



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

Laboratorio Franco-Mexicano de Informática y Automática

Posgrados en
Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina



UMI-LAFMIA - CINVESTAV

Laboratorio Franco-Mexicano de Informática y Automática CNRS 3175

- Creado en el año 2008.
- Formado entre el Cinvestav y 3 instituciones en Francia.
- Participación de 25 investigadores y 55 estudiantes de posgrado.
- 2 Posgrados reconocidos por el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad en Sistemas Autónomos de Navegación Aérea y Submarina.
- Desarrollo de Investigación en las áreas de vehículos autónomos aéreos, terrestres, submarinos y exoesqueletos.



Laboratorio Nacional en Vehículos Autónomos y Exoesqueletos

- Creado en el año 2017.



- Formado por 3 instituciones a nivel nacional.



- Participación de 15 investigadores y 25 estudiantes de posgrado.

- Convenios de colaboración con instituciones educativas tanto nacionales como internacionales.

- Desarrollo de proyectos basados en vehículos autónomos aéreos, terrestres, submarinos y exoesqueletos para el sector empresarial, el sector gobierno y la sociedad.

Laboratorio Franco-Mexicano de Informática y Automática



Espacios Teóricos

UMI-LAFMIA



Laboratorio de Prototipado Rápido



Laboratorio de Captura de Movimiento

Plan de Estudios de la Maestría en Ciencias en Sistemas de Navegación Aérea y Submarina

1er Cuatrimestre (Septiembre-Diciembre)

- Preliminares Matemáticos
- Modelado y control de helicópteros y submarinos miniatura
- Control Lineal

2º Cuatrimestre (Enero-Abril)

- Control de Sistemas no lineales
- Visión para el control de robots móviles
- Modelado y control de robots

3er Cuatrimestre (Mayo-Agosto)

- Control Avanzado para robots móviles y exoesqueletos.
- Sistemas de control embarcados
- Estimación y navegación

4to-6to Cuatrimestre

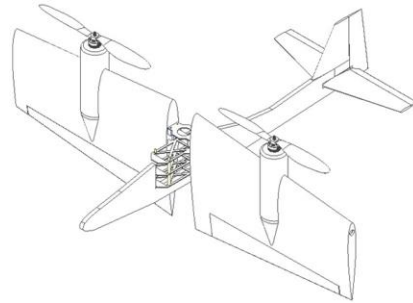
- Trabajo de tesis y curso optativo

Modalidad de Doble Titulación con la Universidad de Tecnologías de Compiègne, Francia

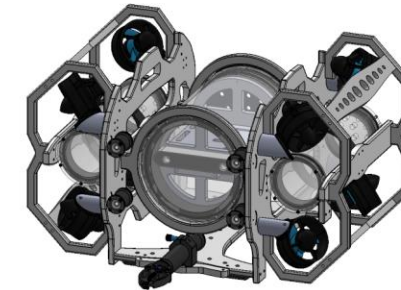


Líneas de Investigación en los posgrados SANAS

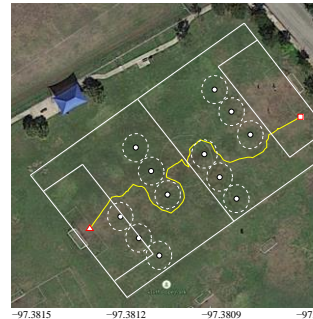
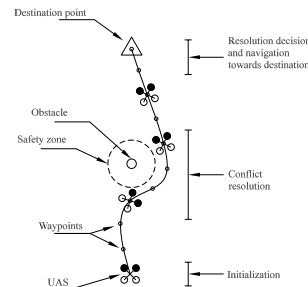
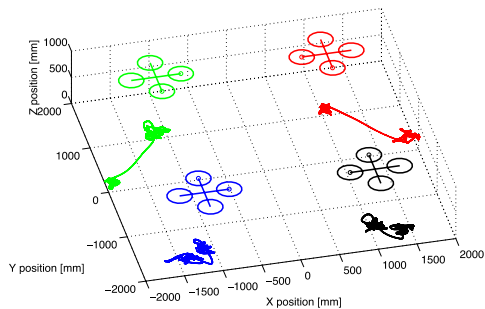
Vehículos Aéreos Autónomos



