

Julián Echeverri – Investigador Accidentes  
[julian.Echeverri@aerocivil.gov.co](mailto:julian.Echeverri@aerocivil.gov.co)



# Lecciones Aprendidas Proceso Investigativo Accidente LAMIA CP2933

WWW.FIDAE.CL

**Aeronave/aircraft:** AVRO RJ85 (UK)  
**Matrícula/registration:** CP2933 (BOL)  
**Operador/operator:** LAMIA (BOL)  
**Fecha/date:** 29 de Noviembre 2016  
**Lugar/location:** Colombia, La Unión "Cerro Gordo"  
**Lesiones/injuries:** 71 Lesiones mortales/*Fatal*  
6 Sobrevivientes/*Survivors*



## ADVERTENCIA/*Disclaimer*

La información aquí expuesta se presenta exclusivamente con fines académicos y de fortalecimiento de la seguridad operacional. Su propósito no es desmeritar, señalar, atribuir culpas ni asignar responsabilidades a personas u organizaciones.

*The information presented herein is provided exclusively for academic purposes and to support the strengthening of operational safety. Its purpose is not to discredit, single out, assign blame to, or attribute responsibility to any persons or organizations.*

# ENTENDIENDO EL ACCIDENTE

*Understanding the accident*

# 1. CONSECUSIÓN DEL VUELO

Consequusion of Flight

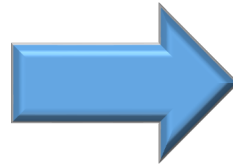


**Contrató 2 vuelos**  
*Mission: 2 flights*



# 1. CONSECUSSION DEL VUELO

## Consequusion of Flight



~~2 Requerimientos el 27 de  
Noviembre~~

~~2 requirements made 27th November~~

~~1 Requerimiento el 28 de  
Noviembre a las 09:21HLB~~

~~1 requirements more made 28th November  
at 09:21 Bolivian Local Time~~

## 2. CAMBIO DE ITINERARIOS

*Changes in the itinerary*



## 2. CAMBIO DE ITINERARIOS

*Changes in the itinerary*



### Se contempló el vuelo a Cobija

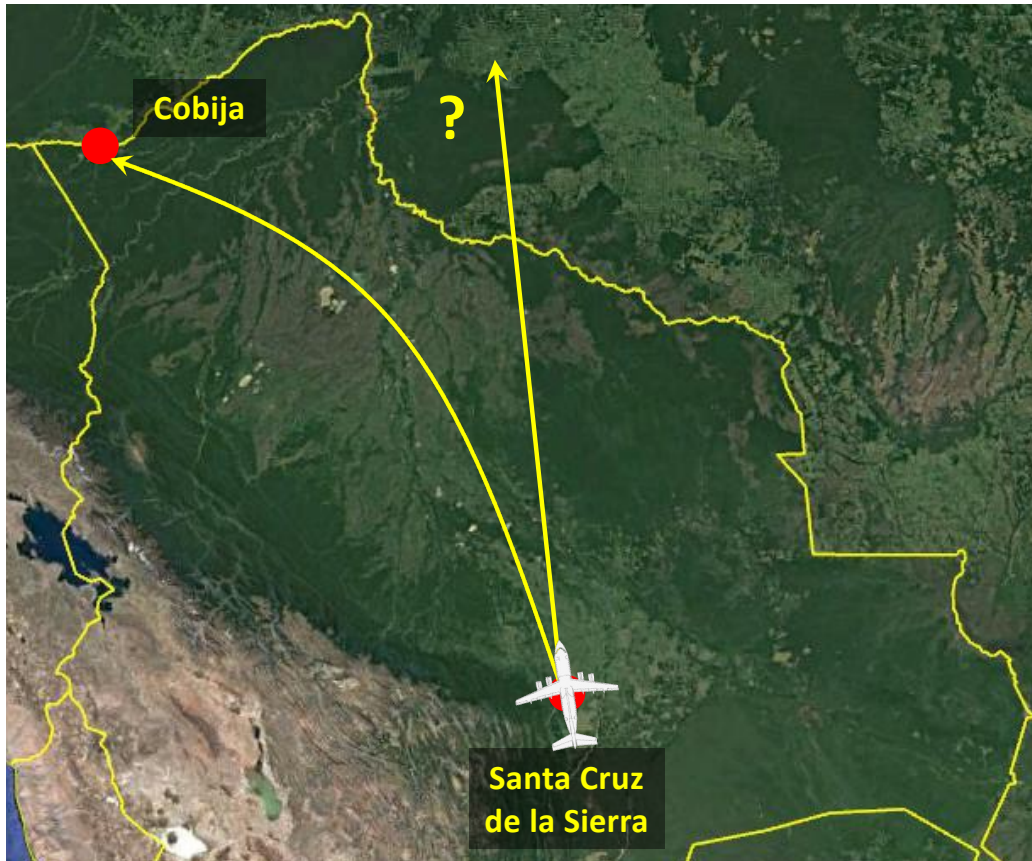
*Intentions to flight to Cobija*



- **Aerodromo Diurno**  
*Airport only for diurnal operations*
- **Ese día cerraría operaciones a las 22:43 UTC por puesta de sol**  
*Airport operation until 22:43UTC*

