



 **FAdeA**

Fábrica Argentina de Aviones "Brig. San Martín" S.A.



PROYECTO SANT VTOL IA-200

Octubre 2024

CONTENIDO

01

INTRODUCCIÓN

02

ARQUITECTURA DEL
SISTEMA

03

SISTEMAS AVIÓN

04

SISTEMAS ESTACIÓN DE
CONTROL EN TIERRA



01

INTRODUCCIÓN



SANT VTOL IA-200

01-INTRODUCCIÓN

Propósito

Proyecto para desarrollo de sistemas aéreos no tripulados (SANT) de despegue y aterrizaje vertical (VTOL)

Filosofía

El proyecto se basa en la filosofía de desarrollo de Modelos de Evaluación Tecnológica (METs).

Entregables

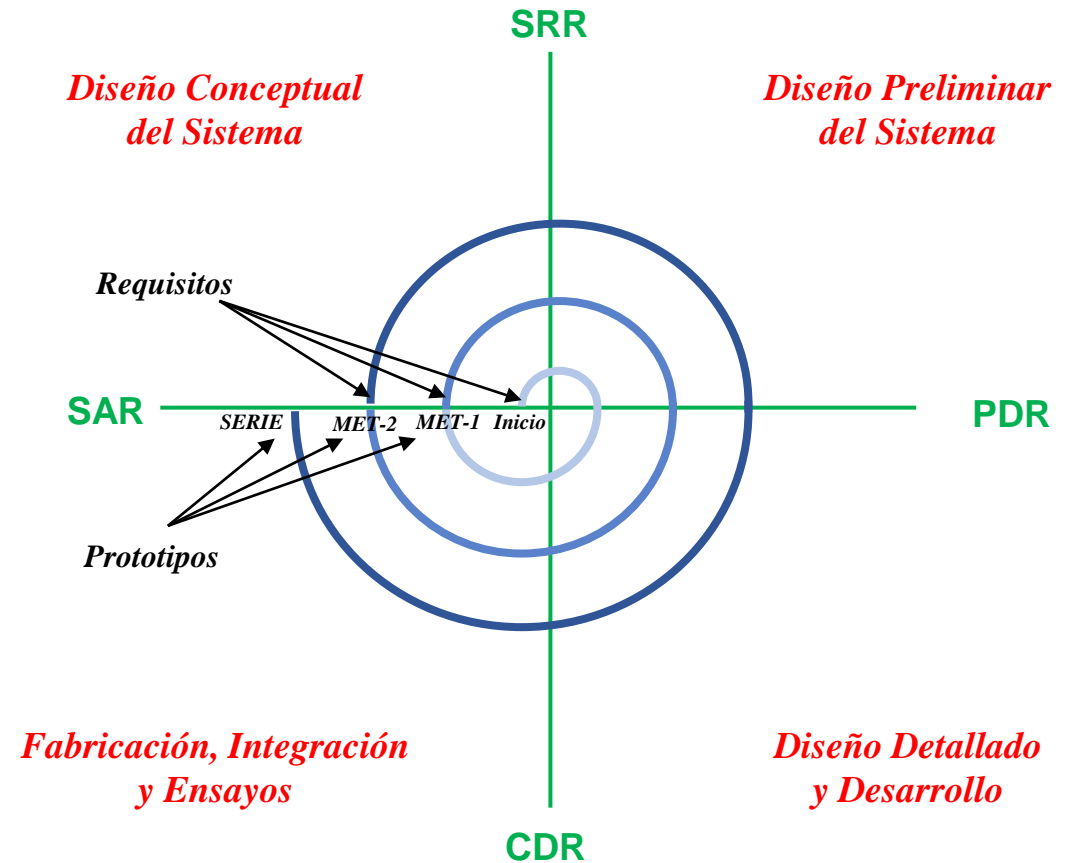
- MET 1: una aeronave full eléctrica (despegue eléctrico, propulsión eléctrica)
- MET 2: dos aeronaves híbridas (despegue eléctrico, propulsión con motor a combustión) con carga paga
- Estación de control en tierra: desde la cual se controla el avión y se recibe datos de vuelo e imágenes que captan sus sistemas de observación.

SANT VTOL IA-200

01-INTRODUCCIÓN

Metodología de gestión del proyecto

- Gestión de diseño evolutivo e incremental
- Diseño, desarrollo, integración y ensayos de una etapa alimentan a la siguiente
- Reuniones de validación de diseños periódicas con el cliente
- Reuniones internas de seguimiento y verificación técnica semanales



02

ARQUITECTURA
DEL SISTEMA



SANT VTOL IA-200

02-ARQUITECTURA DEL SISTEMA



SANT VTOL IA-200

02-ARQUITECTURA DEL SISTEMA

AVIÓN

- Estructura (fuselaje, alas, empenaje, booms, tren)
- Sistema de sustentación: proporciona capacidad de despegue y aterrizaje vertical
- Sistema de control del avión: encargado del control y navegación del avión
- Sistema de propulsión: proporciona empuje para vuelo como avión ala fija
- Sistema cámara: envía imágenes a la Estación de Control en Tierra (ECT)

03

SISTEMAS AVIÓN



SANT VTOL IA-200

03-SISTEMAS AVIÓN

AVIÓN

- Estructura prefabricada, materiales compuestos, desarmable



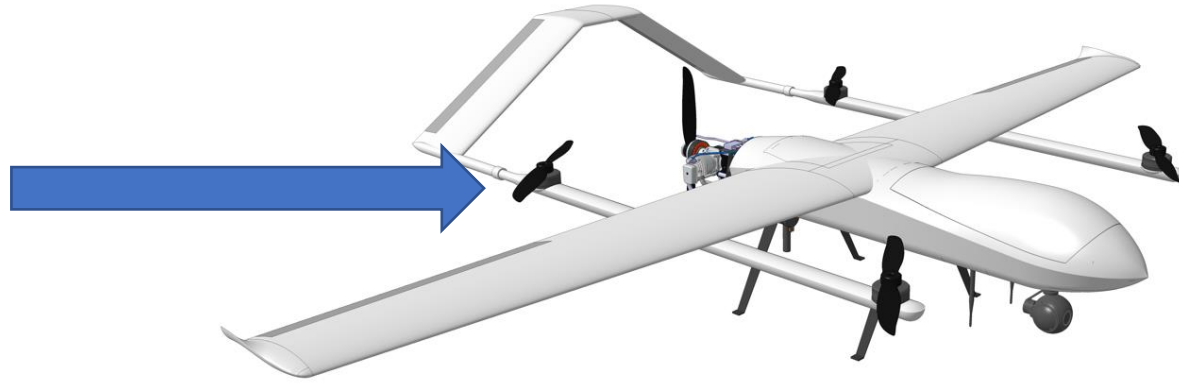
Box de transporte

SANT VTOL IA-200

03-SISTEMAS AVIÓN

AVIÓN

- Sistema de sustentación



Hélice



Motor



Controlador motor



Conectores de motor XT 150



Baterías de sustentación

SANT VTOL IA-200

03-SISTEMAS AVIÓN

AVIÓN

- Sistema de control del avión (Hardware)

