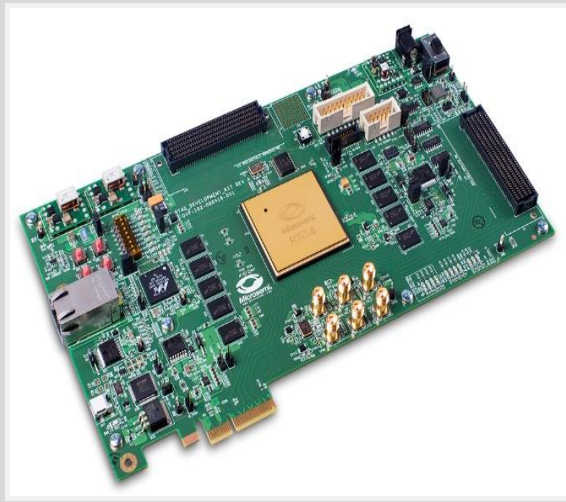


Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Actividades Espaciales

Clave del Proyecto: 275809

Título: Sistema de bajo consumo de energía para el desarrollo y entrenamiento de sistemas satelitales.



Responsable Técnico: Goretti Ramírez Villa

Línea de Investigación: Investigación científica aplicada

Institución: Universidad Aeronáutica en Querétaro

**Instituciones Participantes:
(si aplica)**

Entidad Federativa: Querétaro

Tiempo de Ejecución: 2 años

Hallazgos importantes no contemplados en la propuesta original

La participación en diferentes proyectos hizo posible sumar esfuerzos hacia el desarrollo del sector aeroespacial, y apoyar al mismo tiempo a cada proyecto desde su enfoque específico. Esto permitió por ejemplo trabajar con investigadores dentro de la universidad con experiencia y conocimiento en el sector aeroespacial; captar el interés y apoyo de alumnos que ya tenían conocimientos básicos acerca de sistemas satelitales, gracias a su participación en cursos y proyectos con la empresa ThumbSat dentro de la UNAQ; y apoyar a un equipo representativo de la universidad que persigue el diseño y desarrollo de un picosatélite (equipo KAAAN SAT), para participar en el concurso Can Sat CUCEI 2K 19, evento que busca incentivar el desarrollo en el diseño de satélites en México.

Así mismo el proyecto perseguía de inicio trabajar con una institución de investigación, logrando no solo lo propuesto, ya que se realizaron convenios de trabajo colaborativo con tres instituciones: CIDETEQ, CIDESI y SEMAR. Lo que permitirá seguir desarrollando proyectos en diferentes sectores de interés común.

Logros

Como ya se ha mencionado, fue posible concluir satisfactoriamente con el proyecto; lo cual se demuestra a partir del cumplimiento de los objetivos, sustentados en su mayoría por los entregables y documentos generados. Los productos obtenidos se pueden clasificar como se muestra a continuación:

- Desarrollo de recursos humanos. - Para cumplir con el desarrollo de capacidades, fue necesario implementar un proceso de capacitación y promoción de la investigación. Los productos derivados de este tipo de actividades fueron: Desarrollo de tesis de tres alumnos que apoyaron en el desarrollo del proyecto

Por el lado de capacitación, se logró la impartición de cursos internos para nivelar al equipo de trabajo y un curso de participación de todo el equipo impartido por especialistas en dispositivos de programación digital.

Se logró generar un grupo de trabajo interinstitucional el cual apoyó en las tareas de capacitación y desarrollo de manuales; a través de especialistas con experiencia en el área e interés en desarrollar habilidades en el manejo de dispositivos digitales enfocados al sector aeroespacial. Las instituciones participantes en dicho proceso fueron:

Centro de investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ).

Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI).

Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Armada de México (INIDETAM) el cual depende directamente de la Subsecretaría de Marina.

- Participación en congresos. - Por medio de ponencias y artículos publicados en el primer encuentro académico del Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Actividades Espaciales CONACYT-AEM 2017, 17° Congreso Nacional de Mecatrónica y la 2da Conferencia Internacional en Aeronáutica.

- Apuntes y manuales de prácticas. - Se generaron apuntes de los cursos internos y externos tomados por diferentes integrantes del equipo de trabajo, así como manuales de las prácticas propuestas.

- Seguimiento y prototipos.

El prototipo desarrollado en conjunto vincula una parte física y una teórica. El sistema físicamente comunica las tarjetas de desarrollo adquiridas (ADC y FPGA), y algunas adecuaciones en la implementación que aseguren el funcionamiento adecuado del prototipo. El diseño del sistema incluye una componente electrónica y otra mecánica del cual se generó un manual que permita su mantenimiento y uso en otros proyectos de seguimiento.

