



De QUETZAL-1 a QUETZAL-2: Consolidando la Presencia de Guatemala en el Espacio

MSc. José Antonio Bagur Nájera
Laboratorio Aeroespacial
Universidad del Valle de Guatemala (UVG)

USA

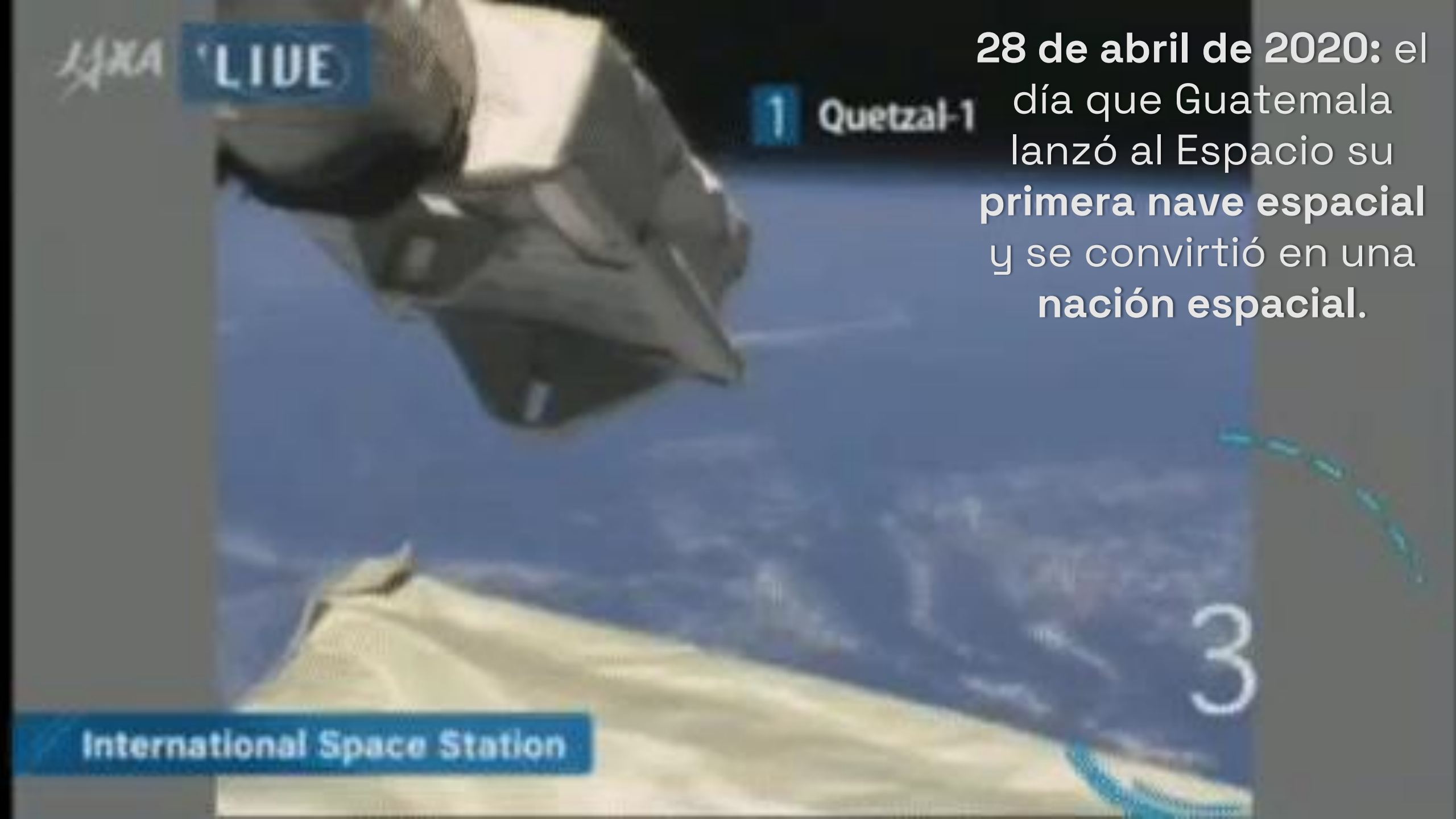
LIVE

1 Quetzal-1

28 de abril de 2020: el día que Guatemala lanzó al Espacio su primera nave espacial y se convirtió en una nación espacial.

3

International Space Station



1 Quetzal-1

¿Cómo llegamos hasta acá?