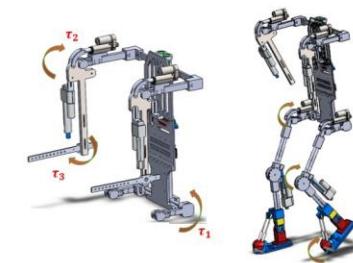
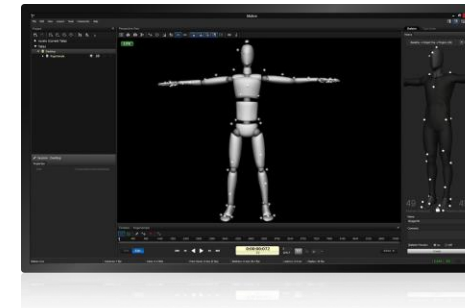
Mini-Submarinos Autónomos



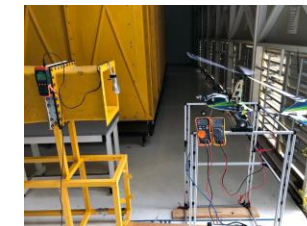
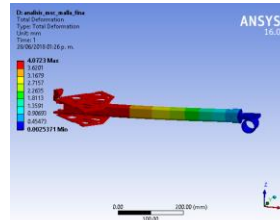
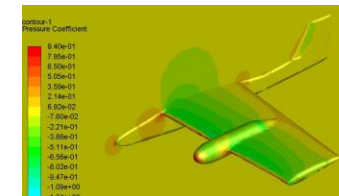
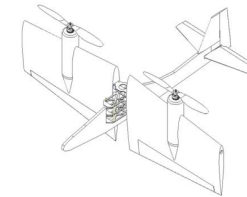
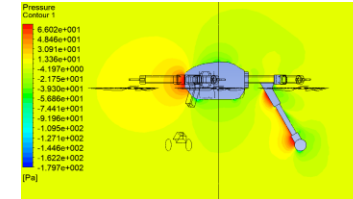
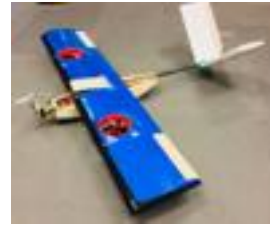
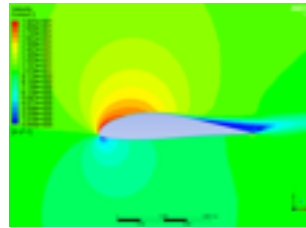
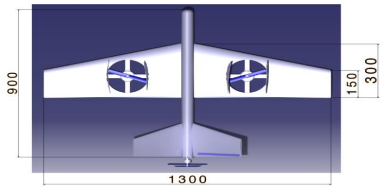
Algoritmos de Navegación para Vehículos Autónomos



