

PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Caracterización experimental y analítica de una facilidad para ensayar sistemas de suspensiones de vehículos.**

Apellido y Nombres del director/a: **Carlos Pedro Gonzalez Ferrari**

Teléfono: **2944410828**

Dirección electrónica del director/a (ingresar una sola dirección): **carlos.ferrari@gmail.com**

Título máximo alcanzado del director/a (Doctor, Magister, otros) : **Doctor**

Cargo IB: **JTP**

¿Propone Co-director/a?: **SÍ**

Apellido y Nombres del co-director/a: **Fernando Ezequiel Burgos**

Teléfono: **02944676555**

Dirección electrónica del co-director/a (ingresar una sola dirección): **fernando.burgos@ib.edu.ar**

Título máximo alcanzado del codirector/a (Doctor, Magister, otros) : **Magister.**

Cargo docente en el IB: **Ayudante**

Justificación de la necesidad del codirector/a: **El co-director seleccionado forma parte del equipo de de dirección actual del proyecto integrador en relación con la propuesta de maestria.**

En este caso su continuidad tiene como fin, que aporte en la guía de las actividades experimentales propuestas.

Lugar de realización de la tesis - Identificar claramente el lugar donde se desarrollará el trabajo de tesis.: **División Mecánica- Departamento de Termohidráulica.**

DESTINO DE LA PROPUESTA

Si selecciona Continuidad de un Proyecto Integrador, se trata de una propuesta en curso o recientemente terminado en el IB, en cuyo caso suministre referencias adicionales sobre el mismo: **Continuidad de un Proyecto Integrador**

DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Área principal de formación del plan de tesis (ver anexo sobre áreas principales de formación): **APF3: Mecánica, materiales y combustibles nucleares**
APF4: Automatización, control y telecomunicaciones

Motivación - Breve descripción del contexto de la propuesta.(Máximo 300 palabras): **La dinámica estructural es una importante área de la ingeniería mecánica y actualmente la carrera en cuestión dentro del IB no posee un historial sistemático de trabajos referidos a la temática ni un grupo dentro del CAB que cubra con estas expectativas. Con esta propuesta se busca contribuir con la continuidad**

de la temática dentro de la institución.

Por otro lado, este proyecto se encuentra dentro del contexto de los avances de la División Mecánica (Dto. de Termohidráulica) para impulsar áreas internas como ser la de Modelística Estructural y la de Laboratorio de Mecánica.

En esta propuesta se plantea un enfoque en la caracterización, validación y verificación de un diseño construido en un proyecto integrador en la carrera de Ingeniería Mecánica en 2022 y que se describe como una facilidad experimental de pruebas en sistemas de suspensiones (a escalas de 1/5 de un auto comercial) en condiciones estáticas y dinámicas.

Esta facilidad permite realizar ensayos en sistemas de suspensiones de vehículos y analizar configuraciones de diseño y su performance en condiciones de terreno llano y con perturbaciones de manera controlada.

Los lineamientos de las condiciones del terreno simuladas están basados en las descripciones establecidas por la norma ISO 8606. Mientras que los niveles de vibraciones de diseño son analizados teniendo en cuenta los estándares de confort de la carga de transporte. Como por ejemplo como se estudia en [1] y donde se basa en los niveles admisibles de vibraciones que puede soportar una persona descrita en la ISO 2631.

Objetivos - Breve descripción de los logros esperables como consecuencia de la ejecución de la propuesta. (Máximo 100 palabras): Verificación y validación de la facilidad. Se diseñan ensayos experimentales para comprobar y validar parámetros y condiciones en el funcionamiento de la facilidad. Se analiza de la confiabilidad y estabilidad de las condiciones de ensayos sobre los sistemas de suspensión. Implementar el diseño de la instrumentación para realizar mediciones de aceleraciones, posiciones, velocidades y fuerzas en el tiempo. Establecer las estrategias de procesamiento de las señales para analizar procesos periódicos, transitorios y no estocásticos debido al ruido. Validación del proceso de optimización del proceso. La funcionalidad principal de la facilidad es permitir el rediseño de sistemas de suspensión.

Cronograma tentativo - Descripción de cronograma de trabajo sugerido separado por semestres. Tener en cuenta que:

- En caso de que el maestrando deba cursar un Plan de Formación Inicial, este debe cumplimentarse en los primeros 18 meses de la Maestría

- El Plan de Formación Superior con un mínimo de 540 horas debe cumplimentarse en los primeros 18 meses de la Maestría

- La defensa de la tesis debe realizarse luego de acumular al menos 600 horas de tareas de investigación y/o desarrollo en un plazo no superior a 12 meses luego de finalizado el Plan de Formación Superior.