Voice NASA Astronaut
Christopher J. Cassidy

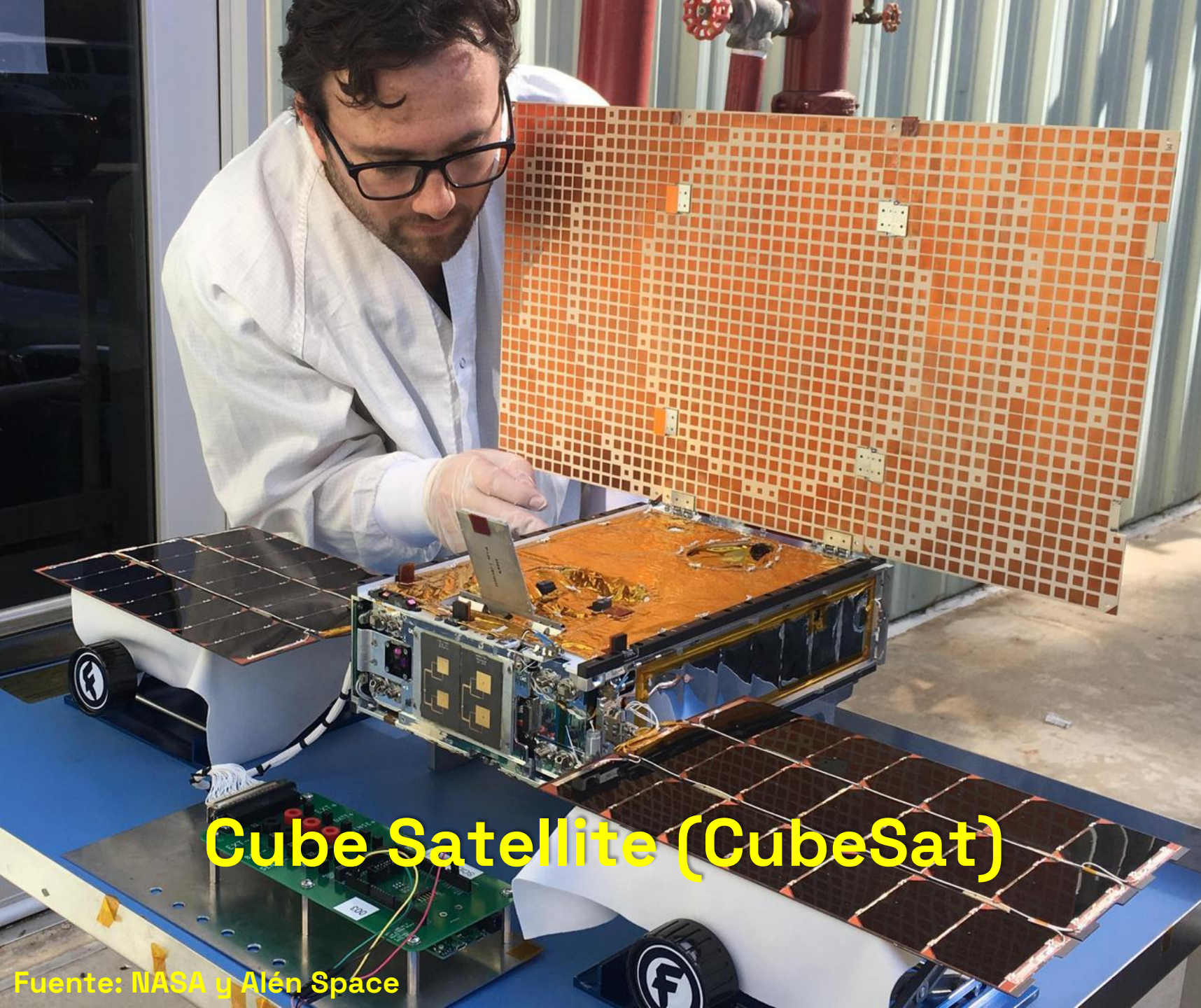
International Space Station

KIBO Mission Control Room



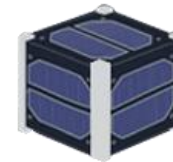
El **objetivo** del QUETZAL-1 fue **evaluar e integrar** los distintos **subsistemas** que conforman a un nanosatélite tipo **CubeSat-1U** para desarrollar en Guatemala las **habilidades** requeridas para la **operación** de satélites.





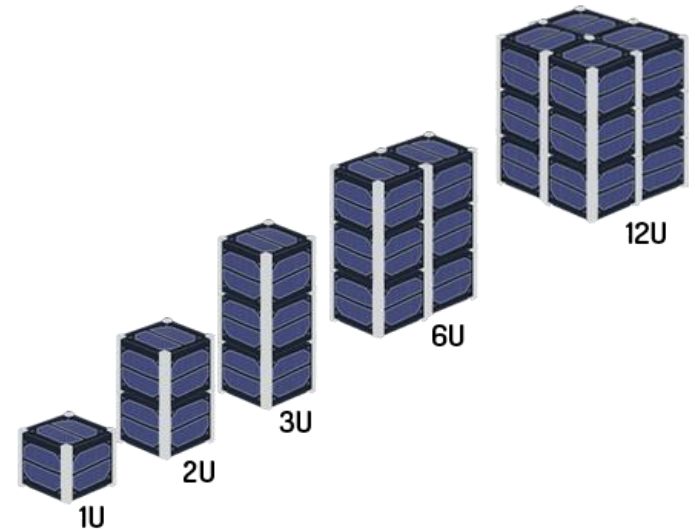
Cube Satellite (CubeSat)

Fuente: NASA y Alén Space



10x10x10 cm
Dimensions of a CubeSat

1.3 kg
Mass of a CubeSat



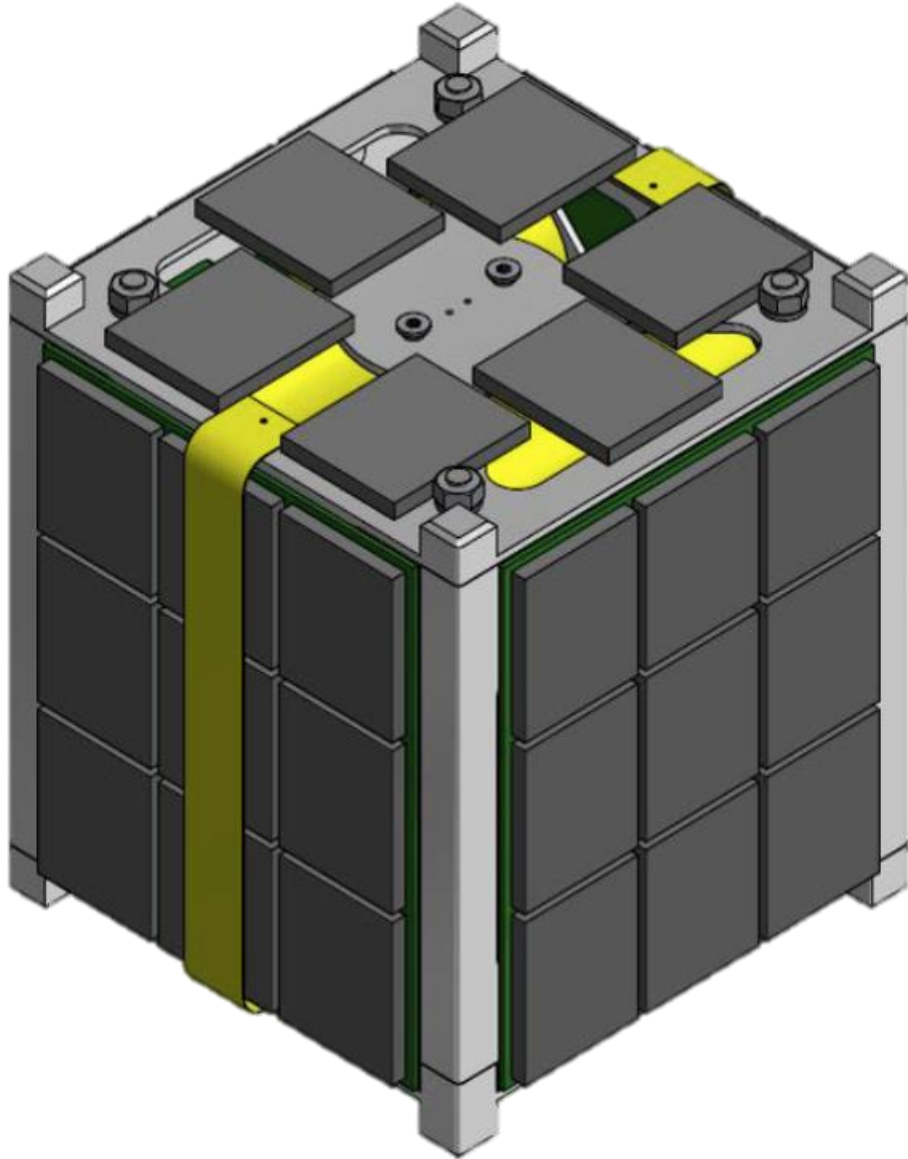


Todo comenzó con un grupo de estudiantes que participaron en una competencia internacional de ciencias aeroespaciales: **The Annual CanSat Competition.**

Estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UVG participaron en esta competencia en **2013 y 2014.**

Yo fui uno de ellos...





