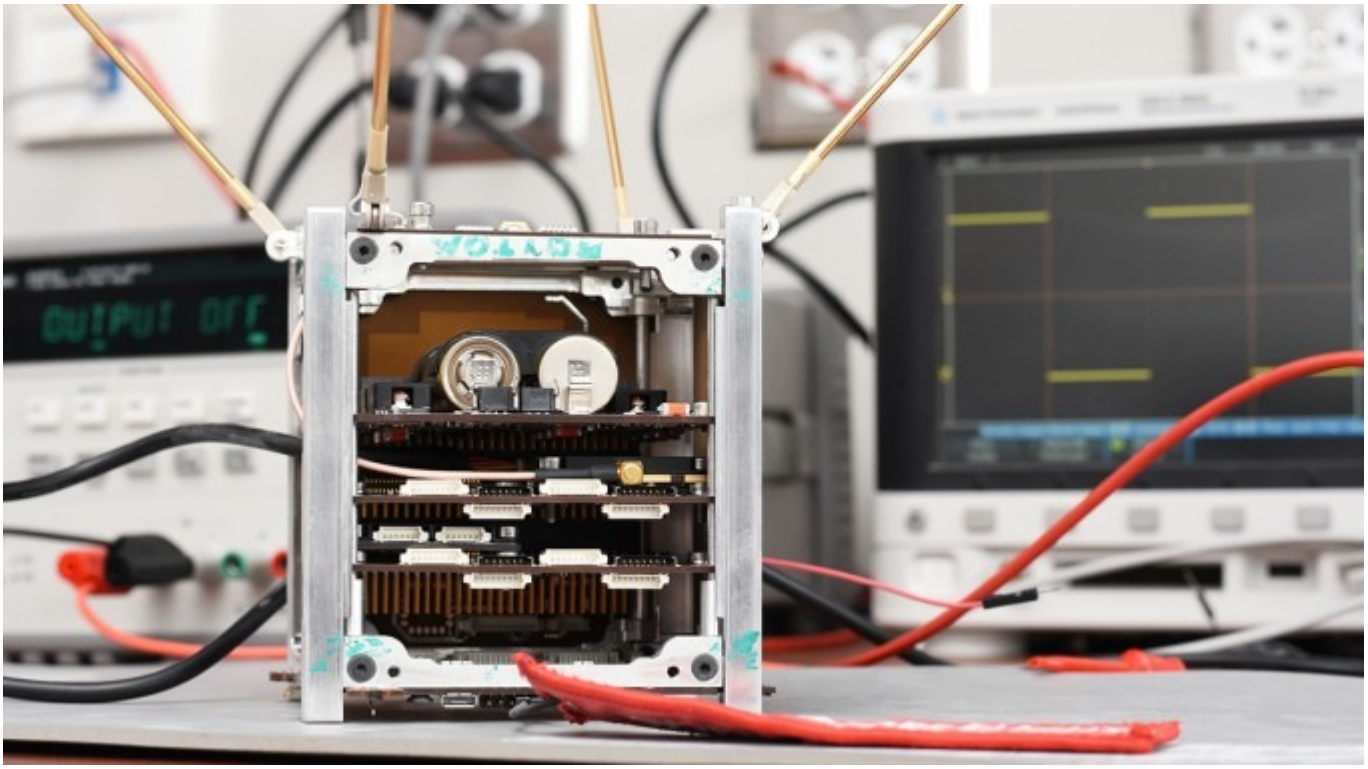
Published on *Hoy en el TEC* (https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec)



Varios de los sistemas del satélite se están integrando y revisando en el Laboratorio de Sistemas Espaciales (SETEC Lab) del Tecnológico. **Foto: Ruth Garita (OCM).**

Proyecto Irazú

Estudiantes e investigadores del TEC trabajan para poner a punto los sistemas del primer satélite costarricense

24 de Agosto 2017 Por: Johan Umaña Venegas [1]

- **ACAE se encarga de coordinar las acciones de la primera misión espacial de Centroamérica**
- **Para finales de setiembre el satélite estará listo para pasar a ser ensamblado en la Zona Franca Coyol**
- **En 2018 será lanzado al espacio y servirá para monitorear los niveles de fijación de carbono en los bosques del país**

La primera misión espacial elaborada en Costa Rica se encuentra en una fase crítica, en la que se programan y verifican los distintos sistemas del satélite, así como de las estaciones terrestres

que completarán el Proyecto Irazú, mismo que servirá para monitorear los niveles de fijación de carbono en los bosques costarricenses.

