

# TRABAJOS DE CAMPO



**Gobierno  
de Chile**

**Julio 2015**

# Temario

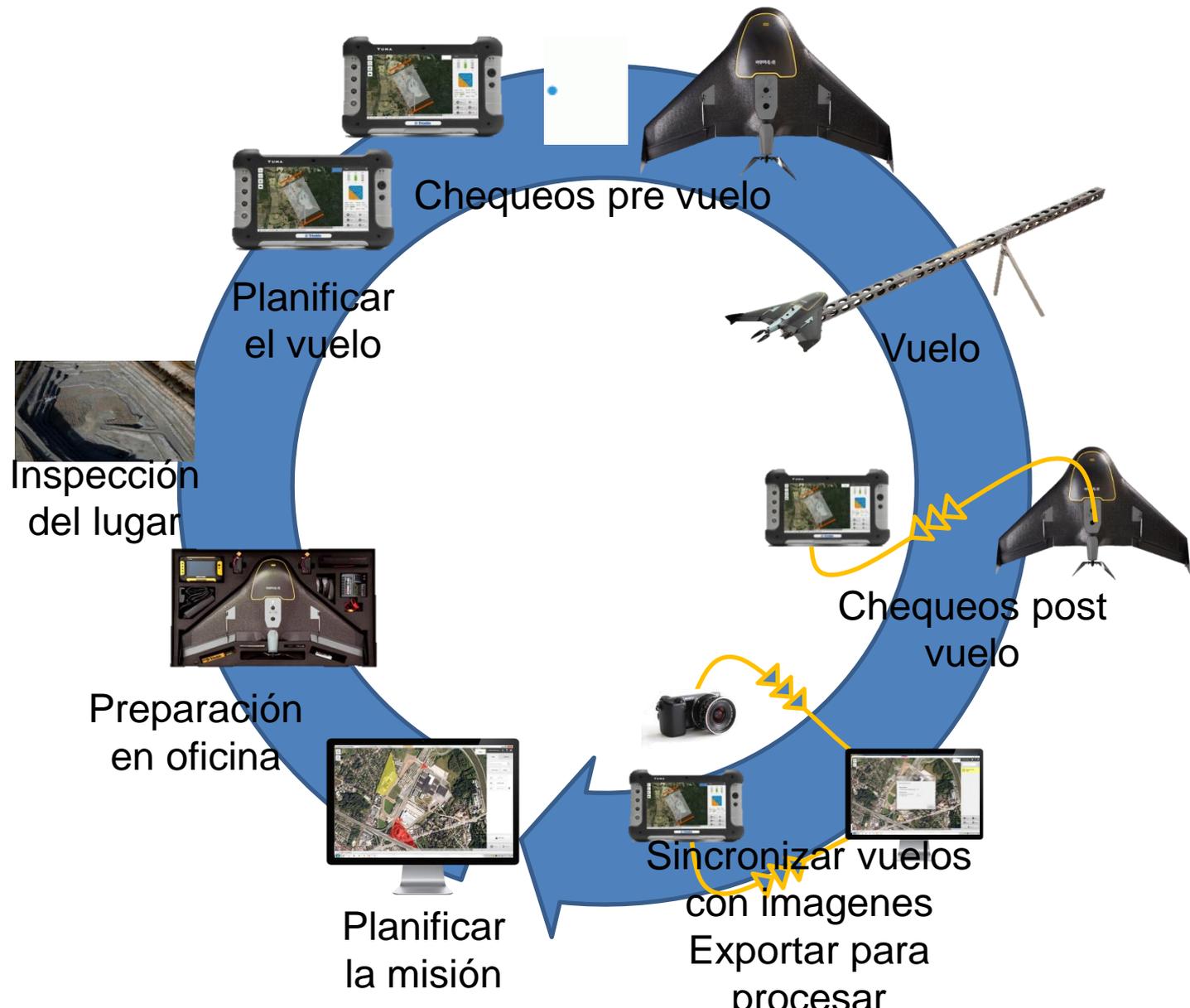
- Levantamientos Topográficos
- Aerofotogrametría
- Levantamientos Batimétricos
- Medición de corrientes



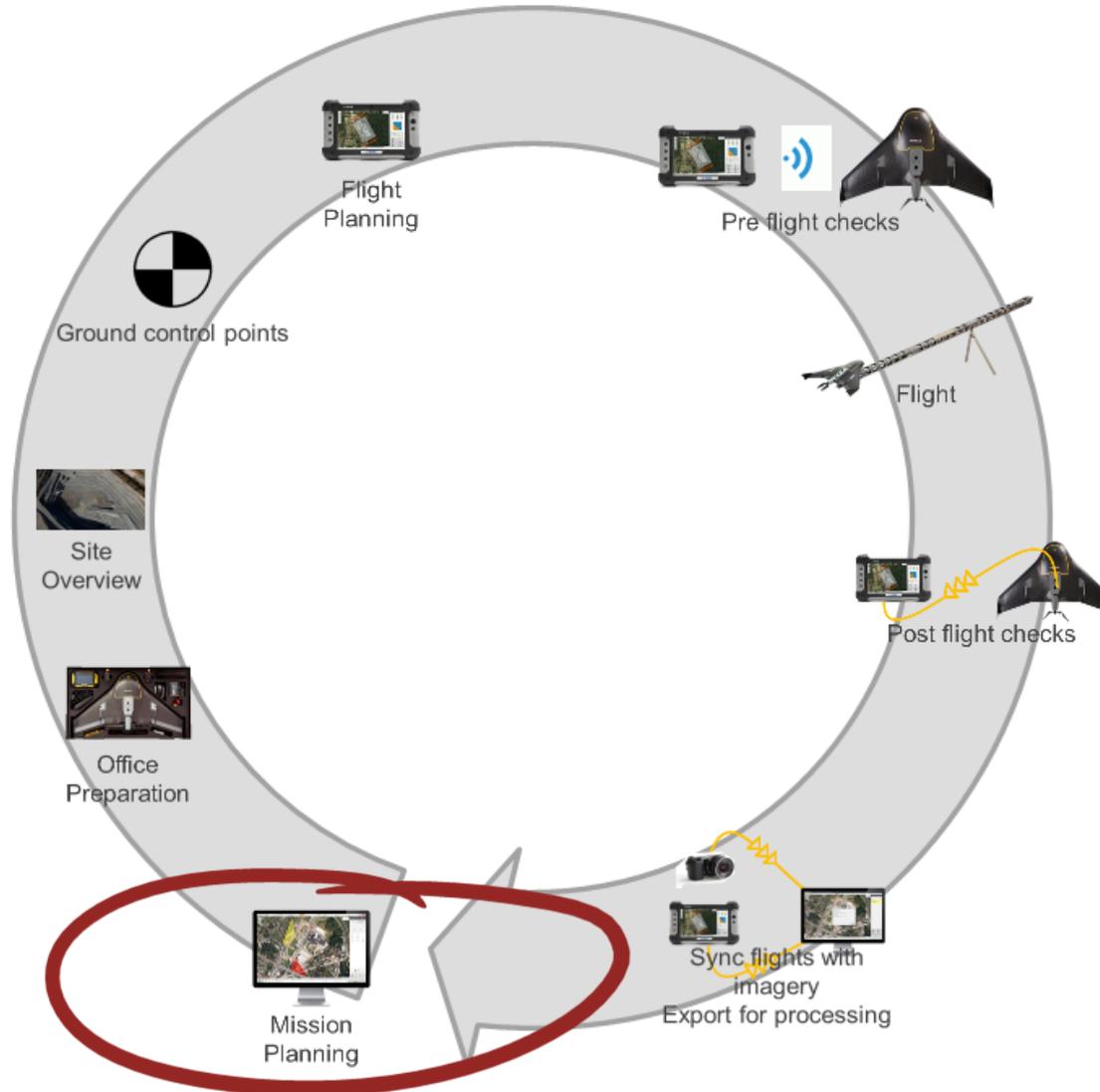
# AEROFOTOGRAMETRÍA CON AVIÓN NO TRIPULADO DRONE



# Flujo de Trabajo



# Flujo de Trabajo



# Qué es una misión ?



## Graficamente:



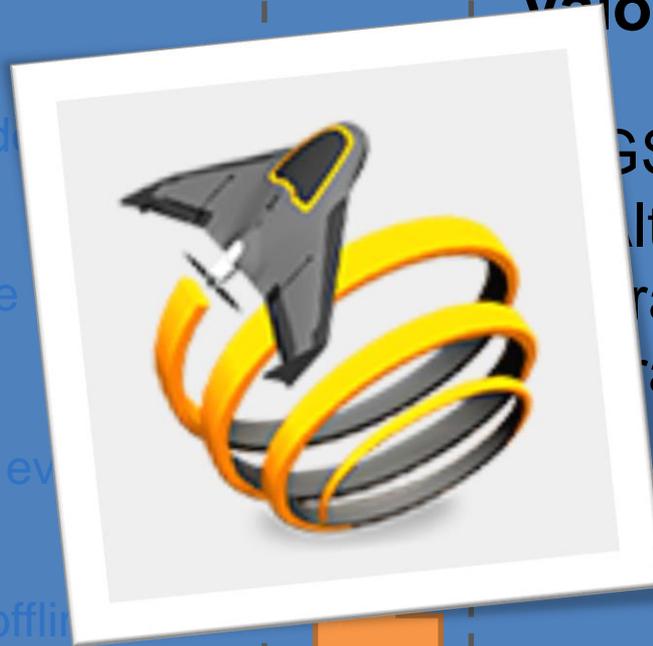
Mapa de

Area de

Area a ev

Mapa offli

KML layer



## Valores iniciales:

GSD (tamaño píxel)

Altura

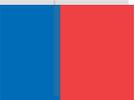
raslape longitudinal

raslape transversal

OS:

- Historia vuelos anteriores

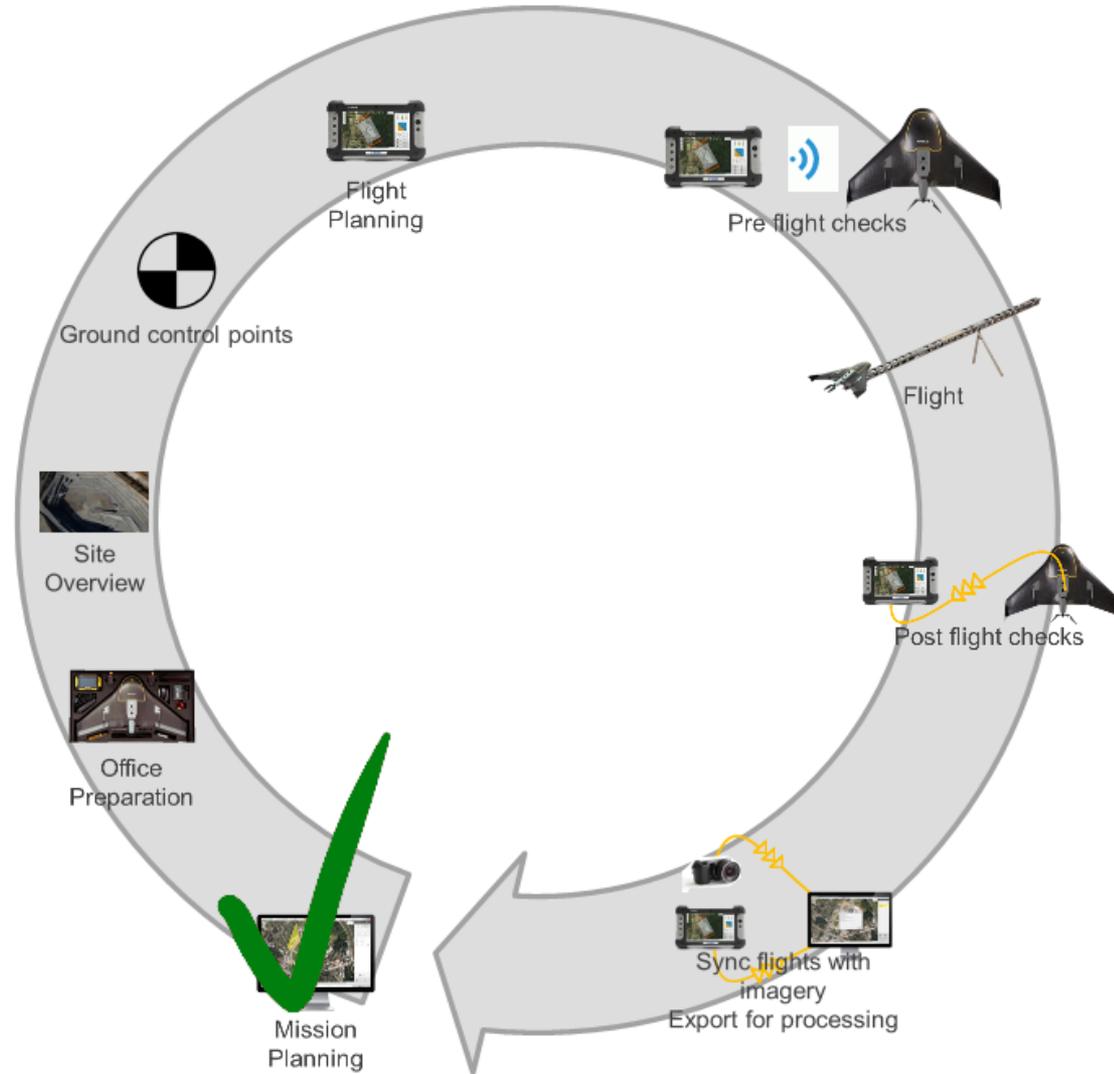
# Mision.GWT



# Exportar al tablet



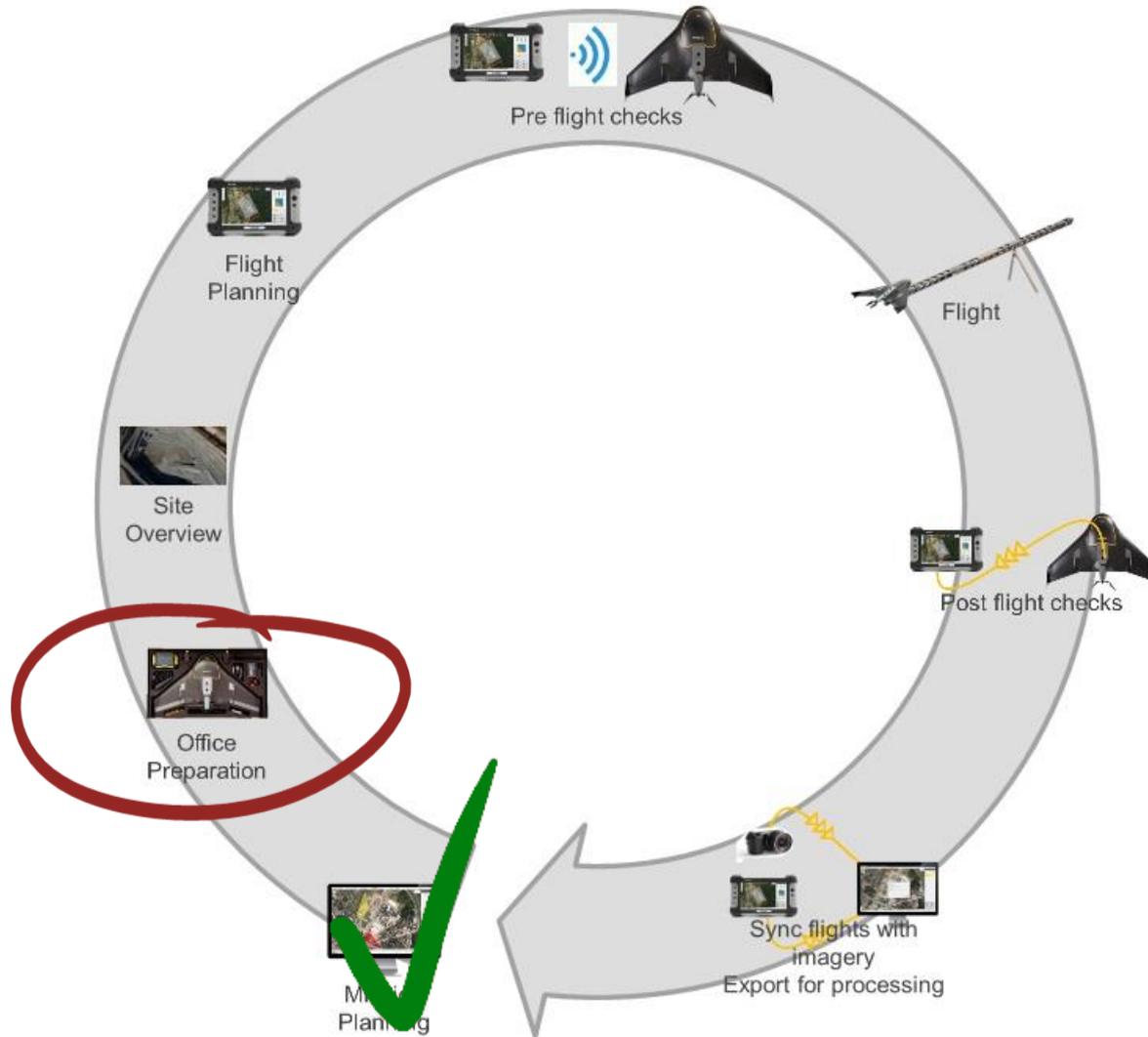
# Flujo de trabajo



## Tabla para cálculo de vuelo

<b>Altura Vuelo (m)</b>	<b>Tamaño Píxel (cm)</b>	<b>Área Cubierta (Km<sup>2</sup>)</b>
75	2,4	0,76
100	3,2	1,20
125	4	1,57
150	4,8	2,08
200	6,4	2,96
250	8	3,84
300	9,6	4,72
350	11,2	5,09
400	12,8	6,49
500	16	8,25
600	19,2	9,04
750	24	12,65

# Flujo de trabajo



# Preparación en la oficina



## Permisos

- ✓ Dueño de la propiedad
- ✓ Otros



## Baterías

- ✓ GCS
- ✓ UX5
- ✓ Cámara
- ✓ Tracker y transmisor



## Planificar la misión

- ✓ GCP
- ✓ No-fly
- ✓ GSD



## Sistema

- ✓ Daños
- ✓ Tornillos
- ✓ Servos
- ✓ Lente y filtro
- ✓ Cámara
- ✓ Lanzador



# Preparación en la oficina



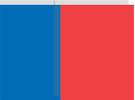
## Tiempo

- ✓ Pronóstico
- ✓ Máximo permitido ?