Piloto automático



Fuentes de alimentación



Medición tensión baterías



Servos



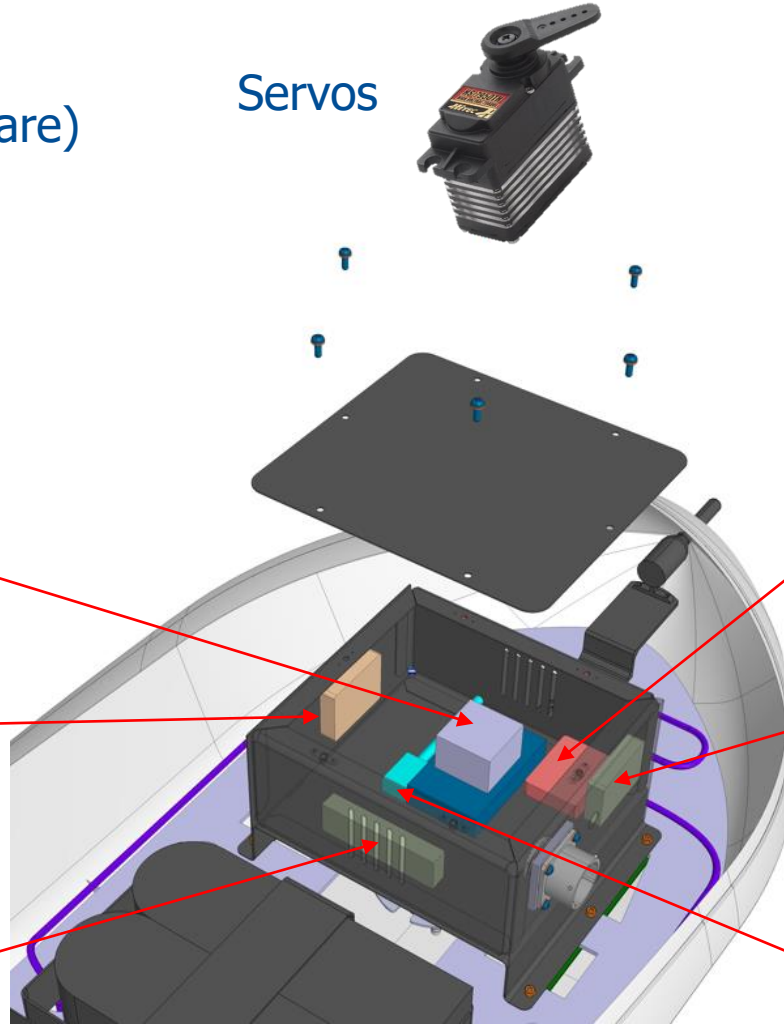
Telemetría



GPS



Sensor velocidad



SANT VTOL IA-200

03-SISTEMAS AVIÓN

AVIÓN

- Sistema de control del avión (Software)

- ✓ Firmware AP Ardupilot
- ✓ Mission Planner
- ✓ Arquitectura abierta
- ✓ Mucha info disponible
- ✓ Muchos casos de uso
- ✓ Configura HW
- ✓ Arma misiones automat.
- ✓ Simula misiones