Exoesqueletos



Desarrollo de Vehículos Aéreos en la UMI-LAFMIA



a) Diseño

b) Análisis

c) Construcción

a) Diseño

b) Análisis

c) Construcción

Áreas de Desarrollo de Aplicaciones basadas en Vehículos Aéreos No Tripulados

- Búsqueda y rescate
- Seguridad
- Vigilancia



- Eléctricos
- Gasolina
- Híbridos
 - En serie (rango extendido)
 - En paralelo



- Transporte
 - de cargas
 - de personas

- Multi-rotor
- Bladeless
- Ala Fija
- Híbridos



Vehículos Aéreos Robustos ante Inclemencias del Climáticas



a) Diseño conceptual



CENAPRED
MÉXICO

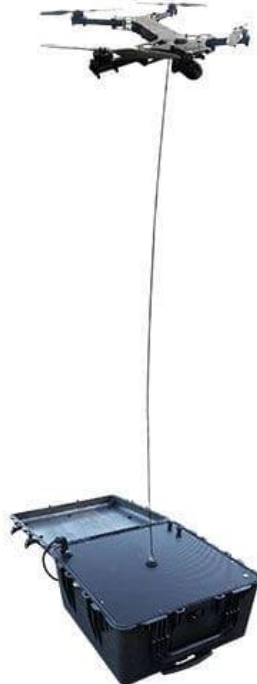


b) Vehículo experimental

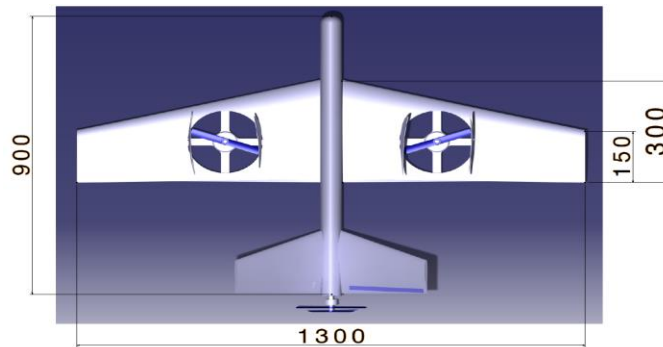
- **Configuración:** Hexa-rotor / Dodeca-rotor plegable
- **Resistencia al agua y polvo:** Factor IP43
- **Vuelo en condiciones de viento:** Viento de hasta 10 m/s

Vehículo Aéreo No Tripulados con Cable de Alimentación y transmisión de datos a Tierra

- **Configuración:** Quad-rotor
- **Tiempo de autonomía:** 12 hrs con cable de alimentación a tierra
- **Capacidad de carga de paga:** 1 kg
- **Altura máxima con cable:** 100 m
- **Instrumentación:** Cámara Sky-Eye U30-S Full HD, transmisión de video a tierra vía cable o inalámbrica, sistema GPS para seguimiento en tierra



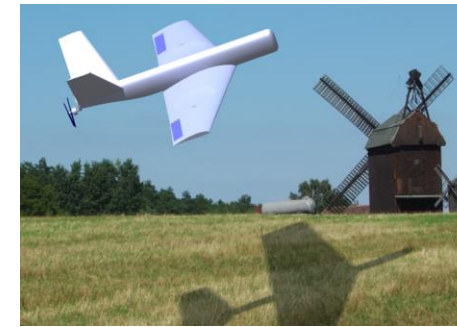
Vehículos de despegue y aterrizaje en vertical (VTOL)



a) VTOL de ala fija (mm)



b) VTOL en modo vertical



c) VTOL modo avión

- **Configuración:** Vehículo híbrido ala fija – trirotor
- **Tiempo de autonomía:** 2 hrs
- **Capacidad de carga:** 2kg
- **Rango de operación:** 2 km en modo semi-manual, 5 km en modo autónomo
- **Instrumentación:** GPS-RTK, Telemetría de largo alcance, Cámara térmica con gimbal de 2 ejes, HD link



Sistemas de lanzamiento y recuperación para VANTs de Ala Fija



a) Diseño conceptual



b) Vehículo experimental

- **Configuración:** Vehículo octarotor en X
- **Tiempo de autonomía:** 2 hrs
- **Capacidad de carga:** 2kg
- **Rango de operación:** 2 km en modo semi-manual, 5 km en modo autónomo
- **Instrumentación:** GPS-RTK, Telemetría de largo alcance.

Sistema Aéreo Pilotado a Distancia de gran autonomía con aplicación a la Agricultura de Precisión



