

QUETZAL-1:
The First Guatemalan
Satellite
KiboCUBE Programme
2nd Round Winner

QUETZAL-1 Mission

*To design, develop, and operate a CubeSat-class satellite to **test a multispectral sensor prototype**, opening the field of space science & technology in Guatemala, **developing the country's human capital**, and enabling the independent acquisition of remote sensing data for natural resource management.*





**First members of the UVG
CubeSat team, 2014**



2014



Phase 2 UVG CubeSat team



Phases 2&3 UVG CubeSat teams



2015



2016



Phase 4 team, 2016-2017



For information only - not an official document

UNIS/OS/483

11 September 2017

Universidad del Valle de Guatemala team selected for second round of KiboCUBE

Dr. Luis Zea, co-director of the QUETZAL-1 project, receiving from Dr. Koichi Wakata (JAXA) the contract for the deployment of the satellite from the International Space Station. September, 2017.

Team members during the contract hand-over ceremony in Guatemala. November, 2017.



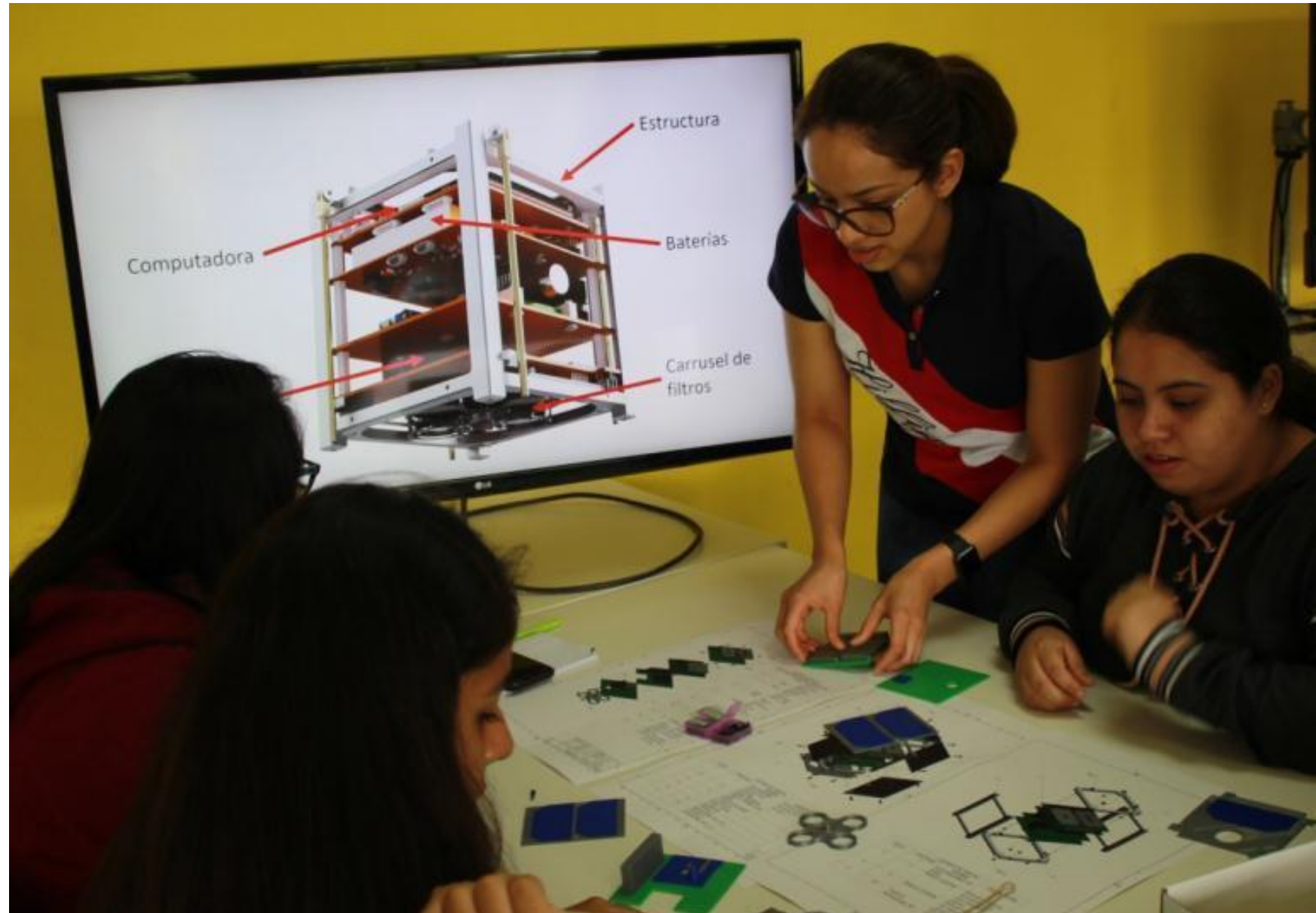
VIENNA/TOKYO, 11 September (UN Information Service) - The United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA) and the Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) have selected a team from the Universidad del Valle de Guatemala for the second round of the UNOOSA-JAXA KiboCUBE programme. KiboCUBE is an initiative that offers educational and research institutions from developing countries the opportunity to deploy cube satellites (CubeSats) from the Kibo module of the International Space Station.