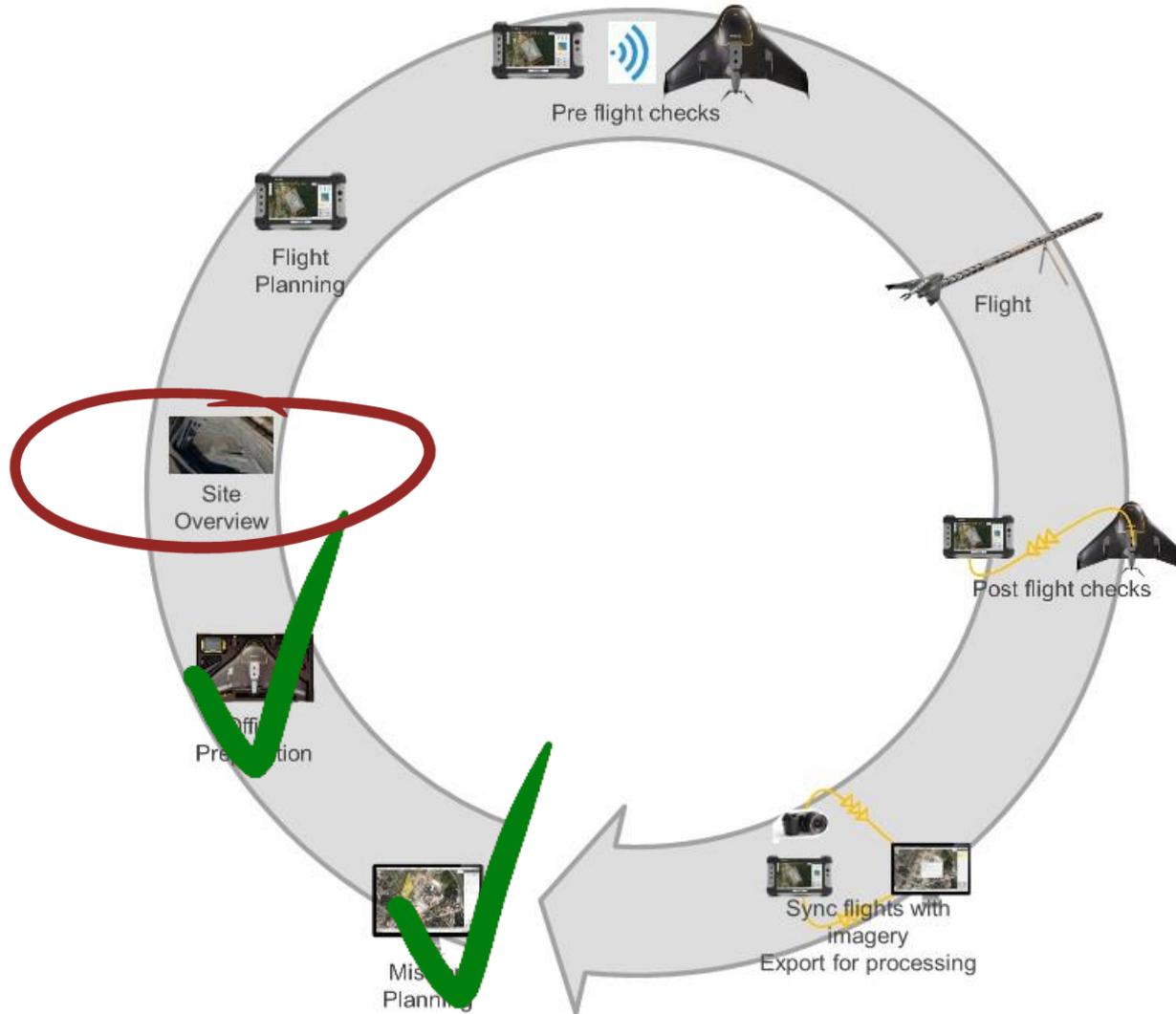


## Caja de vuelo

- ✓ Completo ?



# Flujo de trabajo



# Inspección del lugar



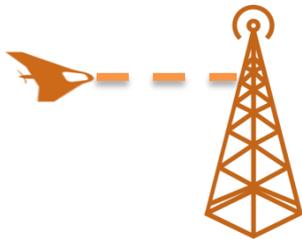
**TRAFICO AEREO**



**TRAFICO TIERRA**



**DESPEGUE  
ATERRIJAJE  
ADECUADOS**



**OBSTACULOS Y  
LIMITES**



**TIEMPO**



Despegue



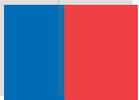
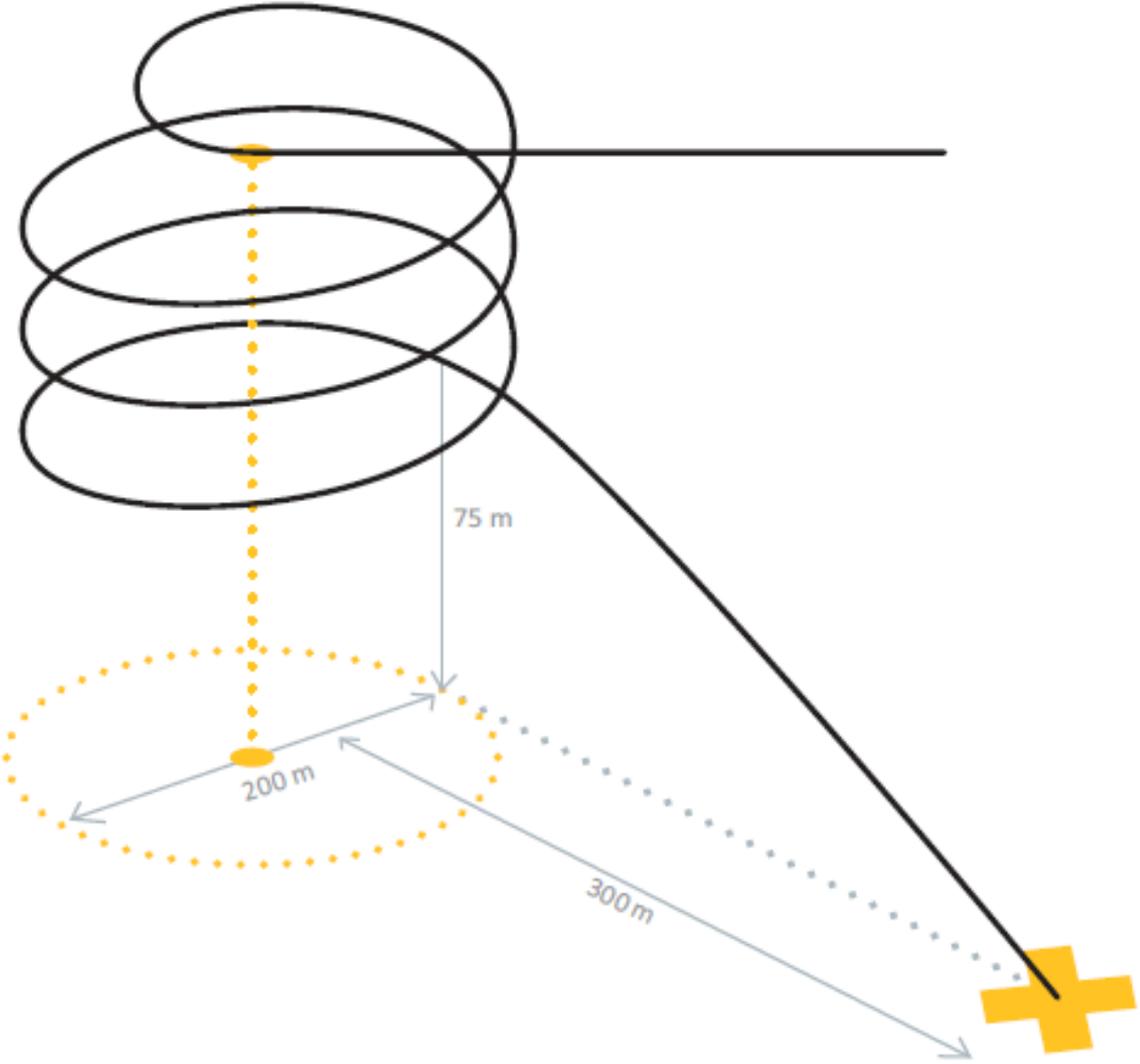
Vuelo

Altura: 75 m AGL

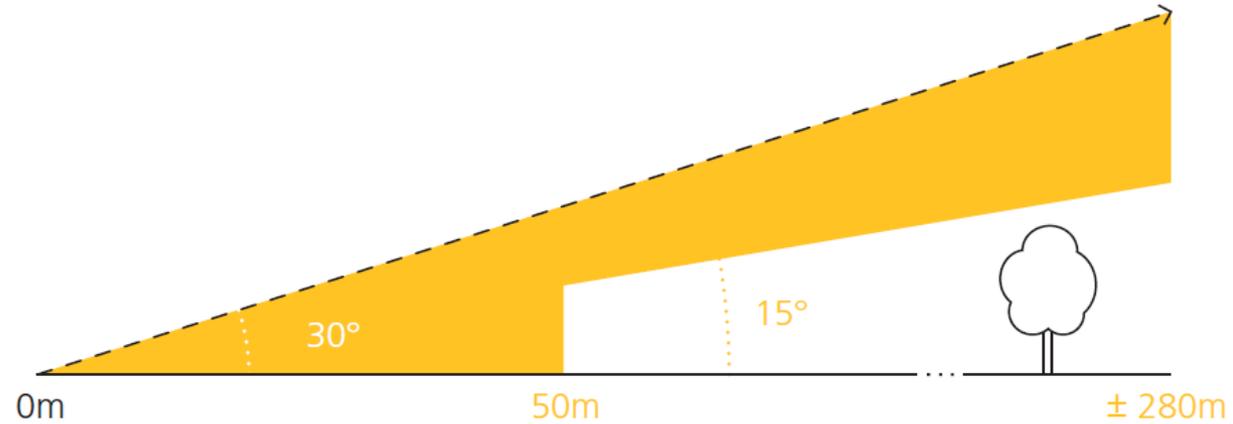
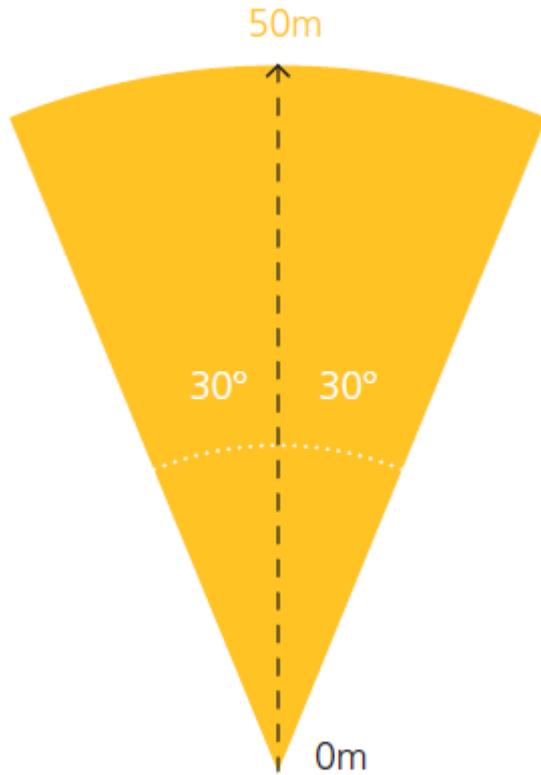
Velocidad: 75 km/h



