



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

# FORO 2.1 | SECTOR AÉREO 2030

Investigación de accidentes

CONFERENCIAS

Propuestas tecnológicas de la academia  
para la investigación de accidentes



Vigada Mineración

## Necesidades del Grupo de Investigación de Accidentes Aéreos

- Referente al uso de tecnologías sUAS (RPAs)
- Toma de imágenes desde este tipo de vehículos



Tomada de: <https://edition.cnn.com/2013/12/11/us/ntsb-hearing-asiana-flight-214/index.html>



Transportation Safety Board of Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada

## TSB investigation process



## Procesos en la investigación de accidentes

Tomada de: <http://www.bst-tsb.gc.ca/eng/enquetes-investigations/index.asp>

Once the Board approves the final report, it is translated, edited, and then released to the public on the TSB website and through traditional and social media.

## Potenciales usos de RPAs en investigación de accidentes – fuentes de evidencias



## Potenciales usos de RPAs en investigación de accidentes – recolección de evidencias

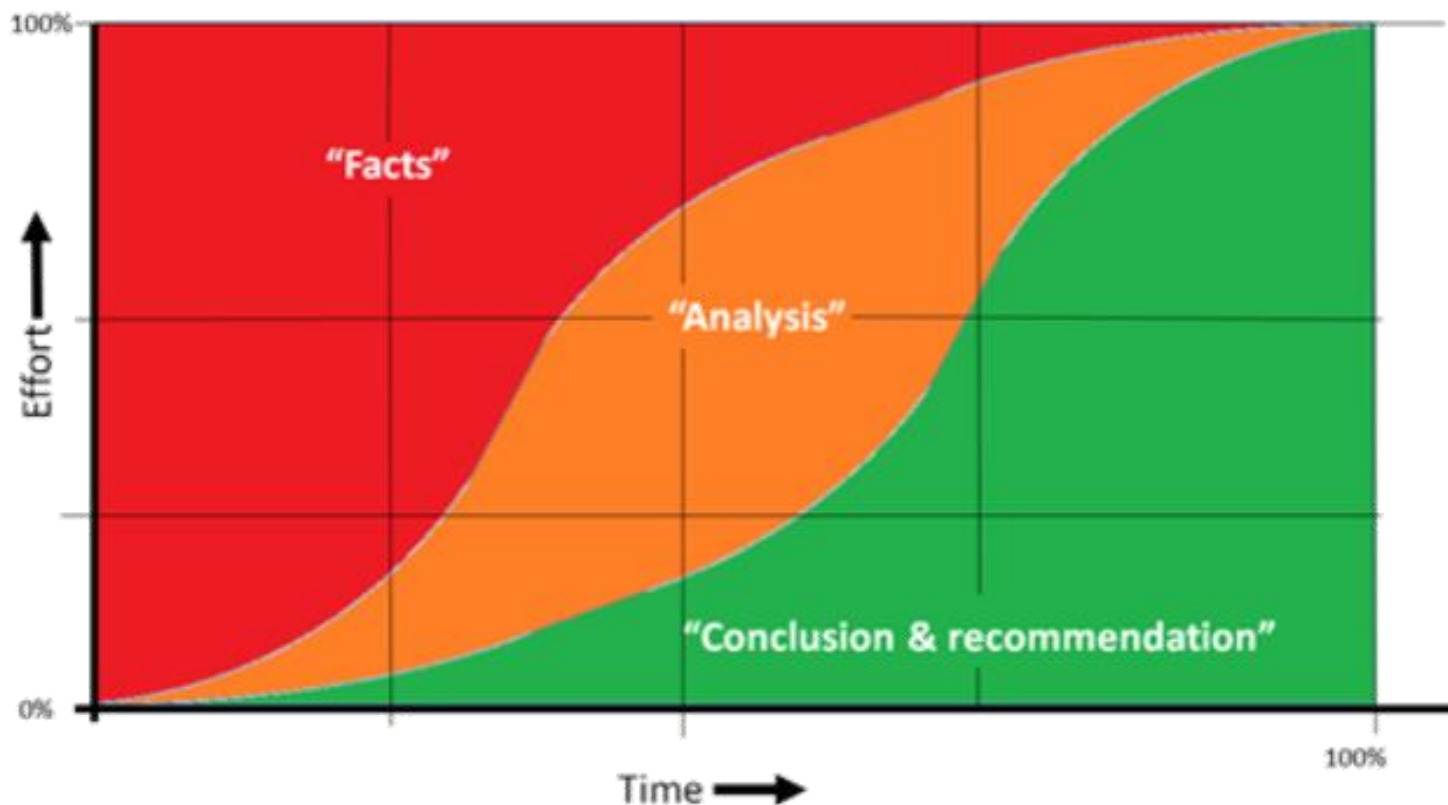
4 grandes componentes o procesos en la investigación son:

1. Recolección de la evidencia.
2. **Análisis de la evidencia, generación y evaluación de hipótesis.**
3. Conclusiones del anterior proceso de análisis
4. Formulación de las recomendaciones.