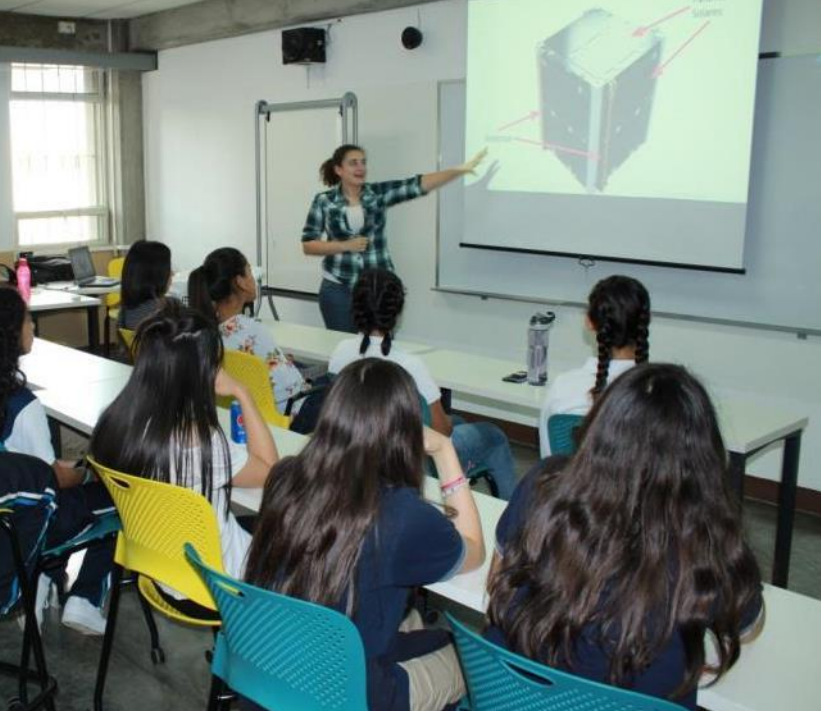
As the successful candidate, the Universidad del Valle de Guatemala team plans to use its Guatemalan CubeSat to test equipment for monitoring the concentration of harmful cyanobacteria (algae blooms) over inland bodies of water.

"The mission of the project is to design, develop, and operate a CubeSat-class satellite to test a multispectral sensor prototype, opening the field of space science and technology in Guatemala. It will also help us develop our country's human capital, and will enable the independent acquisition of remote sensing data for natural resource management and other peaceful purposes," said Luis Zea and Víctor Ayerdi, coordinators of the project at Universidad del Valle de Guatemala.

"We are pleased to continue our KiboCUBE partnership with JAXA. This is an important initiative that helps foster national capacity in space technology engineering, design and construction, and supports a number of Sustainable Development Goals. I am looking forward to seeing the Universidad del Valle de Guatemala's work as they develop Guatemala's first ever satellite, giving the country its own access to space for sustainable development benefits," said UNOOSA Director Simonetta Di Pippo.

OUTREACH CAMPAIGN





- Workshops in schools
- Conferences
- Media publications



Cómo obtiene energía Quetzal-1

El submódulo de potencia del primer satélite guatemalteco ha pasado por pruebas para asegurar su funcionamiento en órbita.