2014: El primer prototipo conceptual del QUETZAL-1

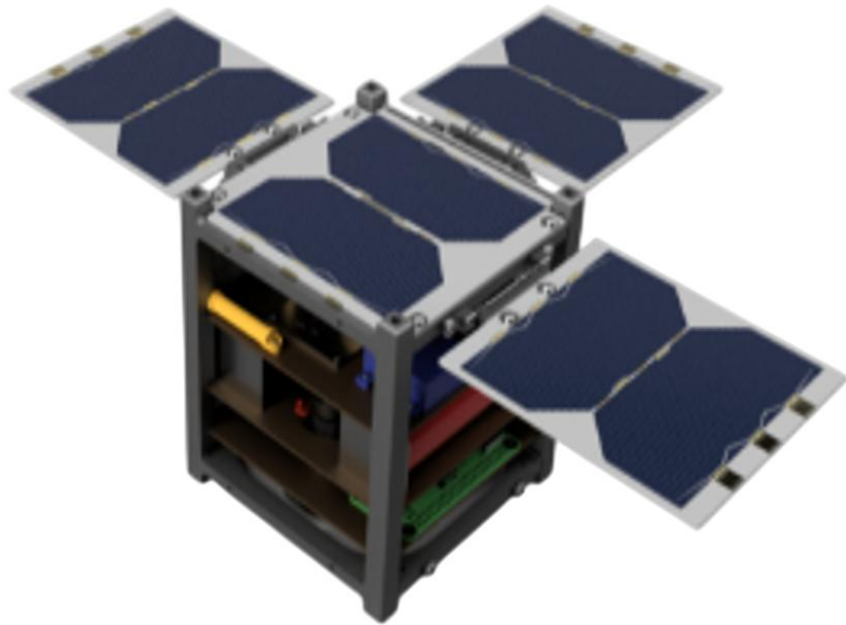
Fuente: UVG



Fuente: UVG

**2015: El segundo
prototipo conceptual del
QUETZAL-1**

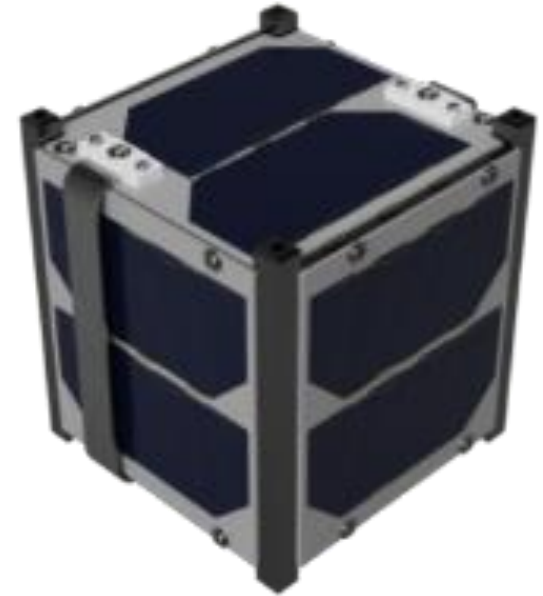
Más prototipos conceptuales del QUETZAL-1 trabajados entre 2015 y 2017



2015



2016



2017

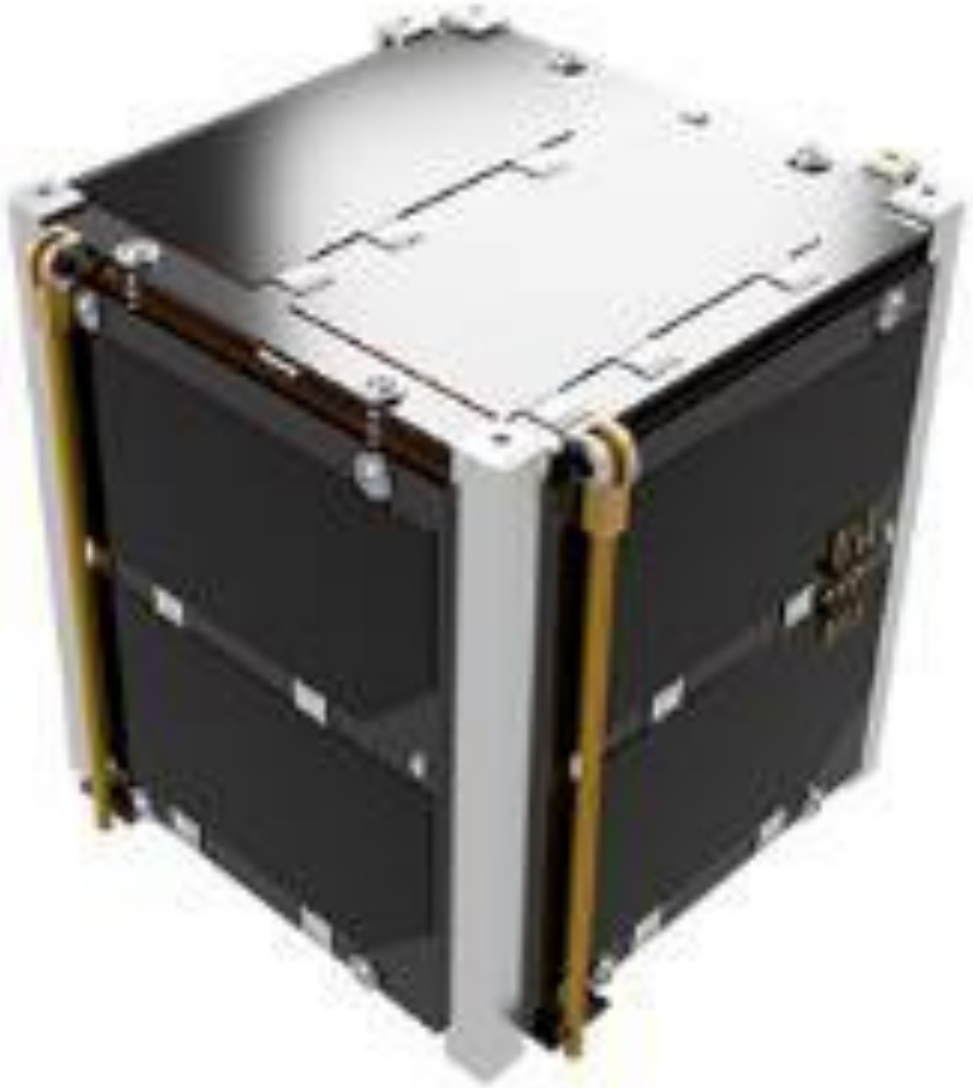
2017: Ganadores del programa KiboCUBE de Naciones Unidas