(Máximo 300 palabras): - Semestre 1. Revisión del cumplimiento de los requerimientos de diseño de la facilidad (velocidades de avance, comportamiento de la perturbación generada en el terreno, configuraciones de los ángulos de Camber, Caster, Toe , etc). Diseñar los ensayos para la verificación de los diseños, realizando a posteriori mejoras en el diseño, como por ejemplo rigidización de la estructura o supresión de vibraciones indeseadas. Diseño de la instrumentación para adquirir señales de aceleraciones de sensores Mems, velocidades de rotación, posiciones y desplazamiento en el terreno mediante sensores inductivos y por corrientes parasitas. Análisis de la instrumentación implementada en el actuador del simulador de terreno.

- Semestre 2. Estudio de los modos naturales de las estructuras siguiendo los lineamientos para el análisis modal en [2] y [3]. Análisis de los comportamientos de los sistemas de suspensión de prueba mediante la facilidad de ensayo.

Desarrollo de un modelo analítico versátil de complejidad escalable, desde un sistema unidimensional apto para aplicar estrategias de control de la suspensión hacia un modelo en FEM (Elementos Finitos) para analizar la integridad estructural del sistema.

- Semestre 3. Implementar el proceso de optimización del sistema de suspensión mediante la facilidad

experimental. Se contrastan los modelos analíticos y los resultados de los ensayos experimentales para converger en un diseño de suspensión tal que responde a lineamientos óptimos o alcanzables según requerimientos de confort. Se analiza un sistema de suspensión activa dedicado a validar los procesos ofrecidos por la facilidad, [4], [5], [6].

- Materias sugeridas:

Teoría de Control II: Modelo Externo (64hs)

Control Digital de Servomecanismos I y II (160hs)

Cálculo por Elementos Finitos en la Mecánica de Sólidos II (64hs)

Elementos de matemática aplicada para aplicaciones tecnológicas (64hs)

Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales (64hs)

Sistemas Embebidos (64hs)

Dinámica Estructural (64hs)

Justificación de APF5 - La aceptación de una propuesta con APF5 queda supeditada a la evaluación del CAMI que tendrá en cuenta:

1) la experiencia del director/a de tesis en el tema propuesto

2) la justificación escrita en este casillero (Máximo 300 palabras):

Información adicional que desee incluir: **Duración de la Beca:**

Se proponen 2 años teniendo en cuenta que es un trabajo experimental. Igualmente se contempla el trabajo que dure 3 semestres.

Referencias.

[1] Genta, Giancarlo & Morello, Lorenzo. (2020). *The Automotive Chassis: Volume 2: System Design*. 10.1007/978-3-030-35709-2.

[2] Avitabile, P. (2017). *Modal Testing: A Practitioner's Guide*. Wiley.

[3] Fu, Z.F. and He, J. (2001). *Modal Analysis*. Elsevier Science

[4] Cabrera, Juan & Ortiz, Antonio & Simón, A & García, Francisco & Pérez, A & Perez-Blanca, Ana. (2003). A Versatile Flat Track Tire Testing Machine A Versatile Flat Track Tire Testing Machine. *Vehicle System Dynamics*. 40. 271-284. 10.1076/vesd.40.2.271.16542.

[5] Xu, Hao & Huang, C.C. & Wang, Z. L. & Shi, Kang & Wu, Yuntian & Yang, Y.B.. (2021). Damped test vehicle for scanning bridge frequencies: Theory, simulation and experiment. *Journal of Sound and Vibration*. 506. 116155. 10.1016/j.jsv.2021.116155.

[6] R. S. SHARP & D. A. CROLLA (1987) Road Vehicle Suspension System Design - a review, *Vehicle System Dynamics*, 16:3, 167-192, DOI: 10.1080/00423118708968877

RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

- Solicita beca CNEA para Maestría

Entidad que financia la beca: CNEA

Duración de la beca: 2 años

TEMA PRIORITARIO

¿Propone que el tema sea considerado para suplemento de beca por tema prioritario?: NO

Justifique por qué su propuesta debe ser considerada como tema prioritario:

Indique Gerente o Jefe de Departamento que avala su petición:

Aspectos de seguridad - Solo para trabajo experimental.

Cuando se realice trabajo experimental se deberá incluir la firma del director/a del laboratorio garantizando que los experimentos se realizan en un marco de total seguridad para el alumno.

Firma:

Aclaración:

Fecha:

Firma y aclaración del responsable:

Aclaración:del responsable: