Atender los comentarios y preparar la exposición.

Licenciatura:
Ingeniería Mecánica
Nombre del Proyecto:
Rediseño y construcción del sistema de suspensión y dirección de un vehículo Baja SAE 2018
Modalidad:
Proyecto Tecnológico
Versión:
Primera
Trimestre Lectivo
18-I

Alumnos:
Angeles Marcos Emilio
2112044347
emilioangelesmarcos@gmail.com

Del Ángel Bautista Fidel
2142002964
jaladas@live.com

Flores Padilla Miguel Ismael
2132001222
pryce_line@hotmail.com

Asesores:

Ing. Pérez Moreno Romy

Asociado
Departamento de Energía,
tel.552900-3893, romy@azc.uam.mx

Dr. Barragán Santiago Israel

Asociado
Departamento de Energía, tel.
53189068, isbasa@azc.uam.mx

Fecha:

05-03-2018

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

Angeles Marcos Emilio

Del Angel Bautista Fidel

Flores Padilla Miguel Ismael

Ing. Romy Pérez Moreno

Dr. Israel Barragán Santiago

1. Introducción

La función del sistema de suspensión de un vehículo es sostener el peso del mismo, absorber las sacudidas de marcha, permitir al conductor dirigir el vehículo eficientemente y proporcionar confort y seguridad a sus ocupantes. Cuando este sistema trabaja correctamente, se ejecutan cuatro tareas básicas:

- Mantener en contacto las llantas en el camino y altura de marcha.
- Soportar el peso del vehículo.
- Reducir los saltos del vehículo en el camino y mantener el control.
- Mantener las ruedas alineadas [1].

Todo sistema de suspensión cuenta con elementos básicos: amortiguadores, resorte o muelle, barras de torsión, barras estabilizadoras, horquillas y llantas; sin importar cuáles son los tipos de suspensión automotriz.

La unión de los elementos del sistema de suspensión da como resultado que el vehículo a fabricar, conserve estabilidad y maniobrabilidad en los diferentes terrenos que exige la competencia Baja SAE 2018.

Así como también el sistema de dirección que se implementará, que tiene como objetivo mantener las ruedas delanteras en la orientación adecuada y así el piloto podrá tener control total del vehículo, Fig. No 1.

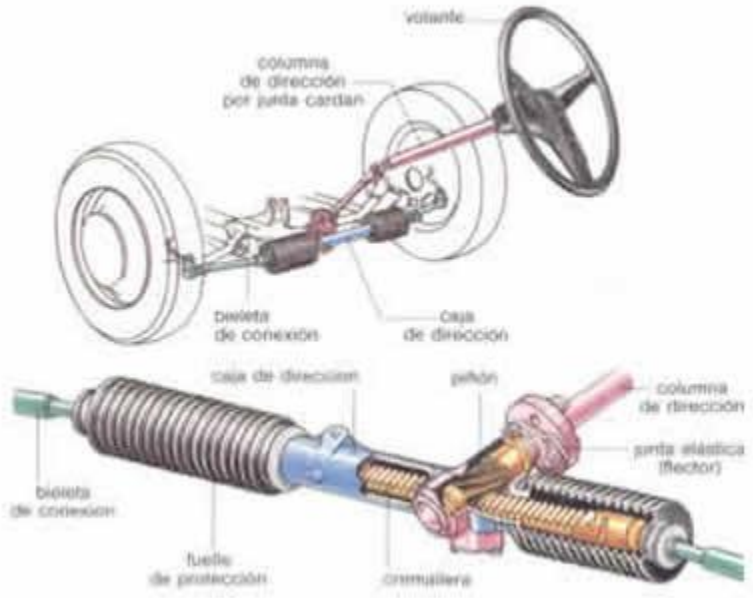

Fig. No. 1 Dirección piñón y cremallera

2. Antecedentes

En 2008, Carlos Patiño Castillo, Christian Aldey Calderón Acuña, Juan Camilo Ortiz Liévano, Oscar Fernando Rodríguez Pico realizaron una ruta de diseño para construir un vehículo BAJA SAE [2].

En 2011, Jafé David Pérez Morales realizó un procedimiento para el diseño y construcción de un automóvil BAJA SAE [3].