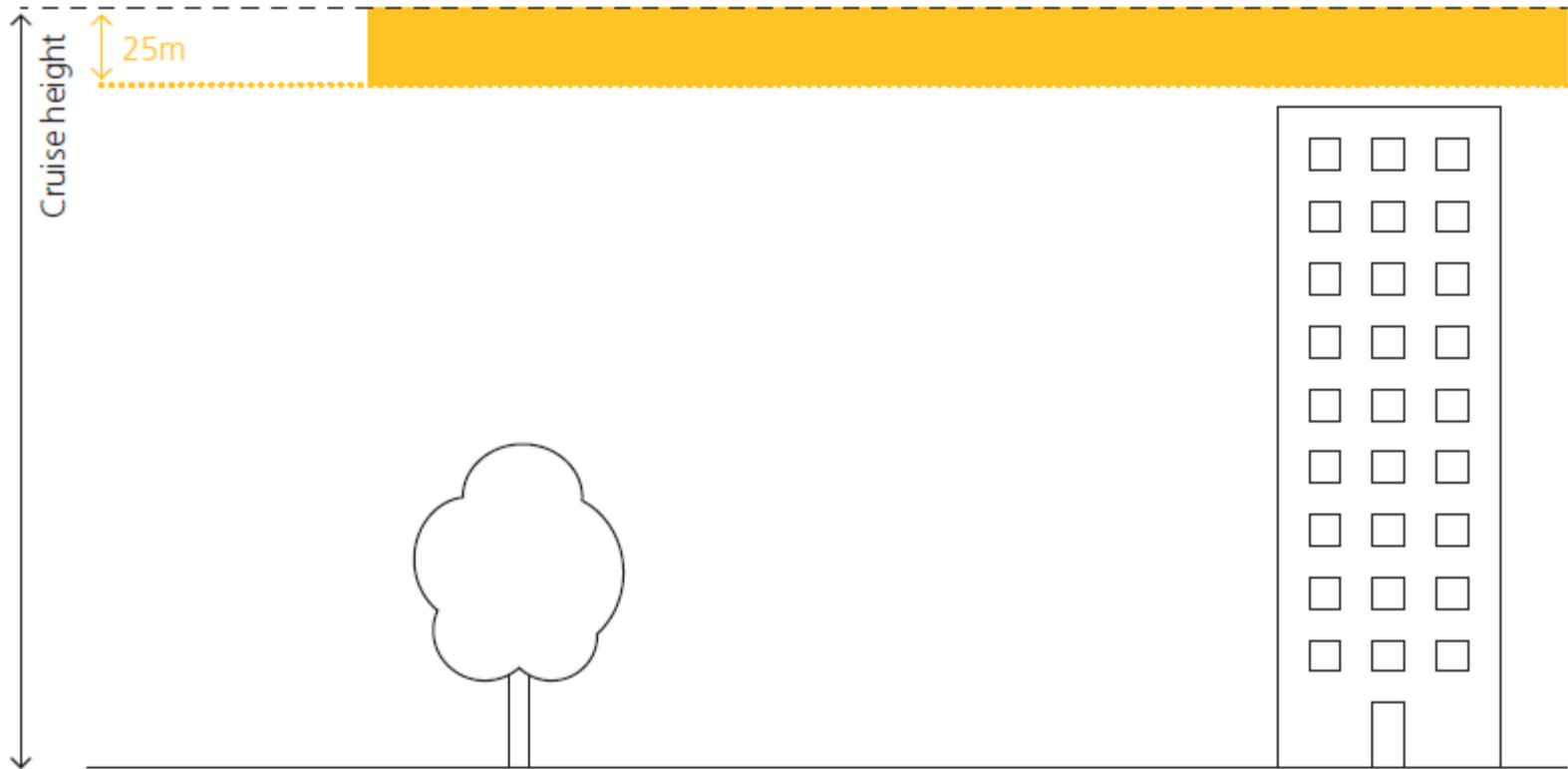
# Aterrizaje



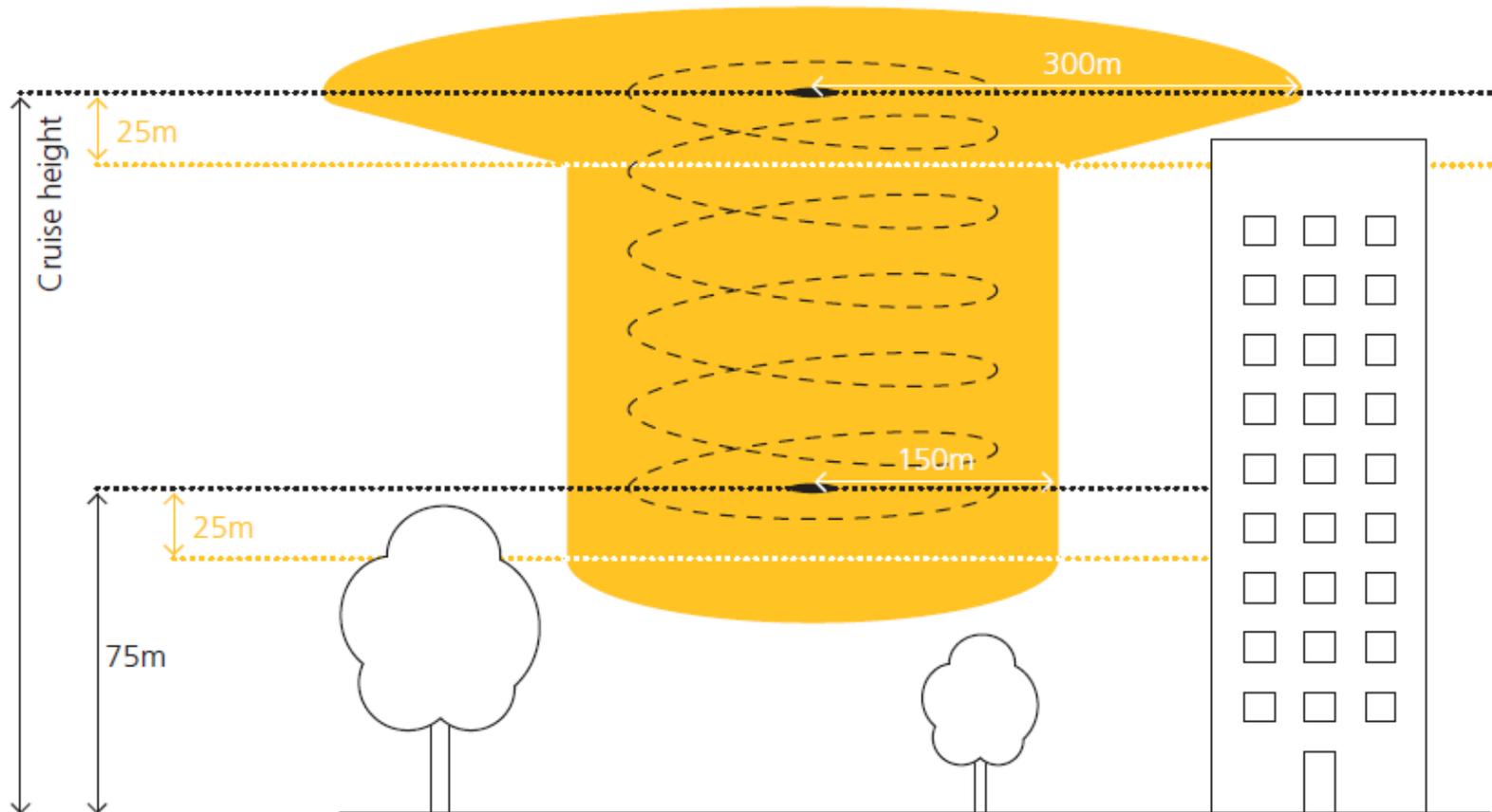
# Espacios libres para despegar



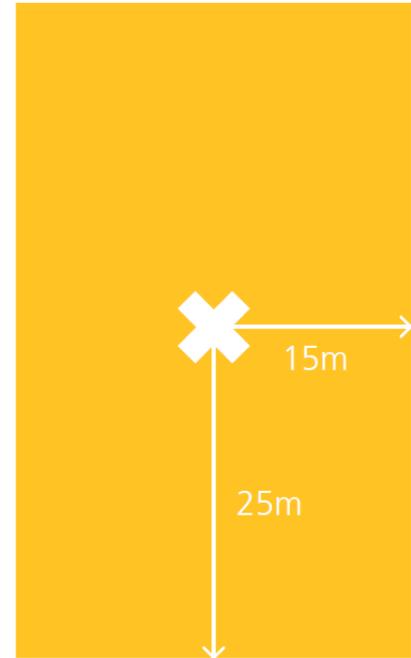
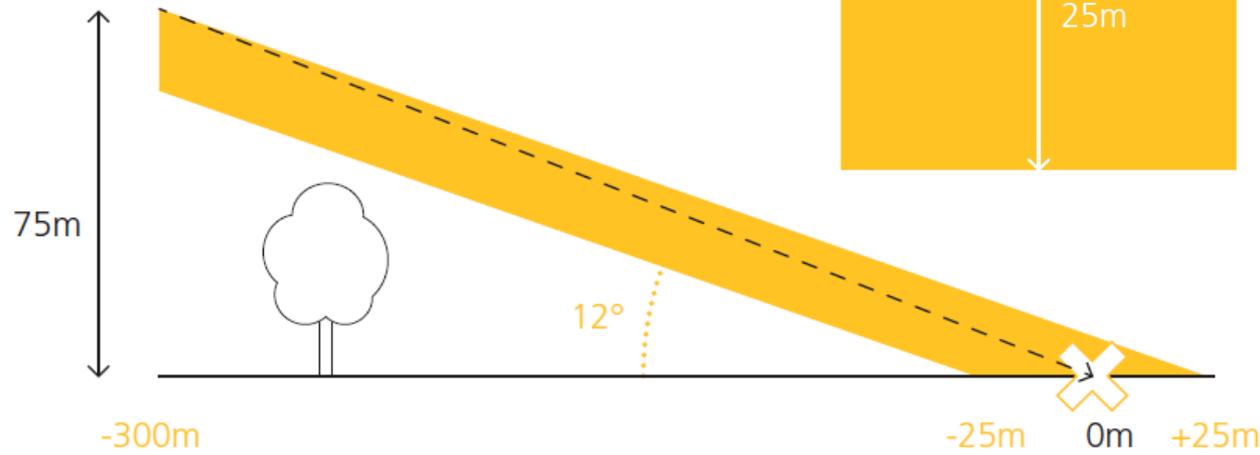
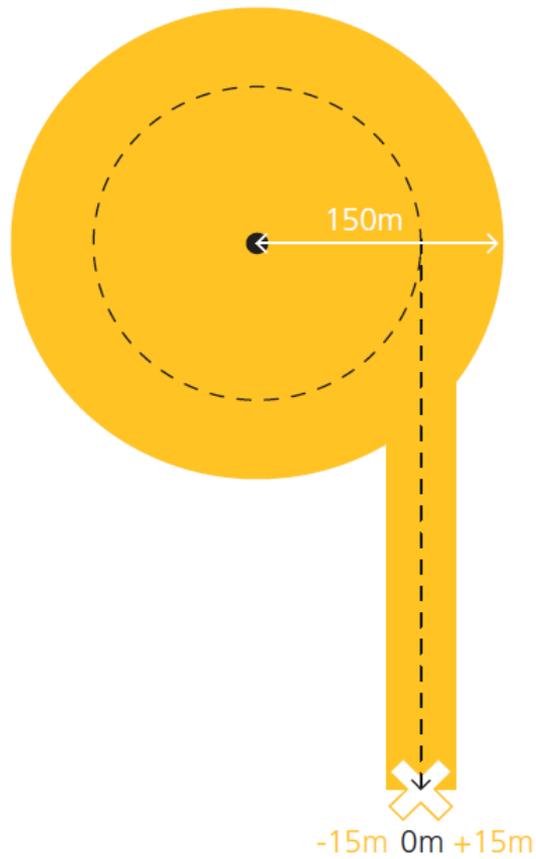
# Espacios libres durante el vuelo



