dobinson cuenta con doble tubo y el tipo de amortiguador es de gas a diferencia del estándar que consta de un solo tubo y su tipo es hidráulico

dirección y los frenos manteniendo a los neumáticos siempre adheridos al asfalto.

Fuente: Propia

4.4 Análisis comparativo de las dimensiones y tipo de material utilizado en las barras de torsión.

De los valores obtenidos mediante la medición de las barras de torsión a ser comparadas se deduce que la barra Dobinson ofrece mejores propiedades elásticas y mayor absorción de energía esto gracias a las aleaciones que tiene el acero con otros elementos como son el níquel, magnesio, cromo, silicio, fósforo y azufre obteniendo una barra de torsión más

Características de las barras de torsión de un vehículo pick-up con sistema de suspensión estándar ante una Dobinson

Características	Suspensión Dobinson	Suspensión Estándar
Longitud	1140mm	1140mm
Diámetro de barras	33mm	29mm
Tipo de material	Acero Micro Aleado	Acero

robusta en su diámetro a comparación de la estándar como se observa en la tabla 4

Fuente: Propia

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los resultados que se obtuvo durante esta investigación podemos mencionar que el análisis comparativo entre estos dos tipos de suspensiones se encontró diferencias en los componentes y materiales como lo es en barras de torsión, espesor de ballestas, ángulos del vehículo y hasta el tipo de amortiguador.

En la tabla número 1 como resultado de la prueba es mejorar los ángulos del vehículo con ello tendrá un mejor confort sin perder estabilidad al ganar altura.

Al realizar la prueba veremos reflejado en la tabla número 2 la comparación de ballestas y la carga que soporta al contar con más hojas su tonelaje será mayor en el tipo de suspensión Dobinson que la estándar.

La prueba 3 su resultado se ve reflejado en la tabla la cual tuvo como resultado que el amortiguador del sistema de suspensión Dobinson al tener una longitud y diámetro más grande su recorrido será más eficiente, este tipo de amortiguador tendrá una mejor absorción al movilizarse por todo tipo de terrenos.

Y por último la prueba número 4 en la tabla se refleja las pruebas de las barras de torsión el tipo Dobinson brinda unas propiedades las cuales beneficia como una mejor elasticidad y una mejor absorción, este tipo de barras son más robustas y cambia el material con el cual fue fabricado.

6. CONCLUSIONES

- Los diferentes componentes de un sistema de suspensión Dobinson

mediante un análisis comparativo se determinó que dicho sistema consta con componentes más reforzados para así poder obtener una mejor condición de manejo, brindar un confort en caminos irregulares.

- El vehículo tipo pick-up al contar con la suspensión de tipo Dobinson ayudará en puntos como son los ángulos: Ataque, ventral y de salida a comparación de la suspensión estándar sus ángulos son más elevados manteniendo su estabilidad.
- El tipo de ballestas que fueron comparadas, vamos a tener un beneficio en lo que se refiere al sistema de suspensión Dobinson al contar con un espesor y número de hojas se tiene una mayor capacidad de carga.

7. BIBLIOGRAFÍA

Alamo Viera, M. V. (2017). Modelación y control de un sistema de suspensión semiactiva con amortiguador magnetorreológico. Universidad de Piura. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2705>

Arteaga Sánchez, E. G., & Álvarez Coronel, D. E. (2015). Guía para la sustitución de suspensión de ballestas por neumática en vehículos de carga liviana. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/5073>

Borja Moya, N. (2014, diciembre 14). Tipos de suspensiones: Ventajas y desventajas. Todas las noticias de coches en un solo portal: Pruebas, fotos, videos, informes... <https://noticias.coches.com/consejos/tipos-de-suspensiones-ventajas-y-desventajas/154515>

Cebolla, B. (2017). Modelado y caracterización de sistemas de suspensión en vehículos automóviles [Universitat Politècnica de València. Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/89391>

Dobinson Spring & Suspensions. (2021). 4x4-Suspension-Catalogue. Dobinson Spring & Suspensions. <https://dobinsonslatinamerica.com/wp-content/plugins/pdf-poster/pdfs/web/viewer.html?file=https://dobinsonslatinamerica.com/wp-content/uploads/2019/04/4x4-Suspension-Catalogue.pdf&download=true&print=on&openfile=false>