# 3. TANQUEO DE COMBUSTIBLE

Fuel supply



18:40UTC  
**Se ordenó tanqueo  
9,300kgs a Cobija**  
*Crew ordered fill in full 9,300kgs to Cobija*

**Decreto Supremo Nº 28932  
Estado Plurinacional de Bolivia**

**Vuelos entre ciudades de  
Bolivia**  
*Flights between cities of Bolivia*



**Subsidio**  
*Subsidy*

**Vuelos por fuera de  
Bolivia**  
*Flights outside of Bolivia*



**Sin Subsidio**  
*No subsidy*

**1:30 DURA EL VUELO A COBIJA**

### 3. TANQUEO DE COMBUSTIBLE

Fuel supply

a	b	c	d	e	Cantidad Mínima de Combustible (Q)
Fuel para taxi 	Fuel al destino 	<del>Fuel de Contingencia. 1% del tiempo total de vuelo</del> 	<del>Fuel al alternativo más lejano</del> 	<del>Fuel de reserva final. 30' a 500 pies a velocidad de holding</del> 	a + b + c + d + e
Taxi fuel	To destination	To contingency	To alternative	To Final reserve	Minimum amount of fuel

9,300kgs de combustible / fuel

33,075kgs – ZFW (Pax, Cargo )

42,375kgs - TOTAL

MTOW 41,800kgs

**Excedido/Exceeded**

**575kgs**

### 3. TANQUEO DE COMBUSTIBLE

*Fuel supply*

Lo realmente requerido..... / *Fuel required....*

a	b	c	d	e	Cantidad Minima de Combustible (Q)
Fuel para taxi	Fuel al destino	Fuel de Contingencia. 10% del tiempo total de vuelo	Fuel alternativo más lejano	Fuel de reserva final. 30' a 500 pies a velocidad de holding	$a + b + c + d + e$