a) Vehículo Solar Experimental ultra ligero

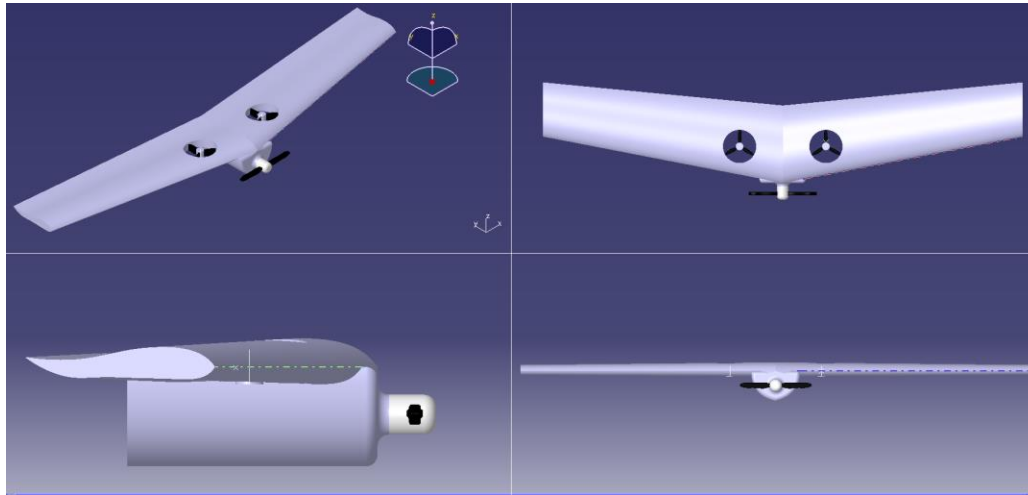
- Tiempo de Autonomía con batería LiPo: 20 minutos.
- Tiempo de Autonomía con sistema híbrido: 1 horas.
- MTOW: 2.5 kg.
- Sistema de Propulsión Eléctrico
- Sistema de Generación de Energía a base de energía solar



b) Vehículo Solar para carga.

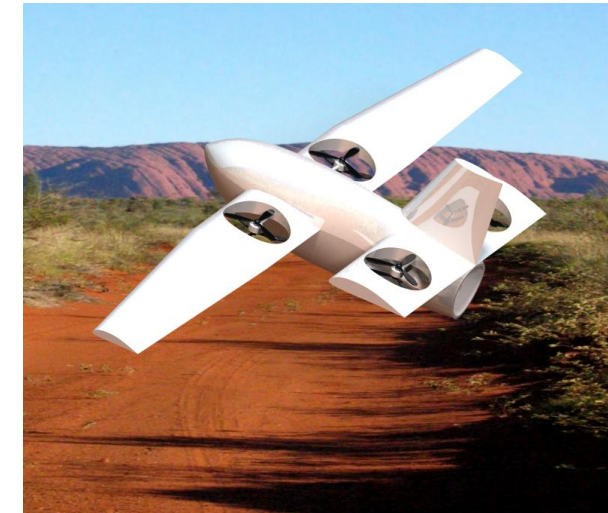
- Tiempo de Autonomía con batería LiPo: 40 minutos.
- Tiempo de Autonomía con sistema híbrido: 2 horas.
- MTOW: 4 kg.
- Sistema de Propulsión Eléctrico
- Sistema de Generación de Energía a base de energía solar.

Vehículos Aéreos no Tripulados Híbridos



a) Vehículo Aéreo Híbrido en Configuración.

- Sistema de Ducted fans con motor principal basculante.



b) Vehículo Aéreo Híbrido en Configuración y Sistema de alimentación de energía.

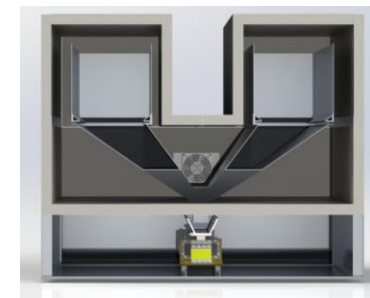
- Sistema con Ducted fans y motor pusher a gasolina,

Vehículos Aéreos para Transporte de Cargas



a) Vehículo Aéreo Autónomo de Rango Extendido.

- Tiempo de autonomía: 2 hrs.
- MTOW: 200 kg.
- Sistema de Propulsión: Generador a gasolina con respaldo de baterías LiPo





Colaboración con Empresas – Secretarías – Centros de Investigación – Instituciones



LaNaVEx - CINVESTAV



Contacto

Dr. Sergio Salazar Cruz
Tel. (55) 5747 3800 ext. 4261
sesalazar@cinvestav.mx
<https://umi.cinvestav.mx/>