Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Nombre del proyecto:

Diseño Mecánico de una Junta Aislante de Señalización Mejorada.

Modalidad: Proyecto de Investigación.

Versión: Primera.

Trimestre Lectivo: 19I

Datos del Alumno:

Nombre: Barajas Gorostizaga Cristian Andrés.

Matricula: 210301557.

Correo: cg0792@gmail.com

Firma: _____

Asesor: Dr. Homero Jiménez Rabiela.

Departamento de adscripción: Energía.

Categoría: Titular.

Tel. 53189069.

Correo electrónico: hjr@azc.uam.mx

Firma del asesor: _____

20-Junio-2019

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.

_____

Barajas Gorostizaga Cristian Andrés.

_____

Dr. Homero Jiménez Rabiela.

1. Introducción.

En los sistemas ferroviarios, las Juntas Aislantes de Señalización (JAS), ante cambios de temperatura, experimentan dilataciones y contracciones tanto en los perfiles de riel como en los perfiles de pista. Las contracciones combinadas con vibraciones producen fisuras e incluso fractura de tornillos en las JAS, lo que implica una mayor separación entre los perfiles y la fractura de la junta aislante correspondiente. En tales condiciones, al aumentar la temperatura los perfiles convergentes hacen contacto señalizando ocupación injustificada y permanente del circuito de vía (CDV), lo que implica presencia de tren para el Puesto Central de Control, causando retrasos en el servicio y molestias en los usuarios. La problemática antes mencionada, se atiende de la manera siguiente:

1. Cuando falta tornillería en una JAS de pista o de riel, se intenta reponer tornillería con presencia de corriente en las vías y con trenes en servicio, implicando riesgo para el trabajador.
2. Durante la noche, en horario fuera de servicio y sin corriente eléctrica, se coloca la tornillería restante; recorriendo la pista o el riel, para que coincidan los orificios de tales perfiles con los orificios en las planchuelas correspondientes. Si lo anterior no es posible, los orificios son amplificados en los perfiles.

La falta de tornillería en JAS implica vibraciones que afectan a:

1. El material rodante.
2. La vía.
3. Ambos.

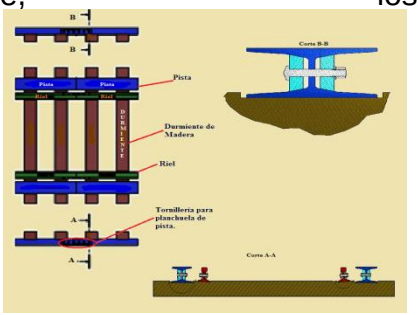

Figura 1. JAS actual.

Con carácter enunciativo más no limitativo, se pueden presentar:

- Fallas en la comunicación entre el pilotaje automático fijo y el embarcado. Si tales fallas son considerables, se degrada el modo de conducción de pilotaje automático a conducción manual controlada.
- Degradación de las partes componentes de la vía y del material rodante (tren) así como de sus elementos de unión.
- Reducción en los niveles de seguridad de la operación y del servicio.
- Suspensión temporal del servicio en la sección eléctrica correspondiente de la línea.
- Ocupación injustificada del CDV ya sea intempestiva o permanente.

Por lo tanto, el objetivo es mejorar el diseño de las JAS, que inhiba las afectaciones que hoy en día se presentan.

Esto se logrará con tramos de barra por abajo de los perfiles de pistas y de riel unidos por soldadura a éstos, que estarán en contacto con los tres durmientes de la JAS mejorada, esto evitará los efectos nocivos por cambios drásticos de temperatura.

2.Antecedentes.

En noviembre de 2014 Jodi Scalise publicó en un artículo de *railway signalling* llamado ¿Cómo los circuitos de vía detectan y protegen a los trenes?, en este artículo nos enseña porque es tan importante la señalización en los CDV y cómo funciona cada una de las partes dentro del CDV [1]. En este artículo se describe de manera detallada el funcionamiento de un CDV como un todo así como la función de elementos componentes del mismo.

En el año 2013 el sistema de transporte colectivo -METRO- publicó un artículo sobre el servicio y las instalaciones del sistema de transporte colectivo en el cual se habla de la misión, visión, objetivos estratégicos, calidad e imagen del servicio, diagnostico sistémico y las acciones que se tomaron del año 2013-2018 [2]. Establece relaciones en la interface tren vía y describe algunas afectaciones en la operación y en el servicio por presencia de partículas metálicas en esta.

En febrero de 2005, en el Instituto Politécnico Nacional el alumno Mauricio Melgar Uresty presentó la tesis “Programa de mantenimiento en las vías sobre neumáticos del metro de la ciudad de México” en la cual se describen diferentes componentes del sistema de transporte colectivo, y acerca del mantenimiento correctivo y preventivo que se le debe dar a las vías para su óptimo funcionamiento [3]. Describe los CDV destacando la importancia de las juntas aislantes de éstos.