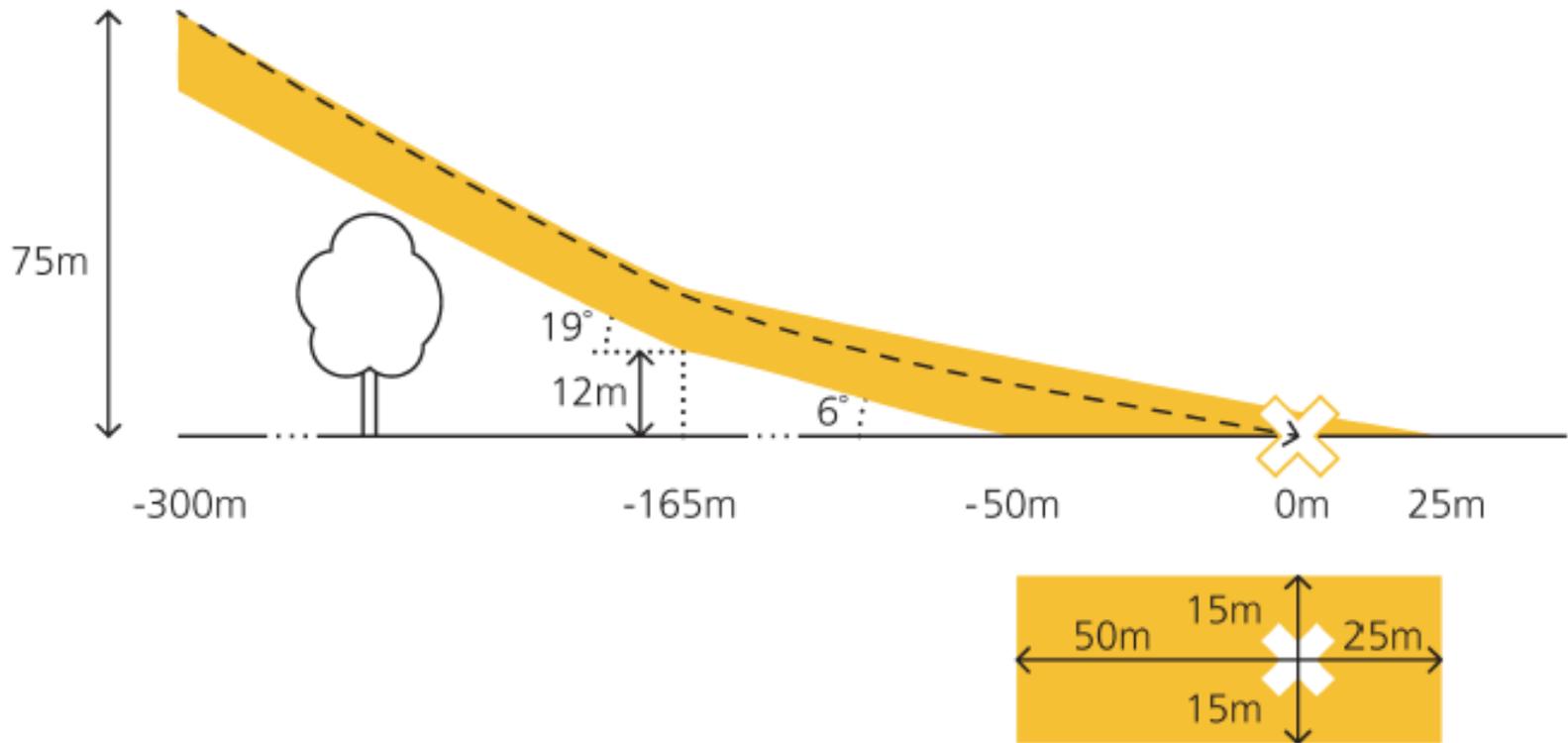
# Espacios libres para el descenso



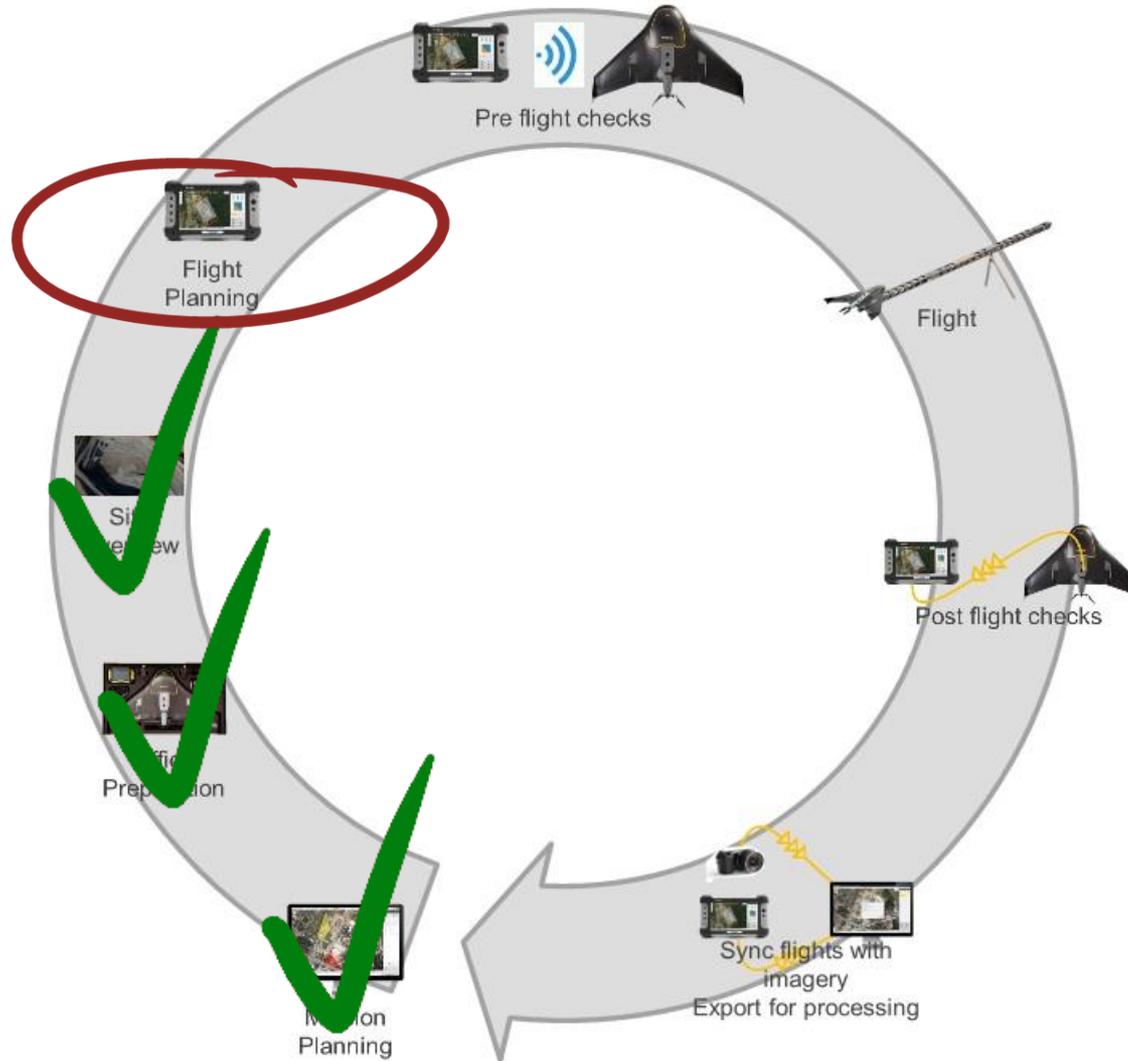
# Espacios libres para aterrizar

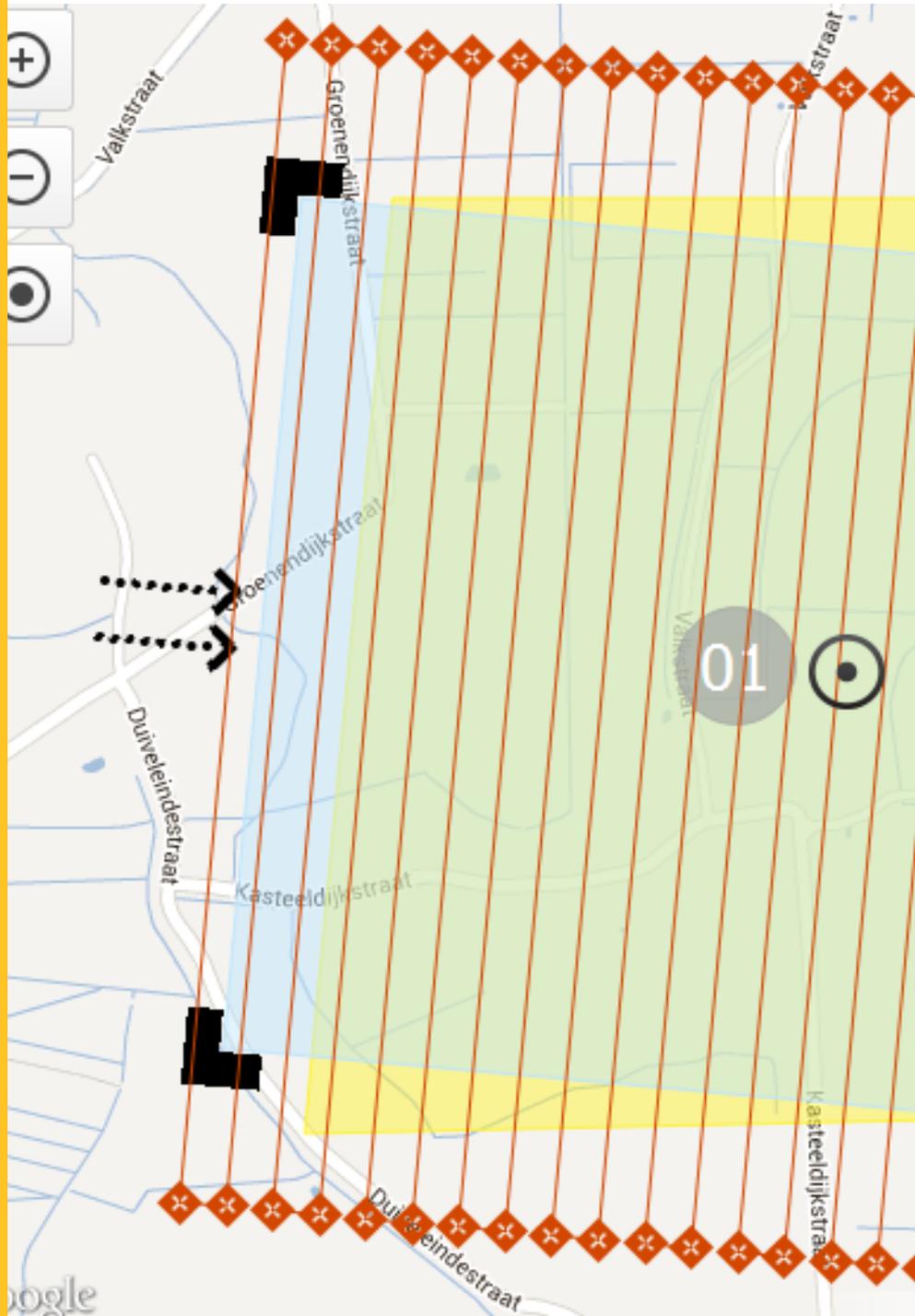


# Nuevos espacios libres para aterrizar



# Flujo de trabajo



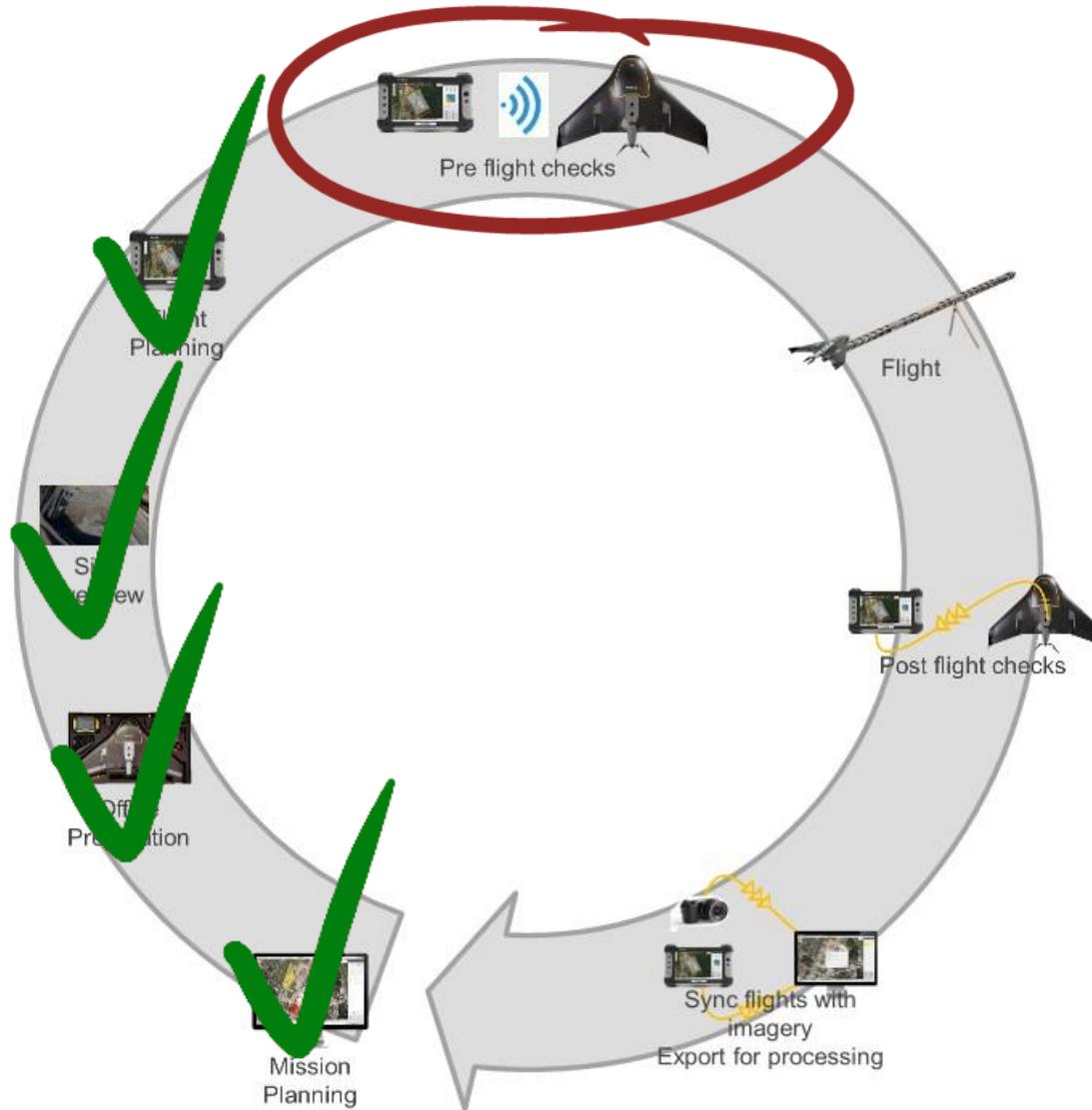


## Planificación de vuelo

### Conozco:

- Dirección viento ?
- Obstáculos y distancias ?
- Desfase de altura entre despegue y aterrizaje ?
- Aterrizaje por la derecha o por la izquierda?

# Flujo de trabajo



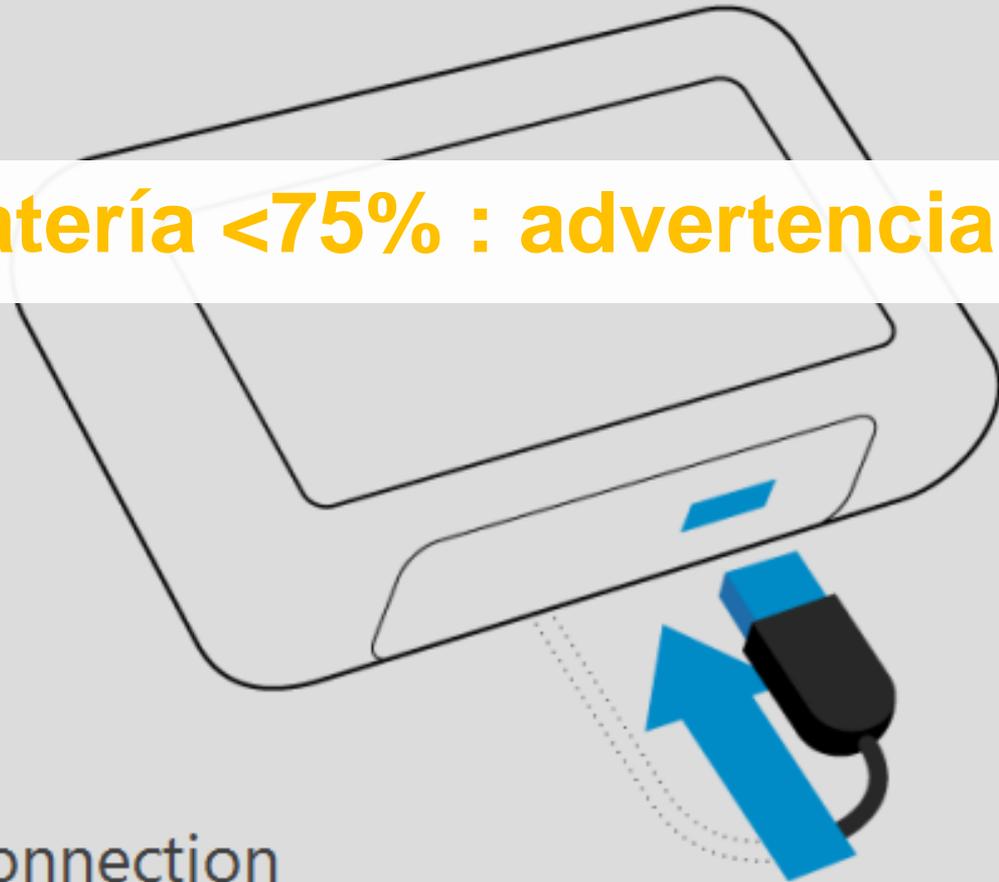
## Pre-flight checklist



- GCS connection
- Cover pitot tube
- Battery connection
- Prepare camera
- Insert tracker
- Fix top cover
- Check elevon trim
- Check elevon response
- Prepare launcher
- Transmitting flight plan
- Initializing
- Remove pitot cover
- Check airspeed response
- Position propellers
- Arm system
- Launch

## Chequeos pre vuelo

**Batería <75% : advertencia**



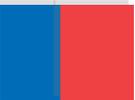
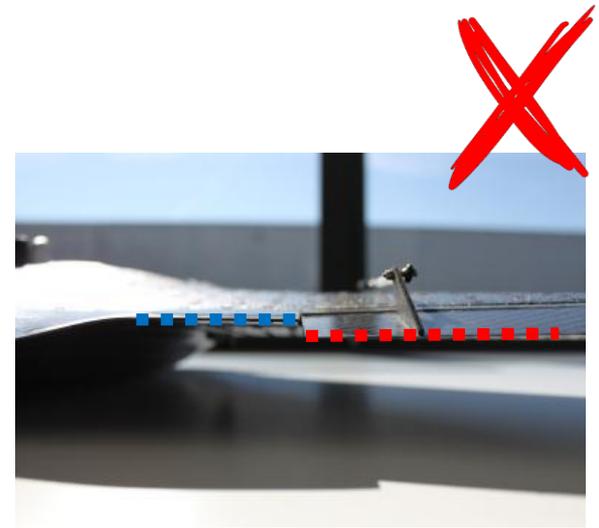
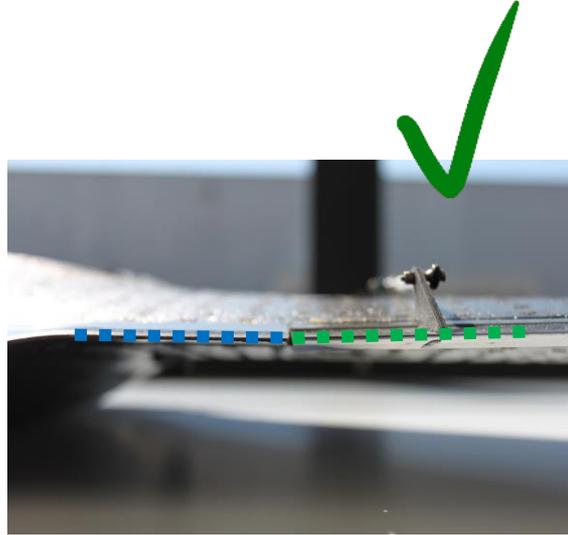
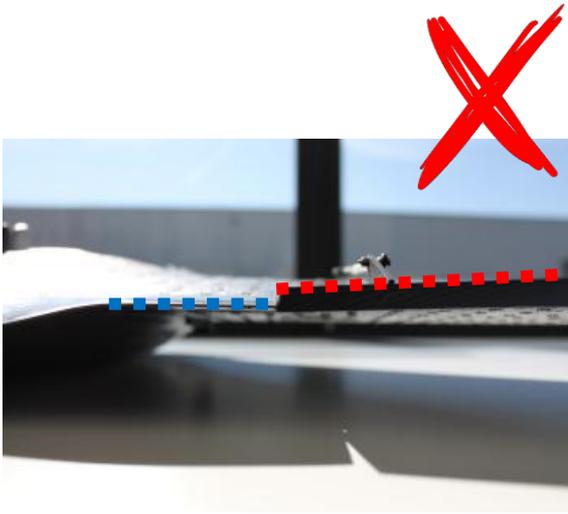
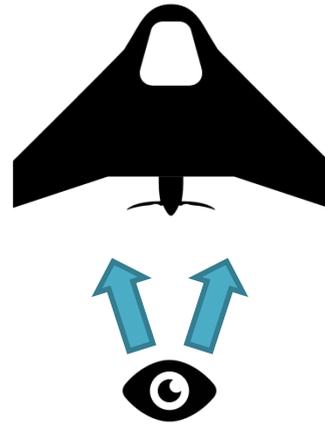
### GCS connection

Attach the modem and antenna on the ground control station. Make sure they are disconnected.

Abort

Next

✓ Chequear elevon trim



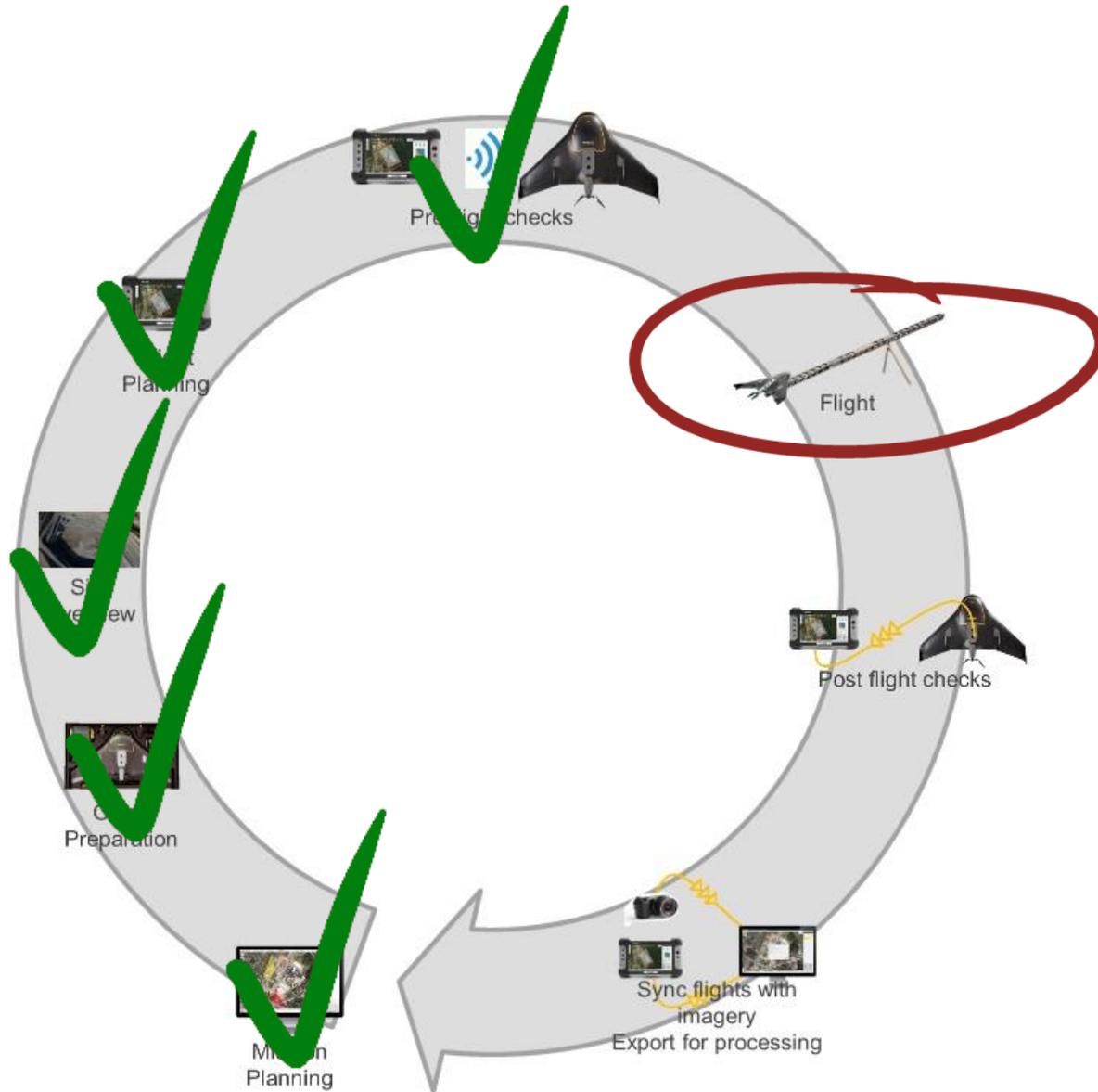


✓ **Chequear elevon response**

[Movie: damaged servo motor](#)