**12,052kgs de Combustible**

**33,075kgs – ZFW**

**45,127kgs - TOTAL**

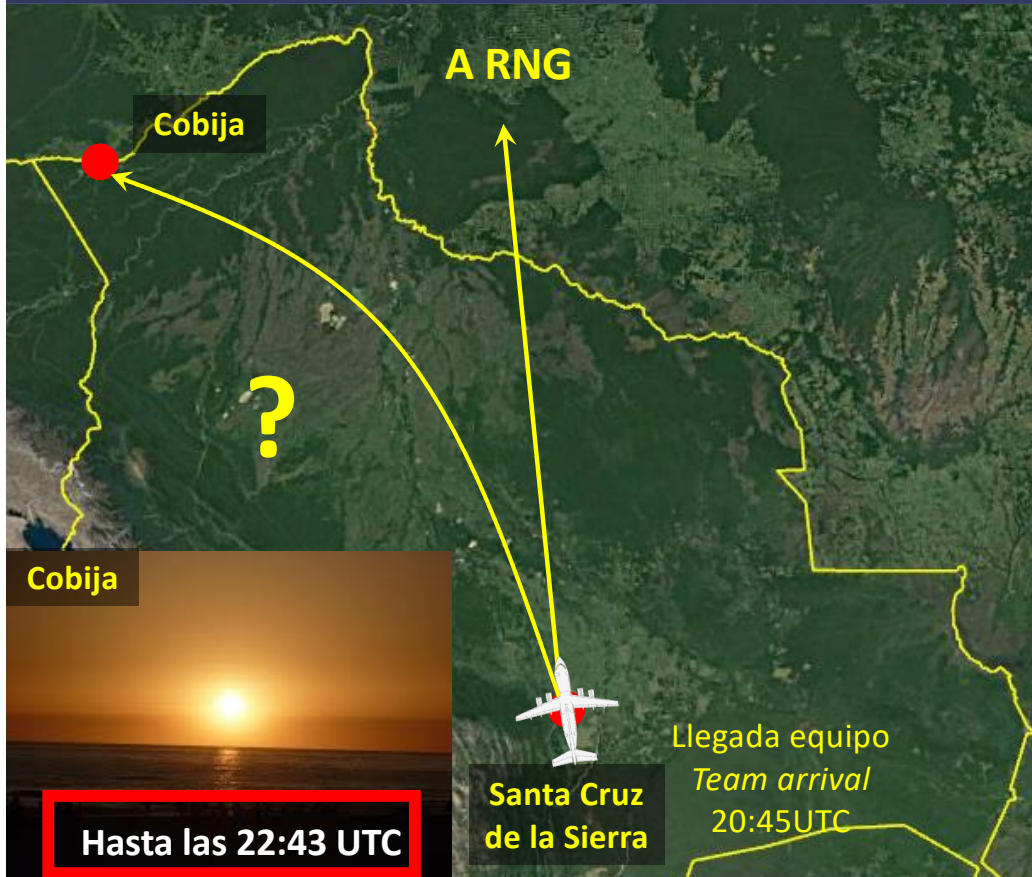
**MTOW 41,800kgs**

**Se excedería / Exceeded**

**3,327kgs**

# 4. PLAN DE VUELO

Flight plan presentation



## Se presentó plan de vuelo

Flight plan presentation

20:10UTC

**SLVR - SKRG**

Autonomía

Endurance



**04:22Hrs**

Tiempo total

de vuelo

Total flight time



**04:22Hrs**

## Finalmente fué aceptado

Accepted

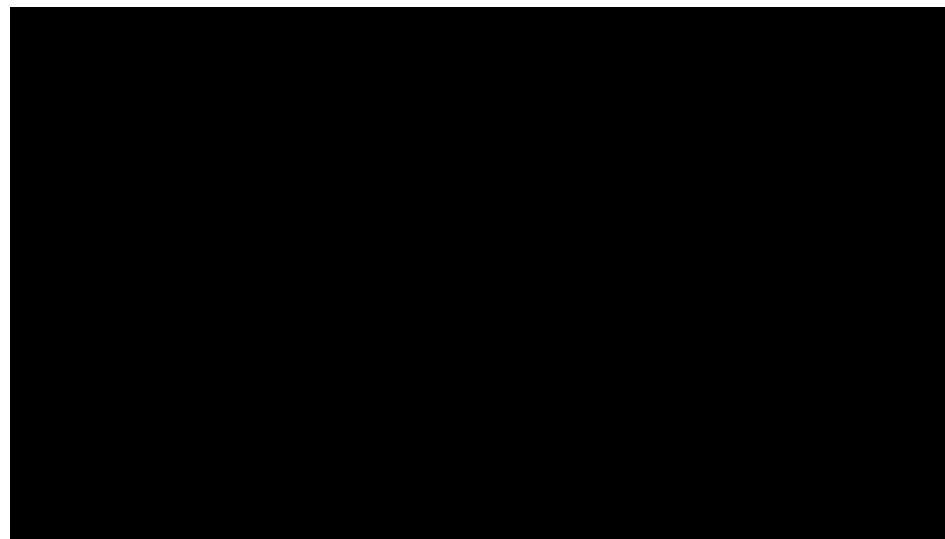