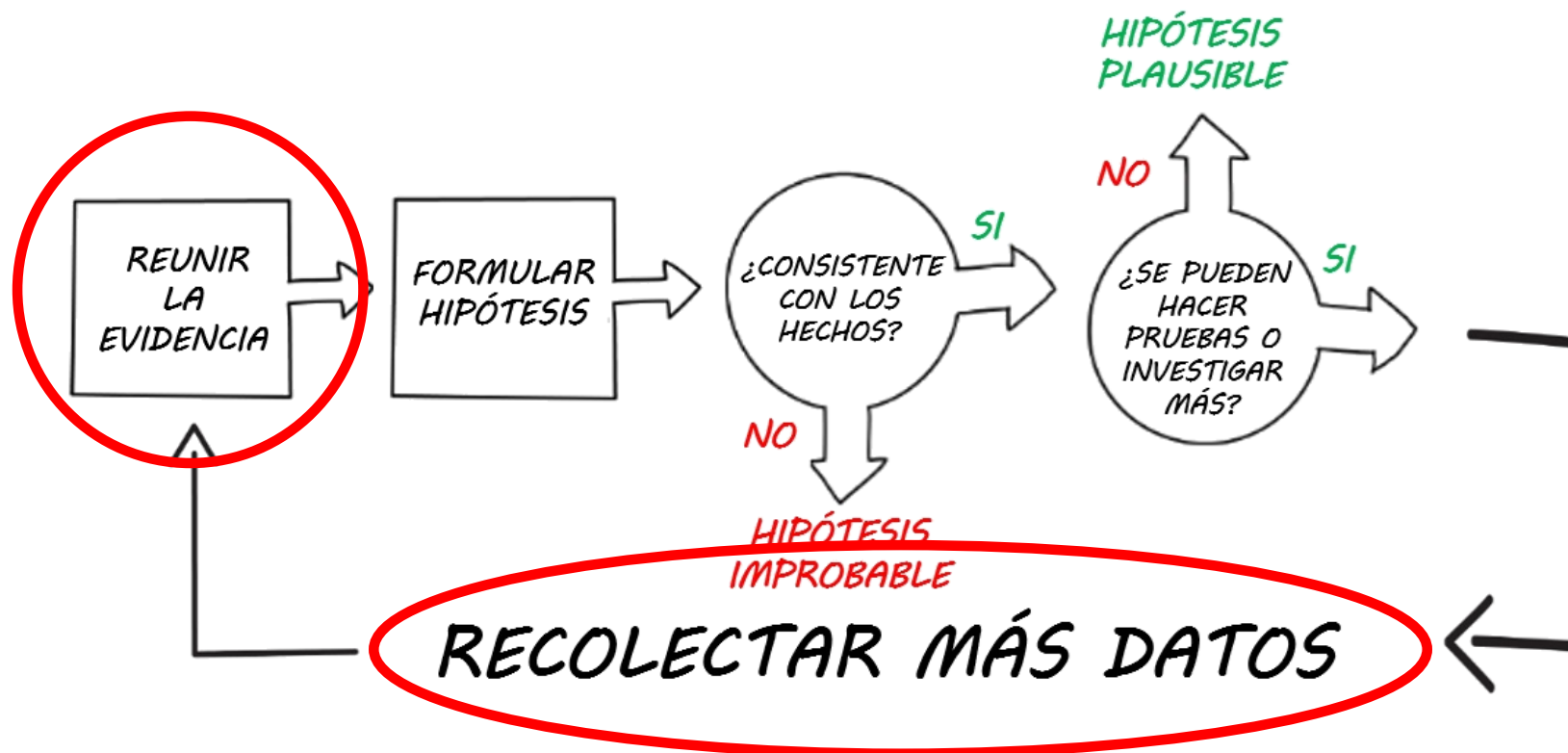
Paso 2 – importante cuando no hay suficiente información para validar o descartar una hipótesis. Se hace necesario una investigación más profunda, implicando una o varias acciones:

- Volver a las fotos y datos de la escena (aquí es donde hay gran valor de nuestra propuesta con el modelo 3D de a escena, que permite visitar la escena cuantas veces sea necesario).
- Hacer pruebas de laboratorio o a escala real.
- Modelación y simulación por computador.