3.Justificación.

La problemática actual en las JAS es la rotura de tornillería, debido a contracciones de rieles y/o pistas, esto justifica el diseño de la JAS mejorada, para propiciar una reducción en el mantenimiento de las vías y para incrementar la seguridad en la operación y en el servicio.

4.Objetivos.

Objetivo General.

Diseñar una junta aislante de señalización mejorada.

Objetivos Particulares.

Diseñar un sistema mecánico que inhiba la afectación a la señalización, debida a las dilataciones y contracciones de los perfiles de vía, en el servicio de transporte público -METRO-.

Simular numéricamente el sistema instalado actualmente y el sistema propuesto para determinar esfuerzos, deformaciones y el factor de seguridad de sus componentes.

Evaluar la factibilidad de instalar el prototipo de la JAS mejorada, basado en la simulación numérica.

5.Metodología.

Generar los modelos 3D virtuales de los componentes, así como del sistema de la JAS actual.

Diseñar y generar los modelos 3D virtuales de componentes, así como del sistema de la JAS mejorada.

Determinar por medio de simulación numérica los esfuerzos, deformaciones y el factor de seguridad de los componentes de la JAS actual y la mejorada.

Analizar las ventajas y desventajas tanto de la JAS actual como de la JAS propuesta.

6.Normatividad.

NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-003-ARTF-2018: Establece la clasificación y los parámetros límite que debe cumplir cada tipo de vía para garantizar la seguridad del tráfico de trenes en el sistema ferroviario mexicano, así como incorporar mejoras a la vía, de acuerdo con los avances tecnológicos.

NOM-050-SCT2-2017: Esta Norma Oficial Mexicana establece los señalamientos y dispositivos que deben instalarse, así como las disposiciones y los métodos de calificación que deben observarse para brindar seguridad a usuarios en los cruces a nivel de caminos, calles y carreteras con vías férreas.

NOM-056-SCT2-2016: Establece los valores límite de las propiedades físicomecánicas, requisitos de impregnación, defectos permisibles que deben cumplir los durmientes de madera, además de otras disposiciones para instalarse en vías del sistema ferroviario en la República Mexicana.

7.Cronograma de Actividades.

UEA para la que se solicita autorización:

Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.	**X**
Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica II.	
Introducción al trabajo de Investigación en Ingeniería Mecánica.	

	Actividades en el Trimestre 19-P	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Generar los modelos 3D virtuales de componentes y del sistema de la JAS actual.												
2	Diseñó de componentes y sistema de la JAS propuesta.												
3	Generar los modelos 3D virtuales de los componentes												

	y del sistema de la JAS propuesta.												
4	Definir los diagramas de cuerpo libre de los componentes de la JAS actual.												
5	Definir los diagramas de cuerpo libre de los componentes de la JAS propuesta.												
6	Simulación numérica para determinar esfuerzos, deformaciones y factores de seguridad de los componentes de la JAS actual.												
7	Simulación numérica para determinar esfuerzos, deformaciones y factores de seguridad de los componentes de la JAS propuesta.												
8	Simulación del movimiento relativo entre carretillas del tren con respecto a la vía.												
9	Comparar la simulación numérica de la JAS actual y la JAS propuesta.												
10	Elaboración del reporte final.												
11	Entrega de reporte final.												

8.Entregables.

Modelos 3D de componentes, ensambles y explosionados, planos de componentes, planos de ensambles, simulación numérica de componentes de la JAS actual, simulación numérica de componentes de la JAS propuesta, simulación del movimiento relativo entre carretillas del tren con respecto a la vía, reporte final.

9.Referencias Bibliográficas.

[1] *Railway Signaling*, 2014, extraído de http://www.railwaysignaling.eu/wp-content/uploads/2015/07/circuitos-de-v%C3%ADa-esp.pdf

[2] Sistema de transporte colectivo, 2013, extraído de https://www.transparencia.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5a7/b78/bb0/5a7b78bb00302861170896.pdf

[3] Melgar Uresty Mauricio, febrero de 2005, Programa de mantenimiento en las vías sobre neumáticos del metro de la ciudad de México, Instituto Politécnico Nacional, México.

10.Terminología.

Pilotaje automático fijo: Elementos de la vía que participan en el proceso de control de los trenes, ejemplos: cajas inductivas, juntas aislantes de riel, juntas aislantes de pista, local técnico de señalización, rieles, pistas, entre otros.

Pilotaje automático embarcado: Elementos del tren que participan en el proceso de control de los mismos, ejemplos: escobillas negativas, escobillas positivas, captor, entre otros.

11.Infraestructura.

Equipo de cómputo de la oficina del Dr. Homero Jiménez Rabiela con software CAD.

12.Asesoría Complementaria.

No Aplica.

13.Publicación o difusión de resultados.

No Aplica.