En 2012, Arcea Silva Jeremy Dieter, Carmona Medina Jesús, Martínez Sandoval Irving Alexander, Morales López Hugo Enrique, Olín Ramírez Karina Monserrat, en las instalaciones de la UAM-AZC construyeron un vehículo Baja SAE. [4]

En 2017, Cortez García Nicolás, Hernández Sánchez Juan Carlos y Vega Aguilar Jesús Brayan, diseñaron y construyeron el sistema de dirección y suspensión para la competencia Baja SAE 2017. [5]

En el año 2017, por primera vez participó la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco en la competencia Baja SAE. En esta ocasión, se llevó a cabo la competencia en Toluca en la que participaron aproximadamente 20 de las escuelas más prestigiadas del país, entre ellas el Tecnológico de Monterrey, Universidad La Salle, UNAM, entre otras.

La competencia Baja SAE 2017 tuvo una duración de tres días, en donde los vehículos de los diferentes equipos se vieron sometidos a diferentes tipos de pruebas.

El primer día se realizaron pruebas estáticas, enfocadas a costos, ventas y diseño**.**

El segundo día, se dio paso a las pruebas dinámicas. Para poder competir en dichas pruebas hay que cumplir con ciertos requisitos, al concluir estos requisitos se obtienen tres calcomanías, las cuales son indispensables para continuar con las pruebas dinámicas.

El tercer día se realizó la carrera de resistencia, la cual tuvo una duración de 4 horas sin parar, con excepción de las paradas realizadas para cargar gasolina.

El vehículo recibió varios golpes, esto es causado por el tipo de prueba en que esté sometido, que generalmente son terrenos complicados. Por esto el equipo se capacitó para que a lo largo de las pruebas de la competencia se realicen ajustes en la configuración del carro.

Los jueces de esta competencia son principalmente invitados de distintas compañías, como Chevrolet, General Motors, Ford.

Todos los jueces cuentan con ciertos procedimientos especiales que deben seguir para obtener un puntaje justo y válido al final del evento. El año pasado, el equipo obtuvo un lugar no deseable en la carrera realizada en Toluca, por ser la primera vez que el equipo participa, se obtuvo la experiencia necesaria para poder corregir los errores en la próxima competencia. Tener este tipo de logros y pertenecer a este grupo estudiantil otorga a los alumnos nuevos conocimientos y experiencias que no se adquieren en un salón de clases; por lo que el evento se vuelve la oportunidad perfecta para poner en práctica los conocimientos adquiridos en la escuela y convertir la competencia en un autoestudio al que cada integrante puede dar un enfoque diferente según su carrera o área de interés.

3. Justificación

El desarrollo de esta propuesta permitirá implementar un rediseño del sistema de suspensión y dirección para la competencia Baja SAE 2018, porque en la edición pasada, se llegó a muchas conclusiones en cuanto a mejoras a implementar, en las cuales están involucradas el peso del vehículo y el mal diseño geométrico de la suspensión delantera y trasera.

Se pretende que este nuevo diseño, sea más ligero en comparación con el anterior y que desempeñe de forma segura y eficaz su trabajo, para que en conjunción con los demás sistemas (potencia, masas no suspendidas y chasis o jaula), sea lo óptimo posible, para que a su vez estos sistemas rediseñados puedan ser llevados o implementados a gran escala, por ejemplo, alguna planta armadora de autos.

4. Objetivos

Objetivo general

Diseñar los sistemas de suspensión y dirección del automóvil obteniendo el modelo geométrico de todas las partes del sistema para reducir la vibración del vehículo cumpliendo con el reglamento de la competencia BAJA SAE 2018.

Objetivos particulares

Analizar la geometría y el ensamble del diseño de los sistemas mediante el software Inventor.

Implementar el uso de tornillos excéntricos en las horquillas superiores frontales, así como también en los brazos transversales traseros, para una correcta alineación de las cuatro ruedas.

Reducir el peso de los sistemas de suspensión y dirección con relación al peso del vehículo anterior.

Hacer pruebas con el vehículo en curvas cerradas para medir el radio de giro y así mejorar el radio de apertura.

Analizar la pertinencia del diseño y construcción de una barra estabilizadora frontal.

Integrar y probar los componentes de este sistema en el vehículo Baja SAE 2018.