## Potenciales usos de RPAs en investigación de accidentes – objetivo: reducción de tiempo y esfuerzo

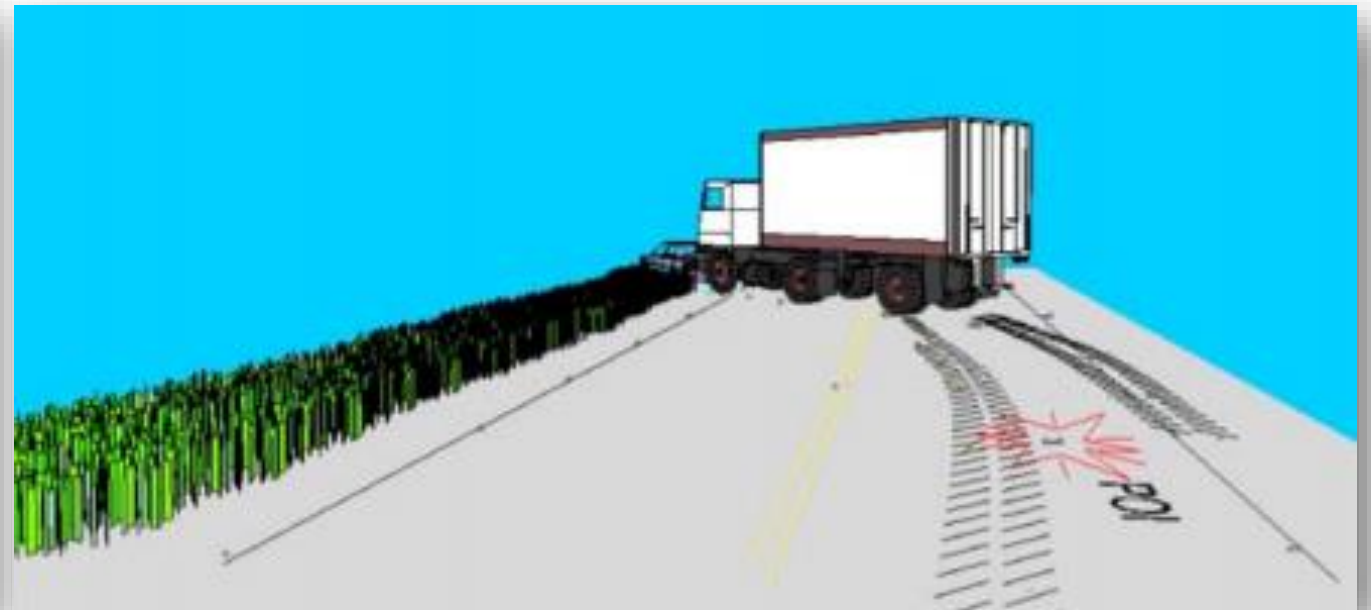
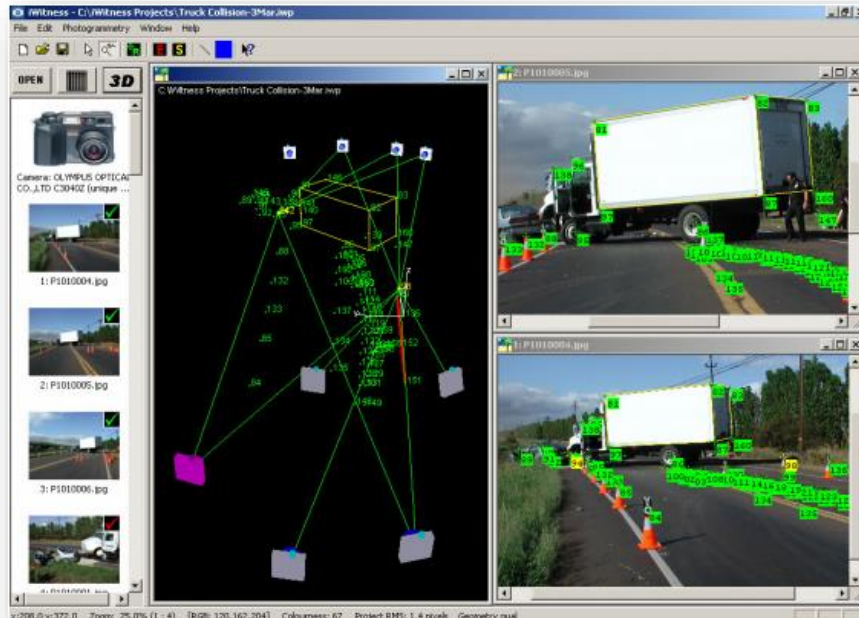


## Potenciales usos de RPAs en investigación de accidentes – procesos de análisis



## Estado del arte en cuanto a la aplicación de fotogrametría en investigación de accidentes

Diferentes artículos científicos de la aplicación de fotogrametría a la investigación de accidentes (fotogrametría)