Por otro lado para sentar las bases del funcionamiento del sistema y garantizar su uso para la capacitación se generaron manuales mismos que se publicaron en la página web de la UNAQ, mismos que se pueden encontrar en el link <https://www.unaq.edu.mx/oferta-educativa/posgrado/proyectos/id-275809/>. En dicho sistema se pretende generar un espacio para que otras instituciones y equipos de trabajo desarrollen capacidades y puedan comenzar la formación en los temas relacionados al proyecto, y pueda existir trabajo colaborativo que detone convenios con otras instituciones.

Se implementaron aplicaciones de procesamiento de señales en apoyo al grupo representativo de la UNAQ: KAN SAT, el cual se dedica al diseño, manufactura e implementación de un picosatélite del volumen de 355 ml, el cual tiene la misión de sensor diferentes variables telemétricas, como lo son; temperatura, humedad, radiación ultravioleta, condición del aire, etc. Estos datos requieren ser transmitidos en tiempo real a una estación terrena donde se realiza el procesamiento. Por lo cual el proyecto tuvo la participación de alumnos que son parte de dicho equipo, para capacitarse y aplicar conocimientos en el manejo de datos a través del dispositivo FPGA, como base para realizar diseños futuros.

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

Como se ha podido mostrar en este documento se han cumplido las metas planteadas en el proyecto, lo cual ha generado un impacto relevante para el desarrollo y difusión de la ciencia y tecnología enfocados al sector aeroespacial.

Se ha demostrado así mismo, el interés en el desarrollo tecnológico y la investigación, definiendo medios de transferencia de tecnología y sentando las bases para incluir los desarrollos obtenidos en los cursos de los diferentes niveles educativos que ofrece la UNAQ (TSU, ingeniería y maestría).

El proyecto ha logrado sumar esfuerzos de diferentes instituciones y generar grupos de trabajo definidos, lo cual permitirá que exista una vinculación a los programas educativos y profesionales en las instituciones participantes, adicionalmente la divulgación científica se desarrolló por medio de la publicación de artículos en congresos.

Se espera que este trabajo pueda servir en el futuro para seguir con el desarrollo de capacidades especializadas a sistemas satelitales, así como utilizar la plataforma existente en la cual es posible agregar más módulos y generar un flat sat en la universidad.

Finalmente se extiende un agradecimiento al fondo sectorial AEM-CONACT, a la UNAQ, CIDETEQ, CIDESI y SEMAR que han participado durante la ejecución del proyecto y han promovido el desarrollo de actividades que promuevan el sector aeroespacial.

Sitios WEB o Repositorio

<https://www.unaq.edu.mx/oferta-educativa/posgrado/proyectos/id-275809/>

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

Nuevos talentos científicos y tecnológicos del estado de Querétaro 2018

Nuevos talentos científicos y tecnológicos del estado de Querétaro 2019

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

Clave del Proyecto: 275809

Título: Sistema de bajo consumo de energía para el desarrollo y entrenamiento de sistemas satelitales.

Equipo de trabajo

Nombre	Institución	Correo
Ing. Goretti Ramírez Villa	UNAQ	goretti.ramirez@unaq.edu.mx
Dr. Alberto Traslosheros Michel	UNAQ	alberto.traslosheros@unaq.edu.mx
M. en C. Adriana Concepcion Cazaro Zaharias	UNAQ	adriana.chazaro@unaq.edu.mx
Ing. Joaquín Moreno Castañeda	UNAQ	joaquin.moreno@unaq.edu.mx
M. en C. Moisés Torres Rivera	UNAQ	moises.torres@unaq.edu.mx
Ing. Miguel Alejandro González Chávez	UNAQ	A.G@live.com.mx
Enrique Soto Hernández (estudiante)	UNAQ	3225@soyunag.mx
Pedro António Gómez Reséndiz (estudiante)	UNAQ	3490@soyunag.mx
Erik Alberto Ángeles Alpírez (estudiante)	UNAQ	4062@soyunag.mx
Juana Lizeth Sánchez (estudiante)	UNAQ	4479@soyunag.mx
Francisco Martín Rodríguez Faviá (estudiante)	UNAQ	2728@soyunag.mx
Juan Carlos García Díaz (estudiante)	UNAQ	4061@soyunag.mx
Dr. Jesús Alejandro Franco Piña	CIDESI-CENTA	jfranco15@alumnos.uaq.mx
Ité. Nav. SIA. I. Eica. Nav. Guillermo Vicencio Gutiérrez	INIDETAM	info@inidetam.edu.mx
Ité. Frág. SIA. I. Eica. Mario Jaime Rosas Fregozo	INIDETAM	info@inidetam.edu.mx
M. C. Luis Alberto Ramírez Balderas	CIDETEQ	lramirez@cideteq.mx

Formación de Recursos Humanos

Nombre	Institución	Grado obtenido
Enrique Soto Hernández	UNAQ	Ingeniero Aeronáutico en Manufactura
Juan Carlos García Díaz 36:40	UNAQ	Ingeniero Electrónico en Control y Sistemas de Aeronaves

Infraestructura Adquirida

Detalle

Development Kit de FPGA RTG4