20:30UTC aceptado / accepted

20:45UTC llegaron los pasajeros / Pax arrival

**22:18UTC despegaron / Take off**

## 5. CONVERSACIONES EN CABINA

*Visualización de combustible limitado*



*PRIMERAS IMPRESIONES DEL PÚBLICO!.....*

## 5. CONVERSACIONES EN CABINA

*Opciones de alternativa...*



**Previo a entrar a espacio aéreo  
Colombiano**

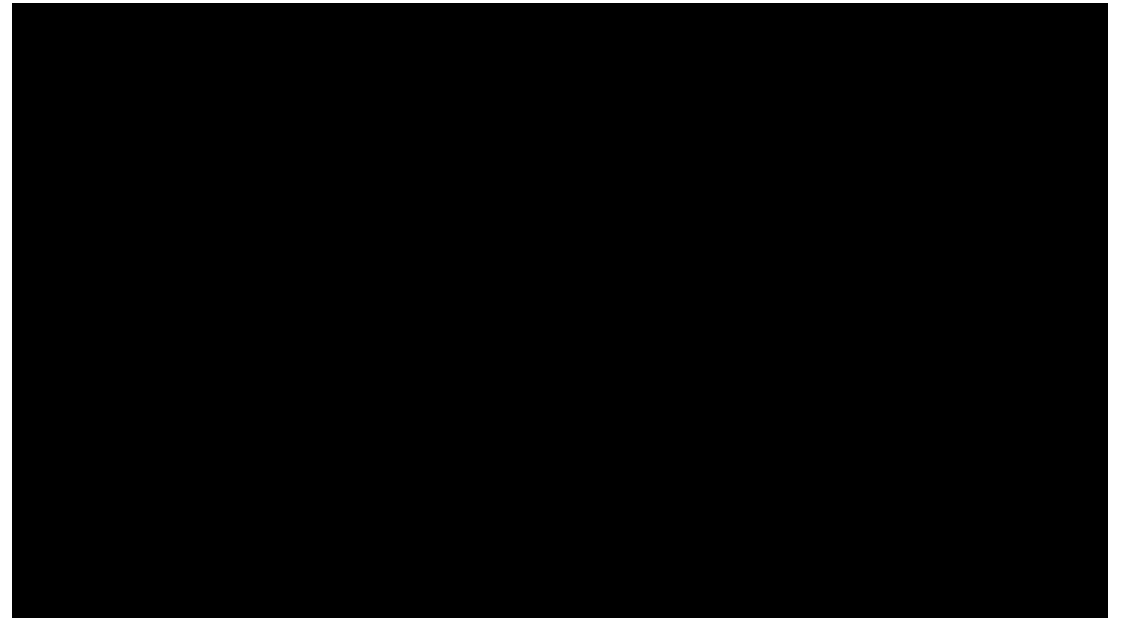
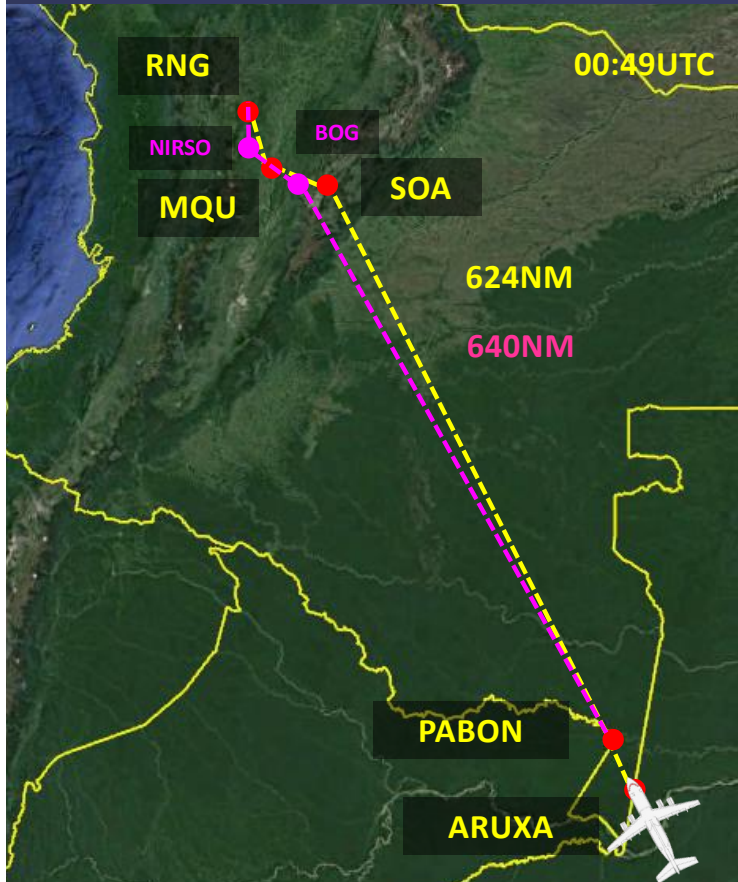
*Before enter to Colombian airspace...*