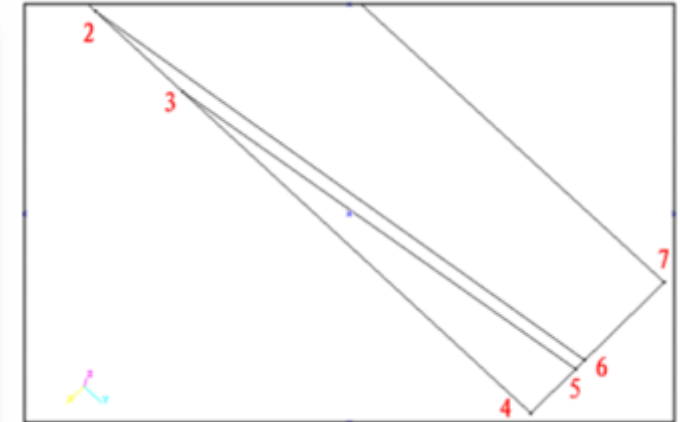
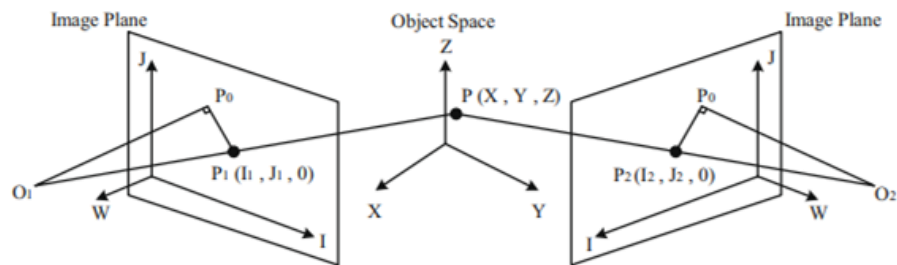


ACCIDENT RECONSTRUCTION VIA DIGITAL CLOSE-RANGE PHOTOGRAMMETRY [Fraser, Clive] - 2006



## Estado del arte en cuanto a la aplicación de fotogrametría en investigación de accidentes

Diferentes artículos científicos de la aplicación de fotogrametría a la investigación de accidentes (fotogrametría)



Geometry features measurement of traffic accident for reconstruction based on close-range photogrammetry [Xinguang, Du] - 2006

## Software especializado para fotogrametría

Avance tecnológico – hardware y software comercial para fotogrametría (3D mapping)



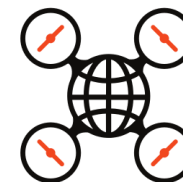
**PhotoScan**

*3D Modeling and Mapping*

Agisoft



**ArcGIS**<sup>®</sup>



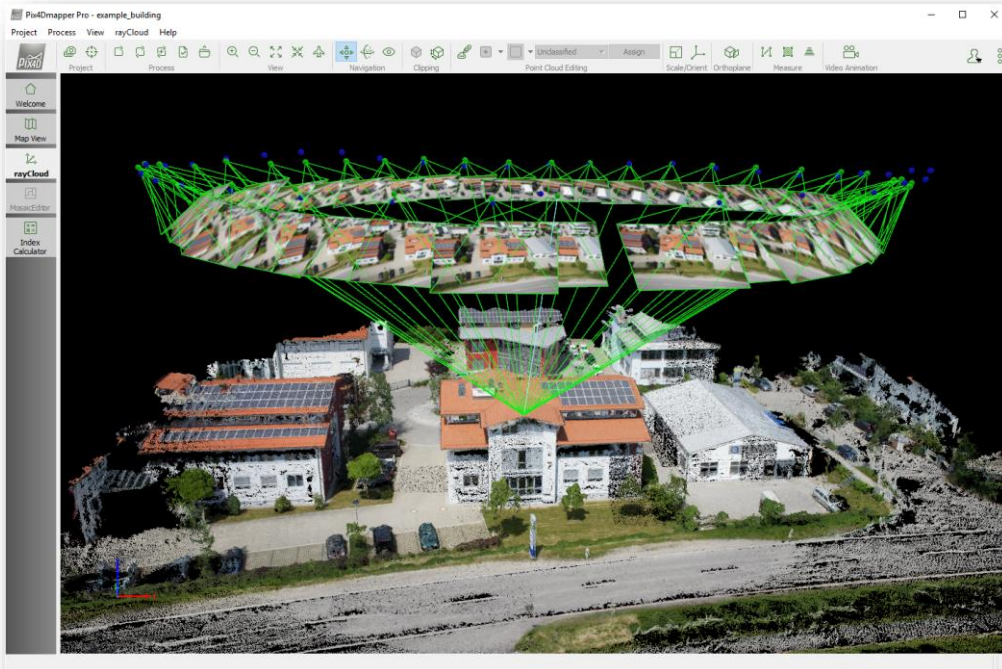
**OpenDroneMap**



**DroneDeploy**

## Software especializado para fotogrametría

Avance tecnológico – hardware y software comercial para fotogrametría (3D mapping)




## Hardware especializado para fotogrametría

Avance tecnológico – hardware y software comercial para fotogrametría (3D mapping)



**Aerial Photogrammetry**  
3D Aerial Mapping & Object Modeling using drones  
IVRPA TOKIO 2018

 **EQDRON**  
Fotografía y video aéreo profesional

 **Orbital**  
www.orbitalvision.com

[www.eqdron.com](http://www.eqdron.com) [www.orbitalvision.com](http://www.orbitalvision.com)



## Asesoría - aplicación de RPAs en investigación de accidentes

Uso por parte de entidades gubernamentales para el registro de la escena del accidente