Componentes del submódulo de potencia

Cada uno de los partes son fundamentales para que Quetzal-1 obtenga, distribuya y almacene la energía proveniente del Sol.

1. Paneles solares

Se encargan de transformar la energía solar en eléctrica. Están conformados por dos células solares en cada lado, a excepción del panel inferior, que solo tiene una célula por cada lado.



Células solares

Son fabricadas por la empresa alemana AUER SPMG y se utilizan en aplicaciones aeroespaciales. Estas células, principalmente de arseniuro de galio. Al recibir luz solar, cada una puede generar hasta 1.7 voltios de potencia eléctrica, con una eficiencia de hasta 30%, en diversas condiciones.

Según simulaciones realizadas, todos los cables en conjunto generan 116 voltios de potencia eléctrica, debido a su movimiento debido a su movimiento orbital, lo que permite que todos reciban Sol en todo momento.



Pruebas en laboratorio

Para verificar que los cables cumplen con los valores especificados, durante seis semanas se realizaron pruebas en el Laboratorio de Ingeniería Aeroespacial de la UVG. Cada célula se prueba en condiciones similares a las que experimentará en órbita. Con esto se logró medir y determinar la energía eléctrica generada y su eficiencia.

También utilizan dos fotodiodos y conexiones eléctricas. Los primeros ayudan a determinar la orientación del cable en órbita.

2. Circuitos electrónicos del sistema de potencia

La energía eléctrica generada por los paneles solares necesita ser regulada y monitoreada antes de ser distribuida a cada uno de los submódulos.

Con ese fin se diseñó en la UVG una placa con circuitos electrónicos que cumplen con estas funciones, además de que protegen las líneas de distribución y almacenamiento de energía del satélite contra daños a los componentes.



3. Almacenamiento

Porque la energía eléctrica generada por los paneles solares será almacenada en dos baterías de ion de litio de 7 voltios y 2000 mAh—los miligramos-para ser un indicador de la carga eléctrica que tiene capacidad de almacenar la batería—, viene a protegerse utilizando los electrolitos celulares.

La energía almacenada será utilizada por Quetzal-1 principalmente cuando el satélite se encuentre en sombra.

Debido a que los baterías no pueden operar en temperaturas por debajo de los 0 grados centígrados, tienen un calentador que se activará para evitar que lleguen a esa temperatura.



Pruebas en Gaceta

Las baterías deben superar varias pruebas para asegurar su integridad durante el lanzamiento y la puesta en órbita del satélite, que se realizará en el Laboratorio Aeroespacial de la UVG.

Entre ellas están las pruebas térmicas, entre las que se someterán a temperaturas que oscilan entre -15 y 50 grados centígrados. También se expondrán a altas vibraciones que simulan el lanzamiento y la puesta en órbita.

- 206** componentes conforman el sistema de potencia de Quetzal-1, que le permite almacenar energía.
- 280** milímetros es el tamaño al grosor de cada célula solar, pero que tienen un espesor de 0.5 milímetros.
- 1/4** de la potencia que se requiere para cargar una célula generará los cables solares del CubeSat.

Explora más del proyecto leyendo las publicaciones previas en la edición electrónica de Prensa Libre "Gente Va al Espacio" o en la página web del proyecto www.uvg.edu.gt/cubesat