**Trtipulación contempló  
Leticia (SKLT) – Cali (SKCL)  
Pero decidieron proceder a  
Bogotá (SKBO)**

*Crew decided to proceed to SKBO...*

# 6. CAMBIO EN LA RUTA DE VUELO I

*Detonante! Y cambio de planes!*



## 7. CVR

### Cockpit voice recorder



01:15UTC

- ✓ **Solo grabó un segmento del vuelo** / *Only recorded a segment of the entire flight*
- ✓ **Se desconoció las razones por las cuales dejó de funcionar** / *It was not known the reasons why it stopped working*

**Últimas conversaciones en el CVR** / *Last CVR words*

**“... Cualquier cosa si ellos me cambian, yo ya voy a pasar acá...” – “...Listo!...”**

*Anything if they change me, I'm going to move here... ok...!*

## 8. CAMBIO EN LA RUTA DE VUELO II

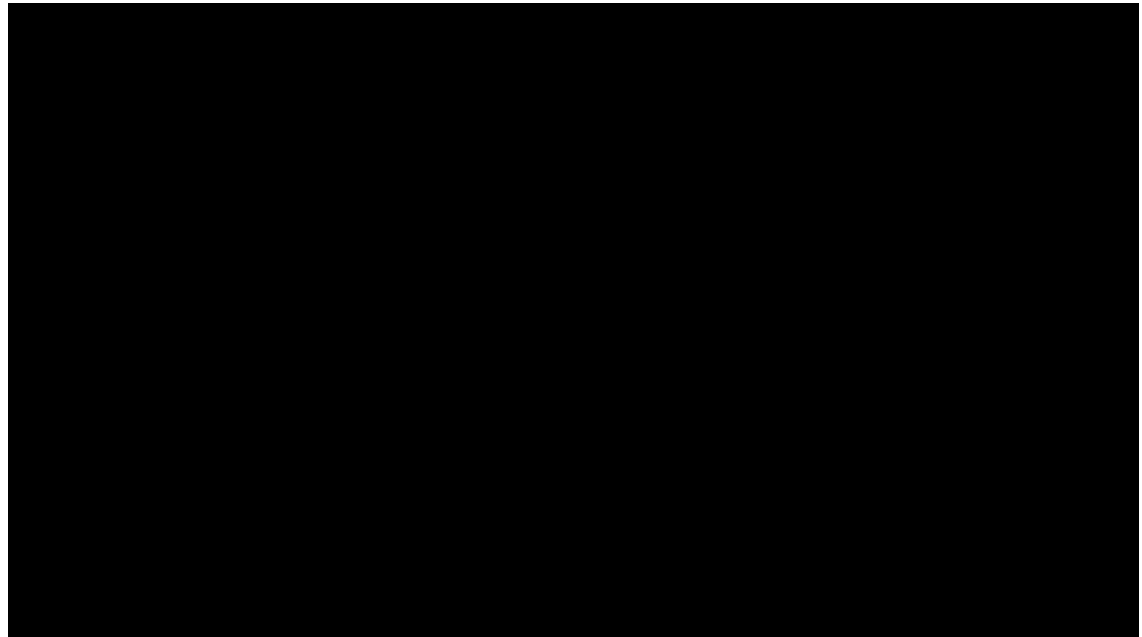
*Detonante II – Afianzamiento de decisión*