# Flujo de trabajo





Mapa para  
monitorear el  
progreso del vuelo y  
la ruta del avión

Map

Climb

COM	GPS	BAT
100	9	89

Valores  
esenciales  
supervisión  
del vuelo

Height	92 m	Desired	100 m
Airspeed	88 km/h	Desired	75 km/h
Throttle			34%
Time	00:01	Battery	06:38

Maniobras  
de  
emergencia

Man	Man
Hold	Home
Right	FIS

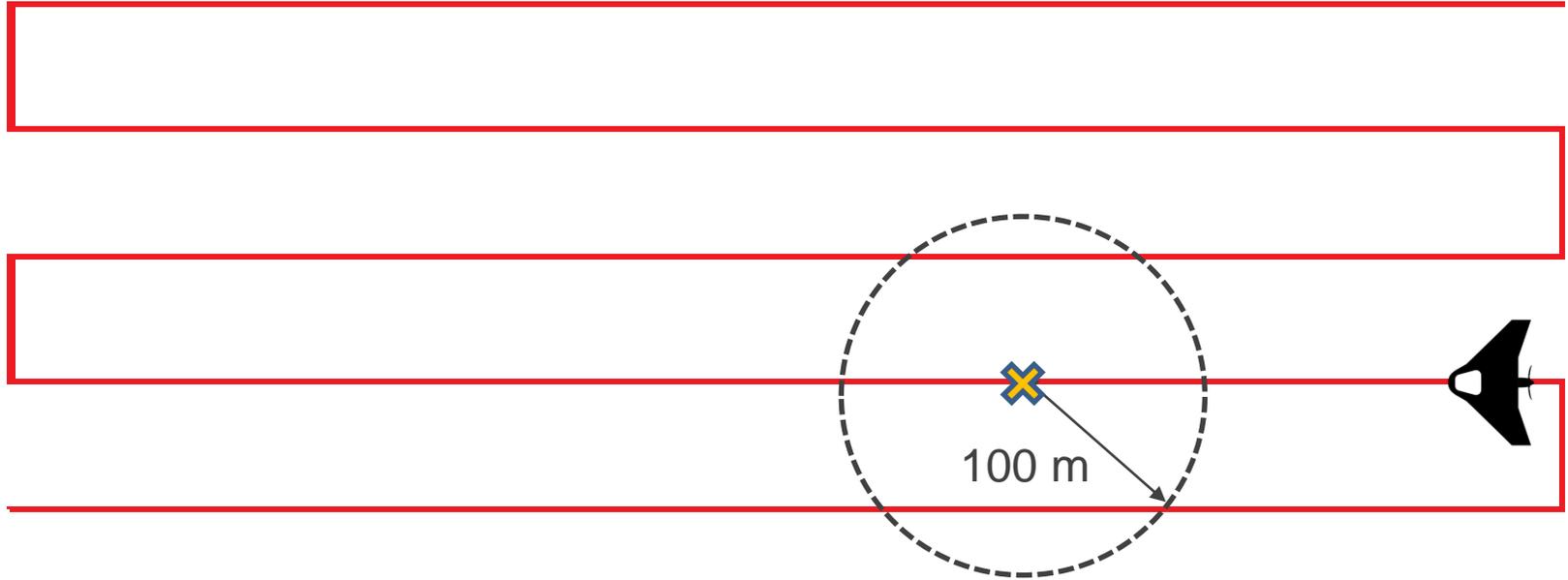
Información secundaria



# Maniobras de emergencia



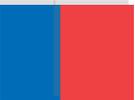
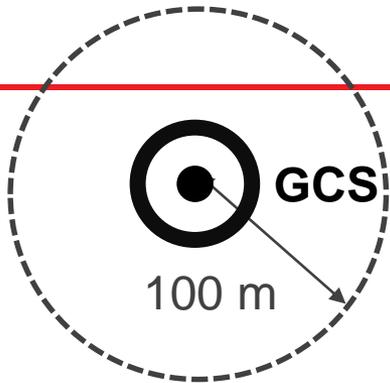
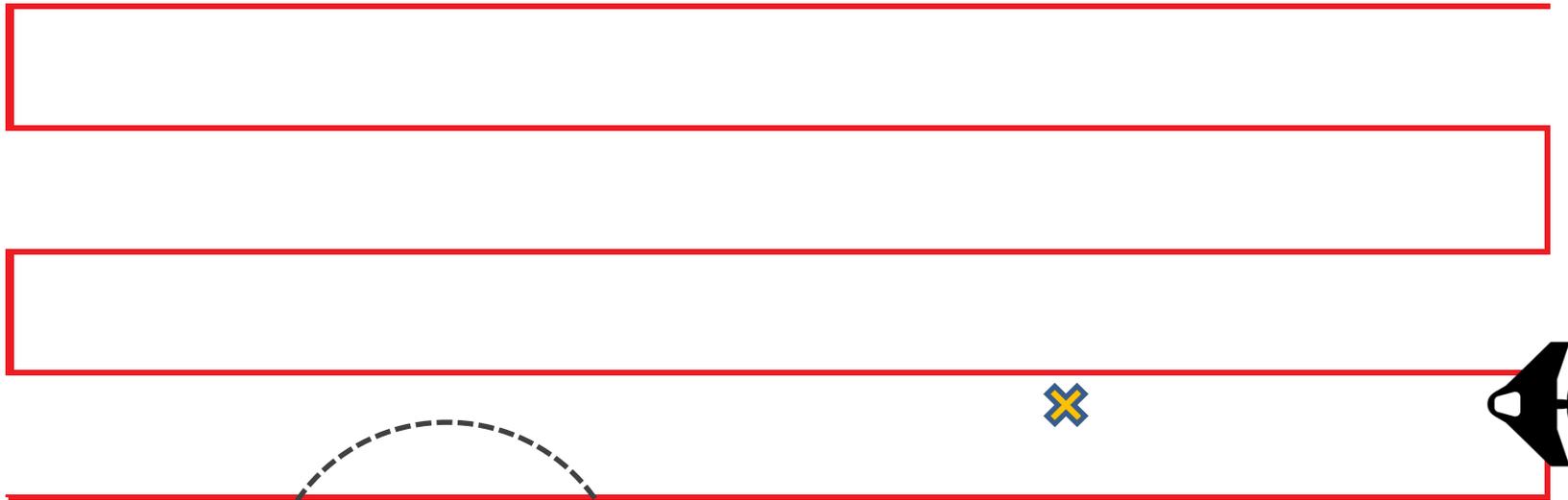
**HOLD**



# Maniobras de emergencia



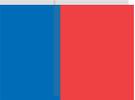
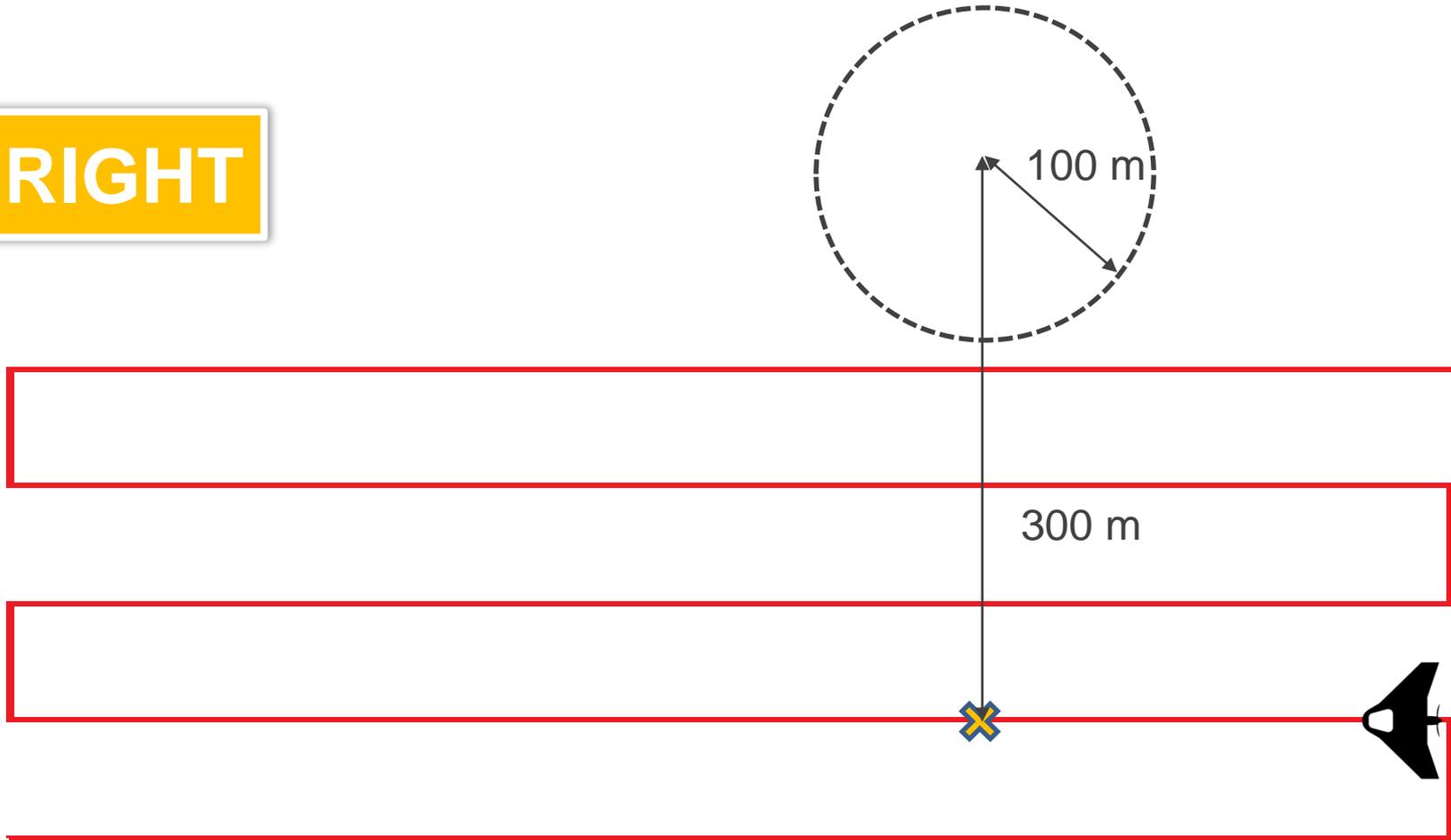
HERE