UNITED NATIONS
Office for Outer Space Affairs

Bringing the benefits
of space to humankind





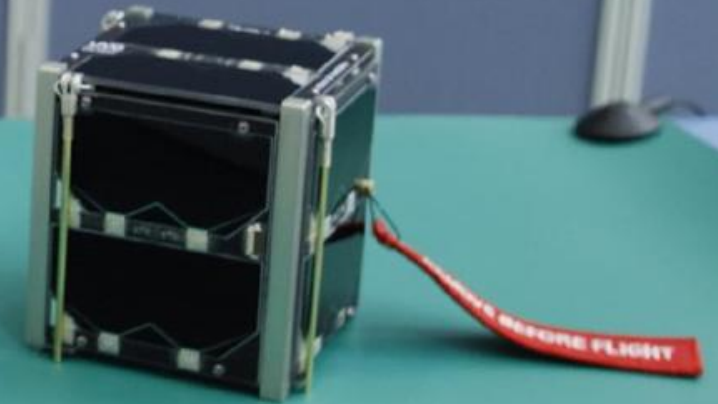
2018 (Modelo de Ingeniería)

2019 (Modelo de Vuelo)

Entrega del QUETZAL-1 en el Centro Espacial de Tsukuba de la Agencia de Exploración Japonesa (JAXA) en diciembre de 2019




Explore to Realize
JEM Small Satellite Orbital Deployer
"J-SSOD"




Guatemala
Guatemalan Cubesat

¡6 de marzo de 2020,
una fecha histórica
para Guatemala!

SPEED
3
MPH
STAGE 2 TELEMETRY

ALTITUDE
0.0
FT

T+ 00:00:02

LIFTOFF
THE HOLD-DOWN CLAMPS HAVE RELEASED
FALCON 9 AND WE HAVE BEGUN OUR FLIGHT

Fuente: SpaceX

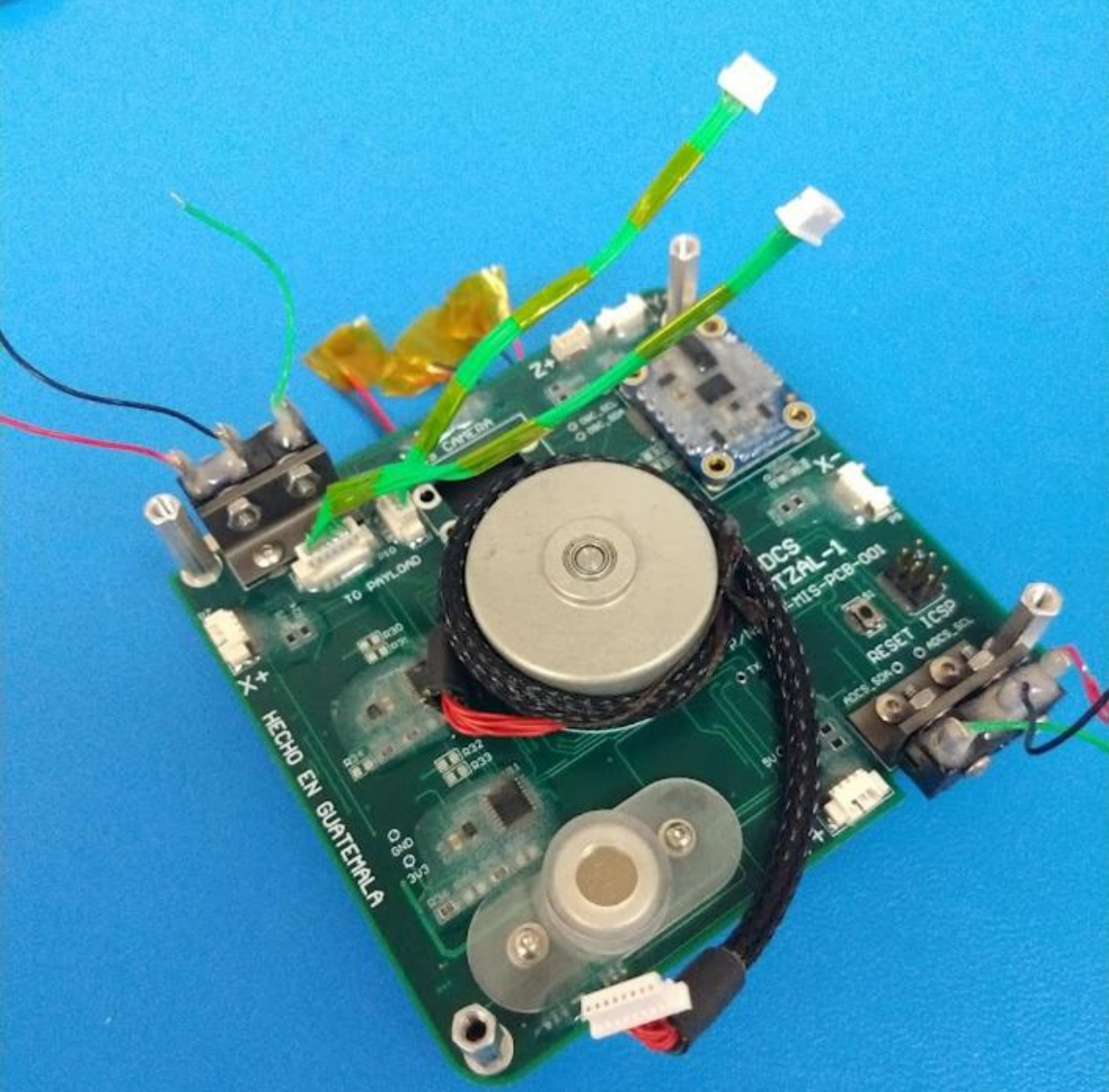
QUETZAL-1, en números:



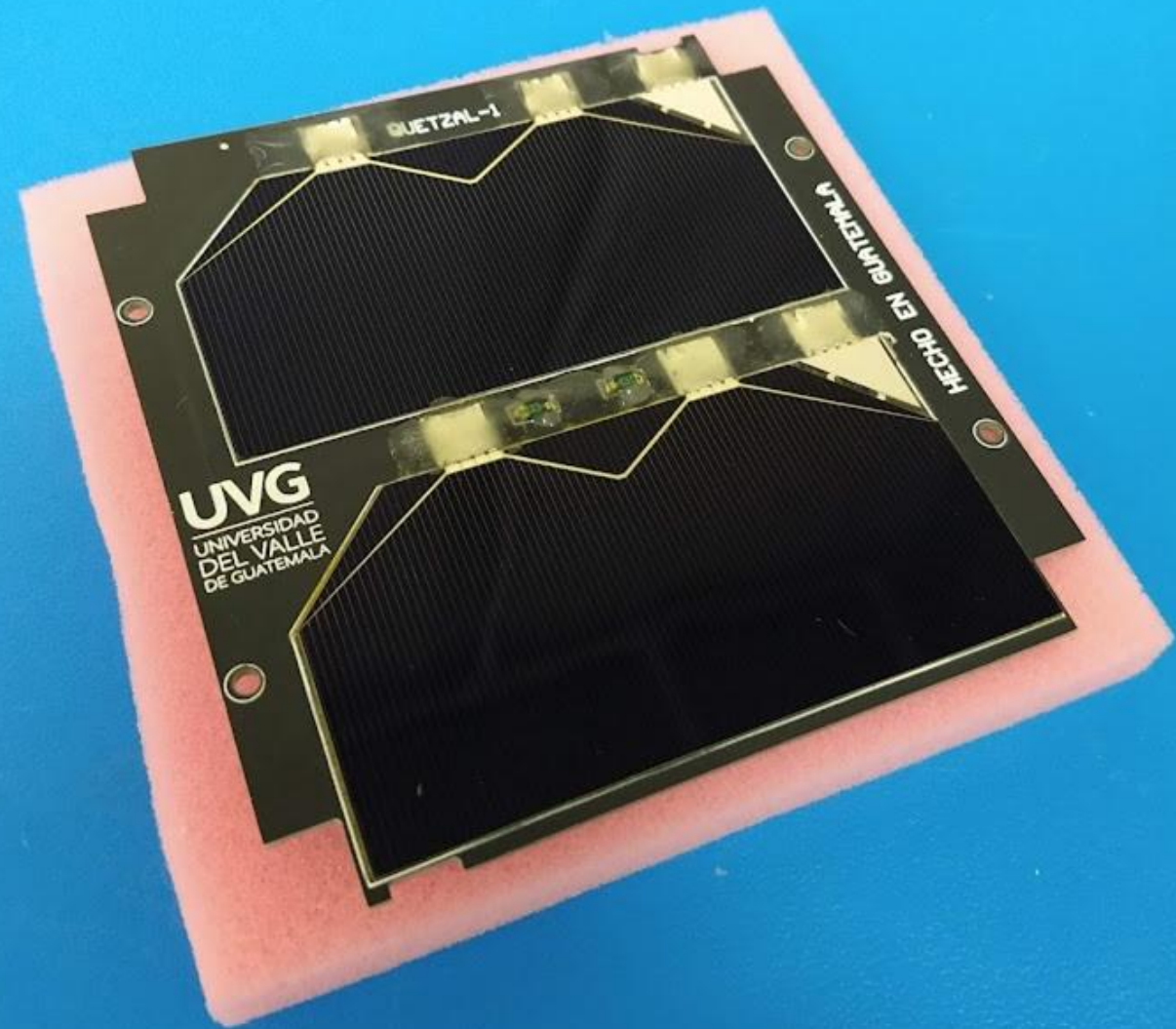
70% del QUETZAL-1 fue desarrollado en la UVG



¡Más de **1,300 partes** conformaron a QUETZAL-1!



Determinación de posición del satélite y su cámara



Potencia (baterías y paneles solares)



Estructura y sistema de despliegue de antenas

Estación de control terrena en UVG





211 días en operación
84,796 paquetes de datos
recibidos (**globalmente**)



bit.ly/datos-quetzal1

filter +



Cubesat Identifier

QUETZAL1

Current View Frame Count

84796

CDHS Reset Count

1872

Watchdog Cycle Time

2 hrs

Package Counter

357

Current Time

2021-10-22

12:12:06

UTC

Last Frame Received

2020-11-21 20:20:30

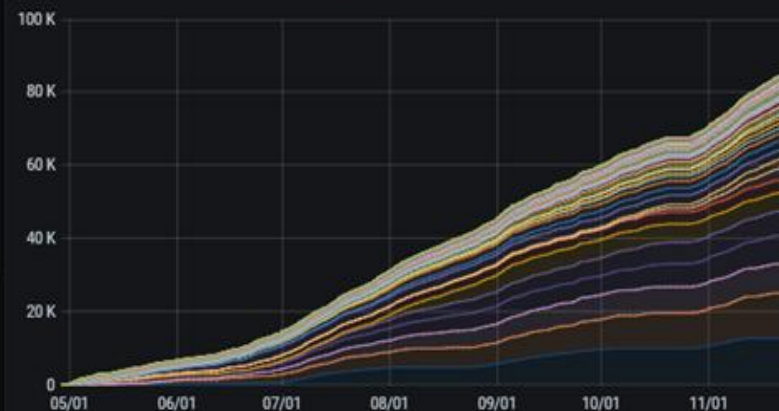
Last frame received by

N6RFM-FN41iq

RTC Timestamp of last received frame

Hour	Min	Sec	Day	Month	Year
5	18	26	24	6	0

Ground Stations Leaderboard By Observed Frames



Station	Frames
VK5HI	12.81 K
EU1XX	12.33 K
N2ACQ	8.00 K
OZ7SAT	7.90 K
KB6LTY	6.57 K

EPS Telemetry

Battery Monitor (BQ)

TRANSMISSION SUCCESS

Battery Voltage



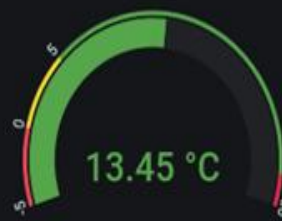
Avg. Battery Current

-147 mA

Temp Monitor TMP100

TRANSMISSION SUCCESS

Battery Temperature



Solar Channel Current

1.2 mA

Main Bus Monitor

TRANSMISSION SUCCESS

Main Bus Voltage



Main Bus Current

136 mA

Secondary Bus Monitor

TRANSMISSION SUCCESS

Deployed Antennas

4

Heater Mode

Auto OFF

State

EPS OK

State

ADCS OK

State

PI D OK

Solar Channel Monitor

TRANSMISSION SUCCESS



ADCS Current

0 mA

El **17 de noviembre de 2020**, a las 17:15, justo cuando el huracán Iota se encontraba sobre Guatemala, QUETZAL-1 logró capturar dos imágenes desde el espacio y las envió a la Estación de Control de la UVG en Guatemala.

Esta es la **primera imagen** tomada desde el Espacio por un satélite centroamericano. Nubes del huracán Iota sobre la frontera entre Guatemala y Honduras.

Fuente: UVG



Fuente: UVG

La **segunda imagen** que se logró capturar ese día, a las 17:16, muestra las **nubes del huracán Iota sobre Guatemala y el Océano Atlántico, al este de Belice.**



10 AÑOS



¿Qué nos dejó el QUETZAL-1?

Laboratorio Aeroespacial de la **UVG**



De un grupo de estudiantes soñadores a un laboratorio aeroespacial consolidado

Equipo QUETZAL-2 del Laboratorio Aeroespacial



La nueva generación de estudiantes e investigadores guatemaltecos que están desarrollando tecnología aeroespacial

El Laboratorio en números:

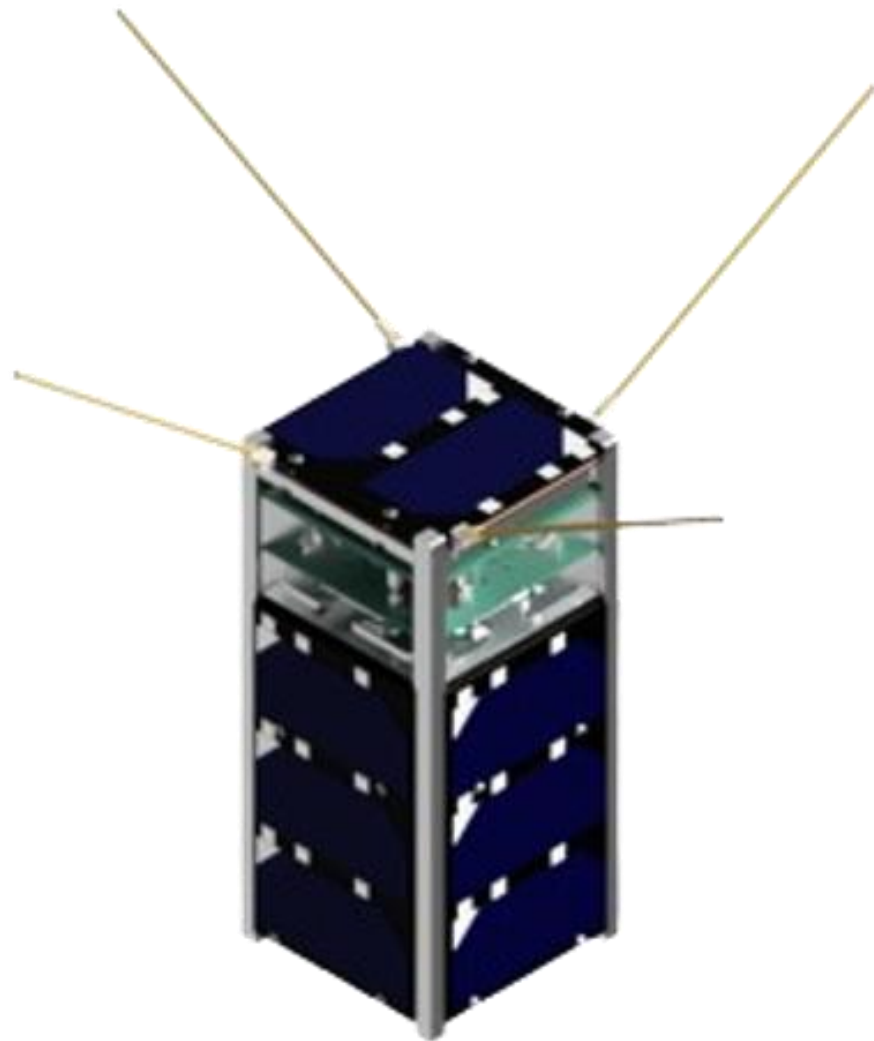
50 personas:
46 estudiantes
10 docentes
9 asesores



**Edad promedio:
20 años**



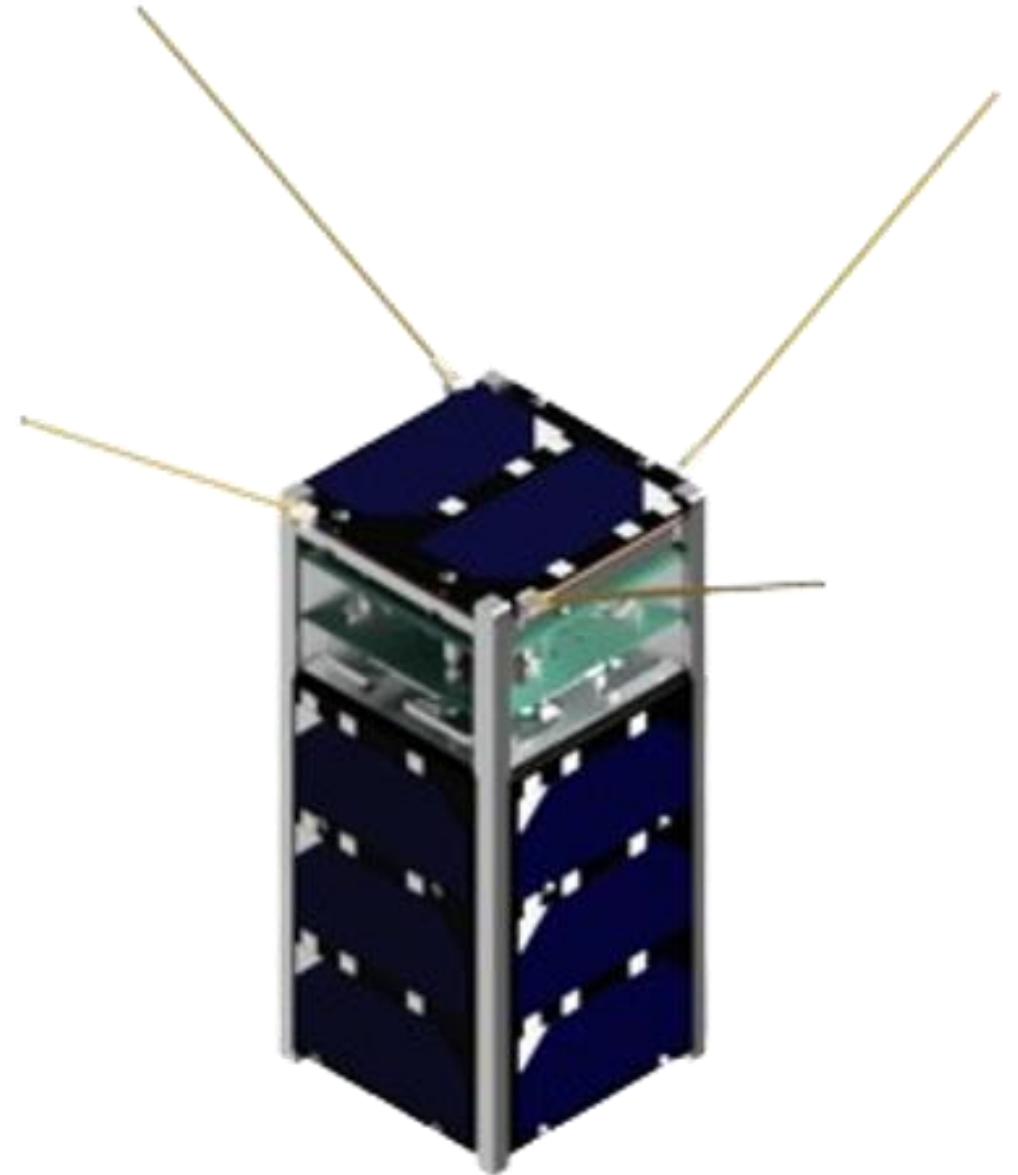
**60% de
participación
femenina**



Prototipo conceptual de **QUETZAL-2**

La misión de **QUETZAL-2** tiene **cuatro objetivos** principales:

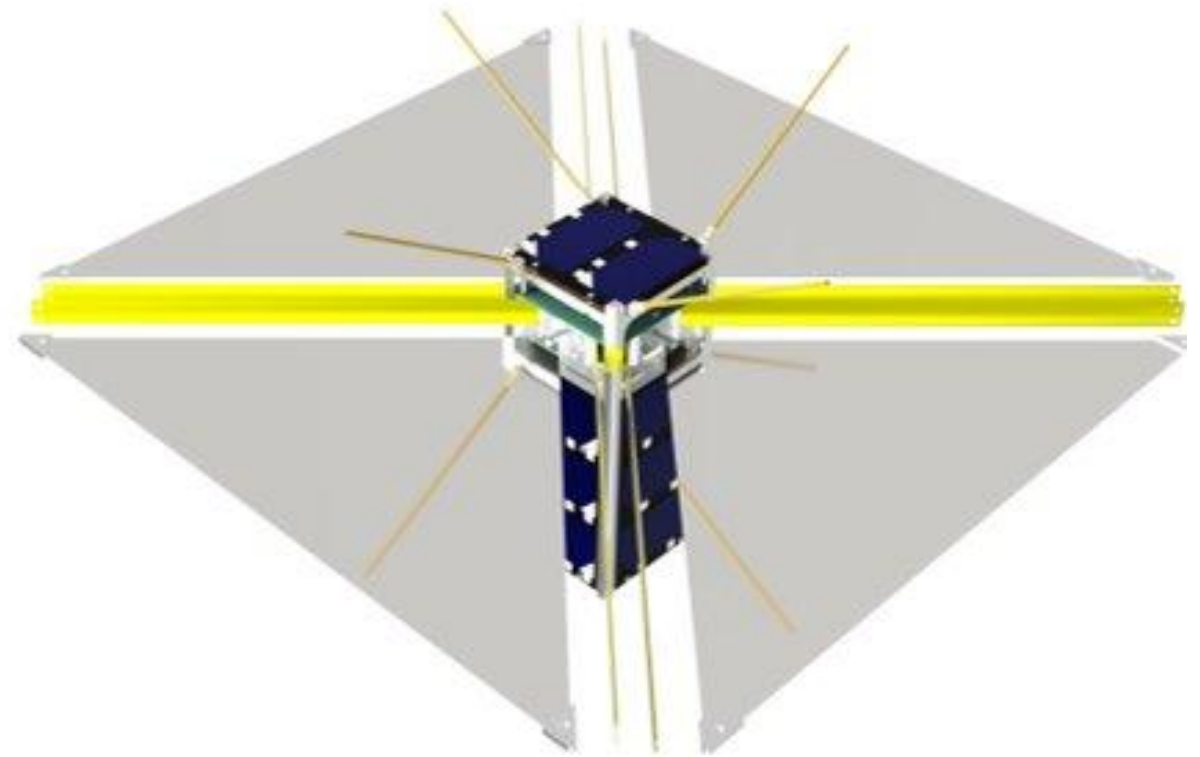
1. Continuar con el **legado tecnológico** de QUETZAL-1.
2. Probar un **modelo de inteligencia artificial para la identificación de nubes** en imágenes satelitales.



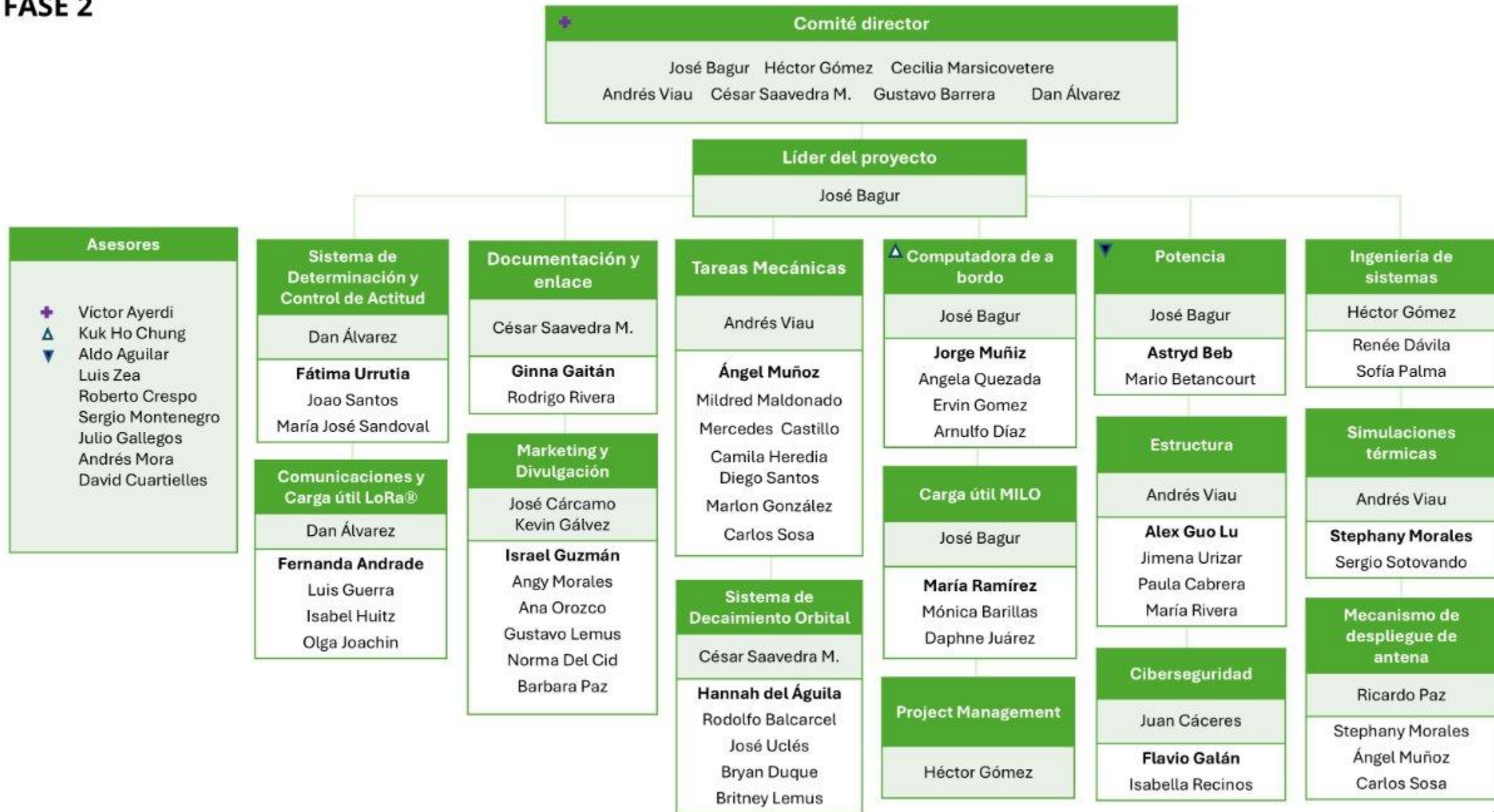
La misión de **QUETZAL-2** tiene **cuatro objetivos** principales:

3. Enviar datos de telemetría del satélite a **centros educativos del país.**

4. Validar el diseño y el funcionamiento de un **sistema de desorbitación responsable.**



FASE 2

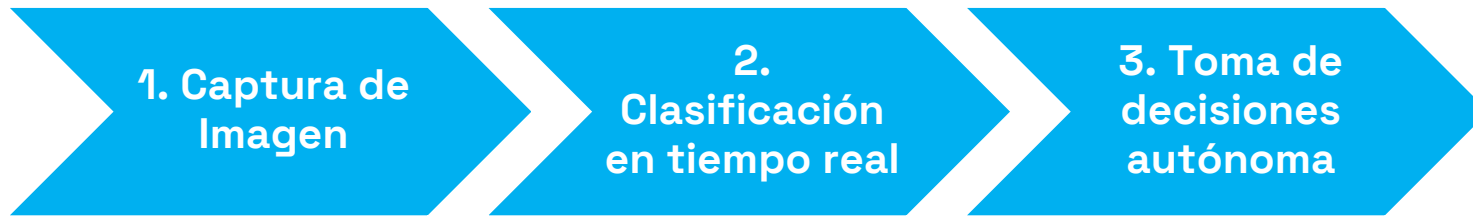




Sistema de desorbitación responsable

Fuente: UVG

Experimento MILO (Machine Learning for Layer Observation)





Validación del material para la misión educativa

**Reconocimiento internacional
para QUETZAL-2:** Programa
EXOpod de UNOOSA (Naciones
Unidas) y EXOlaunch (Alemania)

Seleccionados en 2025 como
uno de los cuatro ganadores
globales del programa EXOpod.

17 propuestas de instituciones
de 15 países a nivel mundial.



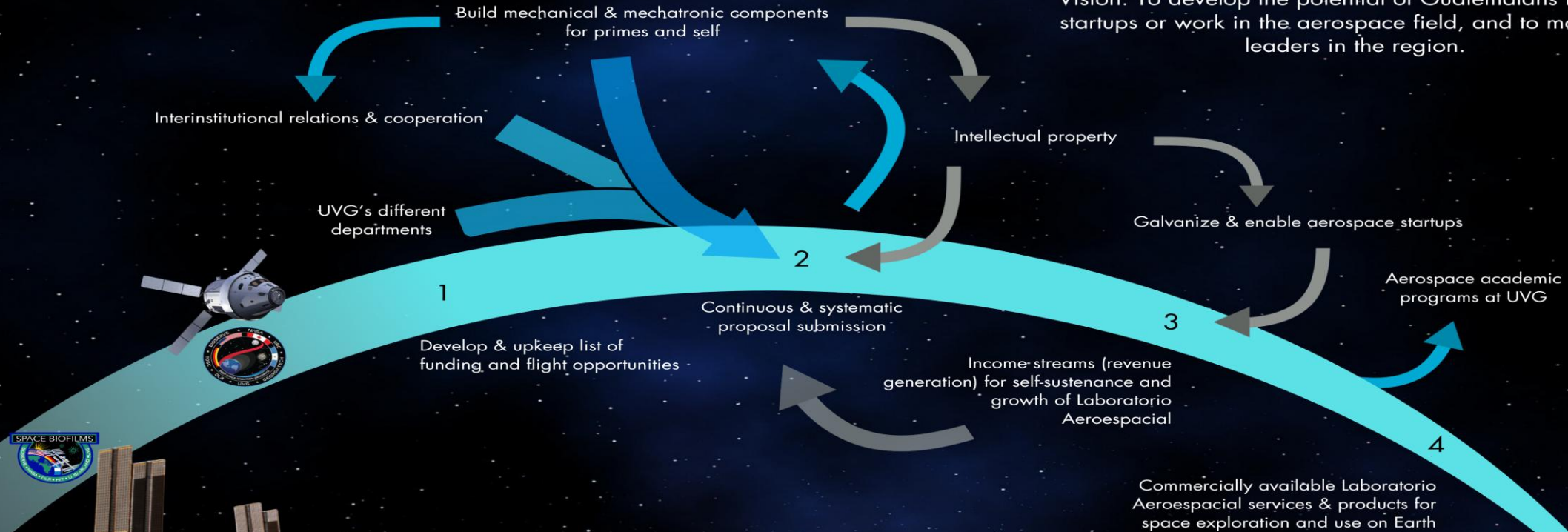
Nuestra misión y visión a largo plazo



We are the leading platform to educate, develop projects, and foster aerospace startups in Guatemala and the Central American region, through our passion, audacity, persistence, innovation, and honesty.

Mission: To be pioneers in the education and development of aerospace technologies in Guatemala, inspiring the entire country.

Vision: To develop the potential of Guatemalans to launch startups or work in the aerospace field, and to make them leaders in the region.



Each step of this roadmap is based on and enables student engagement



¡Muchas gracias!

¿Dudas o preguntas?

Correo: satelite@uvg.edu.gt

Redes sociales: [@lab.aero.uvg](https://www.instagram.com/lab.aero.uvg)

www.uvg.edu.gt/quetzal-2

Créditos de la fotografía: Iván Castro