Asesoría con la NTSB

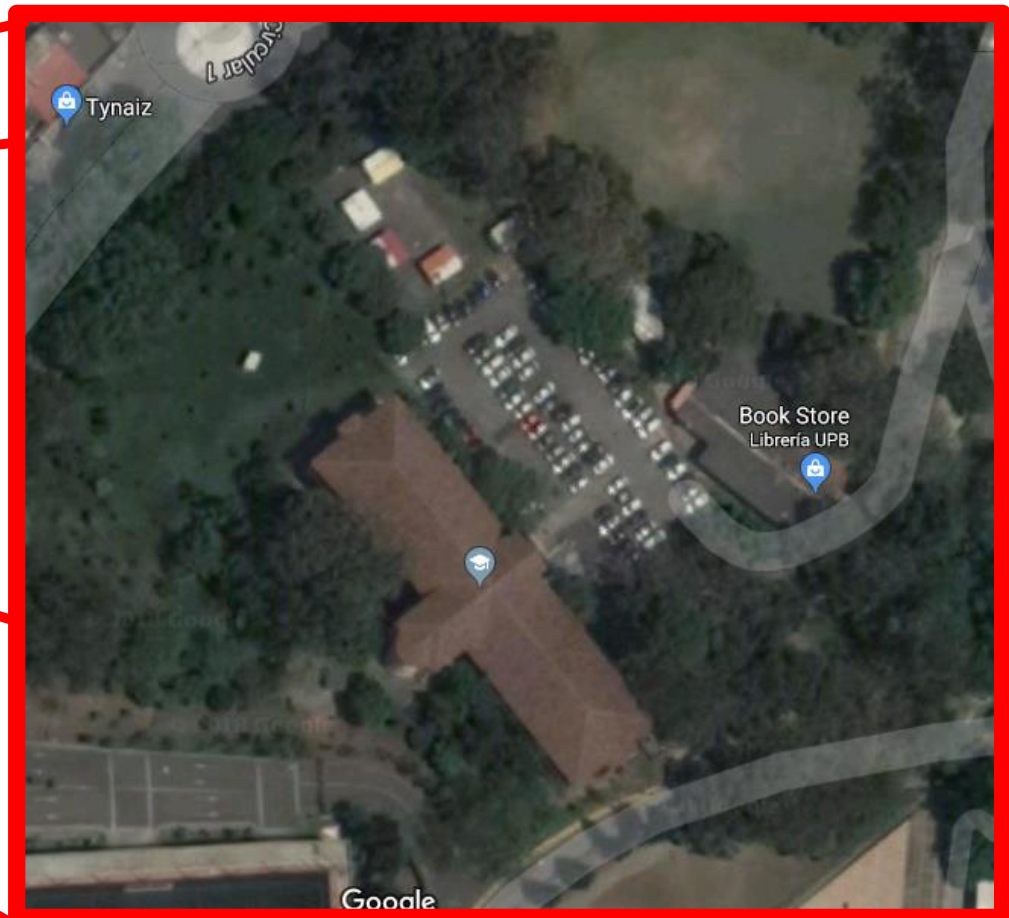
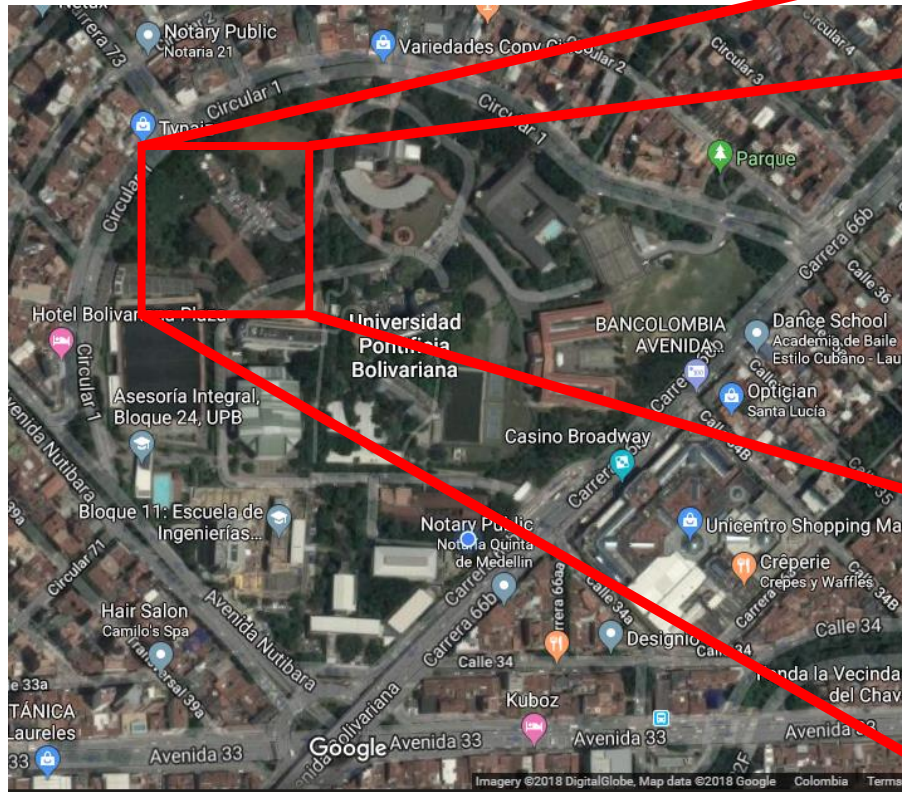