# Maniobras de emergencia



**RIGHT**

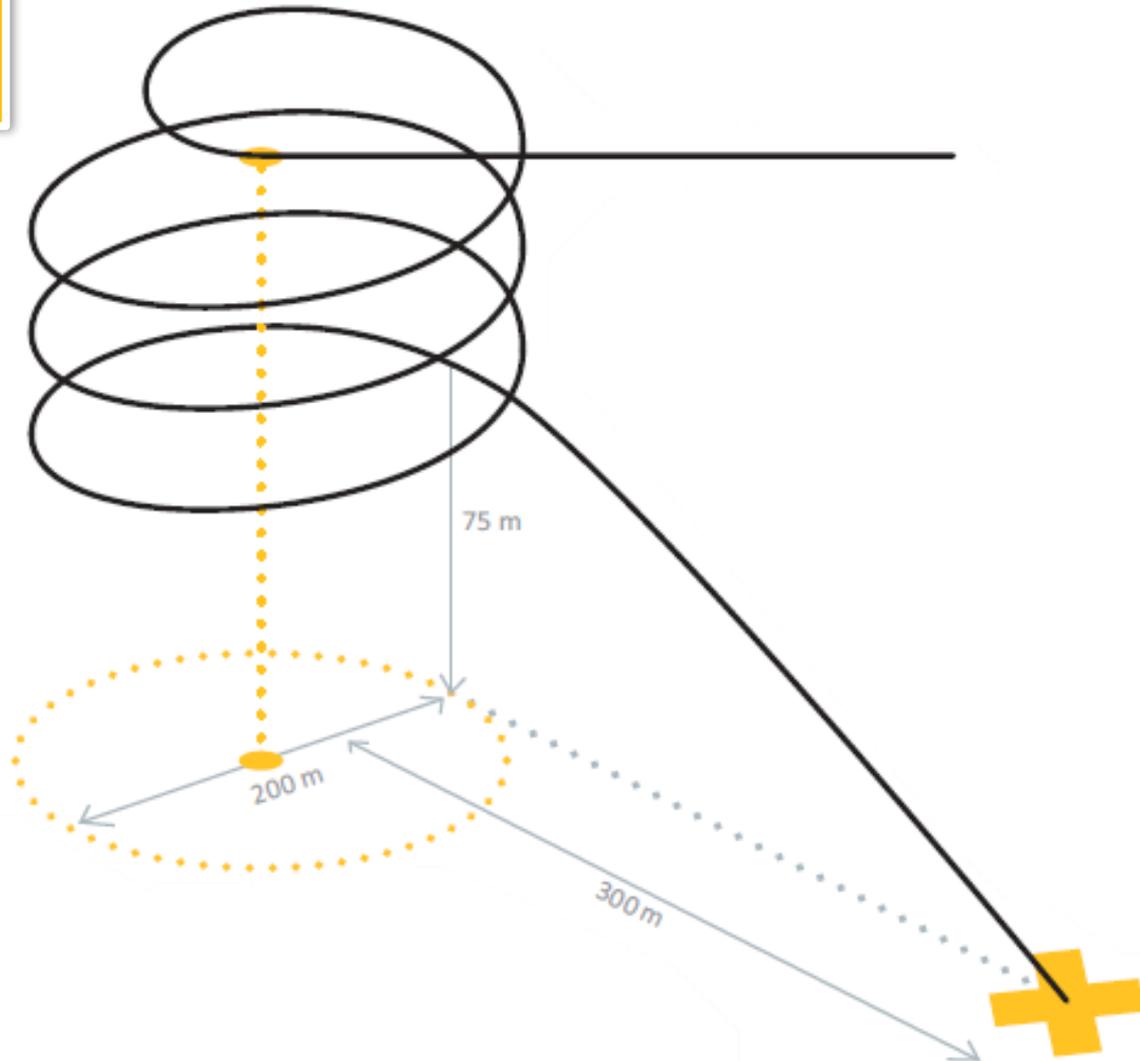




# Maniobras de emergencia



**LAND**



# Maniobras de emergencia



Altura: >25m

**FTS**



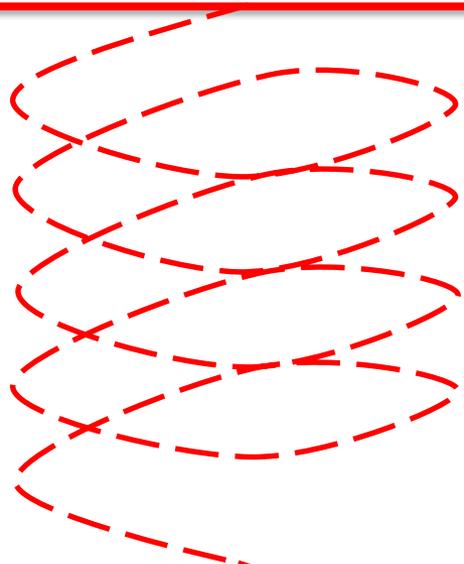
**CONFIRM**

200 m

Altura vuelo



7 m AGL



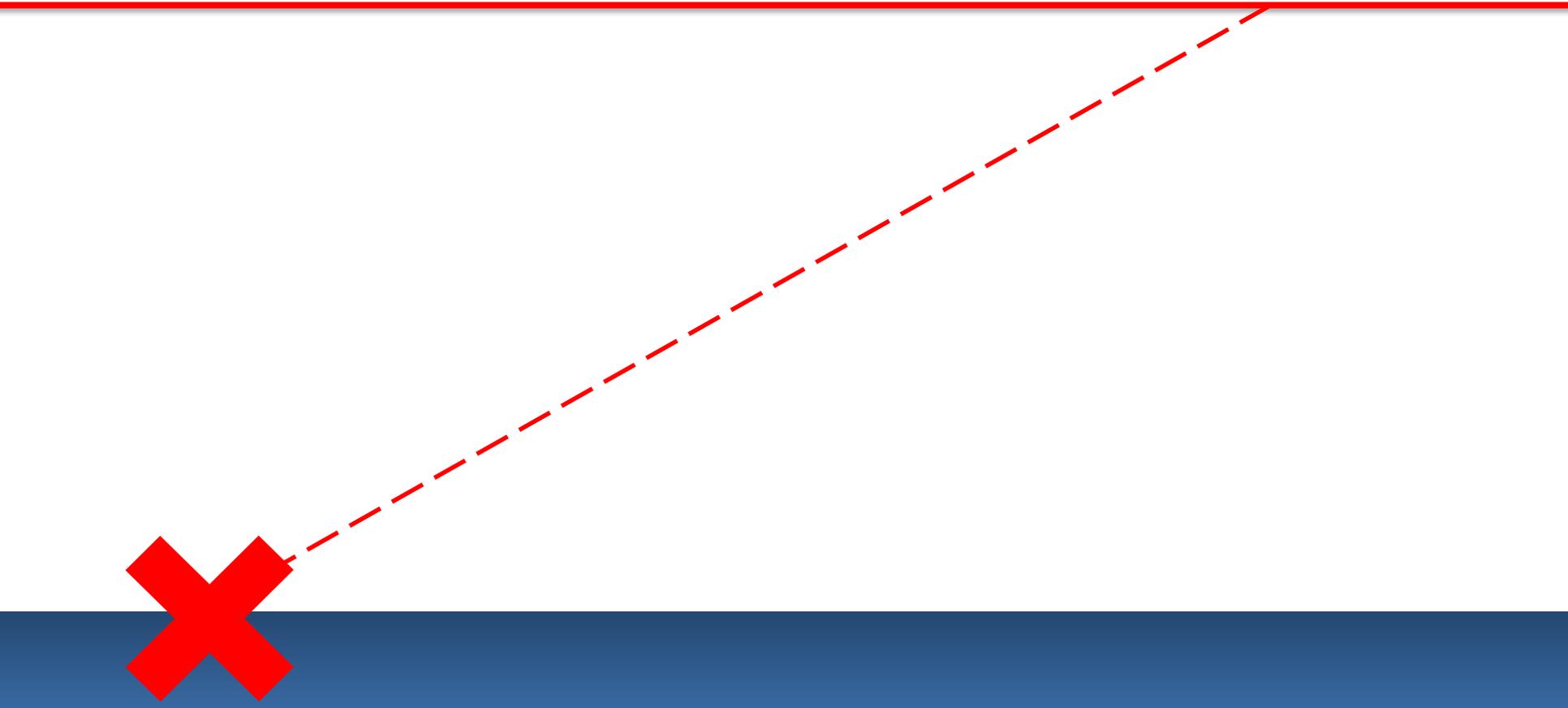
# Maniobras de emergencia



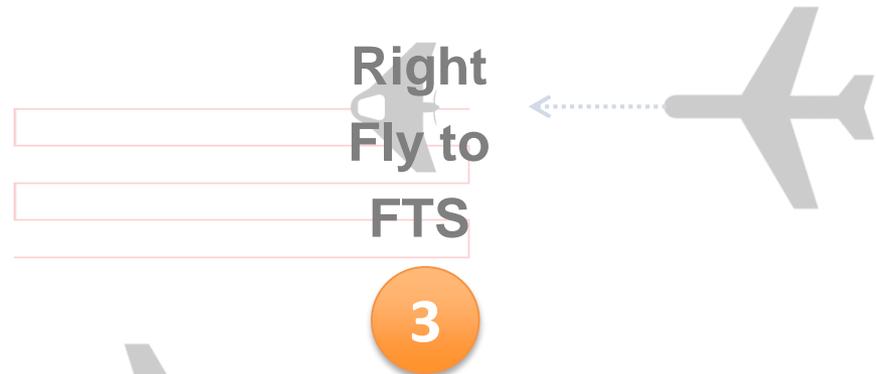
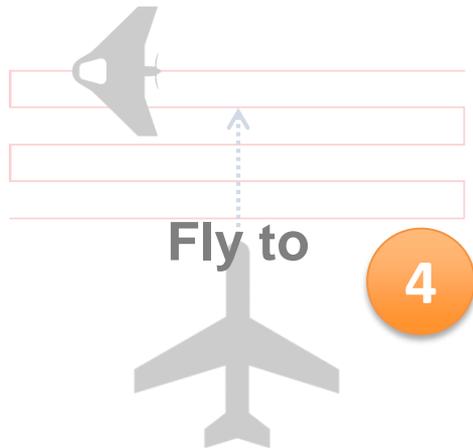
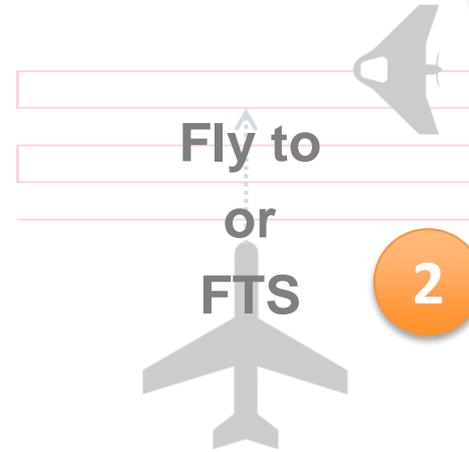
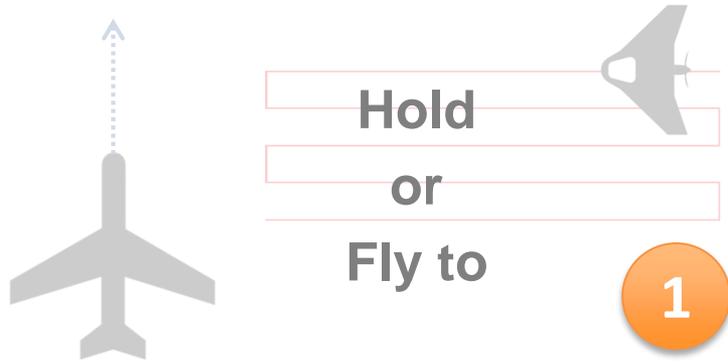
Altura: <25m

**FTS**

Altura vuelo



# Ejercicio: Situaciones de emergencia



# Situaciones de emergencia

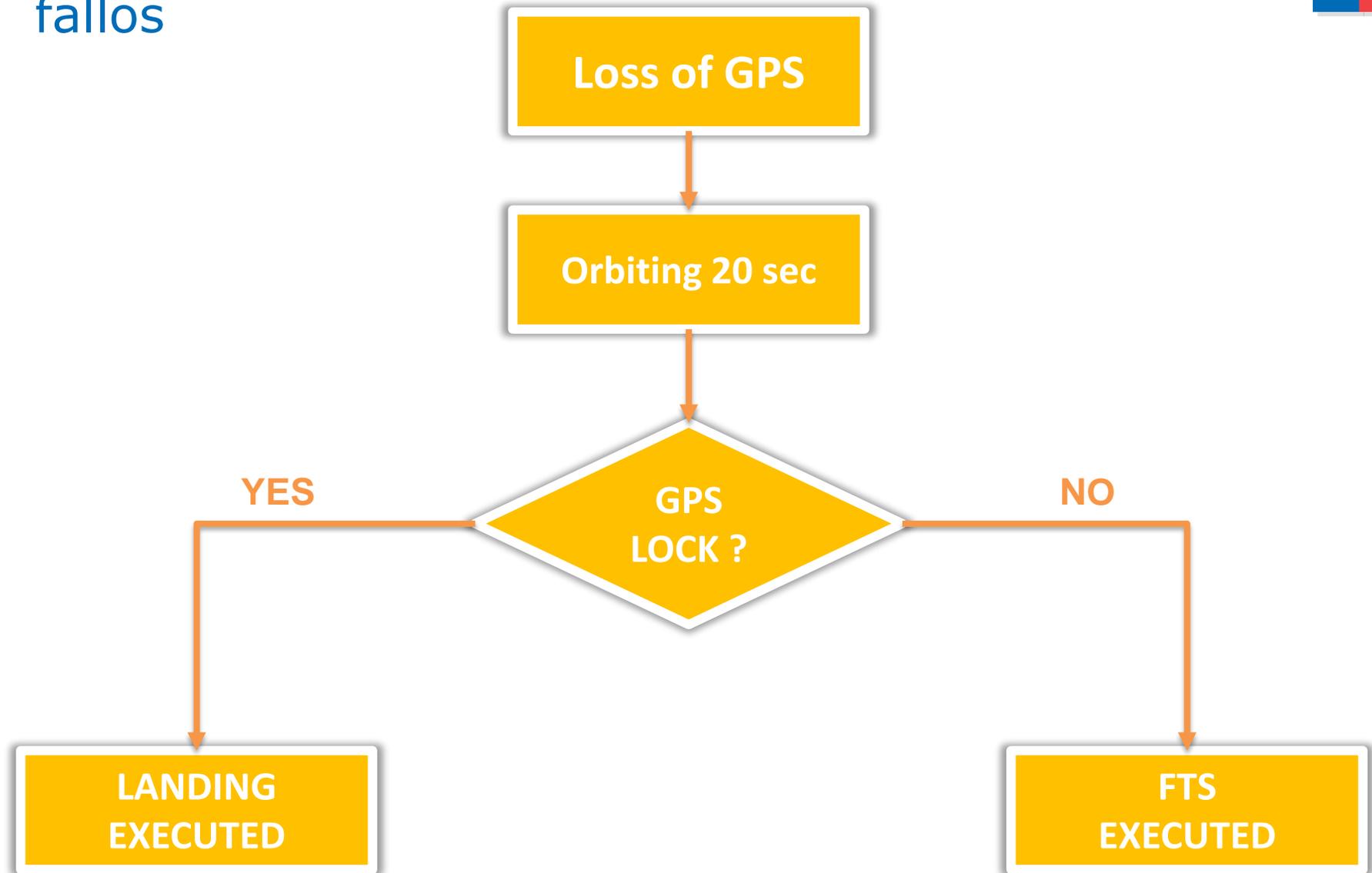


**Avión en aterrizaje** tiene prioridad frente al UX5  
Nunca asumas que el otro avión ha visto al UX5



Toma medidas de precaución necesarias

# A prueba de fallos



# A prueba de fallos

COM LOSS

TIME-OUT  
COUNTER

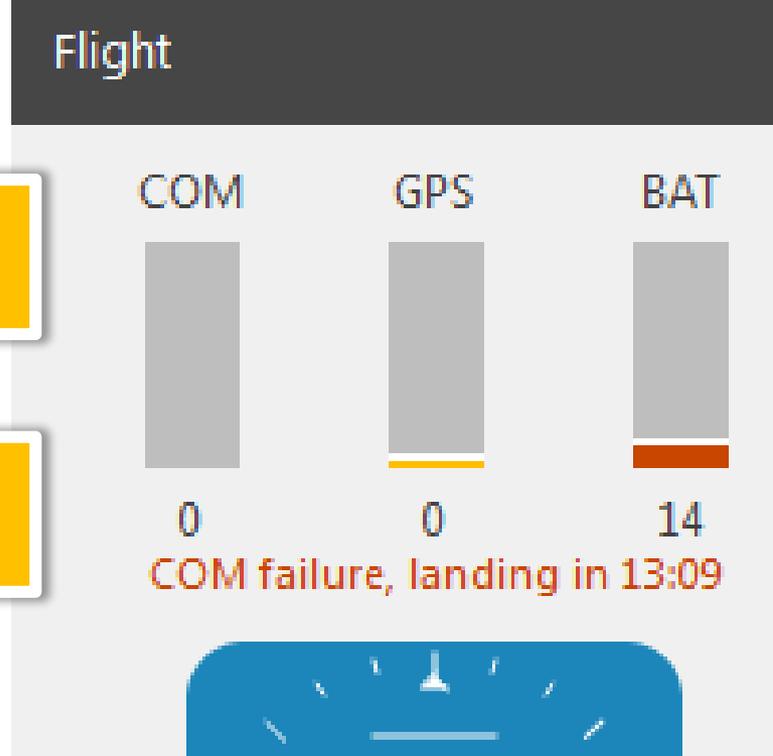
COM LINK  
?

YES

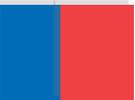
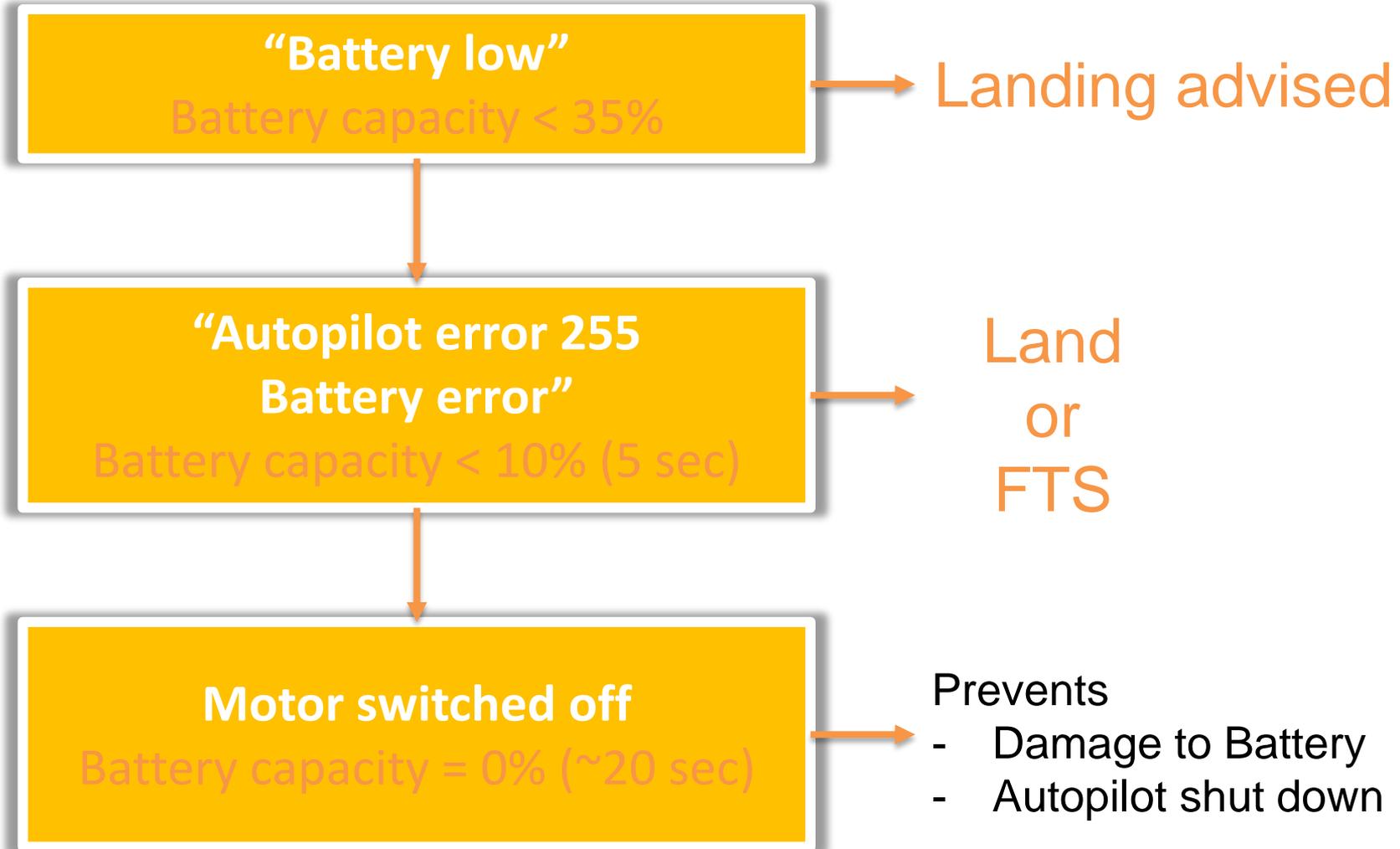
NO