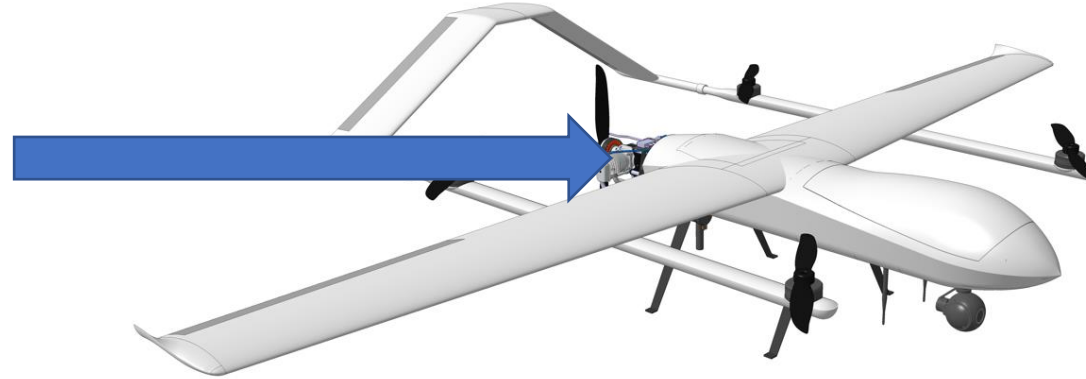


SANT VTOL IA-200

03-SISTEMAS AVIÓN

AVIÓN MET 1

- Sistema de propulsión



Hélice 22x16



C2E V2-Electric Carbon Propeller

Motor



- Potencia 6000)
- Voltaje 25v
- RPM máximas 7700

Controlador motor



Baterías



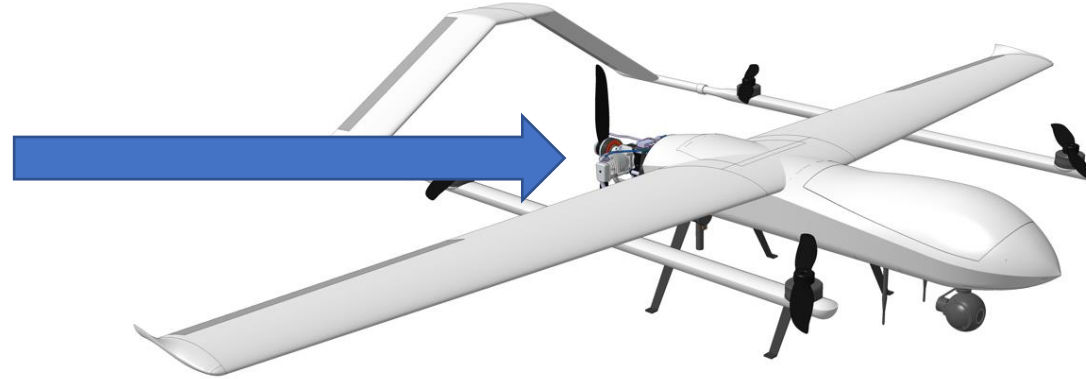
- Voltaje 25v
- 27000mAh

SANT VTOL IA-200

03-SISTEMAS AVIÓN

AVIÓN MET 2

- Sistema de propulsión



Unidad de control de ignición



Unidad de control ST/Gen



Unidad de control de combustible



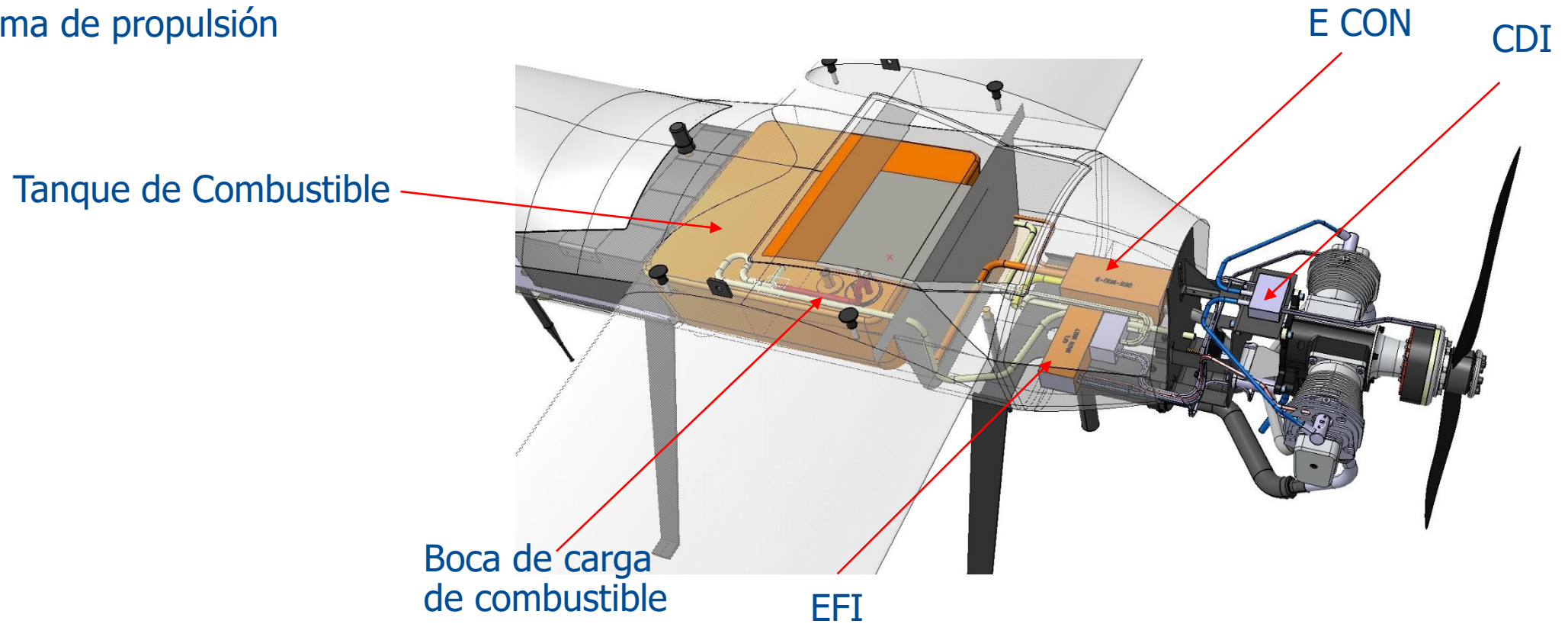
Silenciador

SANT VTOL IA-200

03-SISTEMAS AVIÓN

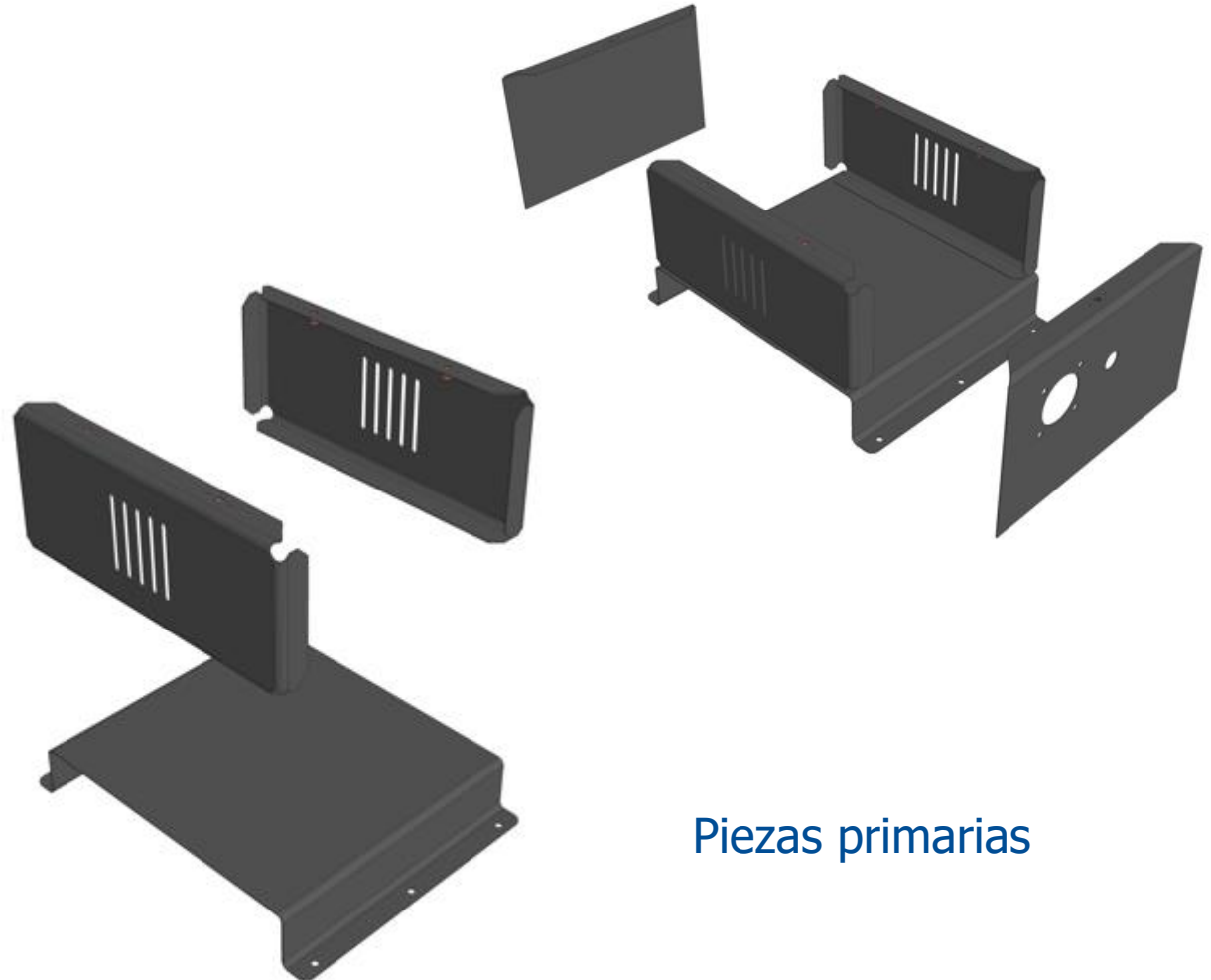
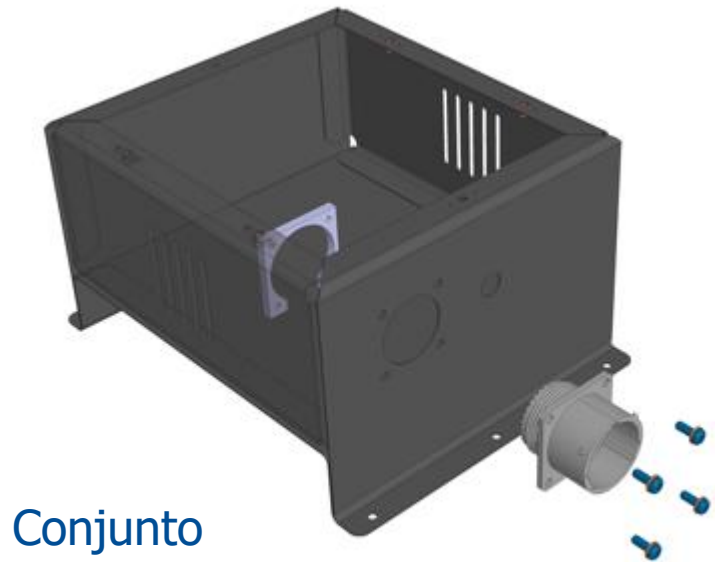
AVIÓN MET 2