5. Descripción técnica

Primeramente, se cuenta con el prototipo realizado en la edición anterior de la competencia Baja SAE 2017, el cual se probará para verificas fallas en el sistema de suspensión y dirección. Las pruebas son las siguientes:

- Conducir el vehículo en terreno irregular (camino de tierra y/o vados,) para observar el comportamiento de la suspensión, así como también en terreno liso para verificar la alineación de las cuatro ruedas.
- Probar el radio de giro del vehículo haciendo girar la dirección hacia cualquiera de los dos lados (izquierda o derecha) y conducir el vehículo, en esta prueba se determinara si el radio de giro es el óptimo de acuerdo a las pruebas a las que se sometió el vehículo en la competencia de la edición pasada.

A partir de ello se propondrá un rediseño de los sistemas mencionados, ajustándose a los reglamentos de la competencia Baja SAE 2018.

También se realizará la simulación por medio del software Inventor, para comprobar que la geometría del modelo propuesto sea el óptimo.

La dirección que se utilizará será de piñón y cremallera, ya que el diseño de la jaula no permitiría usar una dirección de bola con brazos auxiliares y pitman.

Además, se realizará la alineación delantera y trasera del vehículo, puesto que en su versión anterior no se contempló, esto reducirá el arrastre de las llantas del vehículo logrando una mejor conducción y estabilidad. Para ello, se muestra en las siguientes figuras, los procedimientos necesarios para una correcta alineación de las ruedas del vehículo (Camber, Caster y Convergencia/Divergencia) y la correcta relación de giro del volante. (Ver Figs. 2, 3 y 4)

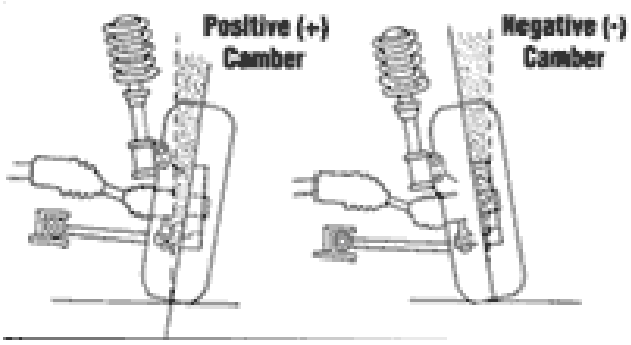

Fig. No. 2 Camber positivo y negativo

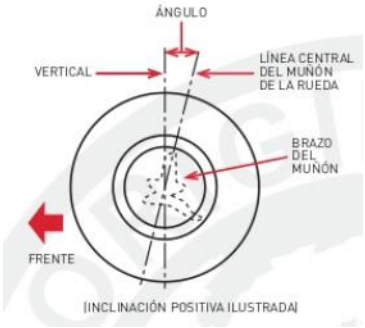

Fig. No. 3 Caster

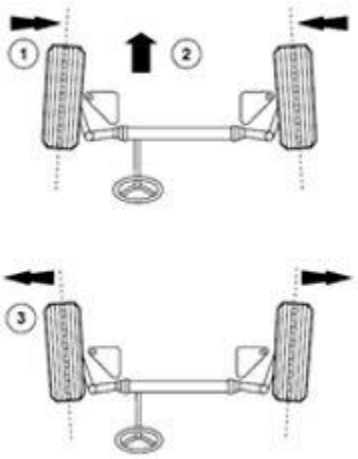

Fig. No. 4 Convergencia y Divergencia

6. Cronogramas de actividades

Faltan lineas en la tabla.

Trimestre 18-P													
Actividades		**Semana**											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	Revisar los diferentes sistemas del anterior vehículo mini Baja SAE creado en la UAM Azcapotzalco	X	X	X									
2	Seleccionar el sistema de suspensión y dirección	X	X	X	X								
3	Simular y analizar los 2 sistemas					X	X						
4	Elaborar los dibujos normalizados de los sistemas de dirección y suspensión					X	X	X					
5	Seleccionar, comprar y manufacturar los componentes del reductor							X	X	X			
6	Instalar los sistemas de dirección y suspensión en el vehículo Baja SAE 2018									X	X	X	X

Trimestre 18-O													
Actividades		**Semana**											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	Realizar pruebas al vehículo	X	X	X	X	X	X						
2	Ajustar los componentes que lo requieran				X	X	X						
3	Participar en la competencia Baja SAE 2018							X					
4	Elaborar el reporte final del Proyecto de Integración	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7. Entregables

- Reporte final del proyecto de integración.
- Memoria de cálculos.
- Dibujos de detalle y conjunto normalizados.
- Video demostrativo del funcionamiento de los sistemas desarrollados
- Vehículo Baja SAE 2018 funcionando.
- Constancia de participación en la competencia 2018.

