

Licenciatura:

INGENIERIA MECANICA

Nombre del proyecto:

Rediseño del sistema de dirección y suspensión del vehículo

BAJA SAE 2019

Modalidad:

Proyecto Tecnológico

Versión:

Segunda

Trimestre Lectivo:

19-I

Alumnos:

Rivera Rodríguez Marco Antonio
2122001194
river.rdz@hotmail.com



Firma

González Gutiérrez Iván Ever
2152000187
ivan.ever.gonzalez@gmail.com



Firma

Asesores:

Ing. Pérez Moreno Romy
Asociado
Departamento de Energía
Tel.552900-3893,
romy@azc.uam.mx

Firma

Dr. Israel Barragán Santiago
Asociado
Departamento de Energía
Tel. 53189068
barraganisrael@yahoo.com.mx

Firma

16-07-2019

Declaratoria

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Rivera Rodríguez Marco Antonio

González Gutiérrez Iván Ever

Ing. Romy Pérez Moreno

Dr. Israel Barragán Santiago

1.INTRODUCCIÓN

El sistema de suspensión de un vehículo es el conjunto de componentes mecánicos que unen la parte suspendida del vehículo con la superficie rodante, con el objetivo primordial de mantener siempre el contacto de la rueda con el terreno, de manera que se logre obtener un mayor control y seguridad del vehículo dado que toda suspensión va a contribuir a mejorar la estabilidad del vehículo, mejorando la adherencia y la respuesta de la dirección, además logra absorber las irregularidades del terreno de manera que proporcione una mayor comodidad a los ocupantes del vehículo. [1]

Todos los sistemas de suspensión tienen dos cualidades fundamentales, la primera es su elasticidad (comprendida por elementos como muelles, barras de torsión, etc.), la cual resulta ser importante para la competencia BAJA SAE 2019, ya que evita golpes secos en el chasis, debido a las irregularidades del terreno en donde se realiza la competencia.

La otra cualidad es la amortiguación (comprendida por amortiguadores encargados de mitigar las oscilaciones), la cual reducirá el movimiento oscilatorio provocado por cualquier tipo de perturbación que actúe sobre la suspensión.

Al implementar este conjunto de elementos de suspensión, permitirá que el vehículo pueda tener un mejor rendimiento en los diversos terrenos que exige la competencia BAJA SAE 2019.

De igual manera al sistema de dirección se necesitará incrementar el ángulo de giro mediante el principio de Ackerman, mediante el cual las dos ruedas cuentan con un centro de rotación común (figura 1). [2]

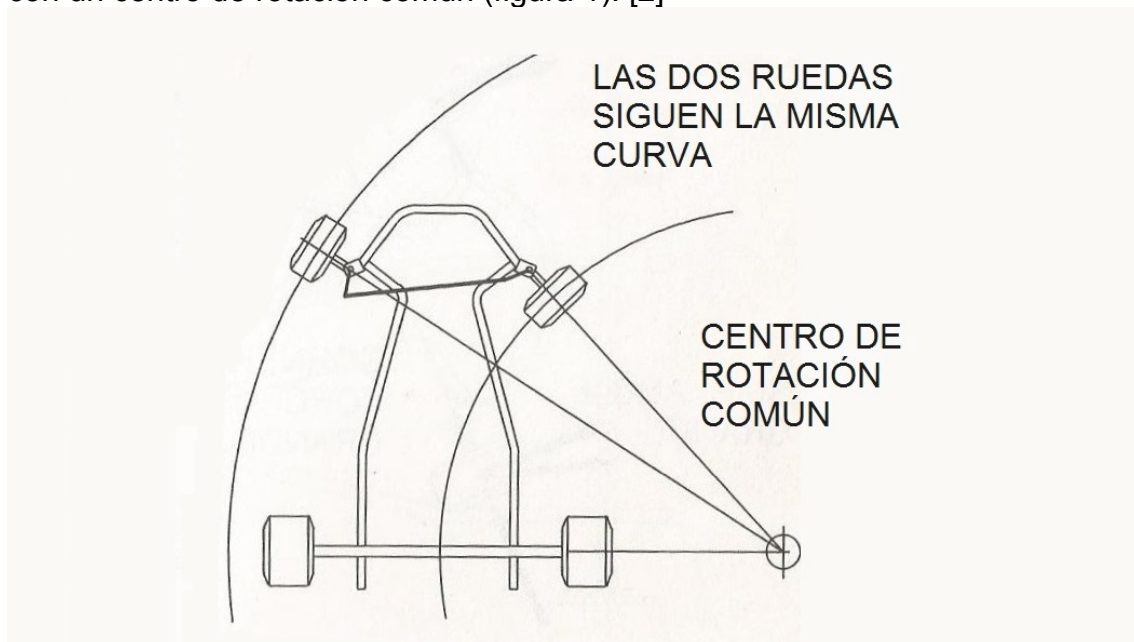


Figura 1. Principio de Ackerman

Influencia del amortiguador dentro de la suspensión.

En términos generales la optimización del confort perjudica a la maniobrabilidad y viceversa.

Asimismo, el valor óptimo de amortiguamiento se obtiene para unas determinadas condiciones de circulación y unas características concretas de la vía, por lo que si cambia alguna de las condiciones, cambia también el valor óptimo. Bajo tales condiciones, la optimización del amortiguamiento para condiciones variadas pasa a ser una solución de compromiso.

Como norma general, los amortiguadores más restrictivos mejoran la maniobrabilidad en vías sin carpeta asfáltica o de concreto mientras que los amortiguadores más suaves optimizan el confort. Al considerar el diseño del sistema de suspensión debe considerarse la relación entre la maniobrabilidad y el confort del piloto siendo estas inversamente proporcionales. [3]

El motivo por el cual los amortiguadores más suaves mejoran el confort reside en que la transmisión de la fuerza a la masa suspendida es menor, por lo que los valores de aceleración disminuyen. Por contra, el menor "control" que ejerce sobre la masa no suspendida permite una fuerte variación en el contacto existente entre el suelo y el neumático, afectando drásticamente a la maniobrabilidad.

Por lo que refiere a la afectación del amortiguador cuando existe un obstáculo puntual en la vía (bache o similar), se deduce que el amortiguamiento que optimiza el confort es ligeramente inferior al que optimiza la maniobrabilidad. De la pendiente de las curvas obtenidas y presentadas se deduce que una ligera desviación del valor óptimo para el confort tiene una repercusión menor que el mismo alejamiento del óptimo de la maniobrabilidad. [4]

2. JUSTIFICACIÓN

El radio máximo de giro del vehículo actual es mayor a los 9 m, lo que no permite dar giros en U dentro la pista de maniobrabilidad de la competencia Baja SAE. Se considerará en el nuevo análisis el factor de Ackerman para lograr un radio de giro menor a los 5 m.

Una suspensión trasera demasiado rígida representa un riesgo de volcadura al momento que el vehículo pasa un obstáculo y pierde por completo, el contacto con la pista. Rediseñar la suspensión permitirá absorber estos impactos y reducir este tipo de riesgos.

3. ANTECEDENTES

Reporte del proyecto “Rediseño y construcción del sistema de suspensión y dirección de un vehículo Baja SAE 2018”. Se consultó el proyecto antes mencionado con Ángeles Marcos Emilio, Del Ángel Bautista Fidel y Flores Padilla Miguel Ismael. Con la finalidad de tener una referencia ante las fallas presentadas durante la competencia SAE 2018 para la elaboración de los sistemas y realizar las correcciones necesarias. Las correcciones consisten en reducir la rigidez de la dirección e incrementar la altura de la suspensión.

En 2017 los alumnos de ingeniería Cortés García Nicolás, Hernández Sánchez Juan Carlos y Vega Aguilar Jesús Brayan participaron en la competencia Baja SAE 2017 con la finalidad de representar a nuestra institución educativa. Diseñando y elaborando los sistemas de transmisión y dirección del vehículo llevado a competir. Reportando las fallas presentadas durante la competencia para realizar las correcciones requeridas posteriormente.

4. OBJETIVOS

Objetivo General.

Rediseñar y fabricar los elementos requeridos para mejorar la dirección y la suspensión trasera de un vehículo para la competencia Baja SAE México 2019.

Objetivos Particulares.

Diseñar e implementar un sistema de suspensión trasera compuesta por un conjunto de amortiguadores con el fin de obtener una carrera de 13 centímetros en la misma.

Analizar y ajustar el ángulo de Ackerman de la dirección para lograr un diámetro de 5 m.

Analizar y modificar el mecanismo de la dirección delantera para lograr que la maniobra sea menos rígida.

5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Suspensión trasera basada en brazos articulados y amortiguadores, con desplazamiento máximo de 13 cm.

Suspensión delantera de horquillas paralelas y amortiguadores, con desplazamiento máximo de 13 cm.

Distancia libre inferior mínima de 25 cm.

Radio de giro de máximo 5 m.

El volante debe ser manipulado con una sola mano.

6. NORMATIVIDAD

Debido a que el vehículo emplea un motor a base de combustibles fósiles es requerido que este cumpla con las especificaciones de la norma NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

Para la elaboración del vehículo adicional a los lineamientos del taller es importante considerar la NOM-006-SESH-2010. Talleres de equipo de carburación de gas L.P.- Diseño, construcción, operación y condiciones de seguridad.

