

**Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e
Innovación en Actividades Espaciales**

Clave del Proyecto: 262794

Título: Diseño y construcción de un modelo de vuelo del sistema de determinación y control de orientación compatible con el estándar CubeSat



Responsable Técnico: Dr. Hugo Rodríguez Cortés

Línea de Investigación: Diseño y control de vehículos aéreos autónomos

Institución: CINVESTAV-IPN

Instituciones Participantes:
(si aplica)

Entidad Federativa: Ciudad de México

Tiempo de Ejecución: 24 meses

Hallazgos importantes no contemplados en la propuesta original

El campo electromagnético de las bobinas de los motores induce ruido importante en las lecturas de los sensores magnetómetros que se usan para la determinación de la orientación. Es importante que en una segunda propuesta se considere incluir aislamiento electromagnético. La manufactura del magneto par fue más complicada de lo que se contempló en la propuesta original, por una razón muy sencilla. A nivel nacional no se cuenta con un proveedor de núcleos magnéticos comerciales que se ajustaren a las dimensiones y características ferromagnéticas del CubeSat. Se cuenta ya con un proveedor extranjero que puede surtir los núcleos magnéticos adecuados, sin embargo los tiempos de entrega son alrededor de 3 meses por protocolos nacionales institucionales. Gracias a la experiencia del responsable técnico en diseño e implementación en tiempo real de algoritmos de control en vehículos aéreos los hallazgos importantes estaban contemplados en la propuesta original.

Logros

El problema de determinación y control de orientación para satélites se había abordado en México desde el proyecto " Microsatélite experimental SATEX I" en la década de los ochenta. Sin embargo, debido a los componentes electrónicos disponibles en esa época los resultados que se habían obtenido en México habían sido parciales. Por ejemplo, control alrededor de un solo eje. En este proyecto se logra el control de la orientación de un prototipo subacuático, que emula a un satélite, alrededor de los tres ejes.

Impacto que han tenido los resultados o que se considera que tendrán

Este proyecto ha tenido un impacto en la formación de recursos humanos y en un desarrollo tecnológico, hasta esta fecha, único en México. El proyecto involucro a un estudiante de doctorado que obtendrá el grado a finales de este año. Se han publicado un artículo internacional en la 68th International Astronautical Conference y un artículo en el Congreso Nacional de Control Automático 2018. Se encuentra en revisión, en segunda ronda, un artículo sometido al Journal of Aerospace Science and Technology. El prototipo puede tener un impacto importante en la formación de Ingenieros Aeroespaciales y Aeronáuticos. La plataforma experimental puede servir para ilustrar fenómenos de la dinámica rotacional de un vehículo aeroespacial.

Sitios WEB o Repositorio

Videos y artículos publicados y sometidos a revisión se encuentran en los siguientes links.

https://drive.google.com/open?id=12xCIPgjAyPfY6jSvt_q8ONhYT4TZJHy2

<https://www.wevolver.com/wevolver.staff/adcs.prototype/master/blob/Overview.wevolver>

Proyectos en los que participa o participado (Financiados o no por CONACyT)

Mi principal proyecto de investigación se enfoca en el diseño de algoritmos de control basados en el concepto de energía para vehículos aéreos. Un segundo proyecto aborda de diseño de aeronaves basadas en técnicas de optimización.

ANEXO
**Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e
Innovación en Actividades Espaciales**

Clave del Proyecto: 262497

Título: Diseño y construcción de un modelo de vuelo del sistema de determinación y control de orientación compatible con el estándar CubeSat

Equipo de trabajo

Nombre	Institución	Correo
Dr. Hugo Rodríguez Cortés	CINVESTAV-IPN	hrodriguez@cinvestav.mx
M. en C. Rolando Cortés Martínez	CINVESTAV-IPN	rolando_cor@hotmail.com

Formación de Recursos Humanos

Nombre	Institución	Grado obtenido
M. en C. Rolando Cortés Martínez	CINVESTAV-IPN	A obtener doctorado en el segundo semestre de 2019

Infraestructura Adquirida

Detalle

Osciloscopio Tektronics MD3024 Mixed Domain Oscilloscope

Impresora de litografía formlabs

Estación de soldadura Weller