- Sistema de propulsión



AVIÓN

- Documentación de diseño

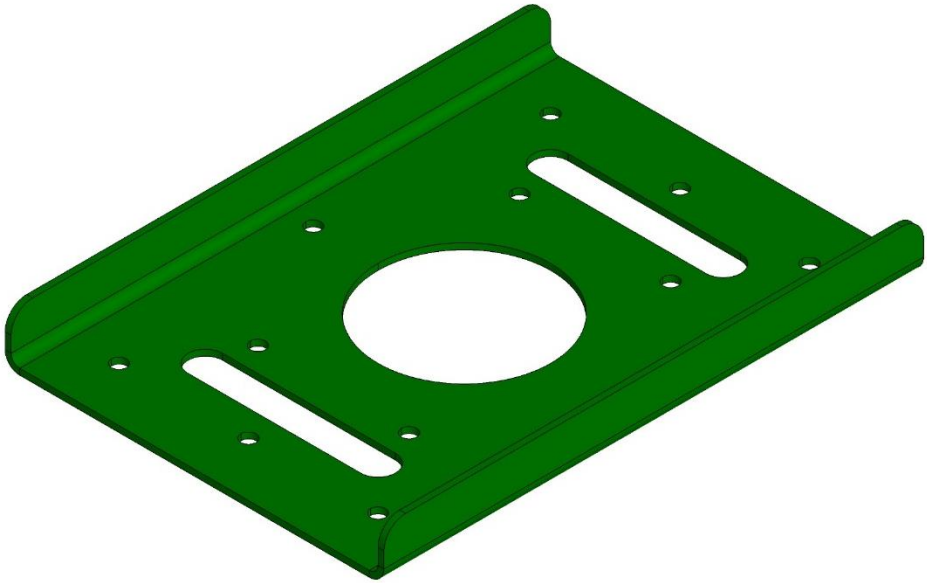
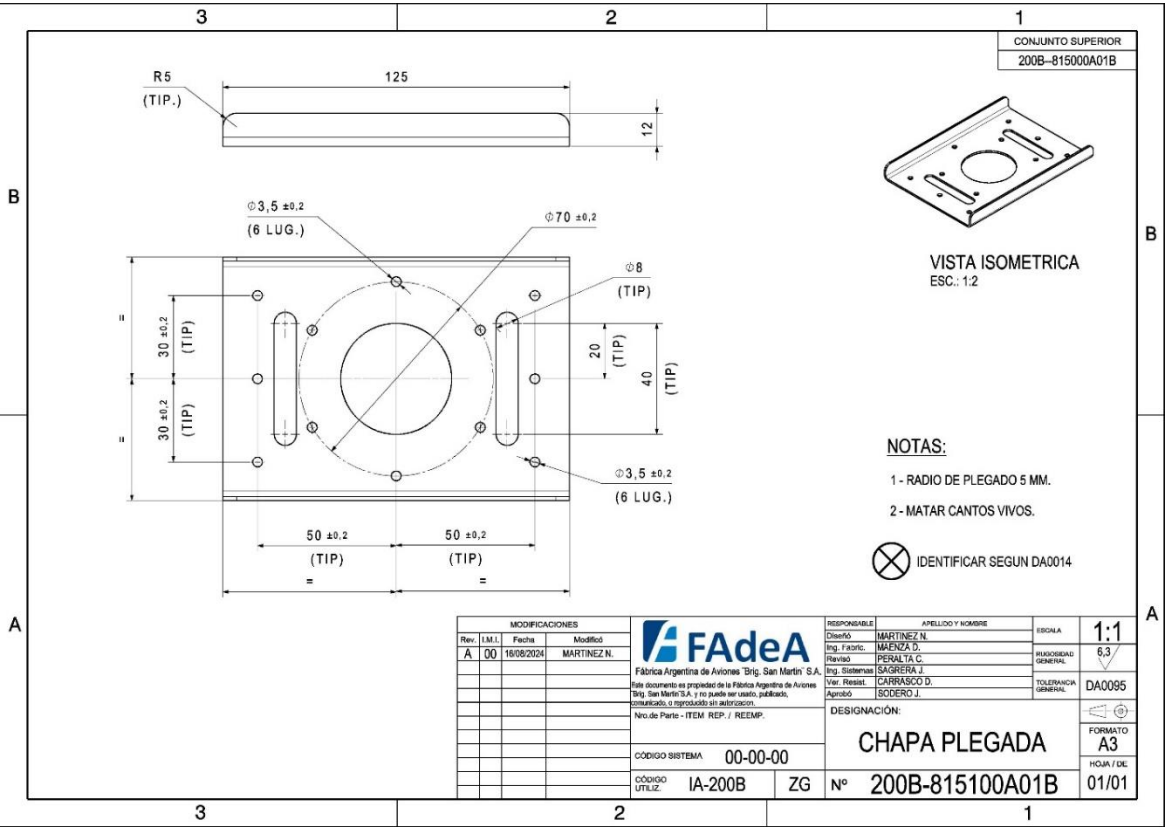


