

130  
1891 - 2021  
AÑOS

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES  
Y TRANSPORTES

# Capacidades del Centro Regional de Desarrollo Espacial en el Estado de Zacatecas de la Agencia Espacial Mexicana

CREDES en Estado de Zacatecas



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

AEM

AGENCIA ESPACIAL  
MEXICANA



# Agenda

**Antecedentes**

**Misión y Visión**

**Instalaciones**

- Laboratorios

**Cartera de proyectos y servicios**

**Proyectos relevantes**

**Proyectos a futuro en colaboración**

# Agenda

**Antecedentes**

Misión y Visión

Instalaciones

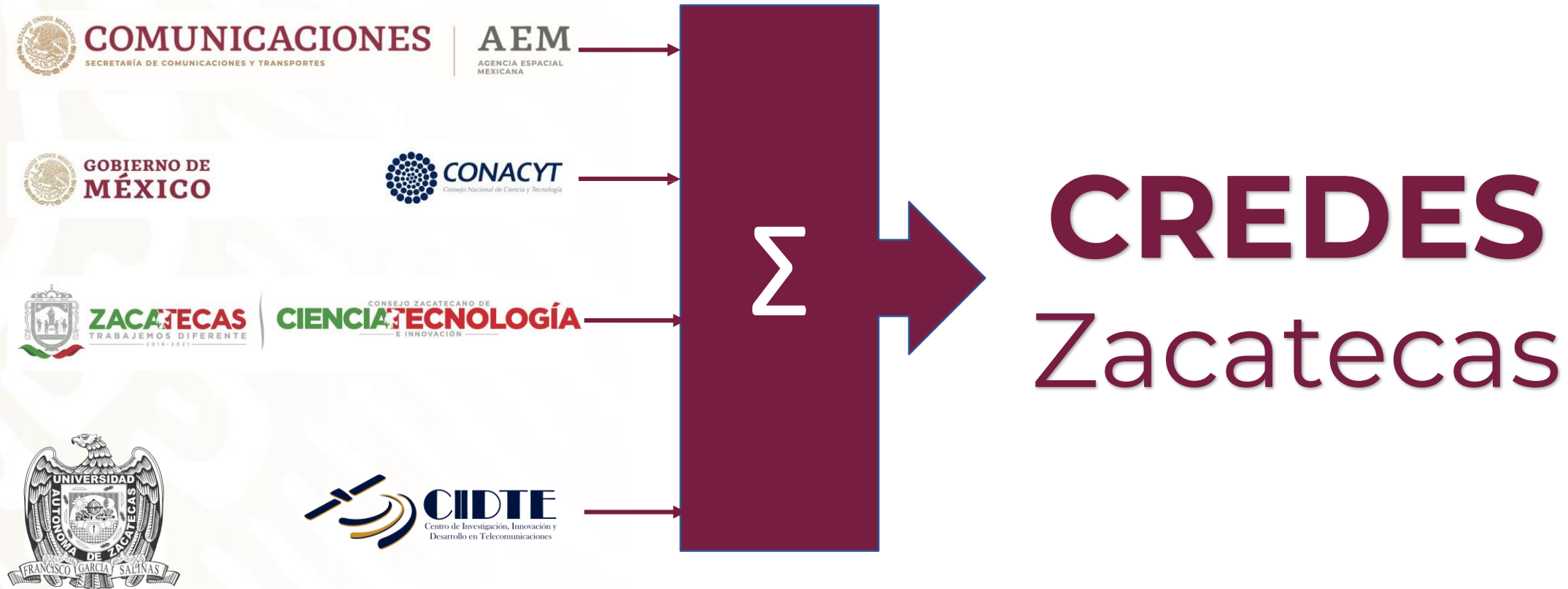
- Laboratorios

Cartera de proyectos y servicios

Proyectos relevantes

Proyectos a futuro en colaboración

# Antecedentes



El Centro Regional de Desarrollo Espacial en el Estado de Zacatecas (CREDES Zac) perteneciente a la Agencia Espacial Mexicana (AEM), es un centro especializado que busca transformar la investigación y desarrollo en materia de telecomunicaciones espaciales, en productos y servicios innovadores, enfocados a la atención de las necesidades en los sectores público, productivo y social, destacando los siguientes objetivos:

- I.** Realizar proyectos de innovación, desarrollo tecnológico e investigación aplicada en las áreas de especialización del Centro, enfocados a la atención de las necesidades en los sectores público, productivo y social.
- II.** Transferir conocimiento y tecnologías espaciales probadas para el aprovechamiento en los sectores público, productivo y social.
- III.** Ofrecer acceso a infraestructura y servicios para la realización de pruebas que contribuyan al desarrollo de nuevos productos en el sector productivo y académico externo.
- IV.** Ofrecer servicios educativos y de capacitación especializados a través de programas de posgrado y formación técnica, con el nivel y calidad requeridos para apoyar las actividades y desarrollo en los sectores público, productivo y social.
- V.** Promover la explotación comercial de proyectos de innovación espacial.

# Agenda

Antecedentes

**Misión y Visión**

Instalaciones

- Laboratorios

Cartera de proyectos y servicios

Proyectos relevantes

Proyectos a futuro en colaboración

# Misión y Visión

## Misión

Utilizar la ciencia y la tecnología para el fortalecimiento de las telecomunicaciones espaciales fomentando la investigación aplicada, impulsando la innovación y la formación de capital humano altamente especializado, contribuyendo a la competitividad y el posicionamiento del estado y el país en la comunidad internacional, en el uso pacífico, eficaz y responsable del espacio.

## Visión

Contar con la infraestructura en investigación aplicada y desarrollo de tecnologías en telecomunicaciones espaciales, que contribuya a mejorar la calidad de vida de la población y el crecimiento económico de Zacatecas y el país.

# Agenda

Antecedentes

Misión y Visión

**Instalaciones**

- Laboratorios

Cartera de proyectos y servicios

Proyectos relevantes

Proyectos a futuro en colaboración





Instalaciones ubicadas en Quantum,  
Ciudad del Conocimiento  
Zacatecas, Zac.

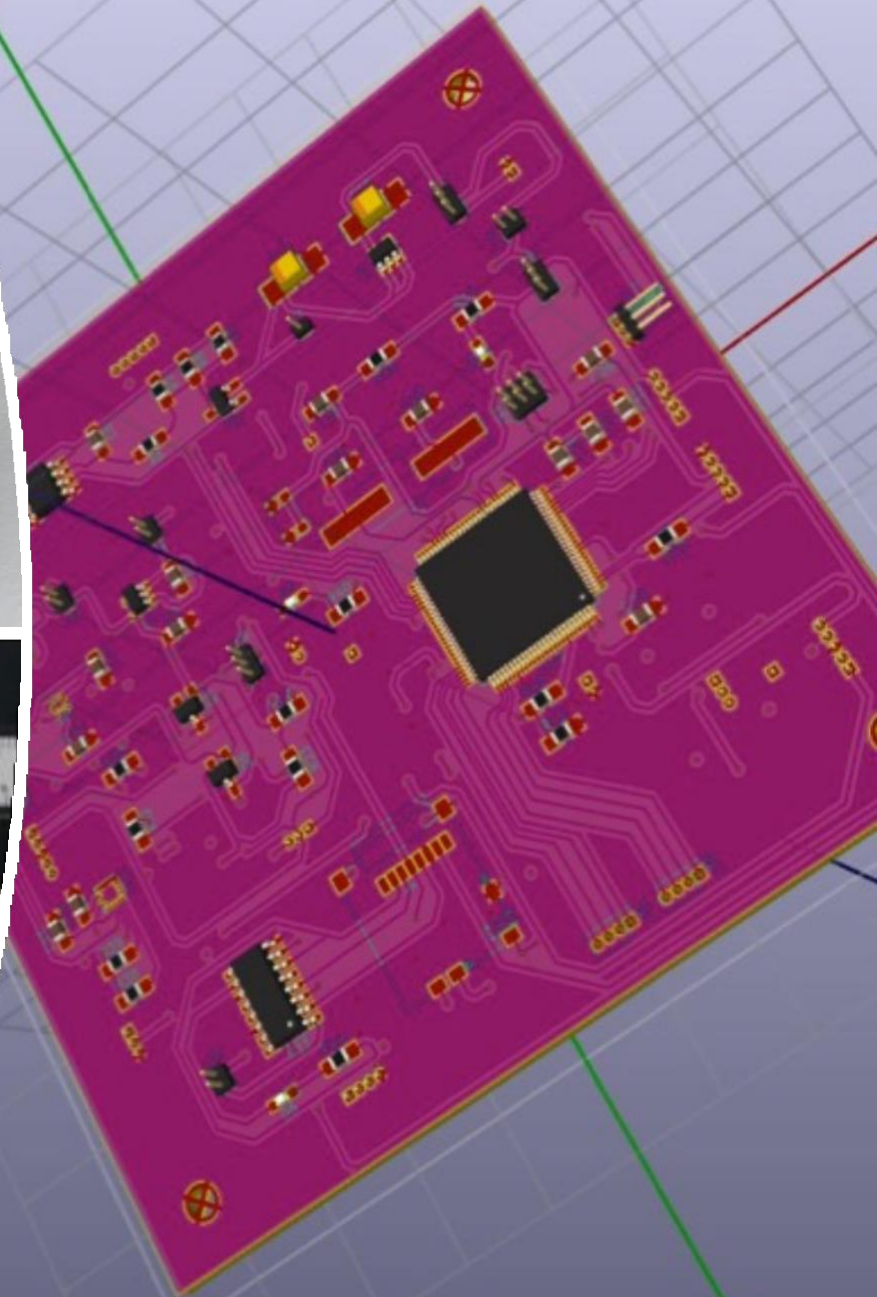
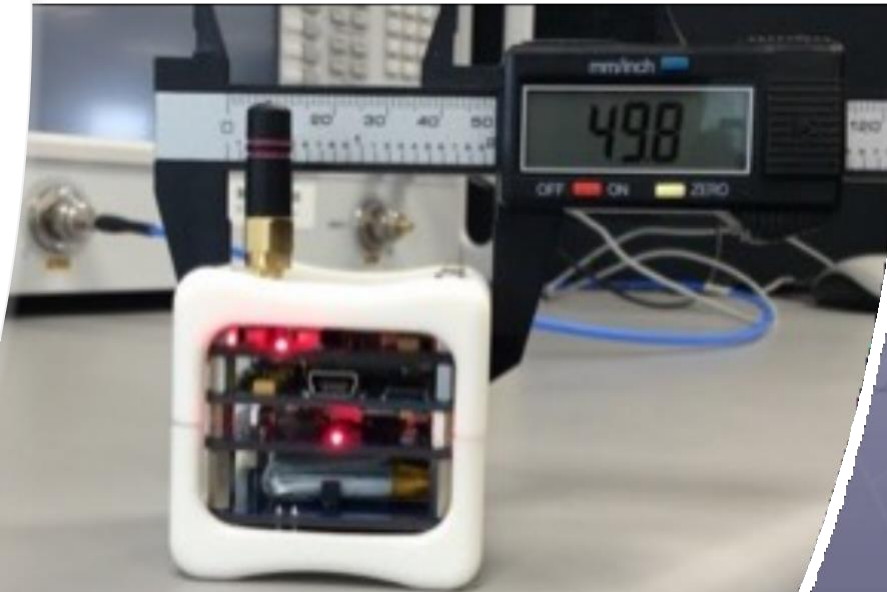
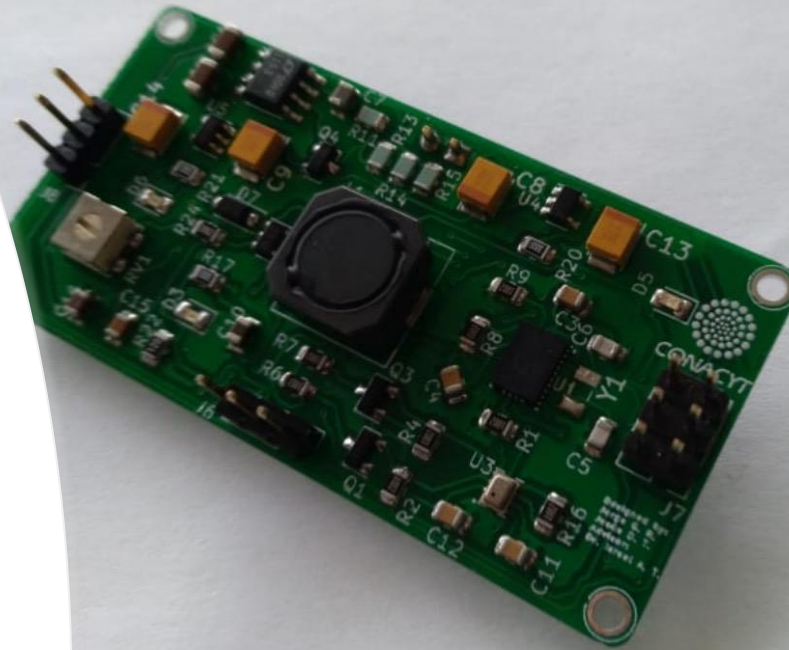
---

# Laboratorios

1. Instrumentación Espacial
2. Modelado y Simulación de Sistemas de Telecomunicaciones Espaciales
3. Diseño Electrónico y Sistemas Embebidos para Telecomunicaciones Espaciales
4. Integración y Pruebas de Sistemas & Cuarto Limpio
5. SDR & IoT
6. Antenas y Radiofrecuencia
7. Sistemas Autónomos Móviles

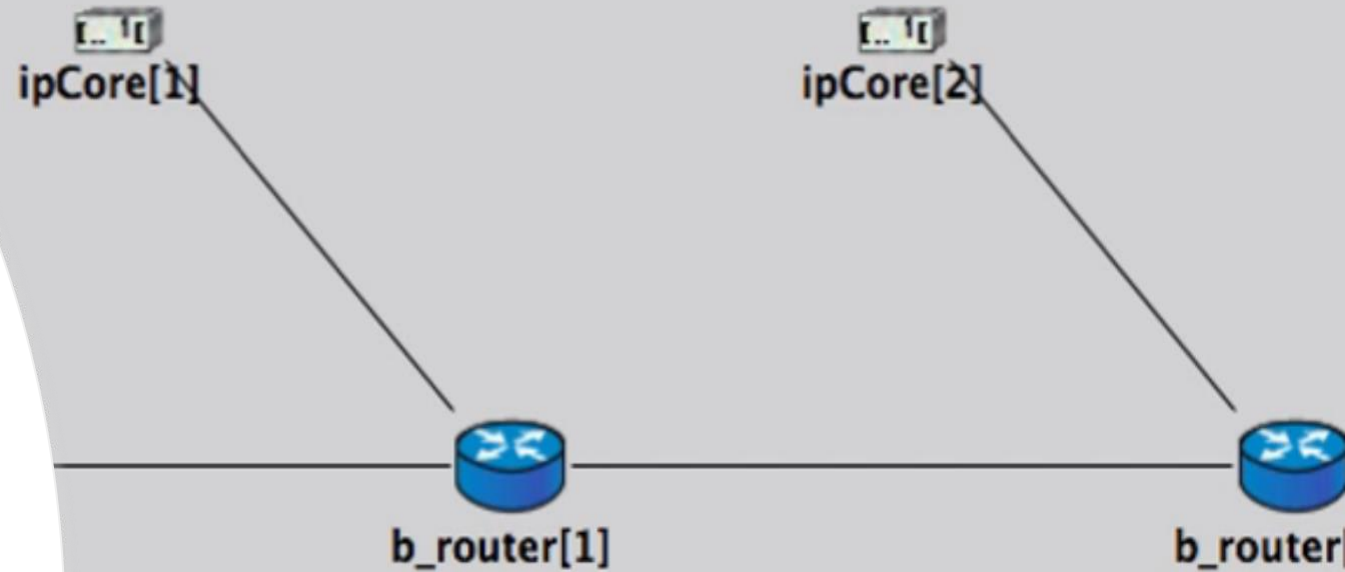
# Laboratorio de Instrumentación Espacial

- Desarrollar **instrumentos espaciales** que sean empleados en **satélites pequeños** (ej. Cubesats, PocketQubes).
- Diseñar y desarrollar equipo medición que puede ser empleado en **sondas atmosféricas**.
- Colaborar con grupos de investigación en el área



## Laboratorio de Modelado y Simulación de Sistemas de Telecomunicaciones Espaciales

- Desarrollar las arquitecturas de los sistemas a desarrollar.
- Modelar los sistemas y sus componentes.
- Generar modelos de oro y vectores de prueba del sistema.
- Analizar el desempeño de sistemas/subsistemas antes de su desarrollo e implementación para caracterizar compromisos, posibles fallas, cuellos de botella en el desempeño, entre otros.



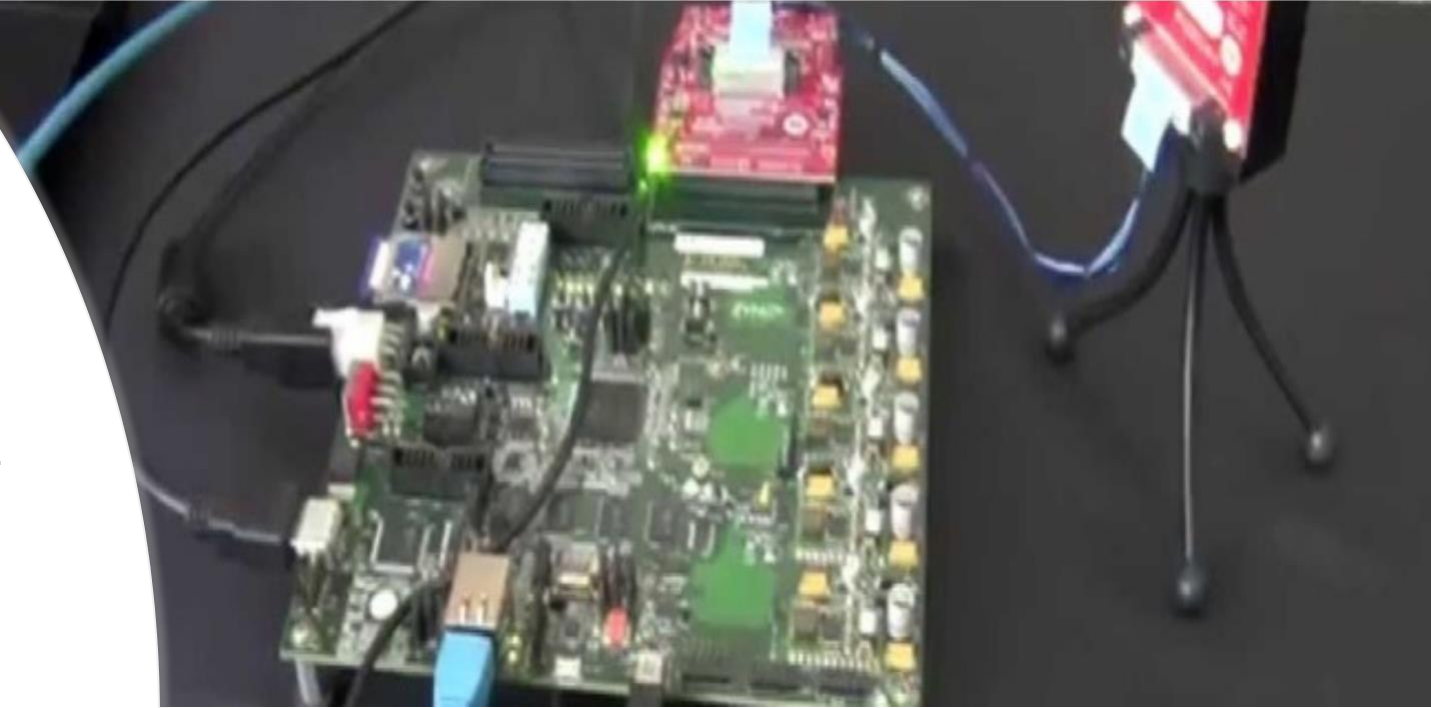
Codiseño Hw/Sw

Generación del modelo de oro y vectores de prueba

Implementación del sistema

# Diseño Electrónico y Sistemas Embebidos para Telecomunicaciones Espaciales

- Diseñar e implementar sistemas embebidos para el área de telecomunicaciones.
- Diseñar e implementar sistemas embebidos para el procesamiento de imágenes.
- Diseño e implementación de sistemas embebidos para control de sistemas autónomos móviles.
- Diseñar e implementar arquitecturas de hardware reconfigurables para sistemas de comunicaciones



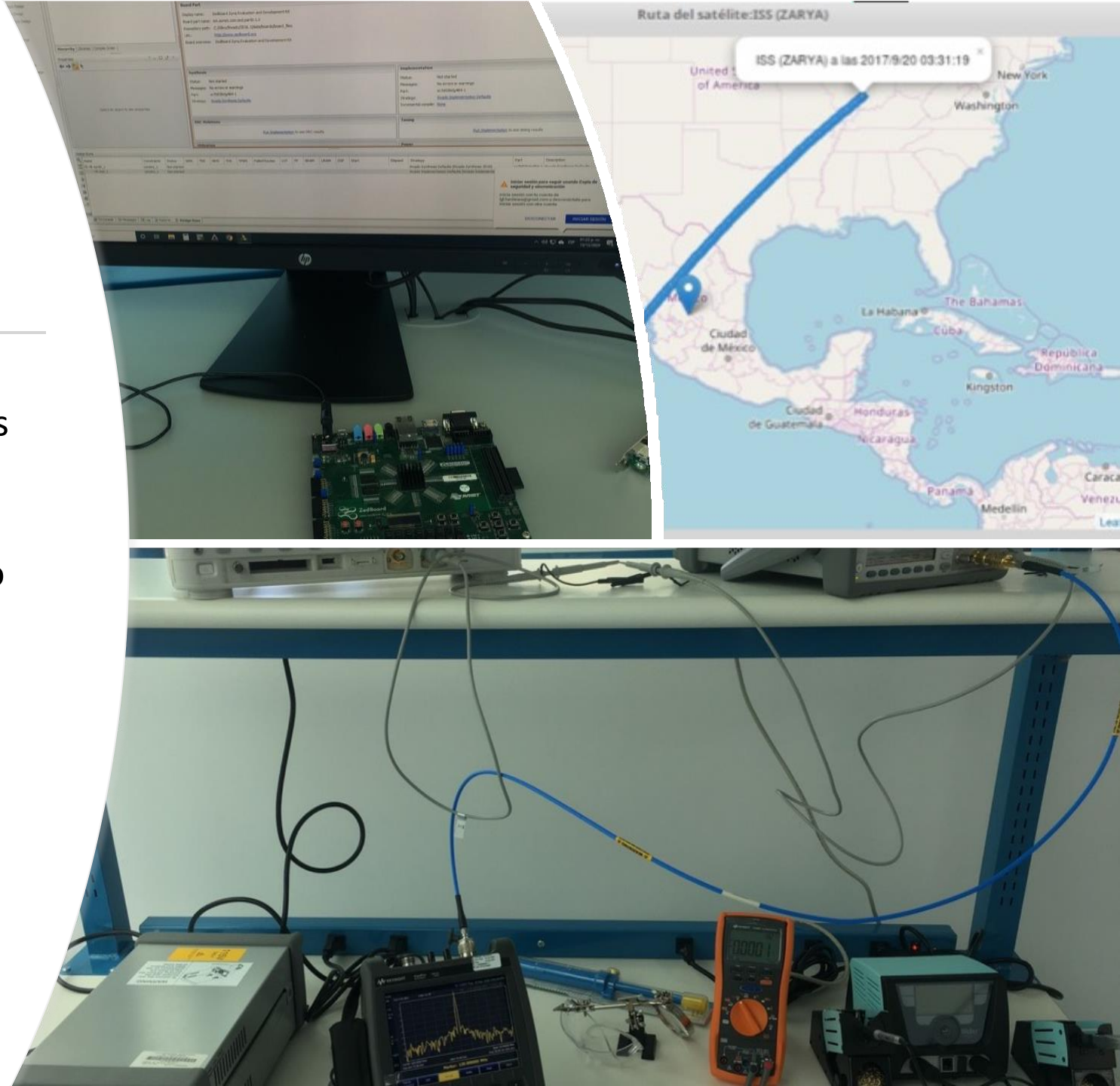
# Laboratorio de Integración y Pruebas de Sistemas

- Integrar y construir los prototipos de los sistemas/subsistemas satelitales.
- Verificar y validar por subsistema.
- Verificar y validar el sistema completo.
- Depurar y realizar pruebas finales.



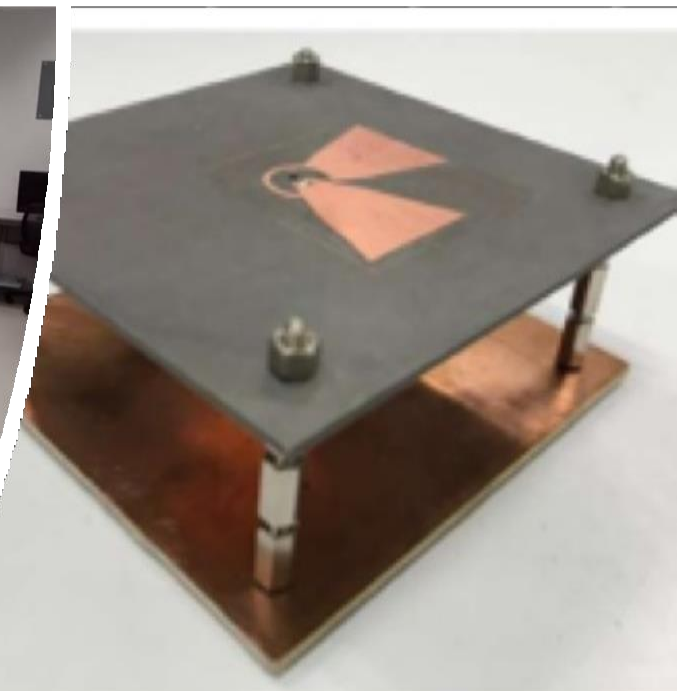
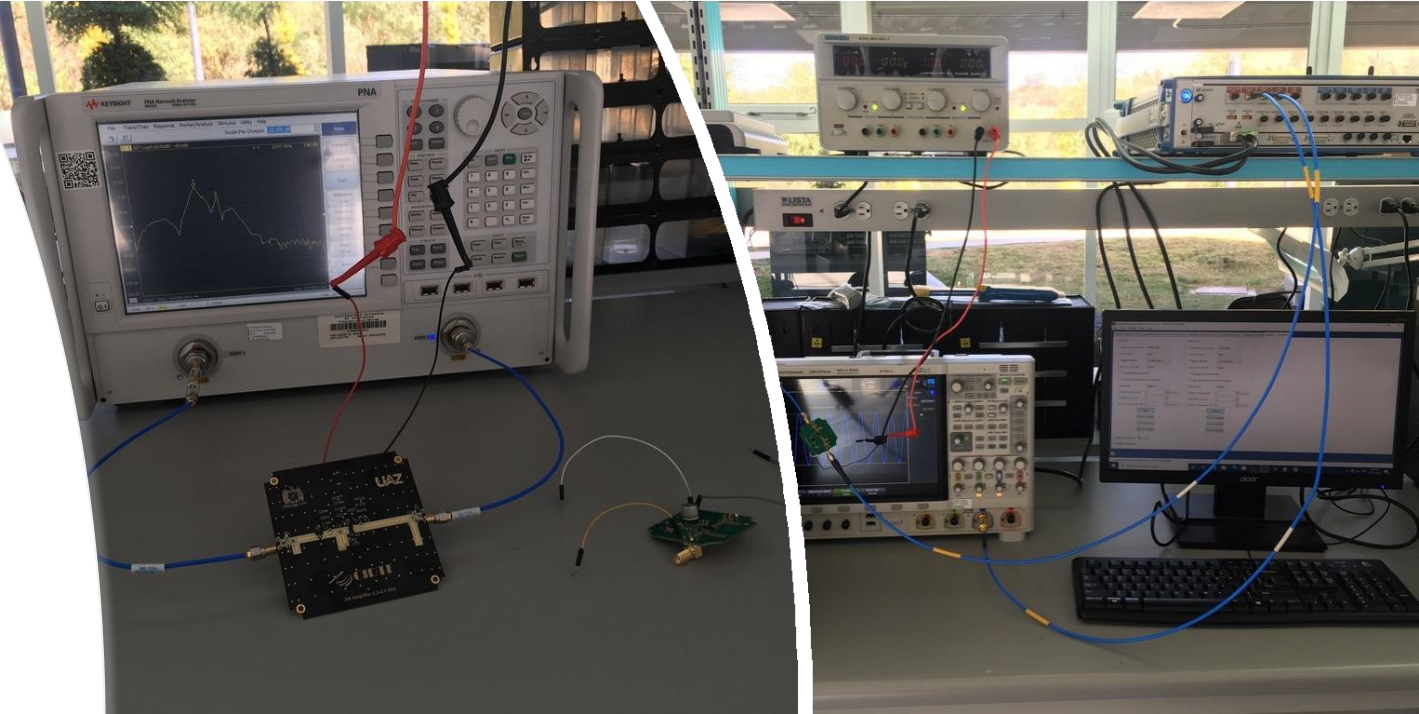
# Laboratorio de SDR & IoT

- Diseñar sistemas SDR para comunicaciones del segmento terrestre y del segmento espacial.
- Implementar algoritmos de procesamiento en banda base sobre aceleradores de hardware SDR/SoC/NoC.
- Investigar, proponer, y desarrollar algoritmos y protocolos para conectar activos IoT sobre sistemas satelitales.



# Laboratorio de Antenas y RF

- Diseñar, simular, optimizar, analizar, fabricar, caracterizar y/o integrar dispositivos y subsistemas de antenas y RF para telecomunicaciones espaciales.
- Capacitar en el uso de software e instrumentos de medición especializados para diseño de sistemas espaciales de antenas y RF.
- Apoyar en actividades de docencia y asesoría de tesis a nivel posgrado en el área sistemas espaciales de antenas y RF.
- Dar consultoría y asesoría en materia de antenas y RF con aplicaciones espaciales.
- Atender demandas del sector de las telecomunicaciones espaciales.
- Realizar convenios con instituciones educativas, grupos de investigación y empresas afines.





# Laboratorio de Sistemas Autónomos Móviles



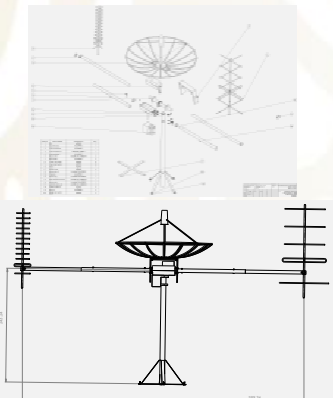
Fig. 3. Diseño de estructuras para Nanosatélites

Diseñar, desarrollar y aplicar sistemas electrónicos y mecánicos para sistemas autónomos.

Diseñar, desarrollar y aplicar sistemas dinámicos no lineales para sistemas autónomos.

Diseñar, desarrollar y aplicar algoritmos de control, filtros y protocolos de comunicación en el ramo espacial.

Formar recursos humanos especializados.



# Agenda

Antecedentes

Misión y Visión

Instalaciones

- Laboratorios

**Cartera de proyectos y servicios**

Proyectos relevantes

Proyectos a futuro en colaboración

# Cartera de proyectos y servicios (1)

- ✓ Diseño de productos de instrumentación con alto valor agregado, en el sector espacial.
- ✓ Verificación de protocolos de comunicación inter-satelital.
- ✓ Análisis de desempeño y factibilidad de propuestas tecnológicas .
- ✓ Diseño e implementación de arquitecturas reconfigurables (Hardware/Software) para telecomunicaciones.
- ✓ Evaluación de nuevas tecnologías para la implementación de sistemas embebidos.
- ✓ Participar en el desarrollo e implementación de subsistemas de satélites pequeños.
- ✓ Verificar y validar los subsistemas.
- ✓ Integración y manejo de componentes y desarrollos electrónicos que requieren de un alto grado de pureza ambiental, así como presión atmosférica controlada.
- ✓ Radios definidos por software, para aplicaciones satelitales civiles y militares.
- ✓ Redes definidas por software, principalmente pero no exclusivo para aplicaciones en la minería, seguridad y redes celulares de última generación.

# Cartera de proyectos y servicios (2)

- ✓ Co-procesadores definidos por software, para cómputo en un área específica, por ejemplo radares, clima, machine learning, etc.
- ✓ Diseño de antenas impresas para el estándar de satélites pequeños CubeSat.
- ✓ Diseño de antenas para estaciones terrenas.
- ✓ Sistemas de recepción de señales de telemetría en estación terrena durante vuelo satelital suborbital.
- ✓ Diseño de módulos de RF para sistemas de comunicación satelital.
- ✓ Prototipos de sistemas terrestres no tripulados para misiones espaciales.
- ✓ Diseño, desarrollo y aplicación de sistemas electrónicos y mecánicos para sistemas autónomos.
- ✓ Algoritmos de control para UGVs y UAVs.
- ✓ Formación de Capital Humano Especializado

# Agenda

Antecedentes

Misión y Visión

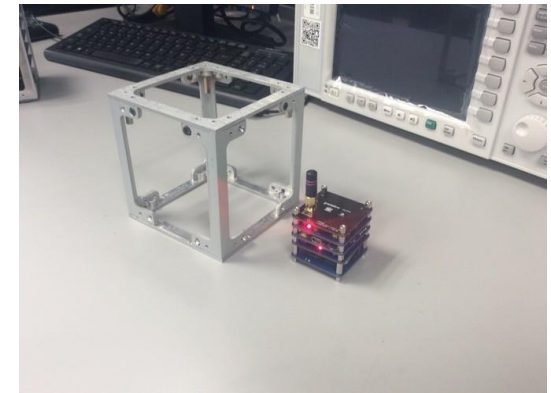
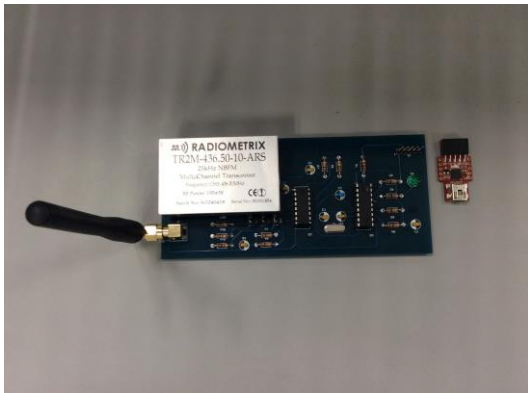
Instalaciones

- Laboratorios

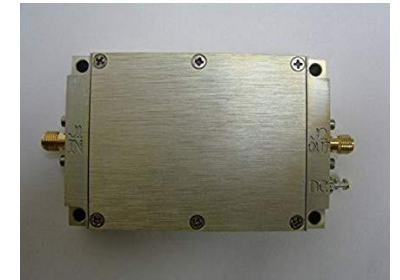
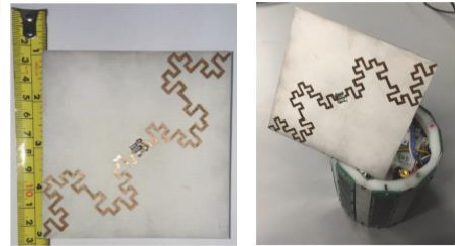
Cartera de proyectos y servicios

**Proyectos relevantes**

Proyectos a futuro en colaboración



# Antenas y dispositivos RF



LNA\_CIDTE\_01

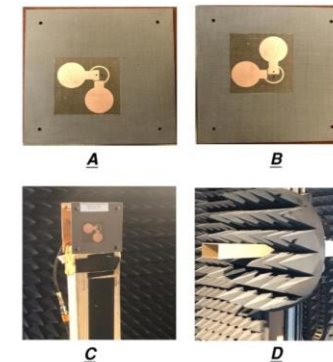
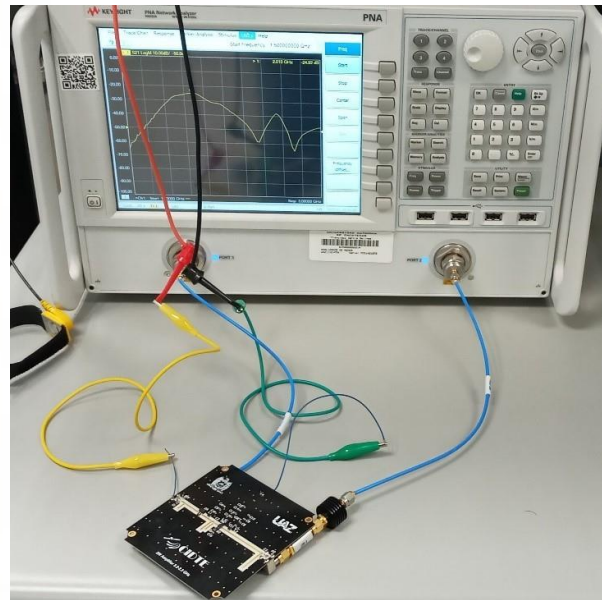
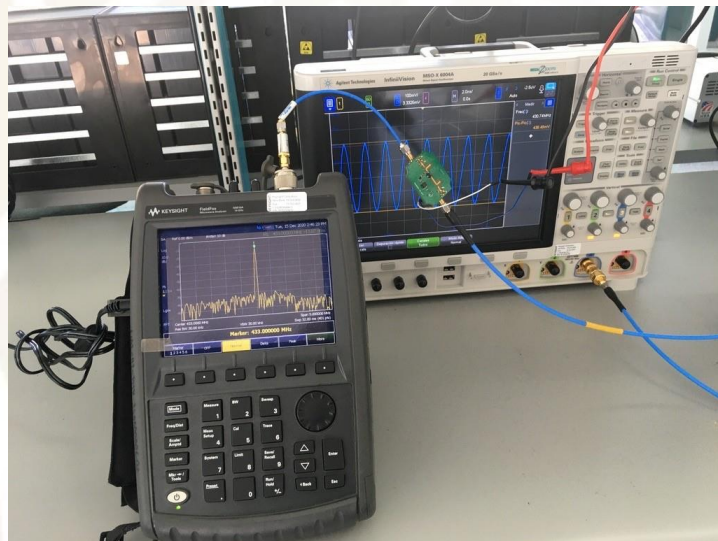
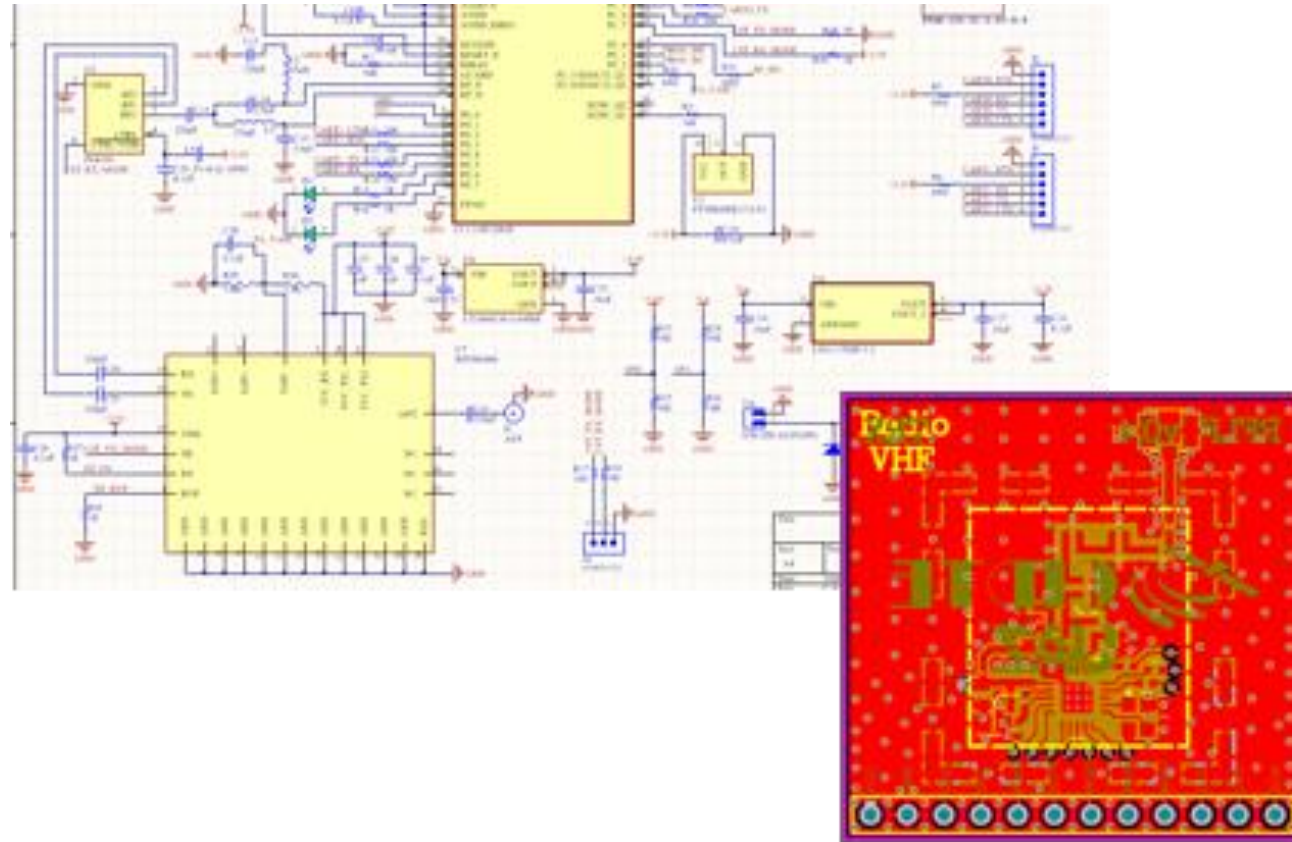


Figura 6: A) Posición de antena de diagrama horizontal. B) Posición de antena de diagrama vertical (El piso de la cámara anecoica se encuentra en el pie de foto). C) Antena en el mástil de mesa rotatoria. D) Sonda colocada en polarización vertical.



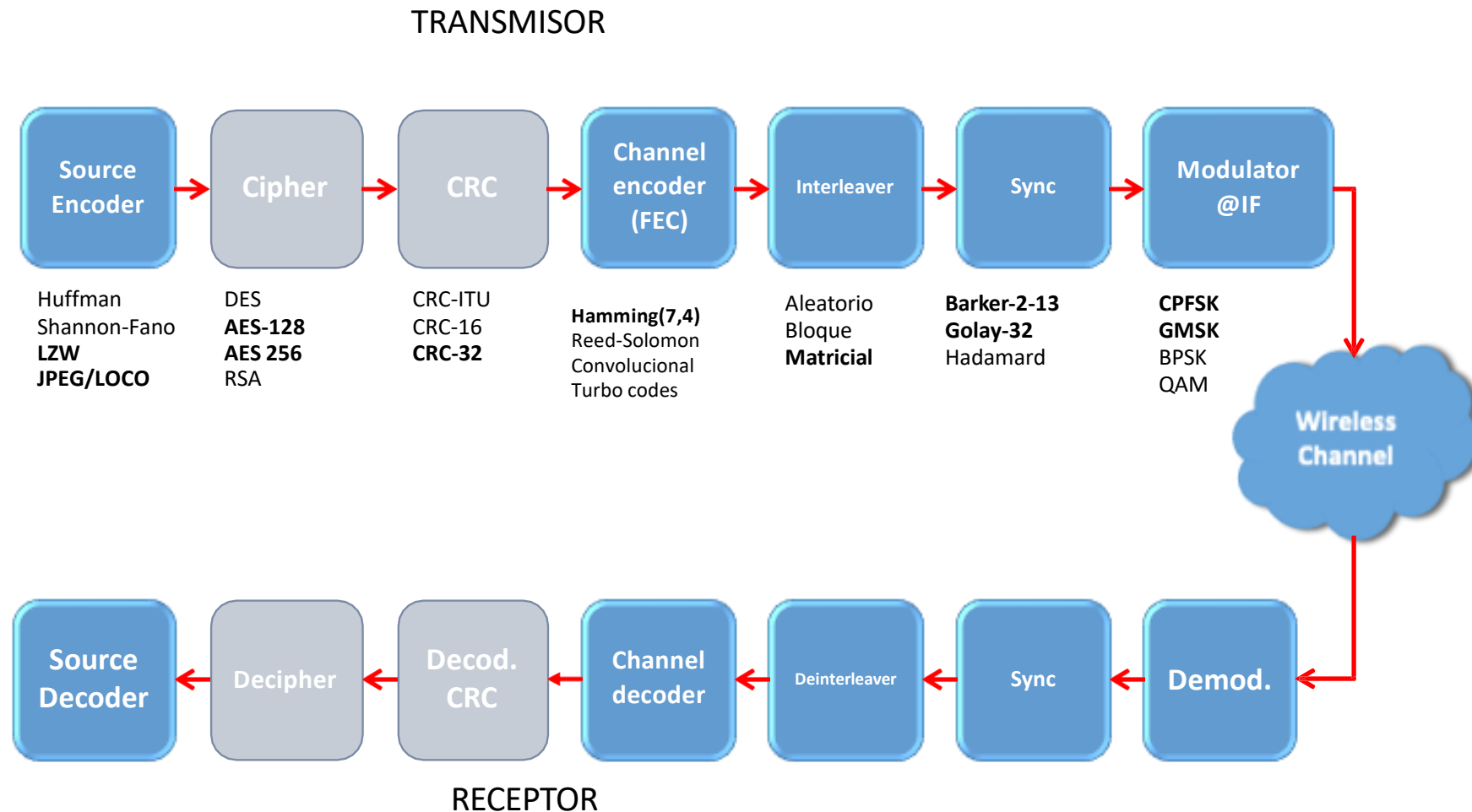
PA\_CIDTE\_2W

# Transceptores VHF & UHF

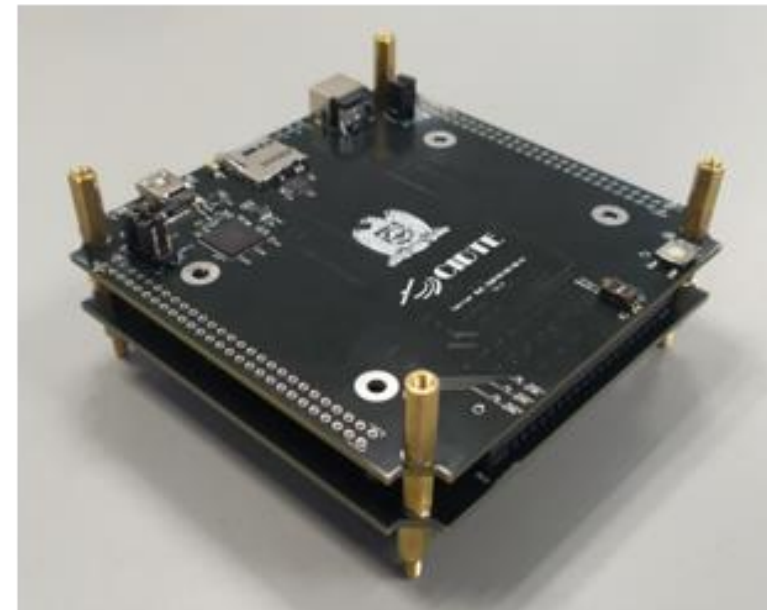
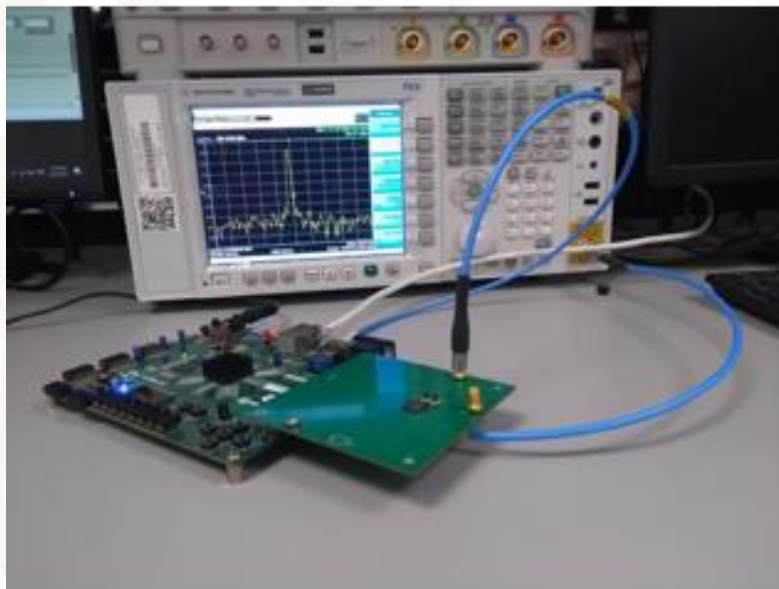
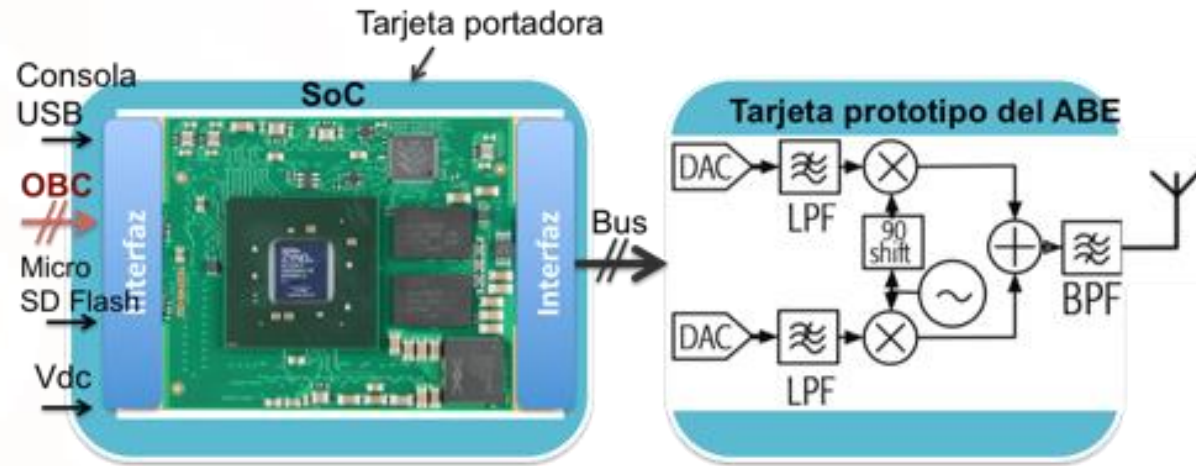




# IP-Cores para procesamiento en banda base



# IP-Cores pasabanda RF (ABE)



# Agenda

Antecedentes

Misión y Visión

Instalaciones

- Laboratorios

Cartera de proyectos y servicios

Proyectos relevantes

**Proyectos a futuro en colaboración**

# Proyectos/Colaboraciones en proceso para el CREDEZ

- 1) **LatinSat:** Participación en SatCom: TT&C, HS, ET, recurso orbital. Instado por la **AEM-CELAC**, participan varias instituciones.
- 2) **AztechSat-2:** 1 CubeSat 3U. Instado por NASA-**AEM**, invitación por la UAZ, participan varias instituciones.
- 3) **Tx DVB-S2/S2x, reconfigurable p/ CubeSat:** Instado por UAZ, en colaboración con CINVESTAV-GDL.
- 4) **Sistema autónomo teleoperado para aplicaciones agrícolas/mineras:** Instado por UAZ en colaboración con el CIMAT.
- 5) **Estación terrena VHF/UHF Banda S, X basada en SDR:** Continuación del prototipo propuesto por la UAZ, en colaboración con UASLP, LANTA-IPN.
- 6) **Constelación de nanosatélites para aplicaciones de vigilancia y seguimiento:** Instado por la FAM, en colaboración con la UAZ, CINVESTAV-GDL y CICESE.
- 7) **Nanogradados para formación de capital humano en tecnología espacial:** Instado por la UAZ-AEM.
- 8) **Mentoría en SatCom del Proyecto Colibrí:** Guiar al equipo de alumnos responsable del sistema de comunicaciones dentro del proyecto.

¡GRACIAS!



**COMUNICACIONES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**AEM**

AGENCIA ESPACIAL  
MEXICANA