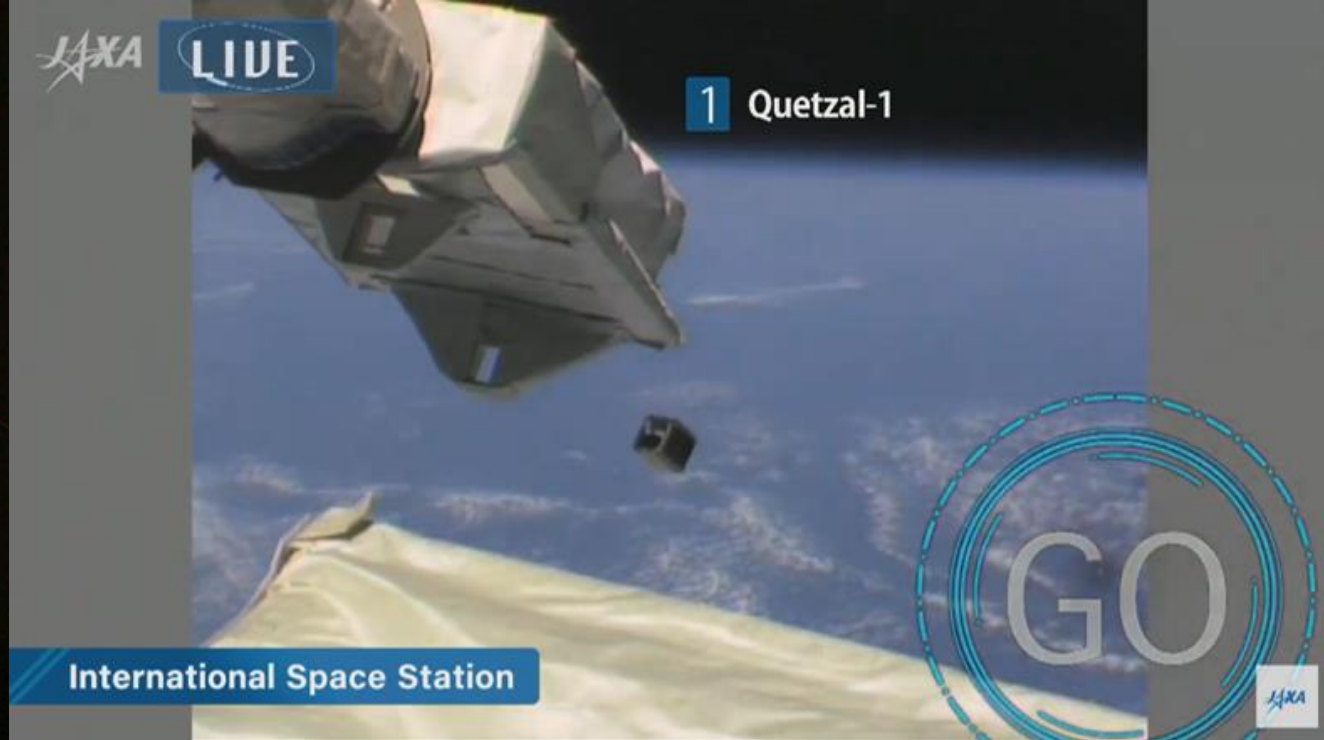


José Miguel Ortega, winner of the competition "Name the first Guatemalan satellite". Image: Prensa Libre



Mission patch designed by Carlos Lorenzana, José Salguero and Johany Cúmes

- 55 Bi-weekly publications in newspaper "Prensa Libre"
- Competitions to name the satellite and design the mission patch



QUETZAL-1's launch onboard SpaceX's CRS-20 Dragon spacecraft. March 6, 2020. Image: NASA

QUETZAL-1's deployment from International Space Station on April 28, 2020. Image: JAXA

QUETZAL-1 Current Status

- Currently in operation (5 months, 2 weeks)
- More than 60,000 beacons received from the satellite thus far (first beacon received 40 minutes after deployment)