SANT VTOL IA-200

03-SISTEMAS AVIÓN

AVIÓN

- Documentación de diseño

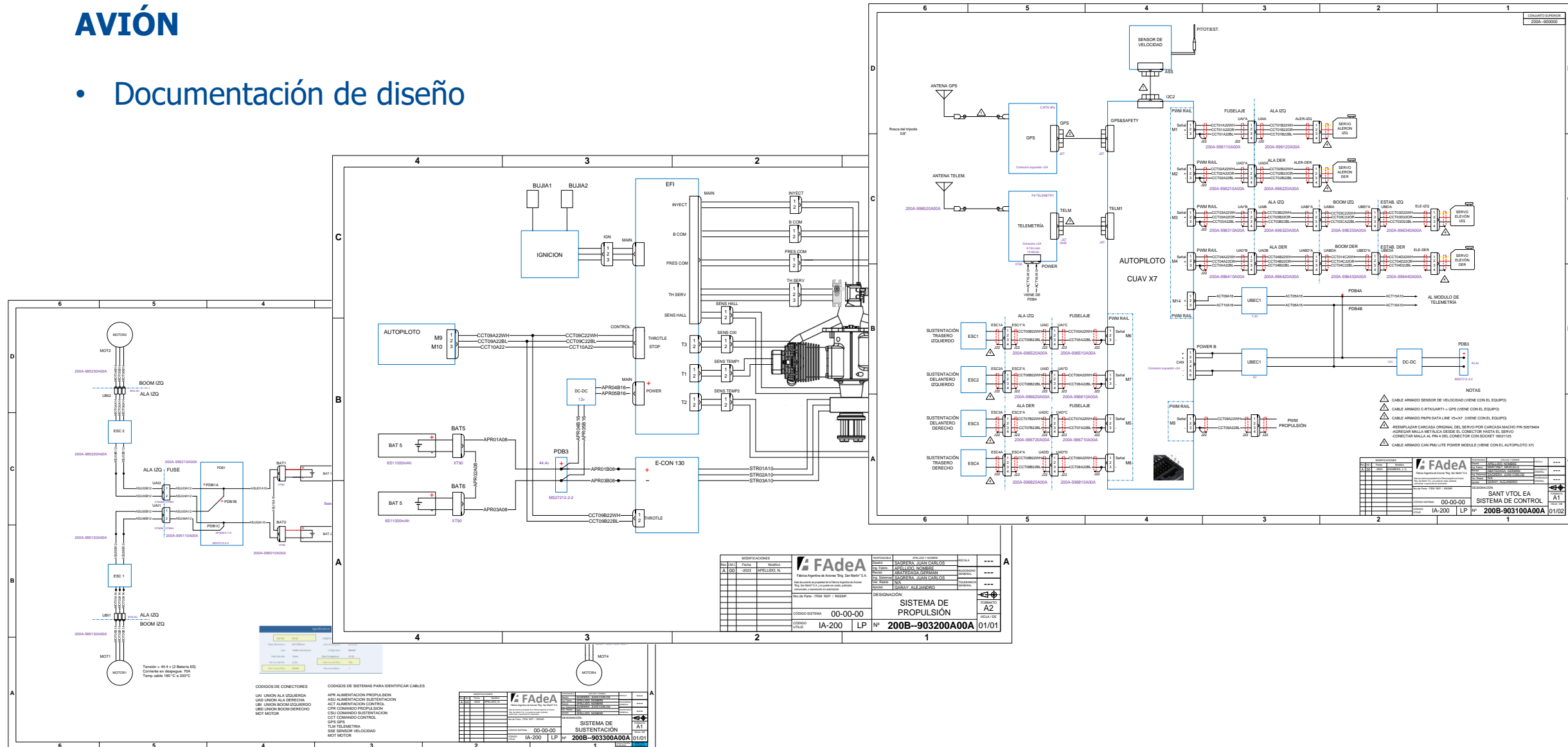


Diseño Digital 3D

Planos 2D

03-SISTEMAS AVIÓN

- Documentación de diseño

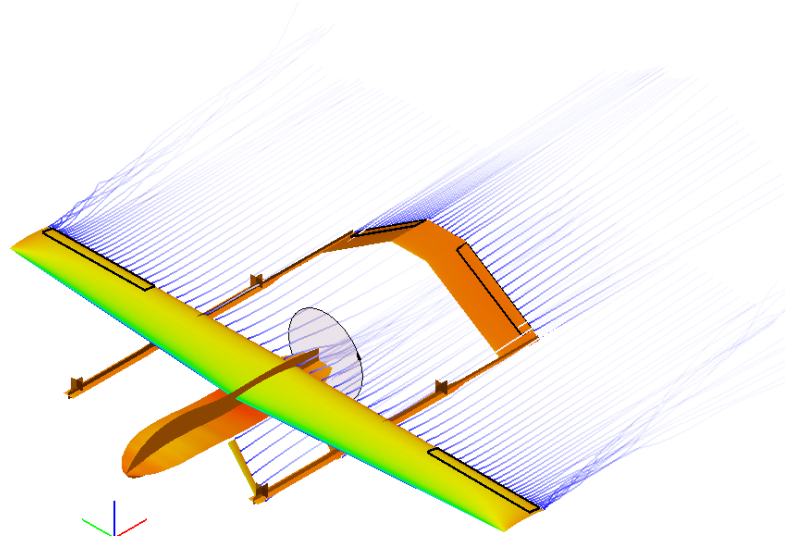
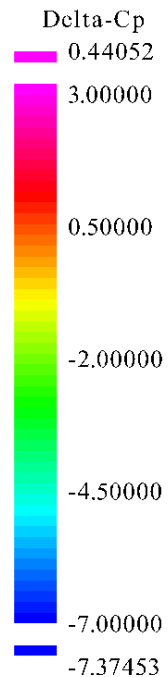


SANT VTOL IA-200

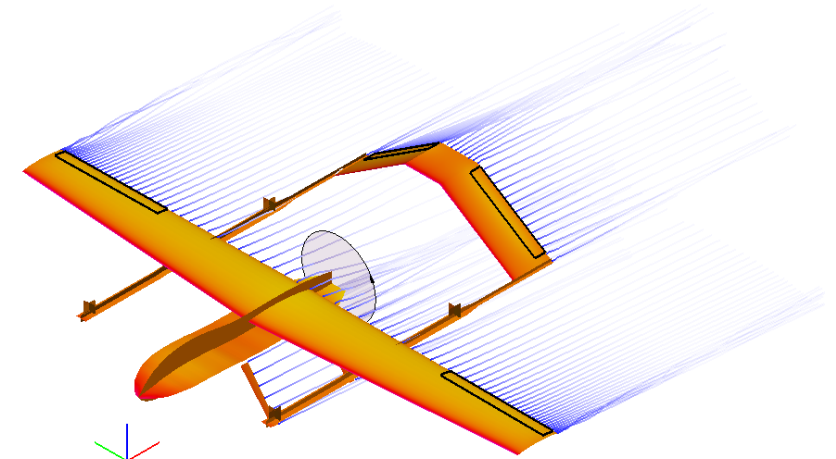
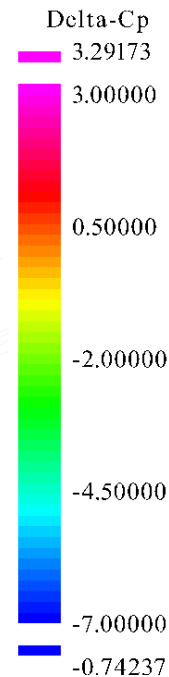
03-SISTEMAS AVIÓN-Análisis aerodinámico

- Análisis de efectos de la hélice de propulsión en diferentes condiciones de vuelo estabilizado
- Desplazamiento de mando longitudinal para compensar el momento de cabeceo

Efectos de potencia de tracción en vuelo estabilizado



Mach: 0.057, Beta: 0.00000000, Alpha: 6.271
Vehicle CG: 1.060000, 0.000000, 0.450000



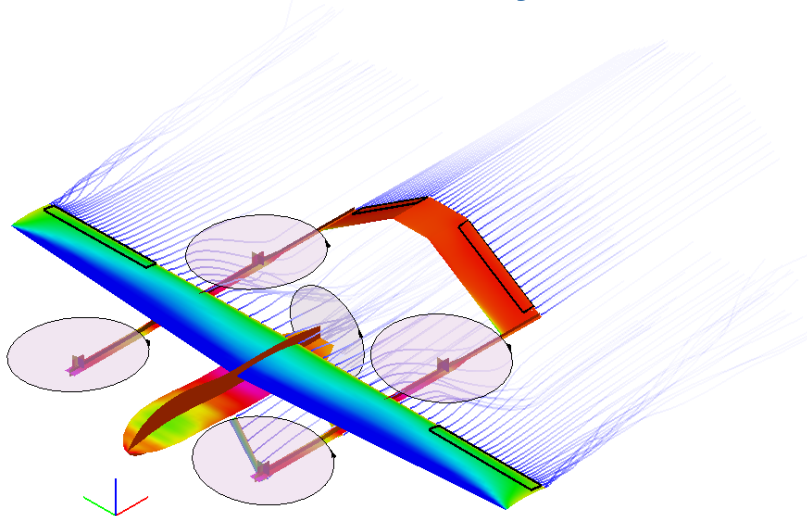
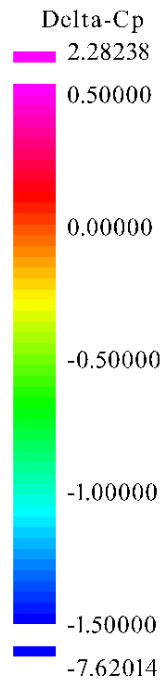
Mach: 0.134, Beta: 0.00000000, Alpha: -3.969
Vehicle CG: 1.060000, 0.000000, 0.450000

SANT VTOL IA-200

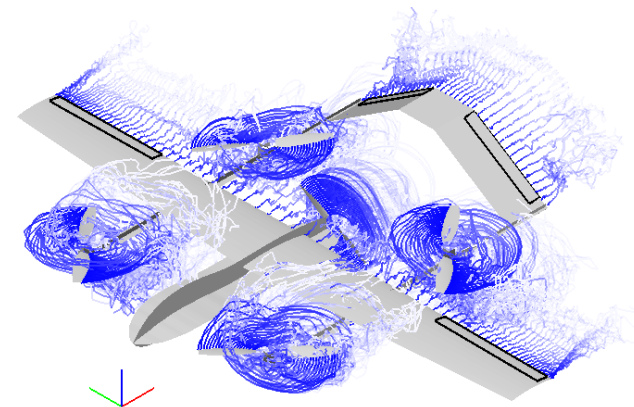
03-SISTEMAS AVIÓN-Análisis aerodinámico

- Análisis de interacción de hélices durante la transición
- Análisis de interacción de las hélices en condiciones de vuelo estabilizado
- Análisis de efectos en comandos por efectos de las hélices de sustentación en la transición