FLIGHT  
RESUMED

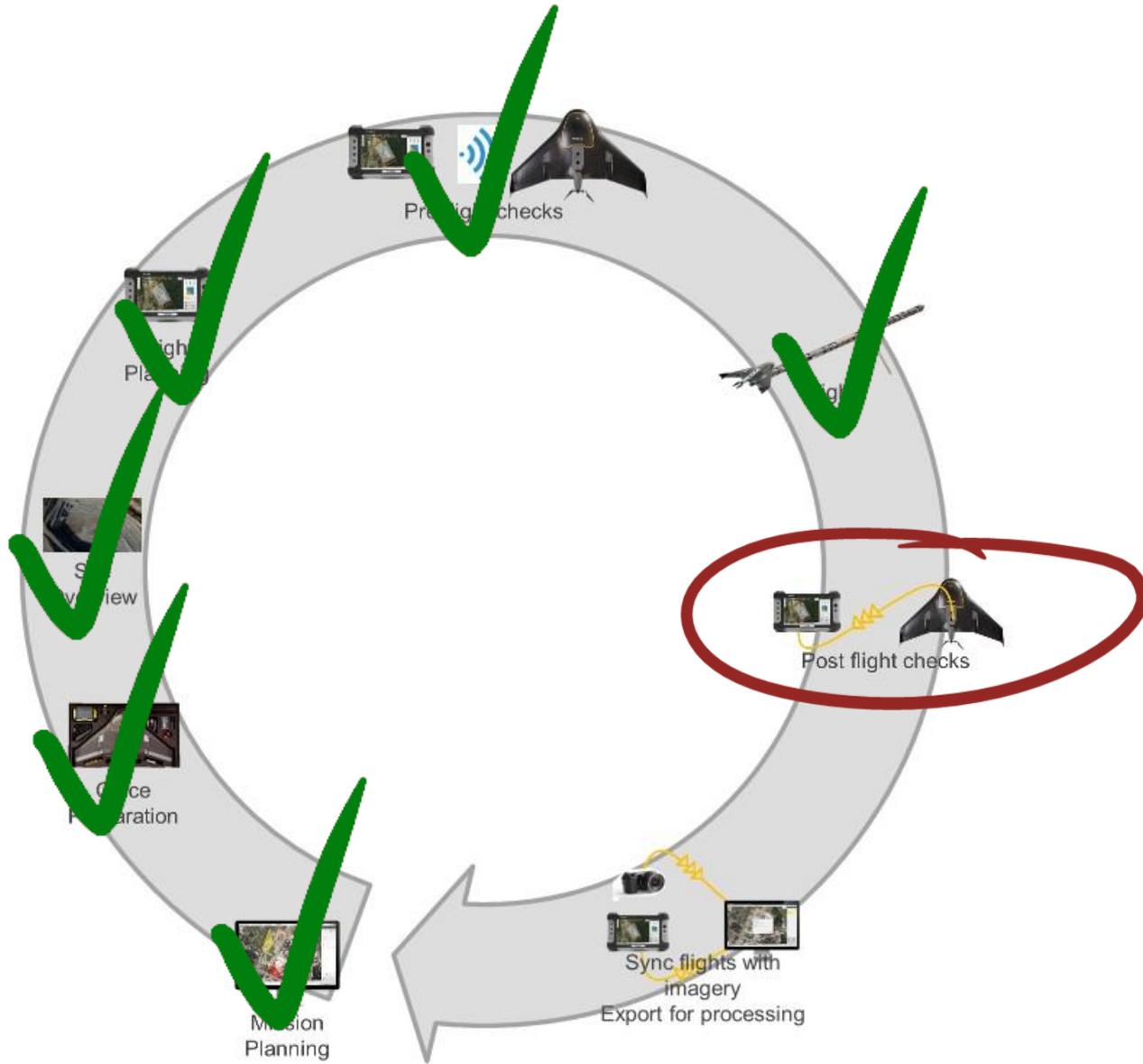
LANDING  
EXECUTED



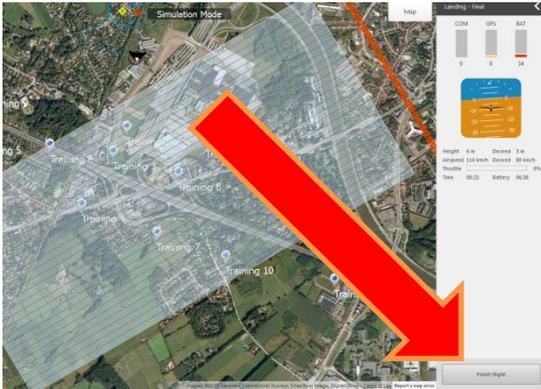
# A prueba de fallos



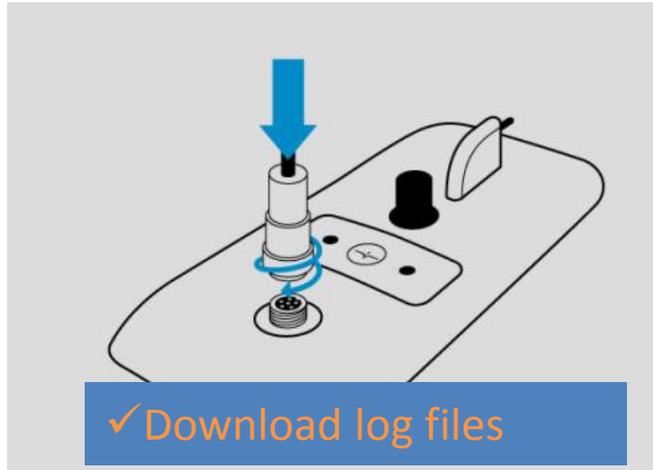
# Flujo de trabajo



# Chequeos post vuelo



✓ 'Finish flight'

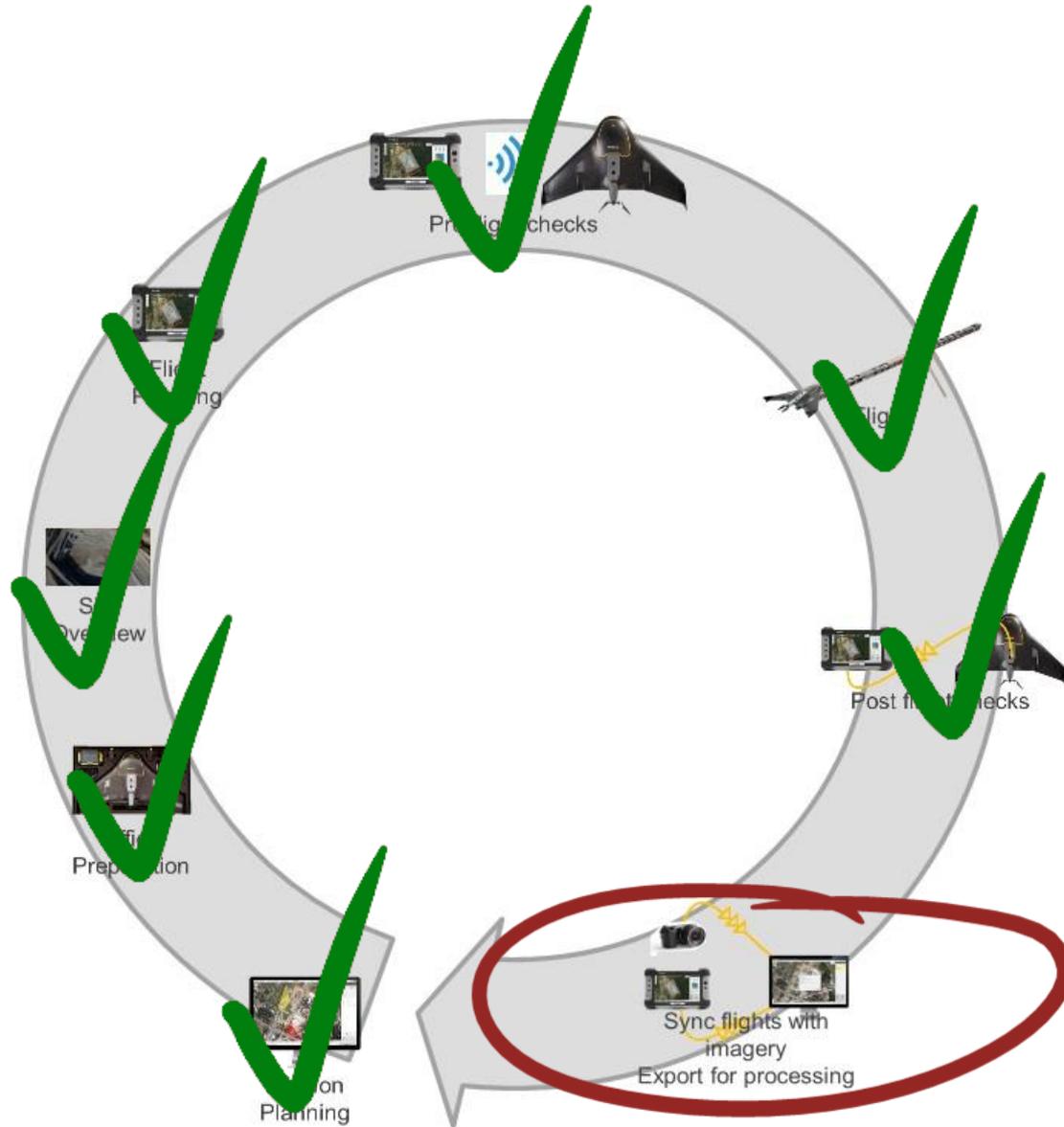


✓ Download log files

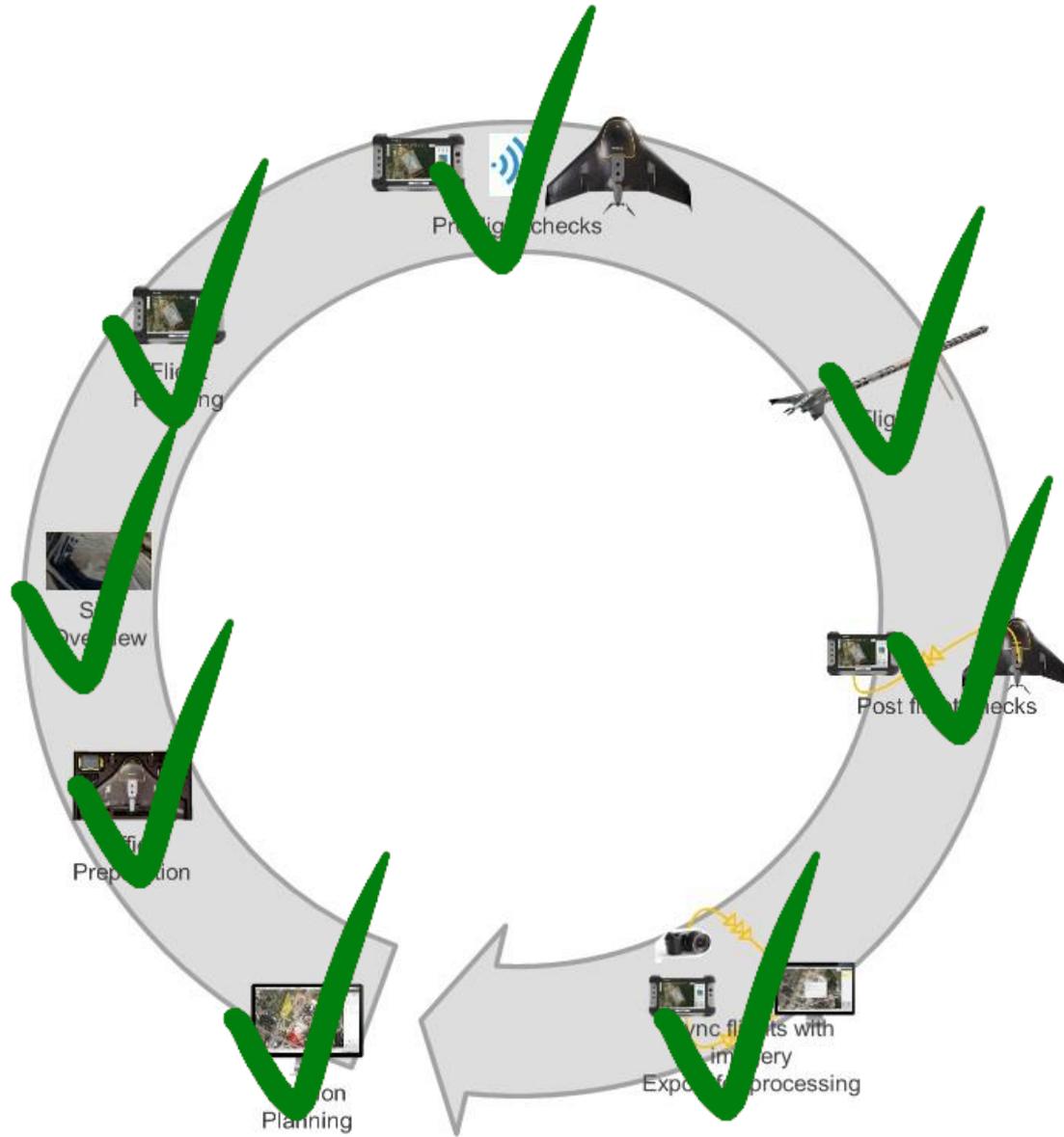
✓ Inspeccionar y limpiar el avión



# Flujo de trabajo



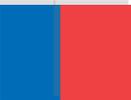
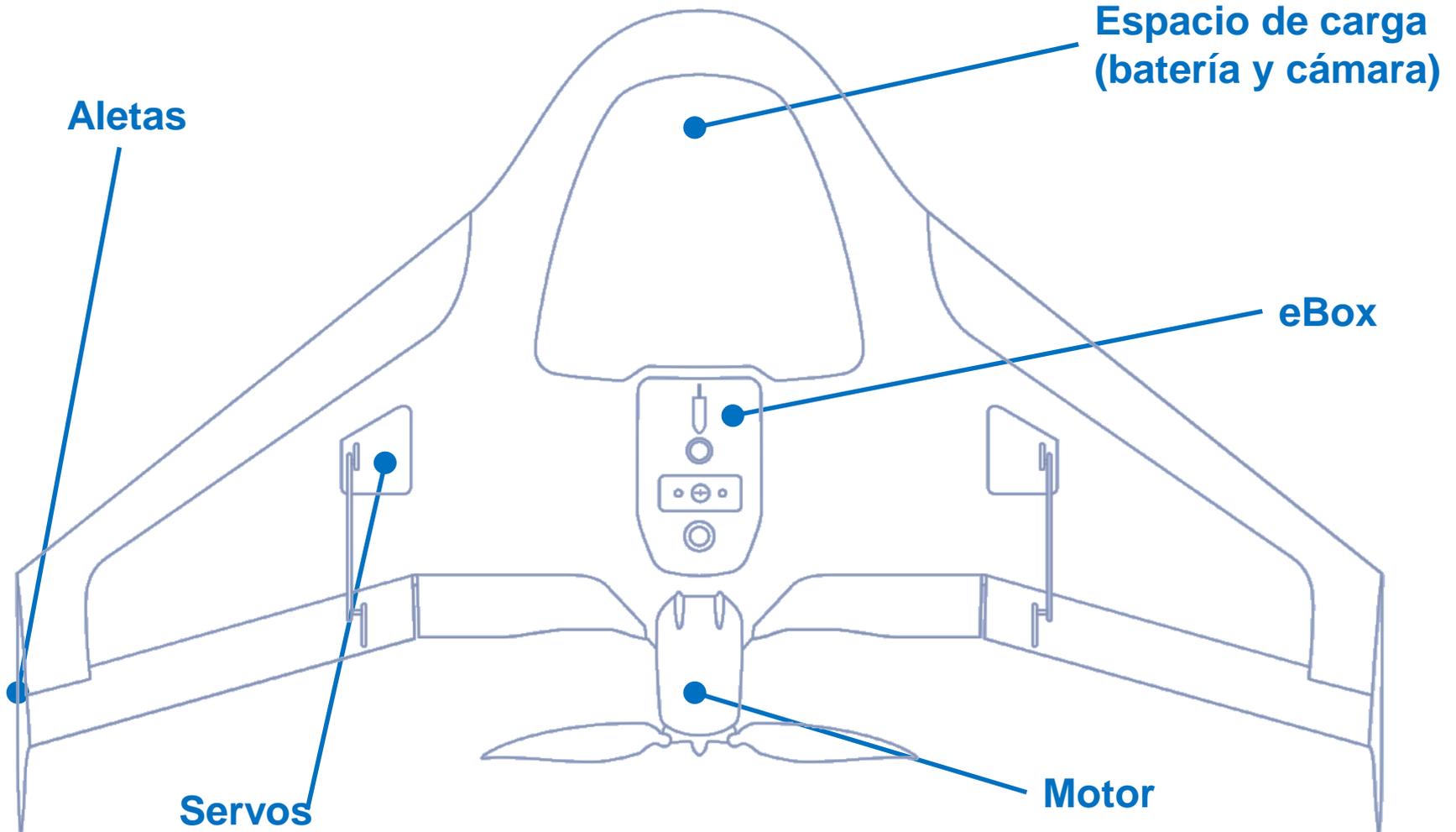
# Flujo de trabajo