Al ser una competencia nacional de diseño está sujeta a restricciones establecidas por la competencia establecidas en los lineamientos de BAJA SAE México 2019.

En caso de que se requiera que el vehículo pueda transitar libremente por caminos federales deberá cumplir con las normas siguientes:

Normas para conducción de vehículos en carreteras federales.

- | | |
|----------------------|--|
| NOM-012-SCT-2 | Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal. |
| NOM-035-SCT-2 | Remolques y semirremolques, especificaciones de seguridad y métodos de prueba. |
| NOM-040-SCT-2 | Para el transporte de objetos indivisibles, de gran peso y/o volumen, peso y dimensiones de las combinaciones vehiculares y de las grúas industriales y su tránsito por caminos y puentes de jurisdicción federal. |
| NOM-067-SCT-2/SECOFI | Transporte Terrestre Servicio de Autotransporte Económico y Mixto – Minibús– Características y Especificaciones Técnicas y de Seguridad. |
| NOM-008-SCFI | Sistema General de Unidades de Medida. |
| NOM-011-SECRE | Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad en instalaciones vehiculares |
| NOM-100-STPS | Seguridad-extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-especificaciones. |
| NMX-D-225-IMNC-2013 | Seguridad Cintas reflejantes para vehículos automotores-Especificaciones. Métodos de prueba e instalación |

8. ENTREGABLES.

Elementos físicos del Sistema de Dirección y Suspensión del vehículo Baja SAE 2019.

Planos de diseño.

Simulación de funcionamiento.

Reporte de normas aplicables.

Constancia de participación.

Reporte final.

9. BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Mecánica automotriz, “Manual: Sistema de suspensión – Resortes, articulaciones y amortiguadores”. Disponible en:
<https://www.mecanicoautomotriz.org/1745-manual-sistema-suspension-resortes-articulaciones-amortiguadores>
- [2] Mecánica automotriz [Sitio Web], “Manual: sistemas de dirección – Clases, componentes, mecanismo y servodirección”. Disponible en:
<https://www.mecanicoautomotriz.org/1719-manual-sistemas-direccion-clases-componentes-mecanismo-servodireccion>
- [3] Mecánica automotriz [Sitio Web], “Manual: sistema de suspensión y amortiguadores – tipos estructura y funciones”. Disponible en:
<https://www.mecanicoautomotriz.org/4200-manual-sistema-suspension-amortiguadores-tipos-estructura-funciones>
- [4] Mecánica automotriz [Sitio Web], “Curso de sistema de suspensión y dirección – componentes y mecanismo”. Disponible en:
<https://www.mecanicoautomotriz.org/1252-curso-sistema-suspension-direccion-componentes-mecanismo>

10. TERMINOLOGÍA.

No aplica.

11. INFRAESTRUCTURA.

Instalaciones del edificio 2P, canchas y laboratorios de la UAM Azcapotzalco.

12. ASESORÍA COMPLEMENTARIA.

No aplica.

13. PUBLICACIÓN O DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Competencia Baja SAE 2019.

Exposiciones realizadas en las instalaciones de la UAM.

Páginas pertenecientes a la UAM.

COMENTARIOS DEL COMITÉ

| Pregunta: | Respuesta: |
|--|--|
| ¿Es posible aumentar la maniobrabilidad del vehículo utilizando una suspensión más rígida que ayude amortiguar el asiento del conductor? | Solo se podría si el asiento del piloto contara con un sistema de suspensión independiente. En este caso, solo se contempla la suspensión del vehículo y el asiento depende de éste ya que va fijo a la jaula. Desafortunadamente, si elegimos confort sacrificamos maniobrabilidad. |

Comentario:

En el caso de los vehículos pesados, se tiene una suspensión favoreciendo la maniobrabilidad, y en el asiento del piloto se tiene una suspensión adicional para brindar ese confort.

TABLA DE OBSERVACIONES

| Observaciones | Modificaciones |
|---|---|
| Decía "Modificación del sistema de dirección" | Se coloca: Rediseño del sistema de dirección. |
| Decía "Otorgamos nuestra organización" | Se coloca: otorgamos nuestra autorización. |
| Decía "INFLUENCIA DEL AMORTIGUADOR DENTRO DE LA SUSPENSIÓN" | Se coloca: Influencia del amortiguador dentro de la suspensión. |
| No se explicó el concepto de "Transitividad" | Se cambió la redacción y se explicó el concepto. |
| Decía "Rediseñar y elaborar" | Se coloca: Rediseñar y fabricar |
| Cronograma de 11 semanas | Se modificó el cronograma a 8 semanas y se mejoró la redacción de las actividades |