Interacción de flujo de hélices en transición de modo de vuelo



Mach: 0.057, Beta: 0.00000000, Alpha: 6.271
Vehicle CG: 1.060000, 0.000000, 0.450000



Mach: 0.057, Beta: 0.00000000, Alpha: 6.271
Vehicle CG: 1.060000, 0.000000, 0.450000

04

SISTEMAS ESTACIÓN
DE CONTROL EN
TIERRA



SANT VTOL IA-200

04-SISTEMAS ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA

Conjunto Camioneta-Furgón



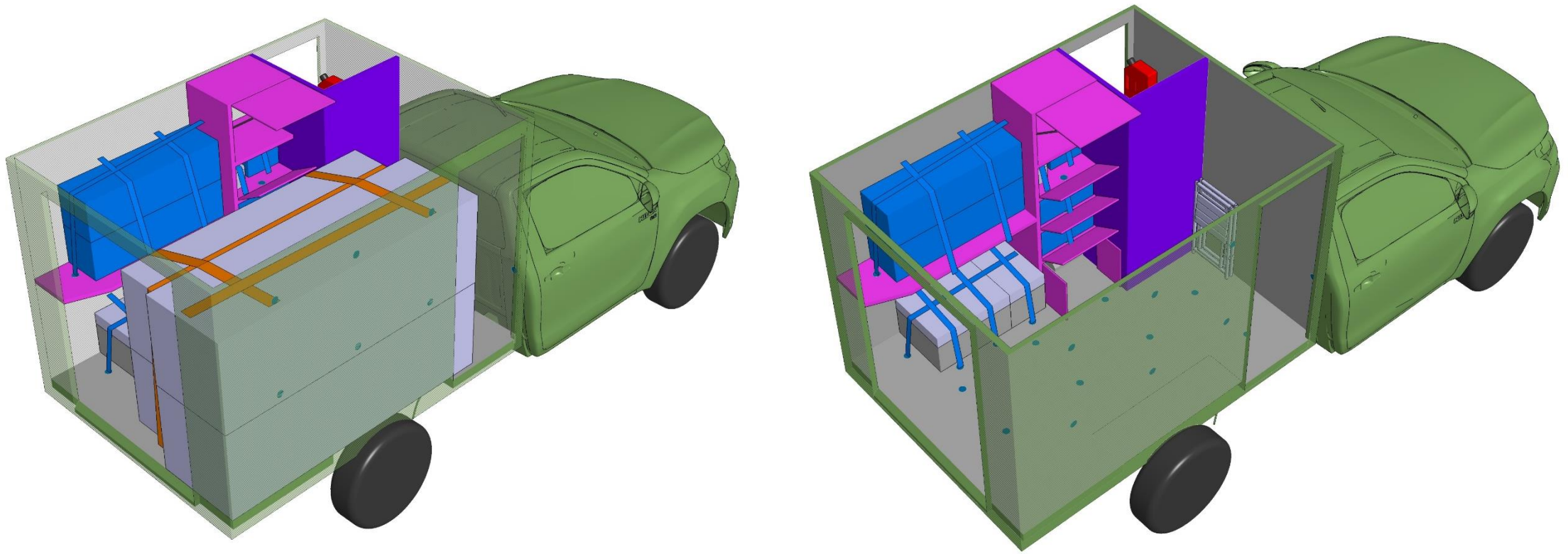
Vehículo base Hilux 4x4 chasis cabina simple DX



SANT VTOL IA-200

04-SISTEMAS ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA

- Elementos del sistema dentro del furgón - Configuración de transporte

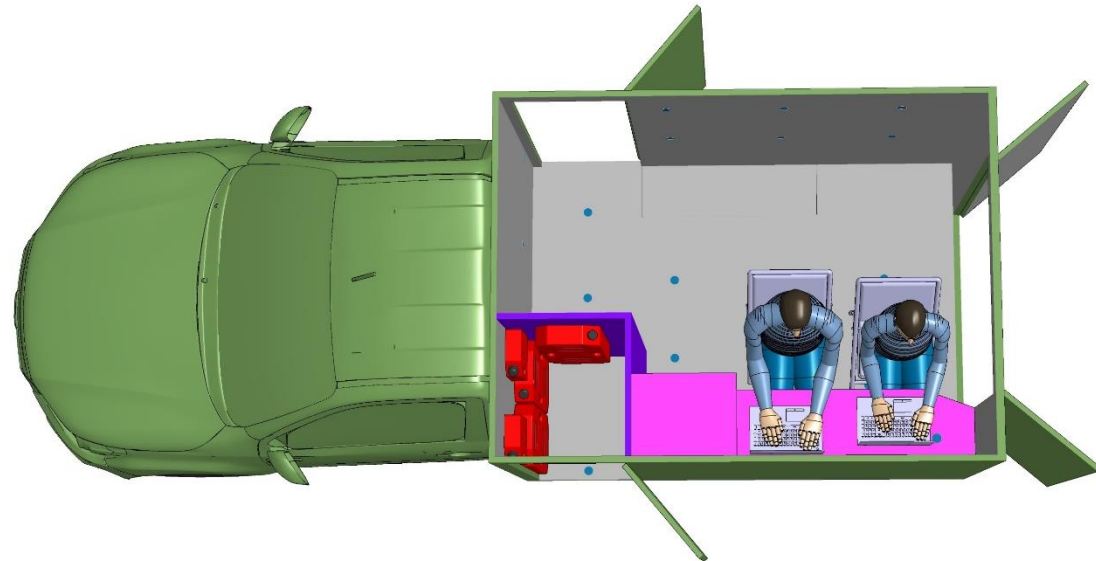
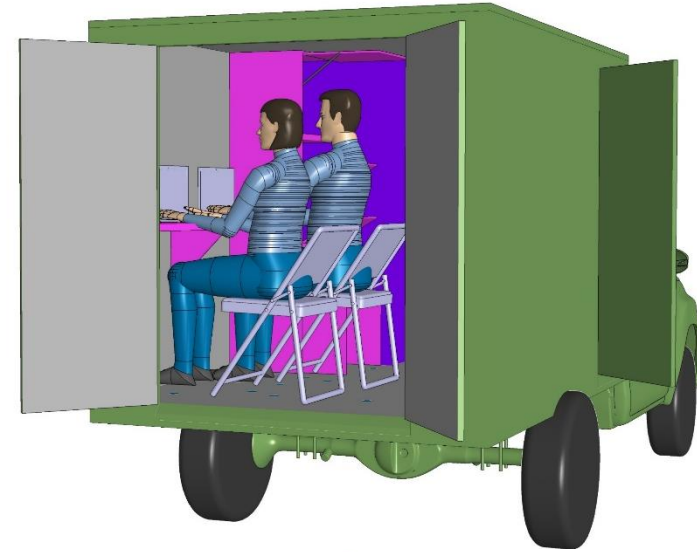
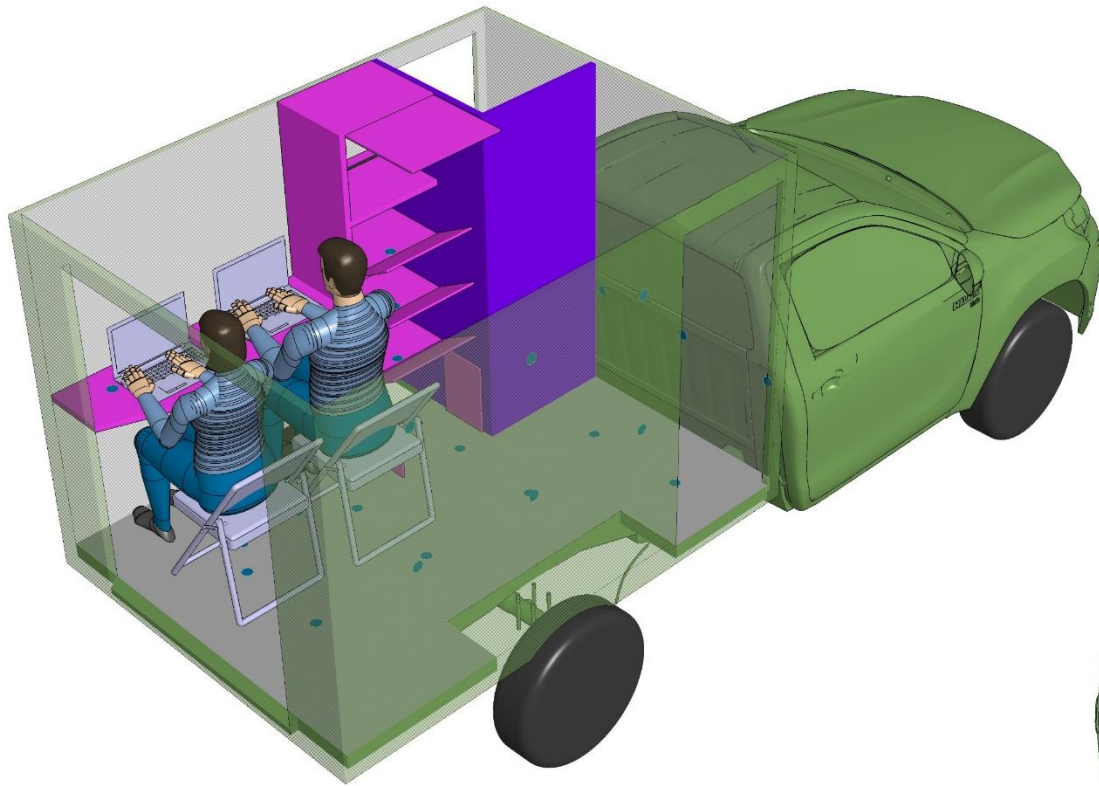