Gavilanez Endara, C. (2016). Análisis e Importancia del Sistema de Suspensión de Vehículos Livianos Mediante Modelo Digital. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5996>

Goncalves, F. D. (2001). Dynamic Analysis of Semi-Active Control Techniques for Vehicle Applications [Thesis, Virginia Tech]. <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/34521>

Montes de Oca Huerta, A. (2016). Análisis de la suspensión y la estructura de un vehículo UTV mediante FEM [Universidad Nacional Autónoma de México UNAM]. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/10635>

Sanchez-Mateo, S., Arcas, A., & Velasco Sánchez, E. (2014, septiembre 24). Influencia de la masa del motor sobre la masa suspendida de medio vehículo, en relación con el sistema de suspensión.

Vera Mendizábal, M. F. (2019). Estudio numérico y digital de la influencia del tamaño de las ruedas sobre el brazo de suspensión en un vehículo SUV [Thesis,

QUITO/UIDE/2019]. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3910>

MECANICA

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.concytec.gob.pe

Fuente de Internet

1%

2

www.scribd.com

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to Universidad Politecnica
Salesiana del Ecuador

Trabajo del estudiante

1%

4

www.usfx.bo

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Aliat Universidades

Trabajo del estudiante

1%

6

repositorio.ute.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

7

repositorio.uide.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

8

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1%

9

docplayer.com.br

Fuente de Internet

<1 %

10

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

11

dspace.uazuay.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

12

idoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

13

supermotor.com

Fuente de Internet

<1 %

14

Tamara Rocío Ruiz Calleja. "Funcionalización de textiles mediante la aplicación de grafeno",
Universitat Politecnica de Valencia, 2021

Publicación

<1 %

15

aprendizsenaalejandromarquez.blogspot.com

Fuente de Internet

<1 %

16

documentop.com

Fuente de Internet

<1 %

17

pesquisa.bvsalud.org

Fuente de Internet

<1 %

18

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

19

www.depeca.uah.es

Fuente de Internet

<1 %

JIANCHAO ZHANG, Zhan Chen, Jun Wang,
Yufei Hu. "DYNAMIC CHARACTERISTICS OF
NON-SMOOTH SUSPENSION SYSTEM UNDER
FRACTIONAL-ORDER DISPLACEMENT
FEEDBACK", DYNA, 2021

Publicación

<1 %

Exclur citas

Activo

Exclur coincidencias < 4 words

Exclur bibliografía

Activo

MECANICA

INFORME DE GRADEMARK

NOTA FINAL

/0

COMENTARIOS GENERALES

Instructor

PÁGINA 1

PÁGINA 2

PÁGINA 3

PÁGINA 4

PÁGINA 5

PÁGINA 6

PÁGINA 7

PÁGINA 8

PÁGINA 9

PÁGINA 10

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

PÁGINA 14

PÁGINA 15

PÁGINA 16

ISU CENTRAL TÉCNICO INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	MACROPROCESO: 05 GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN	VERSIÓN: 2.1
	PROCESO: 01 COMUNICACIÓN EXTERNA E INTERNA 05 COMUNICACIÓN EXTERNA E INTERNA	ELABORACIÓN: mar.12/03/2019 ÚLTIMA REVISIÓN: mar.13/04/2021
Código: FOR.GC15.10	SOLICITUD	Página 1 de 1
FORMATO		

Quito D. M, 30/08/2022

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO DE INVESTIGACION

Habiendo sido nombrado como tutor de proyecto de investigación el Ing. Luis Villafuerte como requisito para optar por el título de TECNÓLOGO SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ presentado por los egresados

FLORES DIAZ DAVID ANDRES 1751533199
TITUAÑA CUICHAN BYRON JOSE 1721670196

Cuyo tema es **ANÁLISIS COMPARATIVO DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN ESTÁNDAR VERSUS SISTEMA DE SUSPENSIÓN DOBINSON DE UN VEHÍCULO PICK UP**. Certifico haber revisado el informe arrojado por el software anti plagio y que las fuentes utilizadas detectadas por el mismo trabajo en mención se encuentra debidamente citadas de acuerdo a las normas APA vigentes en el presente proyecto de investigación.

Atentamente,

Tutor: Ing. Luis Villafuerte