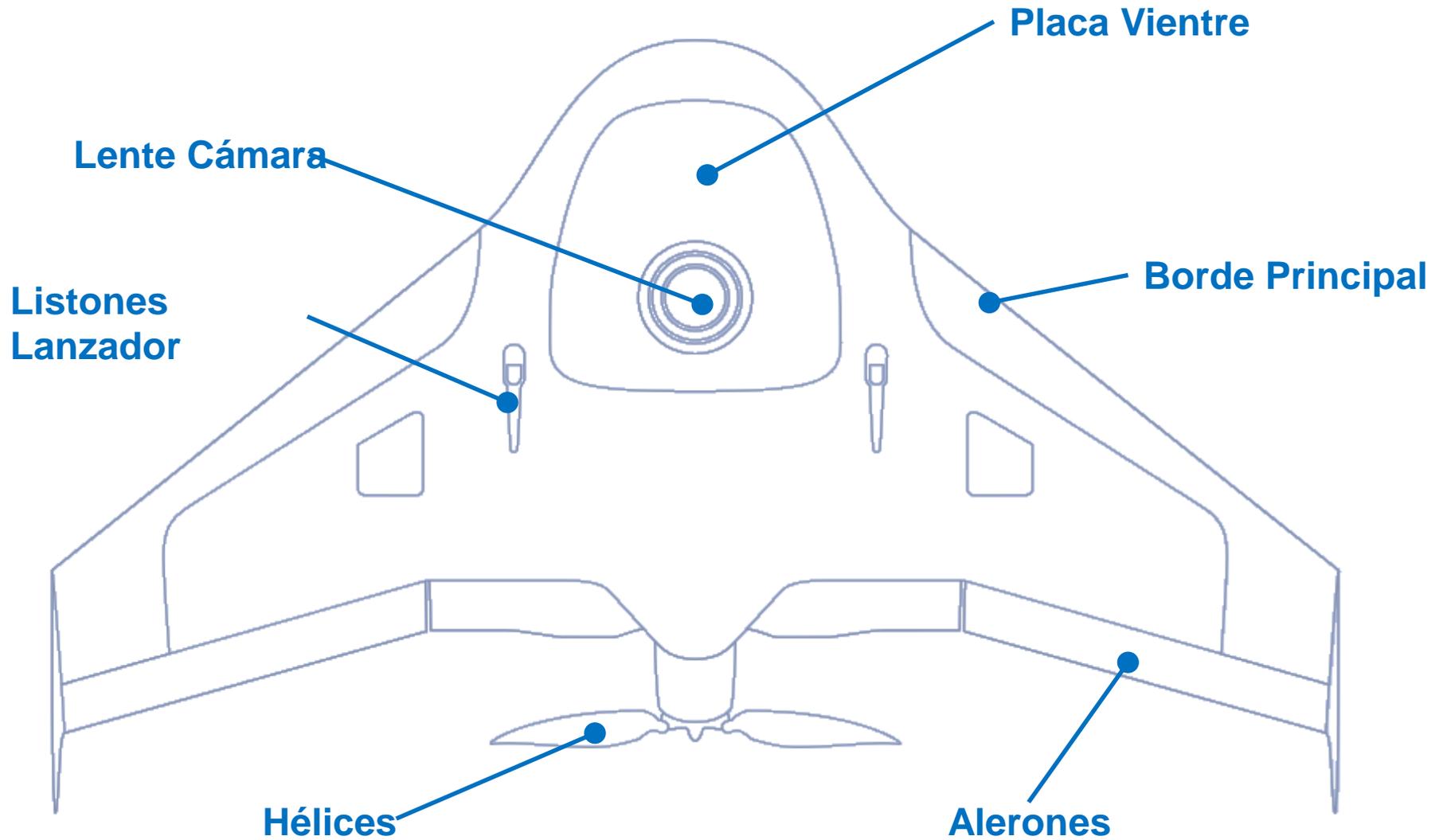
# Cuerpo



# Vista Superior



# Vista Inferior



# Mejoras

- Motor más potente
- Aterrizajes con motor invertido
- Aerodinámica
- Resistencia mejorada
- Reducción de la velocidad durante el despegue y el aterrizaje
- Reducción de los espacios necesarios para el despegue y el aterrizaje

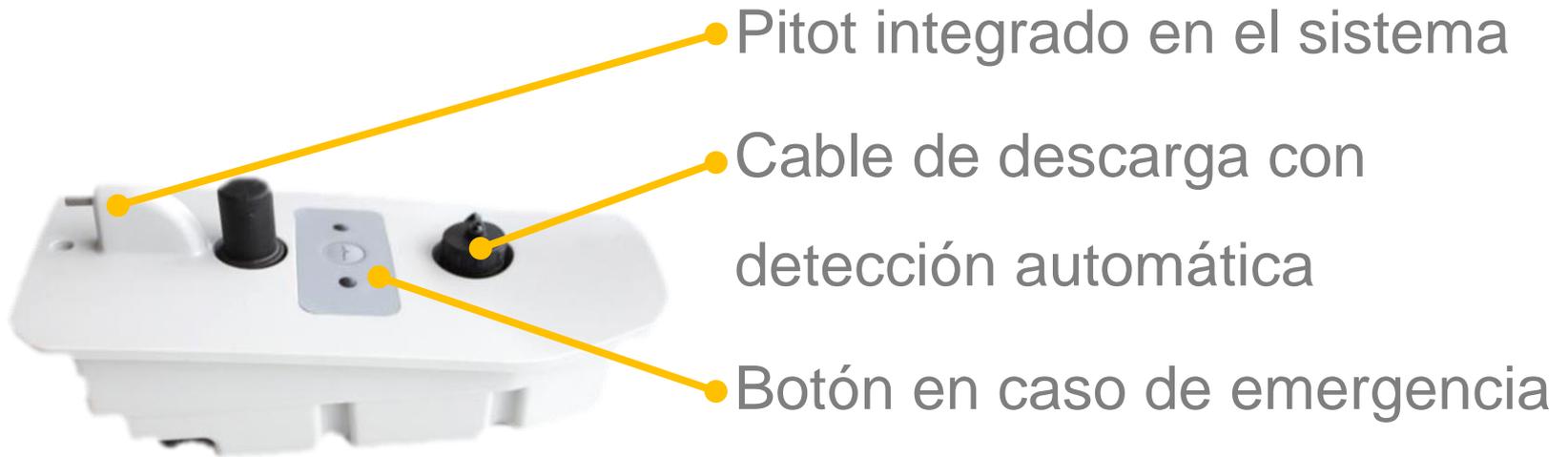


# Especificaciones

- Avión tipo: **Ala fija**
- Peso: **2.5 kg**
- Superficie alar: **34 dm<sup>2</sup>**
- Dimensiones: **100 x 65 x 10.5 cm**
- Material: **Marco de carbono y cuerpo de polipropileno expandido**
- Propulsión: **Motor eléctrico sin escobillas de 700 W**
- Batería: **Polímero de Litio 14.8 V – 6000 mAh**
- Cámara: **Sony NEX-5T de 16.1 MP y sensor APS-C de 365.04 mm<sup>2</sup>**
- Controlador: **Robusta Trimble Tablet PC**
- Autonomía: **50 minutos**
- Recorrido por vuelo: **60 Km**
- Velocidad crucero: **80 km/h**
- Altitud vuelo sobre terreno: **75 – 750 m**
- Altitud geográfica máxima: **5.000 msnm**
- Límite climático: **Viento de 65 km/h y lluvia ligera**
- Resolución (tamaño píxel): **2.4 – 24 cm**
- Traslape fotografías: **70 – 90%**
- Frecuencia de control: **2.4 GHz**
- Alcance de control: **5 Km**
- Tipo de despegue: **Catapulta de lanzamiento**
- Tipo de aterrizaje: **Con el vientre**
- Espacio para aterrizar: **50 x 30 m**



# Características eBox



# Especificaciones eBox



- Autopiloto para navegación UAS
- GPS L1 para posición del sensor
- 3 sensores giroscopios para medir orientaciones
- 3 acelerómetros para medir aceleraciones
- Radio modem para comunicarse con GCS
- Sensor de presión dinámico para medir la presión del aire
- Sensor de presión estático para medir la altura



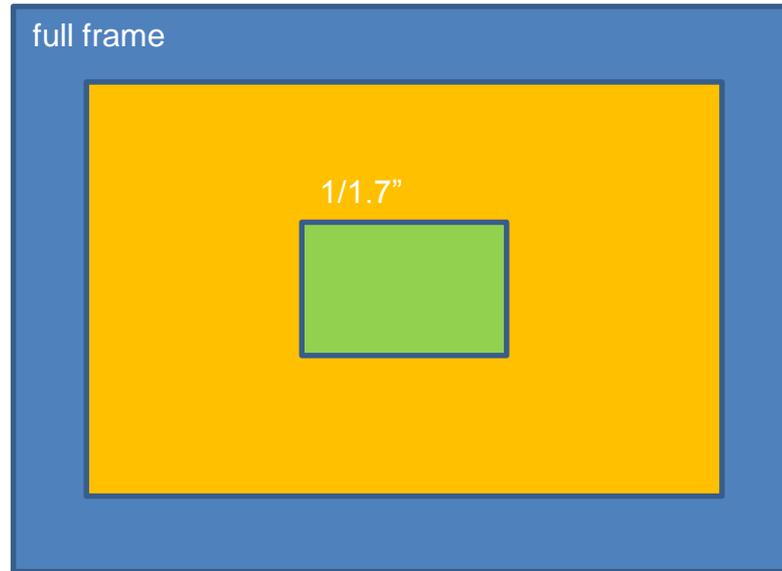
# Partes de la Cámara



1. Cuerpo Sony NEX-5R
2. Lente Voigtlander 15mm diseñado en GW
3. Tapa de la lente



# Tamaño del Sensor



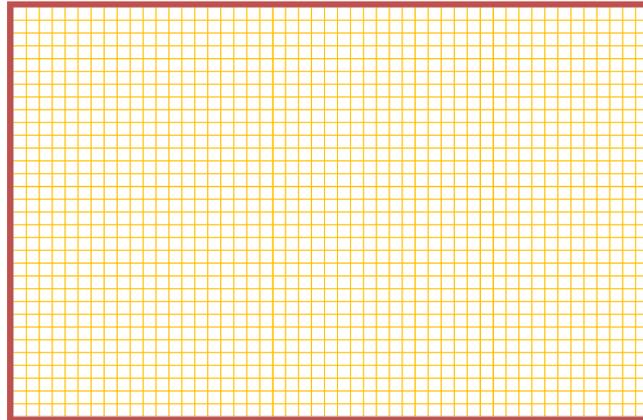
APS-C

23.60 x 15.60 mm

Area: 365.04 mm<sup>2</sup>



# Resolución Fotografías



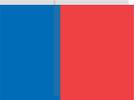
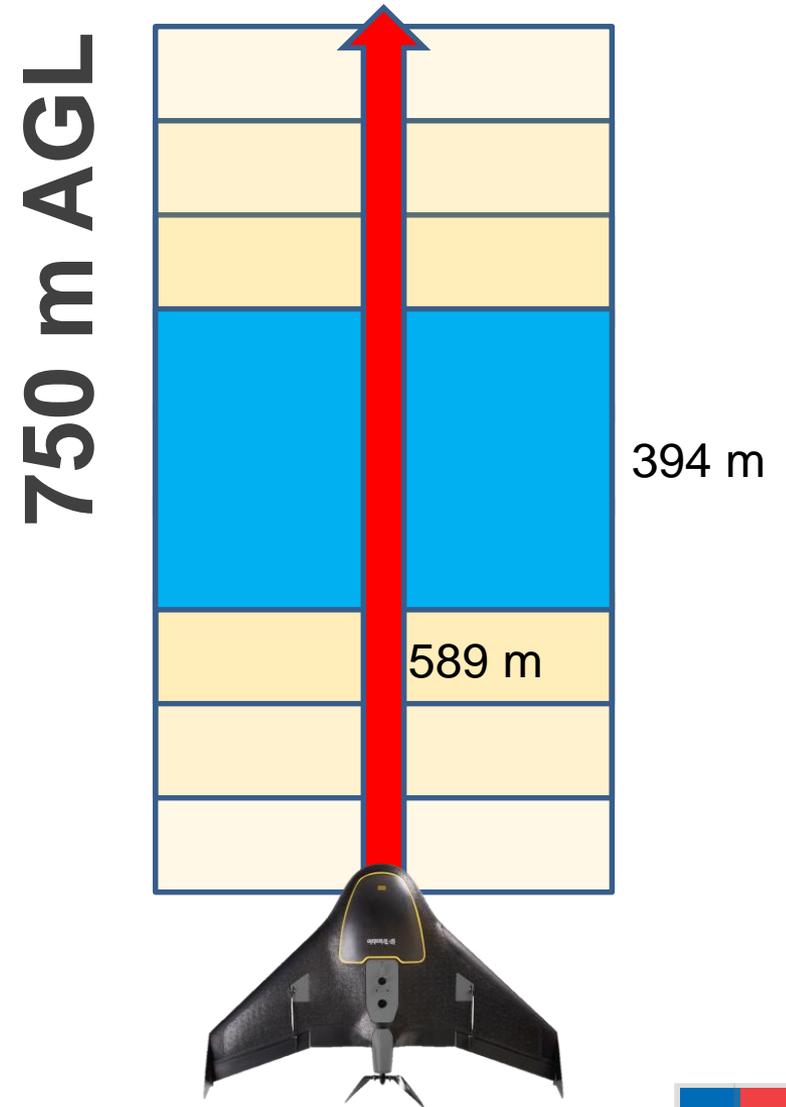
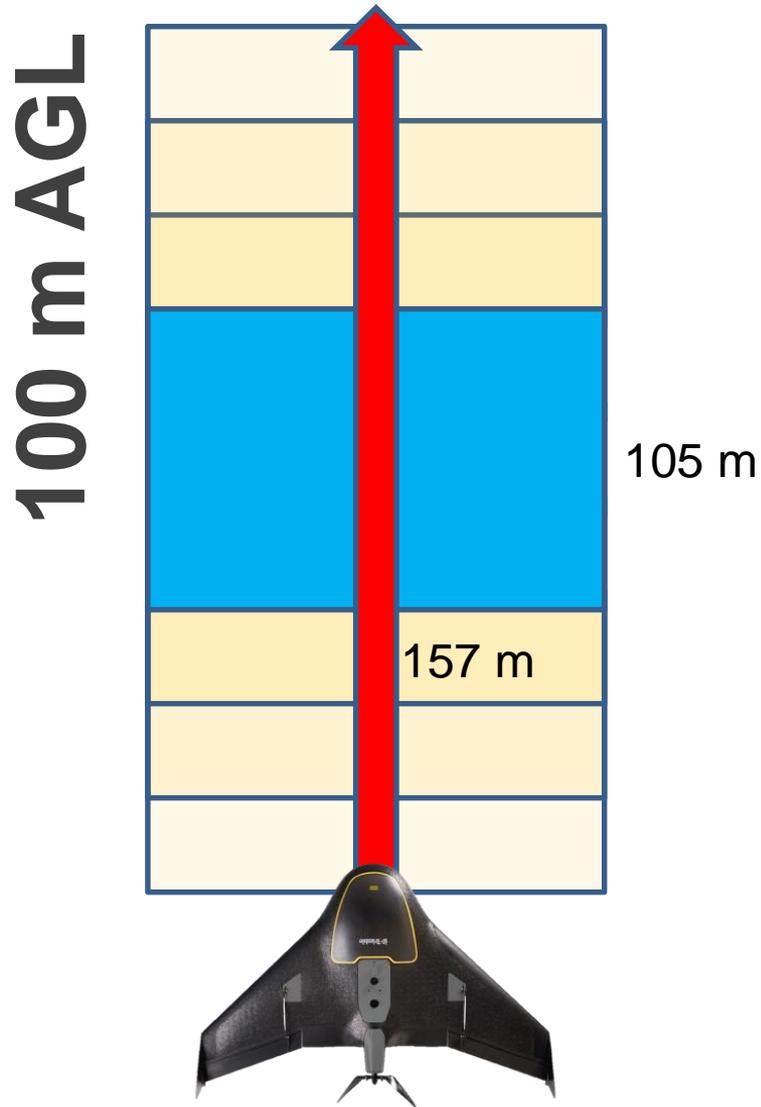
**APS-C**

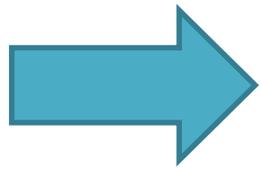
**4912 x 3264 píxeles**

**Píxel de 4.8 x 4.8  $\mu\text{m}$**



# Image Foot Print



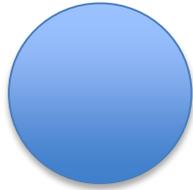


**Procesamiento de imágenes: Factores Externos**

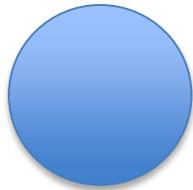








VIDEO FUNCIONAMIENTO



VIDEO DESPEGUES Y ATERRIZAJES