Configuración con 2 aviones

SANT VTOL IA-200

04-SISTEMAS ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA

- Configuración de operación (conceptual)



SANT VTOL IA-200

04-SISTEMAS ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA

- Sistema de control en tierra del avión

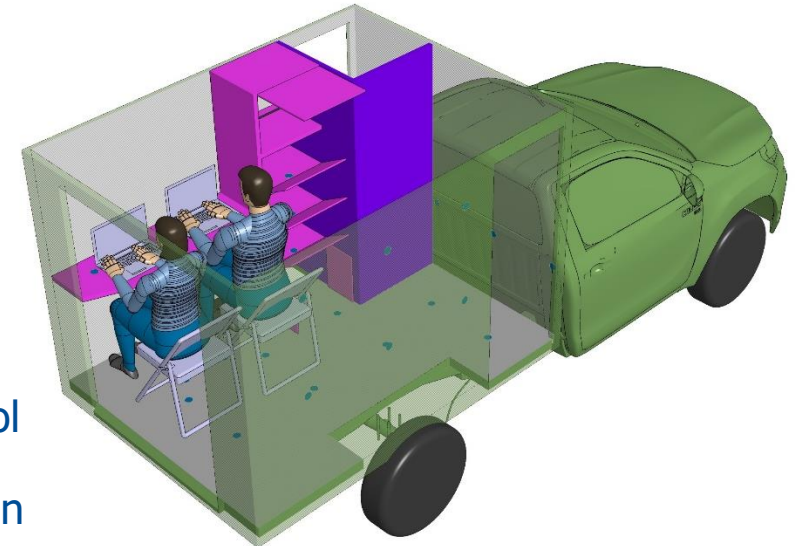
Conjunto antenas telemetría y GPS



PC Sistema de control en tierra del avión



Estación de control montada en exterior



Estación de control eventualmente montada en furgón

SANT VTOL IA-200

04-SISTEMAS ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA

- Sistema de control en tierra del avión - Software de control Mission Planner

Pestañas DATA, PLAN; ect.

HUD

Control y estado

Conexión con el avión

Mapa móvil

The screenshot displays the Mission Planner 1.3.81 interface. The top menu bar includes DATA, PLAN, SETUP, CONFIG, and HELP. The left sidebar shows a heading scale and a large 'DISARMED' status indicator. The main display area is divided into a top section for flight data (AS 0,7m/s, GS 0,1m/s) and a bottom section for system status (EKF, Vibe, GPS: 3D Fix). The right sidebar shows a map with a red 'X' marking a location. The bottom status bar displays various parameters like ch7out, ch5out, ch3out, 3at Voltage (V), at2 Voltage (V), 3at Voltage (V), ch6out, ch8out, terrain AGL, t Current (Amp), airSpeed (m/s), and groundSpeed (m/s).

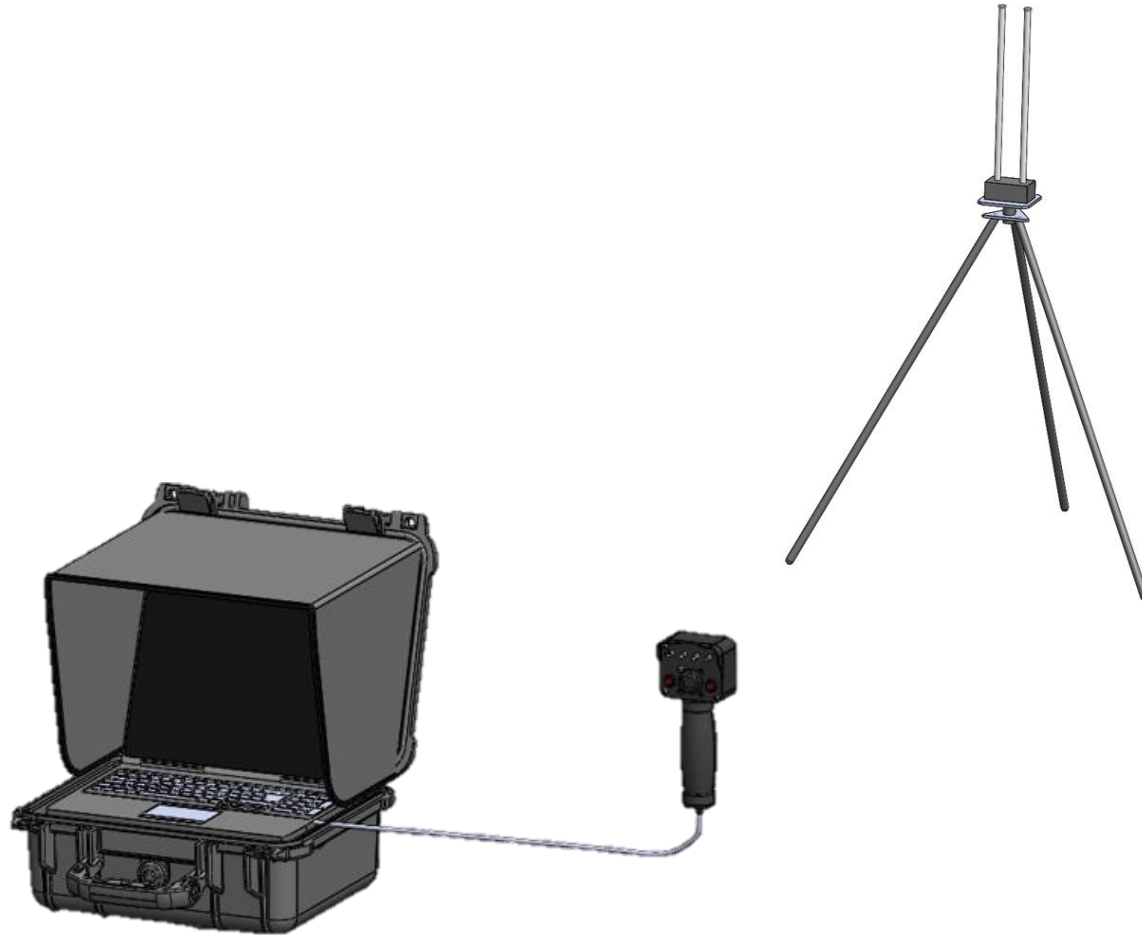
ch7out	ch5out	ch3out	3at Voltage (V)	at2 Voltage (V)	3at Voltage (V)
1100,00	1100,00	1100,00	0,00	0,00	0,00