01:16UTC

### DESVÍO POR MAL TIEMPO

*Deviation due to bad weather*

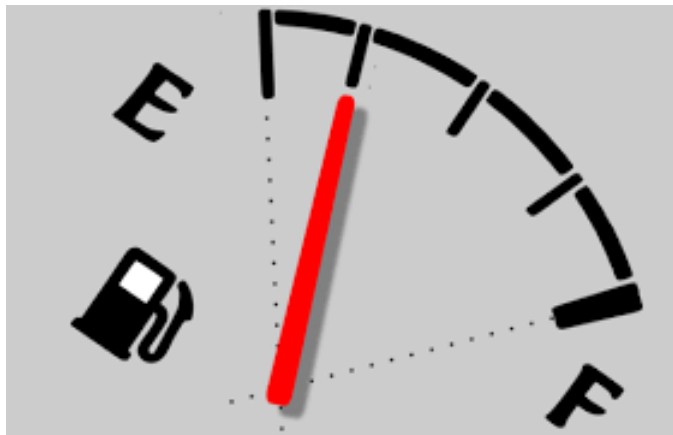


## 9. SITUACIÓN CRÍTICA FUEL

*Fuel quantity – critical situation*

### CORRELACIÓN EN EL FACTOR HUMANO...

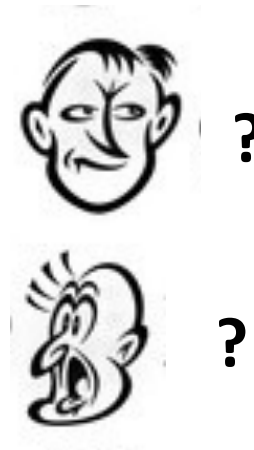
*CORRELATION IN THE HUMAN FACTOR...*



**Mínimos de combustible**

*Minimums of fuel*

**“PAN – PAN – PAN”**



**Emergencia por combustible**

*Fuel Emergency*

**Mayday - Mayday**



**23**

**minutos mínimo de vuelo según FCOM**  
*You can flight 23 minutes according FCOM*

**19**min a BOG

**30**min a GEMLI

**38**min a la apagada de motor No. 3

*To initial engine shutdown*



# 10. Otra novedad presentada

*Another event in airspace*

**02:10UTC**

- ✓ **Aeronave vuelo hacia SKSP**  
*Aircraft flight to SKSP*
- ✓ **Solicitud de retorno a SKRG por problema de indicación de FUEL en cabina**  
*Request return to SKRG due to fuel abnormal indications*
- ✓ **Autorización y asignación de prioridad al VVC8170 por el ATC**  
*ATC cleared to SKRG and assigned priority to flight VVC8170*

**02:10:07UTC**

© 2017 Google  
Image Landsat / Copernicus  
US Dept of State Geographer  
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

# 11. Alta evolución de tránsitos en la aproximación

*Dense airspace on SKRG approach*



✓ **Aeronave con prioridad**  
*Aircraft with priority*

✓ **Evolución de otras tres (3) aeronaves en la APP**  
*3 additional aircraft on approach*

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image Landsat / Copernicus  
US Dept of State Geographer

Google Earth

## 12. Llegada a GEMLI *Flight over GEMLI*

“...Para FL230 nos incorporamos a VOR RNG...”

*To FL230 and holding on VOR RNG...*

“...Para FL210 puedo mantener en GEMLI?...”

*To FL210, can we maintain on GEMLI?*



# 13. Primer Sostenimiento

*First holding*

**“...Le daré vectores para proceder al localizador y efectuar la aproximación se estima aproximadamente en 7 minutos iniciar las aproximaciones...”**

*Standby, I will give you vectors to proceed to the localizer and do the approach. Estimate 7 min minutes for approach..*

**“...Estaré atento para los vectores...”**

*for vectors Lima Mike India two nine three three...*



# 14. Segundo sostenimiento

*Second holding*

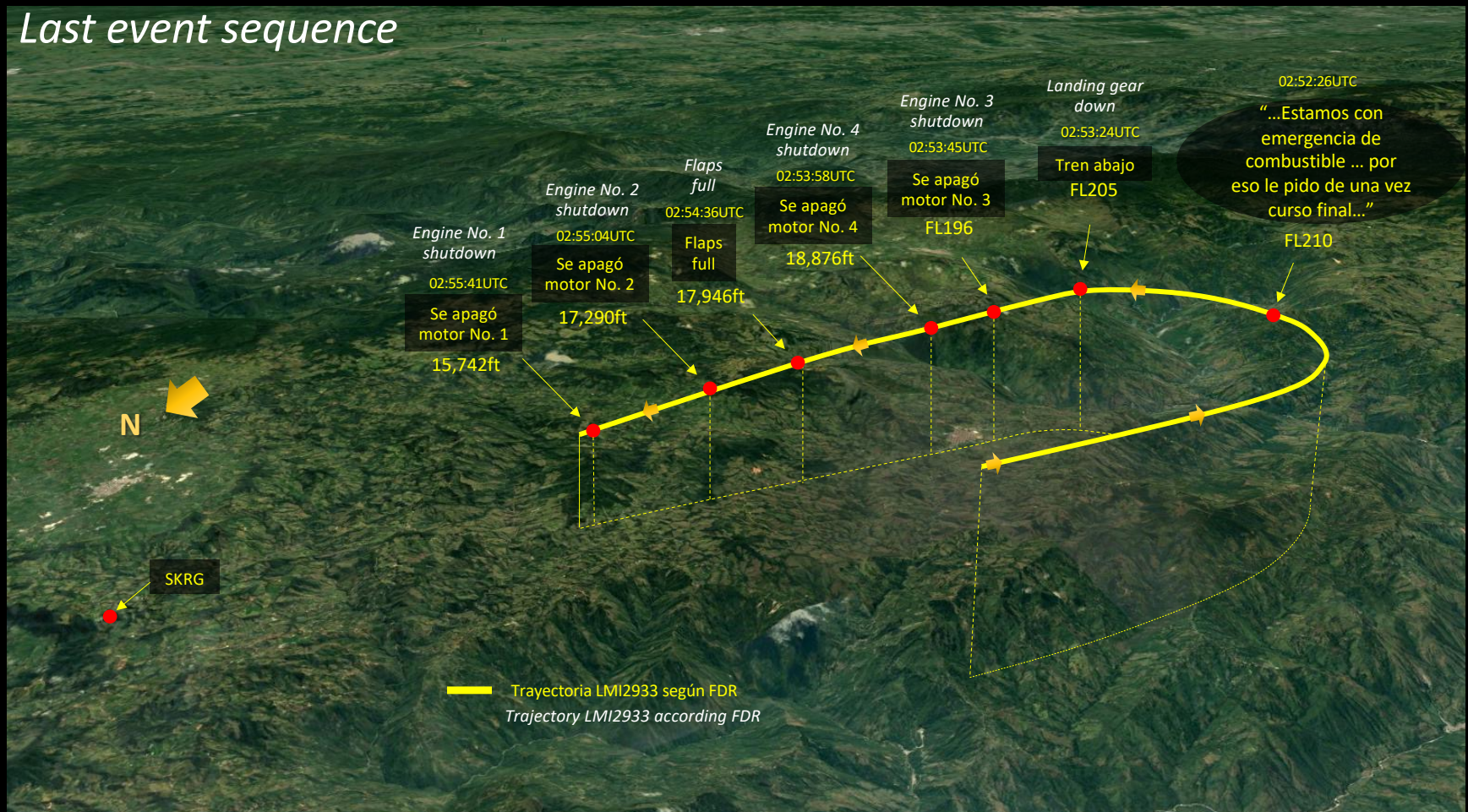
*'With fuel emergency Miss that why I request final course'*