QUETZAL-1's deployment on the cover of all the newspapers in Guatemala

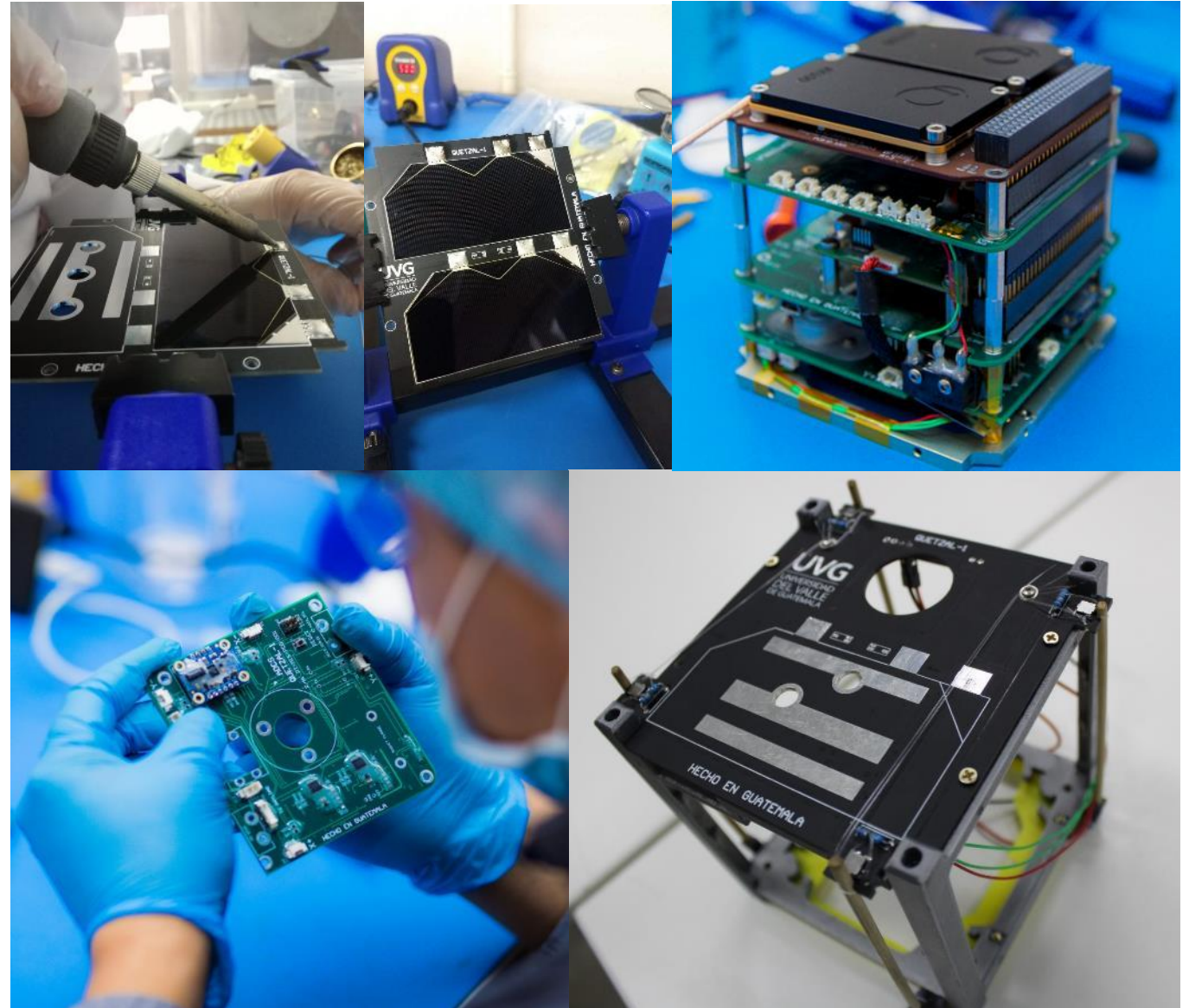
WHAT'S NEXT...