ch6out	ch8out	terrain AGL	t Current (Amp)	airSpeed (m/s)	groundSpeed (m/s)
1100,00	1100,00	-12,27	0,00	0,66	0,09

SANT VTOL IA-200

04-SISTEMAS ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA

- Sistema de control en tierra de cámara



SANT VTOL IA-200

04-SISTEMAS ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA

- Sistema de control en tierra de cámara - Software de control

Pod Control



0000 00 00
00 00 00
VL-FOV 1.0
N 28 06 54.64
E 111 57 5.21
191.4 M
REC 00 02 01

90
45
0
-90

-180 -90 0 90 180

Connect Control Parameter

Servo

Up Home Position
Left Stop Right Motor Off
Down Follow Yaw
Motor Lock

Speed: 10,00

Turn to Yaw: 0,00 Pitch: 0,00

Restrain drift 0

Track

Set Secondary tracking

Track algorithm: Auto Recognition
Semi-autotrack
Traditional track Identification to tracking

Image

Com Func Param set

Video Switch: vision1
PIP: on
IR Color: White hot

Zoom: + 7 -
Zoom Direct 1

Start Record Start ranging

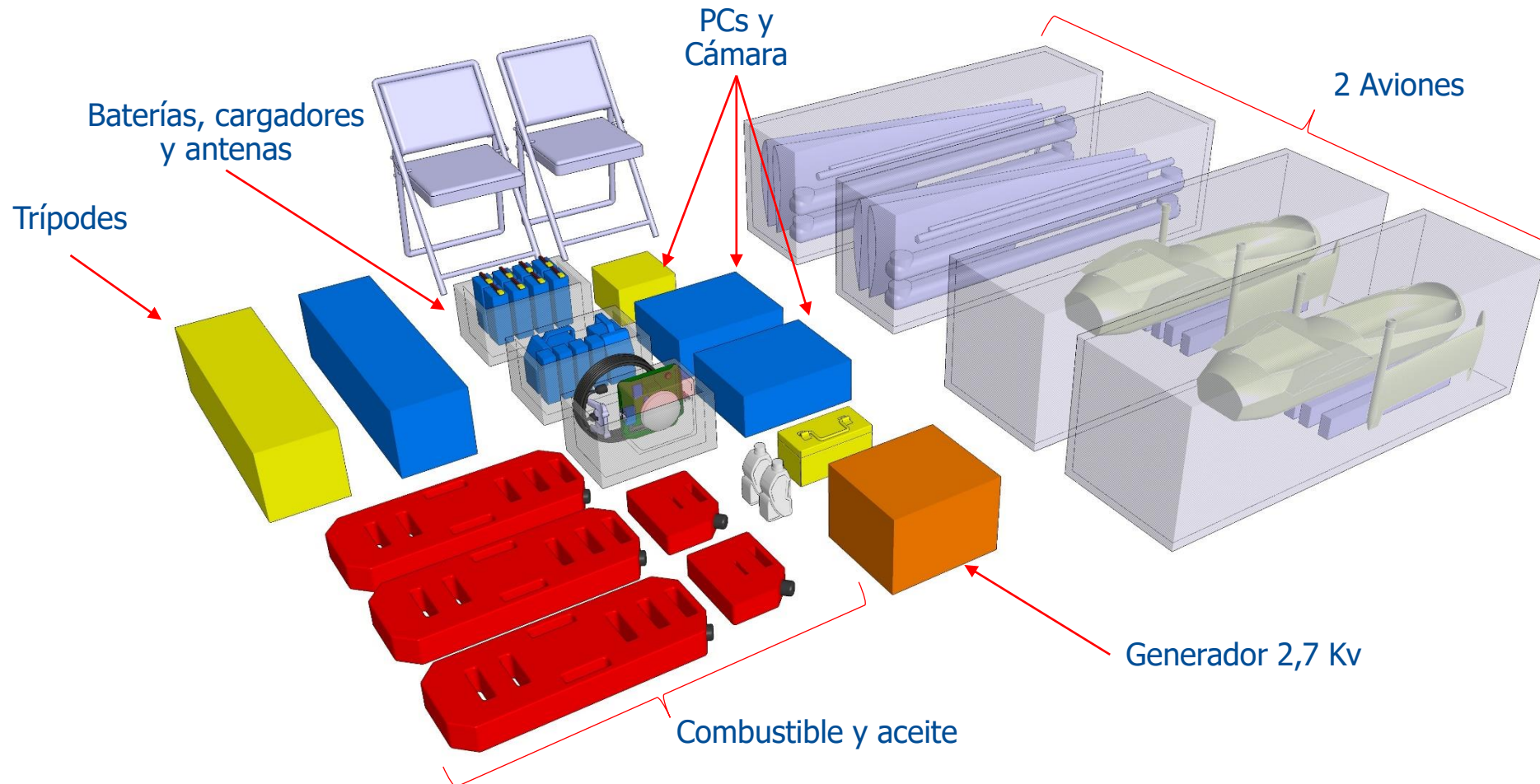
State

Yaw angle:	35.7	Track video:	vision1	X-miss:	0.0	Yaw speed:	0.0	Zoom ratio:	0.0	Motor:	on	Lock mode:	off	Latitude:	28.115177	Longitude:	111.951447
Pitch angle:	-2.5	Track:	off	Y-miss:	0.0	Pitch speed:	0.0	Distance:	0m	Follow:	off	Video:	vision1	Altitude:	191.4	Time:	2024/03/21
Roll angle:	0.2	Recognition:	0	Track algorithm:	0	Roll speed:	0.0	Recorder:	off	Defog:	off						

SANT VTOL IA-200

04-SISTEMAS ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA

- Elementos del sistema a transportar- elementos de soporte en tierra





 **FAdeA**
Fábrica Argentina de Aviones "Brig. San Martín" S.A.

¡MUCHAS GRACIAS!