**"...Estamos con emergencia de combustible .... por eso le pido de una vez curso final.."**

# 15. ÚLTIMA SECUENCIA DE EVENTOS

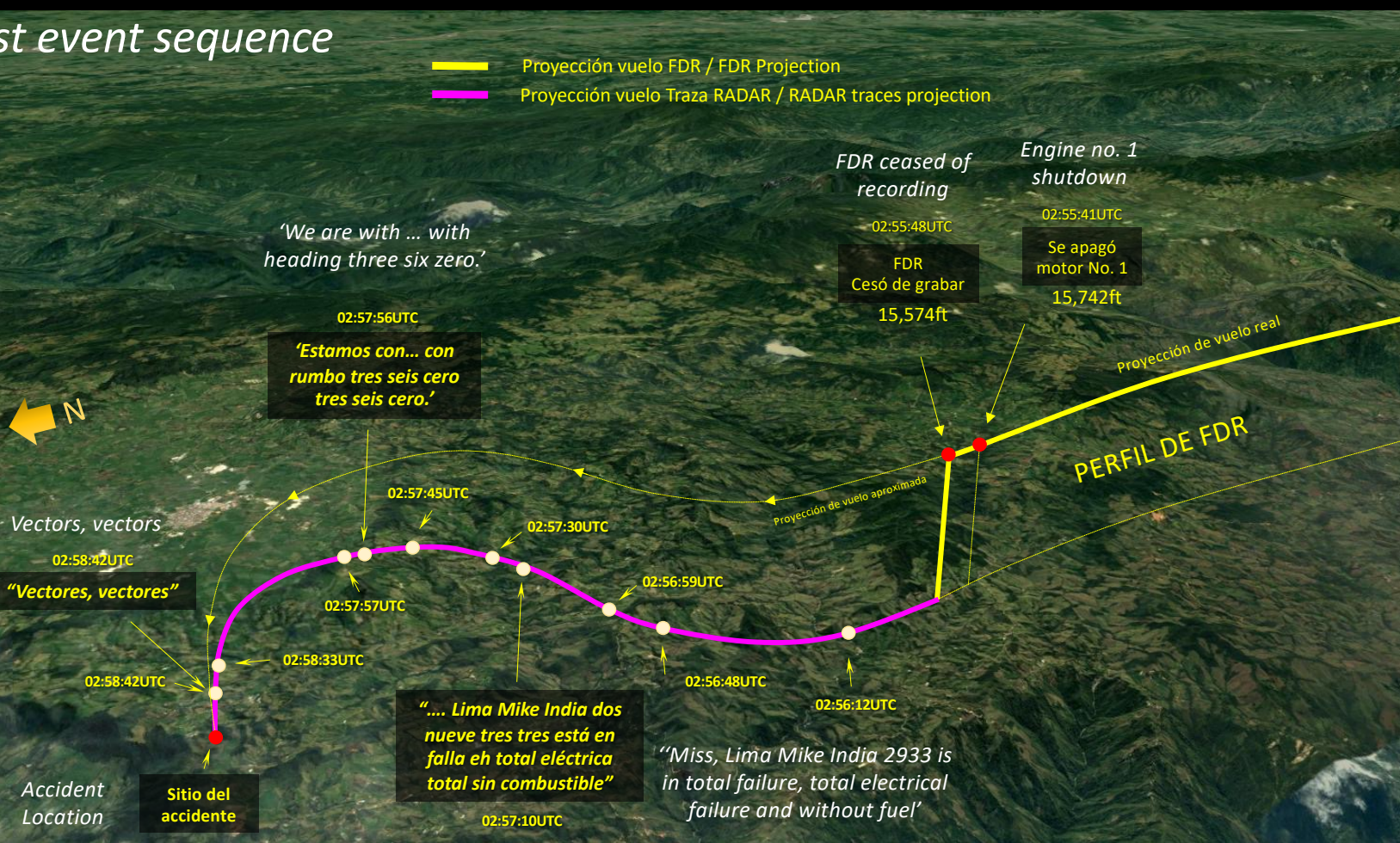
## Last event sequence



# 15. ÚLTIMA SECUENCIA DE EVENTOS

## Last event sequence

- Proyección vuelo FDR / FDR Projection
- Proyección vuelo Traza RADAR / RADAR traces projection



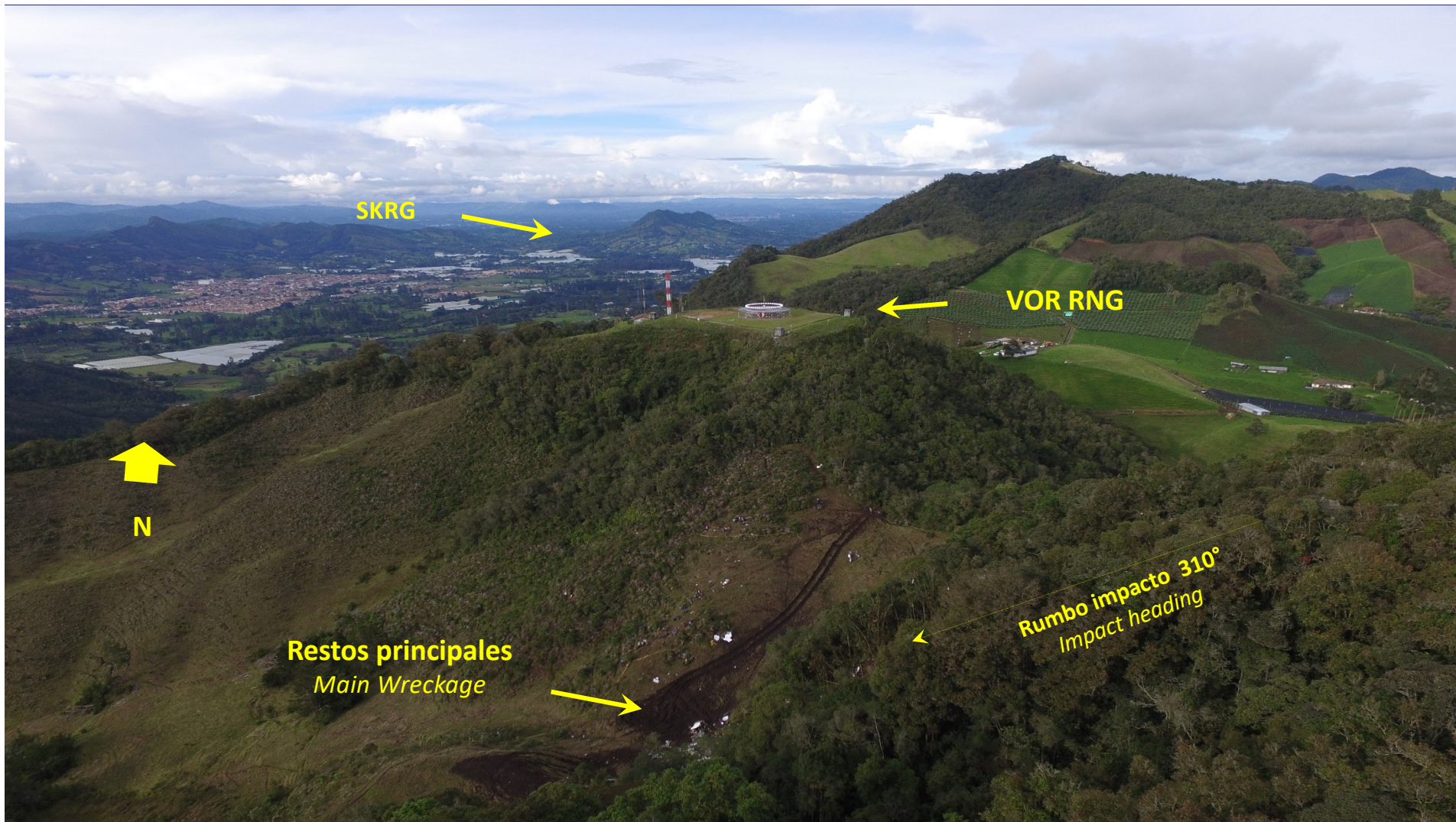
WWW.FIDAE.CL

# COLISION CONTRA MONTAÑA

*Mountain Collision*



**Colisión contra terreno montañoso a 8,700 pies de elevación 10NM de SKRG**  
*Collision into high level terrain at 8,700 ft, to 10NM from SKRG*