Después de que la Asociación Centroamericana de Aeronáutica y del Espacio (ACAE) [2] entregará los últimos componentes necesarios para la puesta a punto del satélite al Tecnológico de Costa Rica (TEC) [3], en marzo pasado, estudiantes e investigadores de la Institución se han evocado a integrar, programar y verificar cada uno de los sistemas.

Los componentes del satélite tipo ***CubeSat 1U*** fueron adquiridos gracias al apoyo de varias empresas y al desarrollo de una campaña de financiamiento en 2016, en la que más de 800 costarricenses aportaron dinero para la compra de algunos de las unidades del satélite.

Mientras que la carcasa de aluminio que cubrirá el satélite mientras es transportado, fue construida por un equipo de instructores de metalmecánica del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) [4].

Realizar todas estas fases en suelo costarricense es vital para alcanzar uno de los principales objetivos del proyecto: mostrar la capacidad institucional del país para desarrollar una misión espacial. Es el punto de partida para la participación de Costa Rica en el campo de la tecnología espacial.

Proceso de desarrollo y verificación de los sistemas del satélite y las estaciones terrestres.
Fotos: Ruth Garita / OCM.

Fase de integración, programación y verificación

Esta fase se realiza en los laboratorios del Tecnológico, con la participación de estudiantes e investigadores de la Institución. Estará completa para finales de setiembre.

Estudiantes:

- Esteban Martínez Valverde, Ingeniería Electrónica.
- Olman Quirós Jiménez, Ingeniería en Computación.
- Gabriel Pizarro Picado, Ingeniería en Computación.
- Gabriela Delgado Quesada, Ingeniería en Diseño Industrial.
- Óscar Fonseca Aguilar, Ingeniería Mecatrónica.
- Catalina Varela González, Ingeniería Mecatrónica.
- Jorge Calderón Marín, Ingeniería Mecatrónica.

Investigadores:

- Arys Carrasquilla Batista.
- Ana Julieta Calvo Obando.
- Vladimir Jiménez Salazar.
- Yeiner Arias Esquivel.
- Carlos Salazar García.
- Franklin Hernández Castro.
- Luis Paulino Méndez Badilla.
- Julio Calvo Alvarado.
- Luis Carlos Rosales Alpizar.
- Carlos Meza Benavides.
- Marco Gómez Jenkins.
- Johan Carvajal Godínez.
- Adolfo Chaves Jiménez.

Laboratorios participantes:

- Laboratorio de Sistemas Espaciales - SETEC Lab
- Laboratorio de Sistemas Electrónicos para la Sostenibilidad - SESLab
- Laboratorio de Investigaciones de Robótica y Automatización - LIRA
- Laboratorio de Plasma - PlasmaTEC

Lista de tareas:

Diseño del Dendrómetro:

Diseño y prueba de los sensores para medir el crecimiento de los árboles, basados en un sensor infrarrojo.

Encargados: Catalina Varela González, Óscar Fonseca Aguilar, Yeiner Arias Esquivel y Carlos Salazar García.

Diseño de la Estación Remota:

La estación remota que transmitirá al satélite los datos del dendrómetro es diseñada con un sistema de transmisión de radio y una antena omnidireccional (que transmite en todas direcciones). Ésta se conecta al satélite cada vez que pasa por Costa Rica.

Encargado: Esteban Martínez Valverde.

Verificación de las Antenas:

Simulación de la transmisión de antenas y verificación de comunicaciones.

Actividades relacionadas:

- Prueba de radiación de antenas terrestres y satelitales.
- Simulación de comunicación de estación remota con el satélite.

Encargados: Esteban Martínez Valverde y Adolfo Chaves Jiménez.

Programación de la Computadora a Bordo y Comunicaciones:

La computadora a bordo es el cerebro del sistema. Desde el mismo se dan todas las órdenes para que el satélite ejecute cada una de las etapas de la misión.