Tomada de: <https://www.nts.gov/about/reports/Documents/NTSB-2017-Annual-Report.pdf>



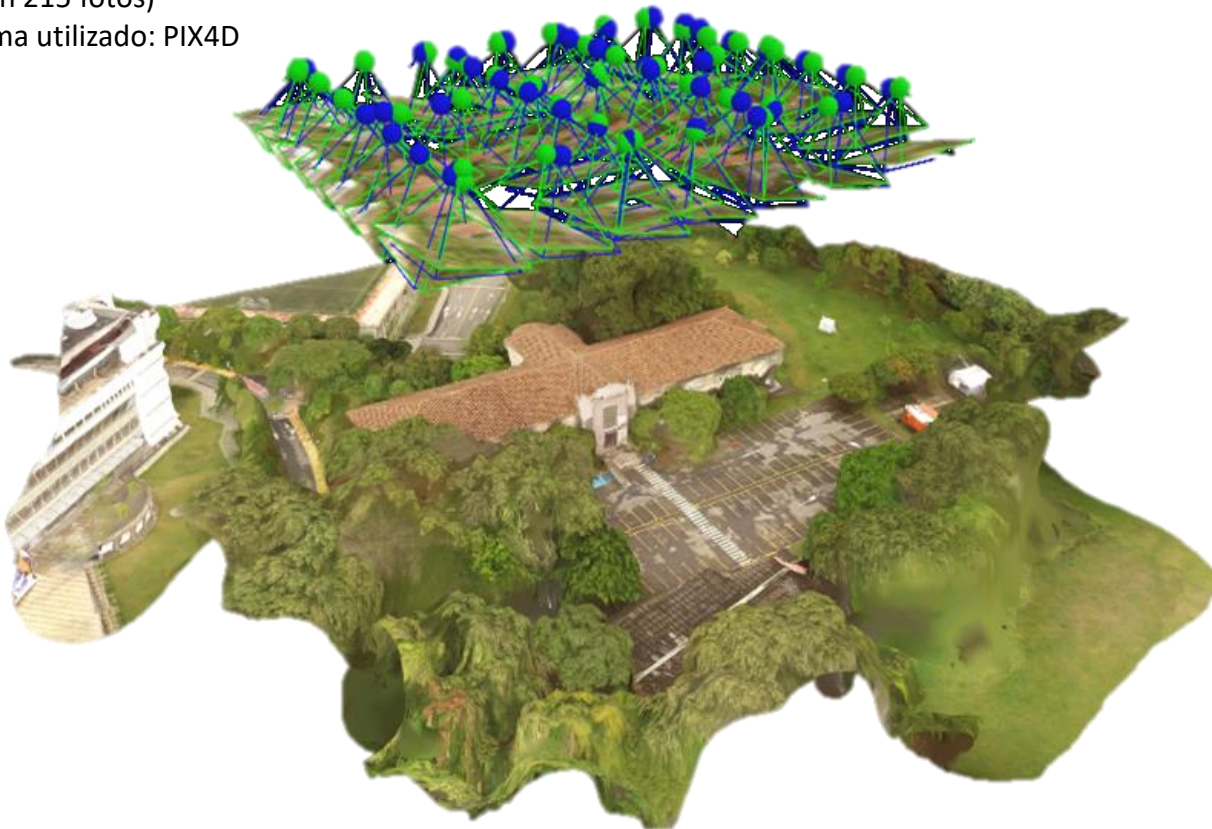
Tomada de: [https://www.pottsmmerc.com/news/ntsb-faults-pilot-mismanagement-in-asiana-airlines-crash/article\\_37bba410-ee59-5574-845a-7a4df41acd39.html](https://www.pottsmmerc.com/news/ntsb-faults-pilot-mismanagement-in-asiana-airlines-crash/article_37bba410-ee59-5574-845a-7a4df41acd39.html)

## Simulación - mapping



## Simulación - mapping

- Datos recolectados y tiempo requerido (mapeo bloque 12, en 18 minutos se tomaron 215 fotos)
- Programa utilizado: PIX4D





AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

# FORO 2.1 | SECTOR AÉREO

## 2030

Investigación de accidentes

CONFERENCIAS





## Experiencia VR





AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

# FORO 2.1 | SECTOR AÉREO 2030

Investigación de accidentes

CONFERENCIAS



Equipo utilizado – Htc vive  
Portátil – msi con una tarjeta  
de video gtx 1060

## Datos motor física





AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

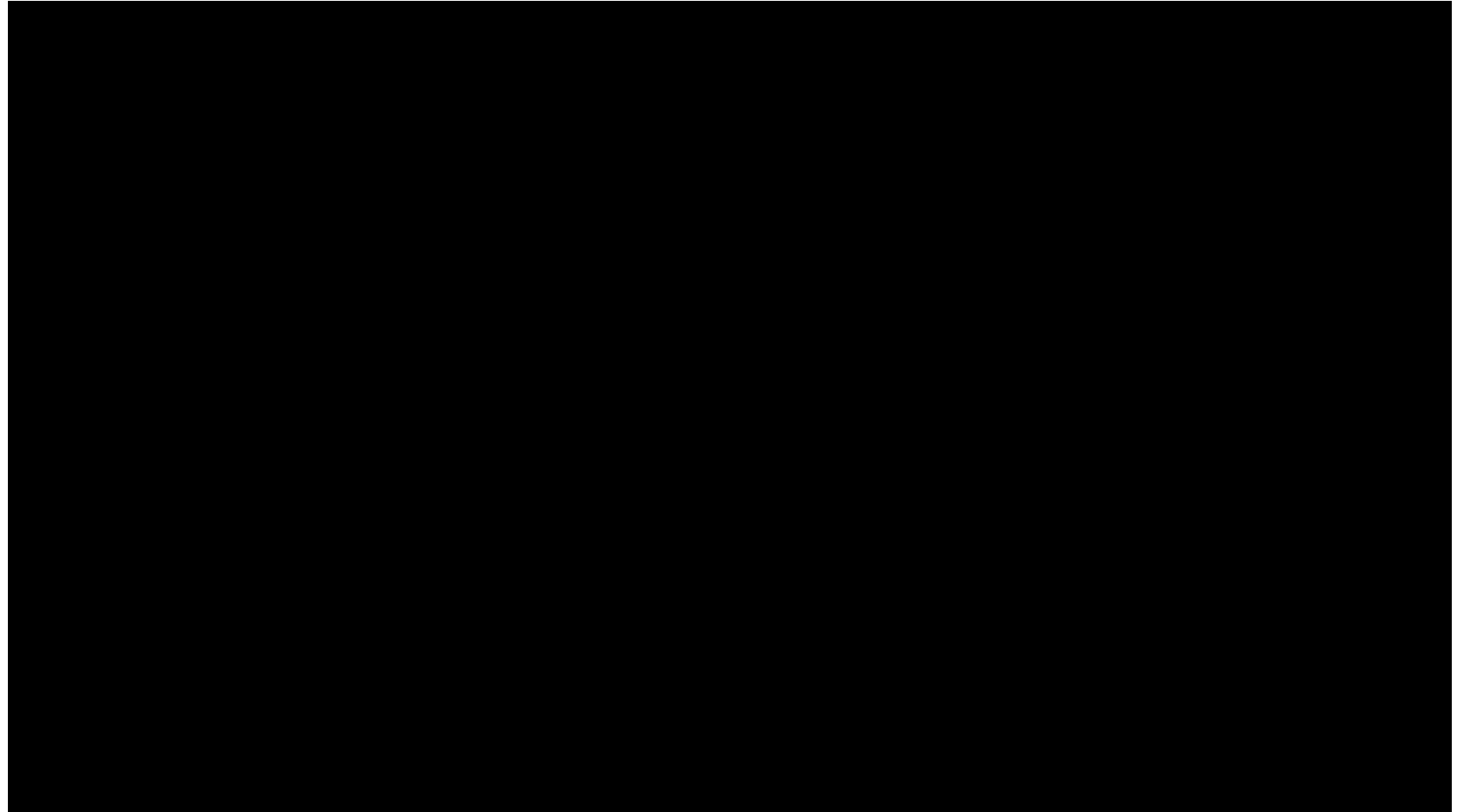
# FORO 2.1 | SECTOR AÉREO 2030

Investigación de accidentes

CONFERENCIAS

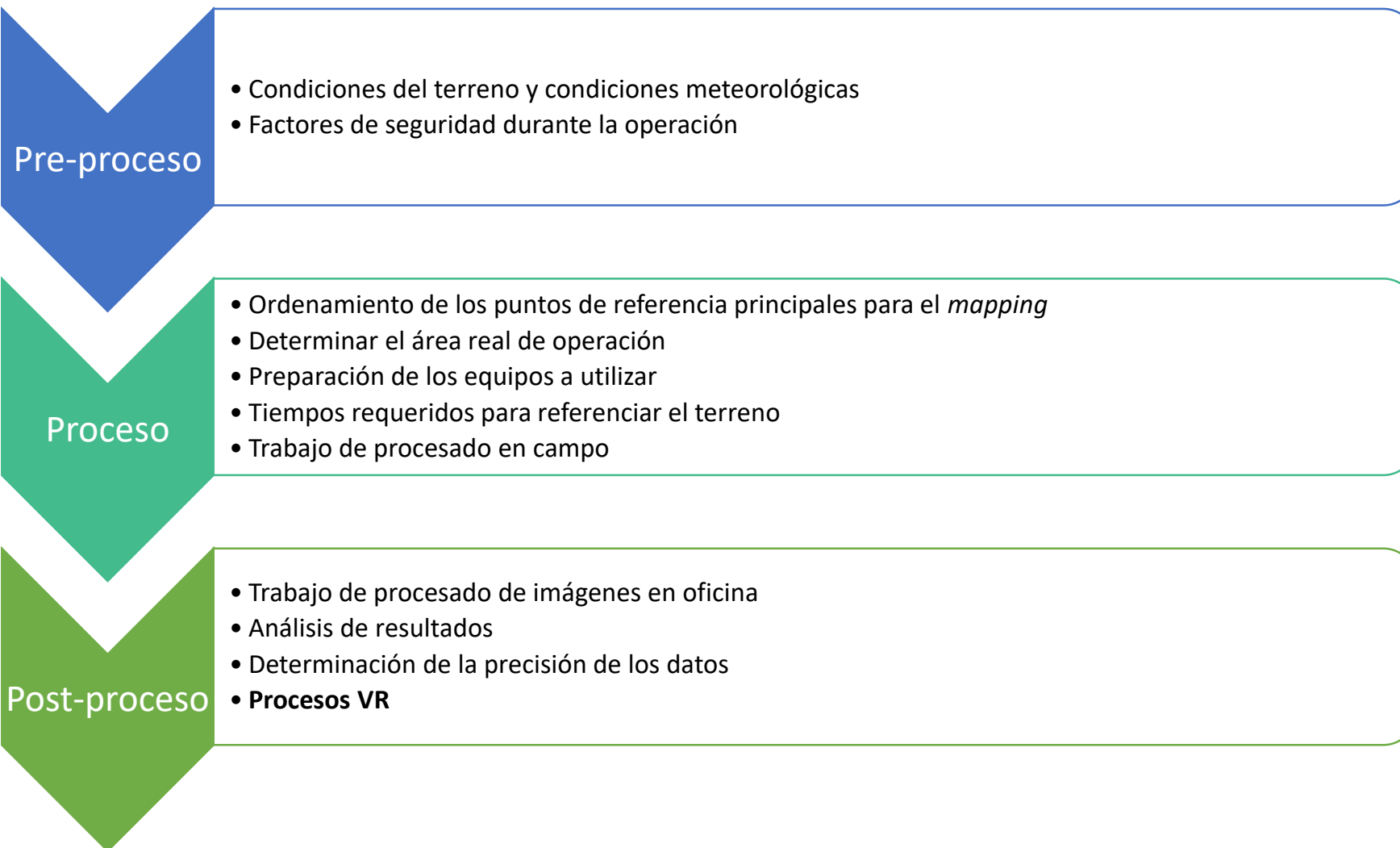


- Programa utilizado: UNITY
- Escala 1:1
- Faltan detalles que vienen de información de las fotos





## Pasos identificados



## Mejoras a los procesos

1. Sistemas de georreferenciación portables
2. RPAs de mayores prestaciones – los actuales presentan problemas en cuanto a diferentes escenarios de operación
3. Adaptación de sistemas que puedan recolectar datos en condiciones difíciles –  
Radares tipo LIDAR
4. Equipos de computo para el procesamiento en campo y el post-procesamiento en oficina