8. Referencias Bibliográficas

[1] Gabriel Amortiguadores y Struts. 2005. Sistema de suspensión. [Sitio web. Consulta: 01 de febrero de 2018]. Disponible en: http://www.gabriel.com.mx/ES/Asesoriatecnica/Paginas/Sistemadesuspension.aspx

[2] Patiño Castillo Carlos, Calderón Acuña Christian A, Ortiz Liévano Juan C, Rodríguez Pico Oscar F. "Ruta de diseño para construir un vehículo Baja SAE." Proyecto terminal. Licenciatura en Ingeniería Mecánica. UAM-A. Diciembre de 2008.

[3] Pérez Morales Jafé D. "Procedimiento para el diseño y construcción de un automóvil Baja SAE." Proyecto Terminal. Licenciatura en Ingeniería Mecánica. UAM-A. Mayo de 2011.

[4] Arcea Silva Jeremy Dieter, Carmona Medina Jesús, Martínez Sandoval Irving Alexander, Morales López Hugo Enrique, Olín Ramírez Karina Monserratt. "Rediseño y Construcción de un prototipo de monoplaza tipo Baja SAE". Proyecto Terminal. Licenciatura en Ingeniería Mecánica. UAM-A. Diciembre de 2012.

[5] Cortés García Nicolás, Hernández Sánchez Juan Carlos, Vega Aguilar Jesús Brayan. "Rediseño y Construcción de la Suspensión y la Dirección de un vehículo Baja SAE 2017 para la reducción de vibraciones". Proyecto de integración. Licenciatura en Ingeniería Mecánica. UAM-A. Marzo 2017.

9. Apéndices

Por el momento no es necesario el uso de apéndices, sin embargo en la elaboración del reporte final, si se contemplaran.

10. Terminología

Caster: Es la inclinación hacia adelante o hacia atrás del eje de la suspensión con respecto a la vertical, viendo la rueda delantera de lado se tienen tres posibilidades para el ángulo de caster: positivo, negativo y neutro.

Camber: Es la inclinación hacia adentro o hacia afuera de la parte superior de la llanta comparada con la línea vertical, al observarse desde la parte delantera del vehículo. El ángulo camber se mide en grados, minutos y segundos. Pero igual tiene tres posibilidades el cual es positivo, negativo neutro.

Convergencia y divergencia: La convergencia y divergencia mide la diferencia en la distancia entre el frente de las dos llantas delanteras y la parte trasera de ambas llantas.

11. Infraestructura

El sistema de suspensión y dirección que se diseñará y construirá, se realizará en el área de mecánica de la UAM Azcapotzalco, específicamente en los laboratorios de mecánica del edificio 2P, para la construcción, y en el aula CEDAC para la simulación.

12. Estimación de costos

Partida			
$\left(\frac{Sueldo\ base\ semanal}{40\ horas}\right)$	Tiempo dedicado al proyecto (horas)	Estimación de la partida ($/hora de trabajo)	Subtotal ($)
Asesor	3 hrs x 12 semanas = 36 hrs	96.81	6389.46
Co-Asesor	36 hrs	96.81	6389.46
Otro personal de la UAM Técnicos del taller	5 hrs x 12 semanas = 60 hrs	53.21	3192.6
Equipo Específico (cortador de tubo, soldadora eléctrica de arco, dobladora)			25987.11
Software específico (licencia Inventor por un año)			23211.72
Material de consumo (tubo, tornillería, bujes, amortiguadores, sistema de dirección)			7800.5
Documentos y publicaciones			-
Otros (especificar)			-
		Total ($)	72970.85

13. Asesoría Complementaria

No necesaria

14. Patrocinio externo.

El asesor y los alumnos gestionaran los recursos necesarios ante las instancias correspondientes de la Universidad y empresas externas.

15. Publicación o difusión de resultados.

- Página oficial de la UAM Azcapotzalco
- Competencia Baja SAE 2018
- Gaceta universitaria de la DCBI.
- Expo CBI.