Actividades relacionadas:

- Programación del protocolo de comunicaciones entre el sistema remoto (estación en San Carlos) y el satélite, y entre el sistema terrestre (estación en Cartago) y el satélite.
- Configuración de la estación remota, la estación terrestre y el sistema de comunicación satelital.
- Simulación de transferencia de datos científicos entre los sensores y el satélite.
- Verificación de cada subsistema conectado a la computadora a bordo.
- Programación de cada uno de los modos de operación:
- Despliegue.
- Iniciación.
- Modo de misión.

Encargados: Olman Quirós Jiménez, Esteban Martínez Valverde, Gabriel Pizarro Picado, Johan Carvajal Godínez, Marco Gómez Jenkins y Adolfo Chaves Jiménez.

Verificación Paneles Solares:

Es necesario verificar el funcionamiento de los paneles solares que se utilizarán en la misión con diferentes niveles de radiación, de forma que se simulen las condiciones en el ambiente espacial.

Actividades relacionadas:

- Verificar que el sistema de potencia ejecuta adecuadamente la carga y descarga de las baterías a través de las celdas solares.

Encargados: Jorge Calderón Marín y Marco Gómez Jenkins.

Verificación Subsistema de Potencia:

El equipo se debe asegurar de que el sistema de potencia ejecuta adecuadamente la carga y descarga de las baterías a través de las celdas solares.

Actividades relacionadas:

- Verificación de los ciclos de carga y descarga de baterías.
- Verificación individual del comportamiento con la computadora a bordo con diferentes niveles de radiación.

Encargados: Jorge Calderón Marín y Marco Gómez Jenkins.

Verificación de la Estructura:

La carcasa creada por el INA será la estructura sobre la que se montará el satélite. El equipo se encarga de realizar pruebas mecánicas para asegurarse de su funcionamiento óptimo.

Actividades relacionadas:

- Prueba de switches de despliegue con la batería del satélite.

Encargados: Marco Gómez Jenkins y Adolfo Chaves Jiménez.

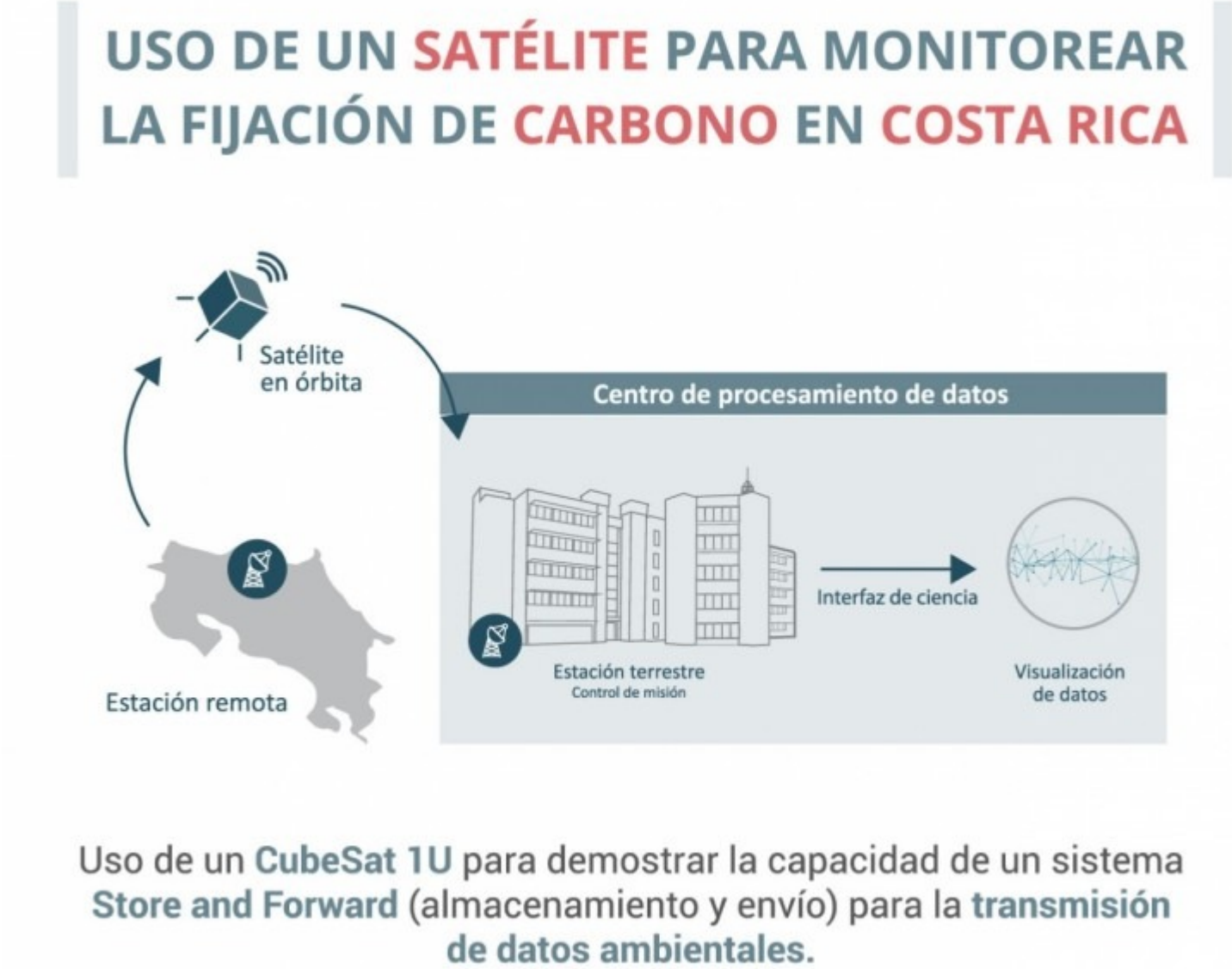
Revisión con los Sistemas Integrados:

Una vez que se integren los sistemas, se requiere verificar que todo está funcionando de acuerdo al diseño.

Actividades relacionadas:

- Verificación del protocolo de comunicación interna del satélite.

- Prueba con cámara de vacío.
- **Encargados:** Olman Quirós Jiménez, Esteban Martínez Valverde y Marco Gómez Jenkins.



[14]

Diseño: Maricel Mata.

Proyecto Irazú:

El Proyecto Irazú integra dos objetivos principales:

1) Demostrar la capacidad institucional nacional para desarrollar y operar un proyecto de ingeniería espacial en Costa Rica.

2) Desarrollar una misión científica que permita a los investigadores costarricenses reunir datos relacionados al esfuerzo nacional para mitigar las emisiones de CO2 mediante la fijación de carbono en los bosques.

Para esto se lanzará al espacio el primer satélite de Centroamérica y se conectará a dos estaciones:

Estación Remota:

Ubicación: campus de la Sede Regional del Tecnológico de Costa Rica en San Carlos.

Ahí se colocarán sensores que monitorearán el crecimiento de los árboles. Esta información será útil para estimar los niveles de fijación de carbono.

Los sensores estarán conectados a una antena omnidireccional, que se enlazará al satélite cada vez que pase por Costa Rica.

Estación Terrestre:

Ubicación: campus de la Sede Central del Tecnológico de Costa Rica, en Cartago.

Ahí estará el centro de procesamiento de datos, donde se recibirán los datos emitidos en la Estación Remota y transmitidos por el satélite.

Source URL (modified on 05/29/2019 - 15:09): https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/node/2234

Enlaces
[1] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/users/johan-umana-venegas
[2] http://www.acae-ca.org/
[3] https://www.tec.ac.cr/
[4] http://www.ina.ac.cr/
[5] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/presentacion_satelite_20.jpg
[6] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/satelite_tec-costarica_01.jpg
[7] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/satelite_tec-costarica_02.jpg
[8] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/satelite_tec-costarica_04.jpg
[9] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/satelite_tec-costarica_05.jpg
[10] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/satelite_tec-costarica_06.jpg
[11] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/satelite_tec-

costarica_07.jpg
[12] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/satelite_tec-costarica_08.jpg
[13] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/presentacion_satelite_22.jpg
[14] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/paragraph/info-satelite-tec.jpg