## Conclusiones y trabajo futuro

1. Los RPAs cumplen funciones importantes dentro del proceso de recolección de pruebas en dependencia de las cámaras o sensores que se utilicen
2. Los RPAs no solo sirven para recolección de imágenes para fotogrametría, también pueden ser usados como elementos de ayuda a los entes de búsqueda y rescate
3. Los RPAs tienen limitantes en cuanto a la operación en terrenos o ambientes difíciles, existen equipos que pueden solventar este tipo de impases a un alto costo
4. La precisión de los datos recolectados en la escena depende de la planeación de patrones de vuelo, número de imágenes y puntos de georreferenciación
5. Mejoras a la recolección de datos por medio de sistemas LIDAR

## Equipo de trabajo

### Profesores:

- Juan Pablo Alvarado P. – facultad de ingeniería aeronáutica
- Juan Sebastián Gaviria – facultad de ingeniería aeronáutica
- Giovanni Espinal – facultad de ingeniería en entretenimiento digital

### Estudiantes (ingeniería aeronáutica):

- Sebastián Ruiz (5to semestre)
- Juan José Guarín (3er semestre)
- María Camila Valencia (5to semestre)
- Juan Camilo Herrera (5to semestre)





AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

# FORO 2.1 | SECTOR AÉREO 2030

Investigación de accidentes

CONFERENCIAS



## Preguntas