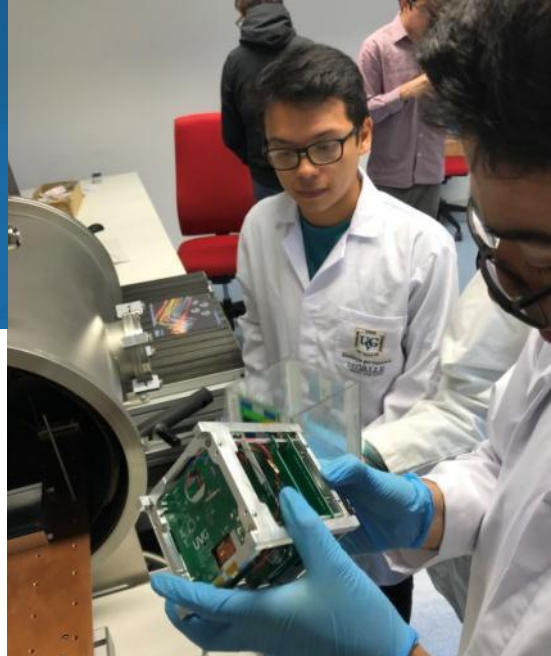
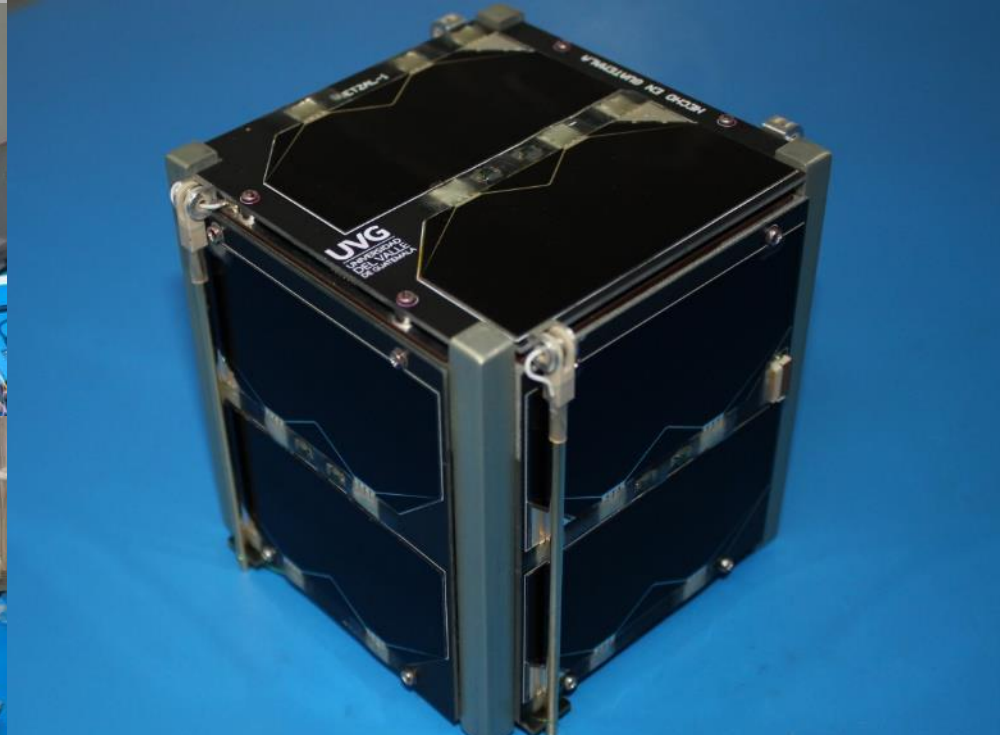
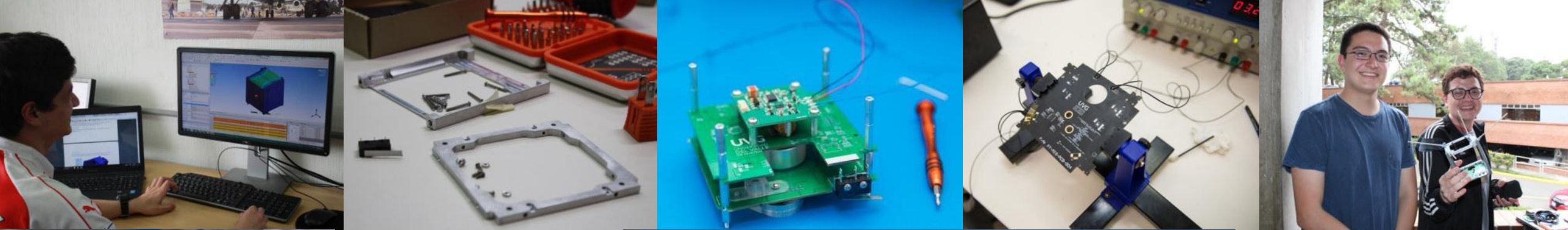


Image: Iván Castro

New projects and opportunities

- As several of the sub-modules of the satellite (aprox. 70%) were developed in-house, UVG can be a supplier for future CubeStats in the region.
- Design of nanosatellites: new course taught at UVG by QUETZAL-1 Team members.
- Didactic material: information of the satellite is being incorporated in scholar textbooks in Guatemala and courses in the university.
- UVG applied to the UNOOSA-AIRBUS Bartolomeo opportunity, together with University of Chile, MSpace Enabled MIT Media Lab and PSL-University Mines ParisTech.
- Space-proven manufacturing capabilities allowed UVG to be a team member of the DSRG experiment going around the Moon on Artemis -1
- Exploring collaborations with other institutions.





¡Thank you very much KiboCUBE!
www.uvg.edu.gt/cubesat
satelite@uvg.edu.gt