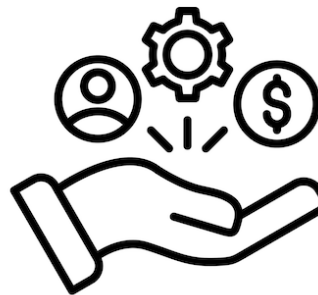
# LECCIONES APRENDIDAS DEL PROCESO

*Lessons learned*

# REACCION AIA EVENTOS MAYORES

## *Major Events Reaction*

- ✓ Procedimientos/*Procedures*
- ✓ Disponibilidad personal/*AIA Personal*
- ✓ Recursos/*Resources*
- ✓ Manejo de medios de comunicación/*Media management*



# CUMPLIMIENTO ANEXO 13

*Annex 13 compliance*



**Estado de Suceso**  
*State of occurrence*



**Estado de Diseño y Fabricación**  
*State of Design and Manufacturer*



**Estado de Nacionales que  
pericieron**  
*State of nationals that perished*



**Estado de fabricación de los motores**  
*State of Engines Manufacturer*



**Estado de Matrícula / Explotación**  
*State of Registration / Operator*



**OACI**

# CUMPLIMIENTO ANEXO 13

Annex 13 compliance



# RESGUARDO ESCENA

*Accident site protection / custody*



# PREVENCION - CULPA

*Prevention - Guilty*

## ✓ Dificultades de acceso a la información

*Main challenge : Information retrieval access*

### PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

*Preventive culture*



**VS**

### PROCEDIMIENTOS JUDICIALES

*Guilty culture*



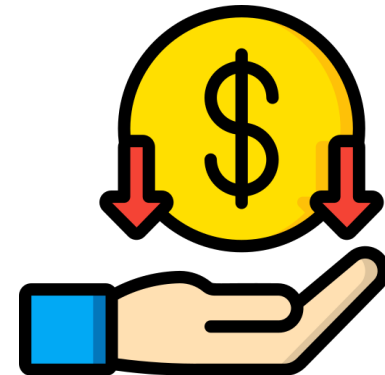
# COSTOS INVESTIGACION

*Investigation costs*

- ✓ Reglamentación local exige que operador cubre costos/ *Local regulations require the operator to cover the costs*
- ✓ Traslado de restos/ *Wreckage recovery*
- ✓ Inspecciones de componentes/ *Components inspections and teardown*
- ✓ Utilización del Estado para costos/ *Use of State resources for costs*



- ✓ Asignación anual de recursos / *Resources assignation*
- ✓ Asignación rubros para inspecciones



# ASISTENCIA A FAMILIARES / VÍCTIMAS

WWW.FIDAE.CL

*Family & Victims Assistance*



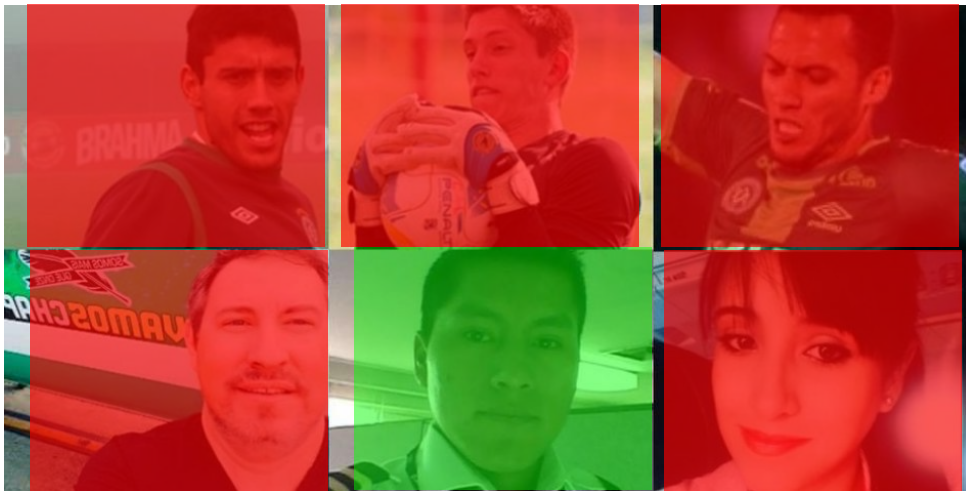
## ✓ Prover oportuna asistencia a los familiares de las víctimas

*Provide Family Assistance*



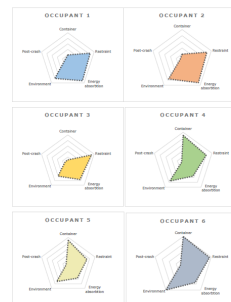
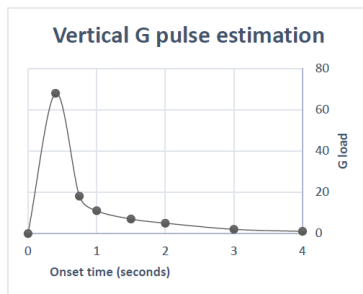
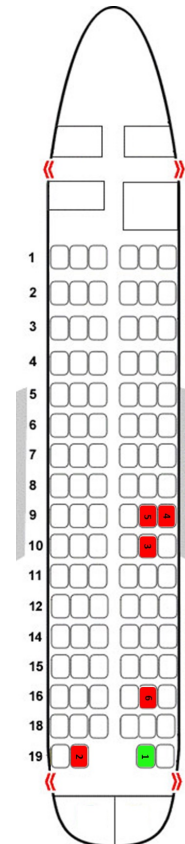
# INVESTIGACIÓN DE SUPERVIVENCIA

## Survival Investigation



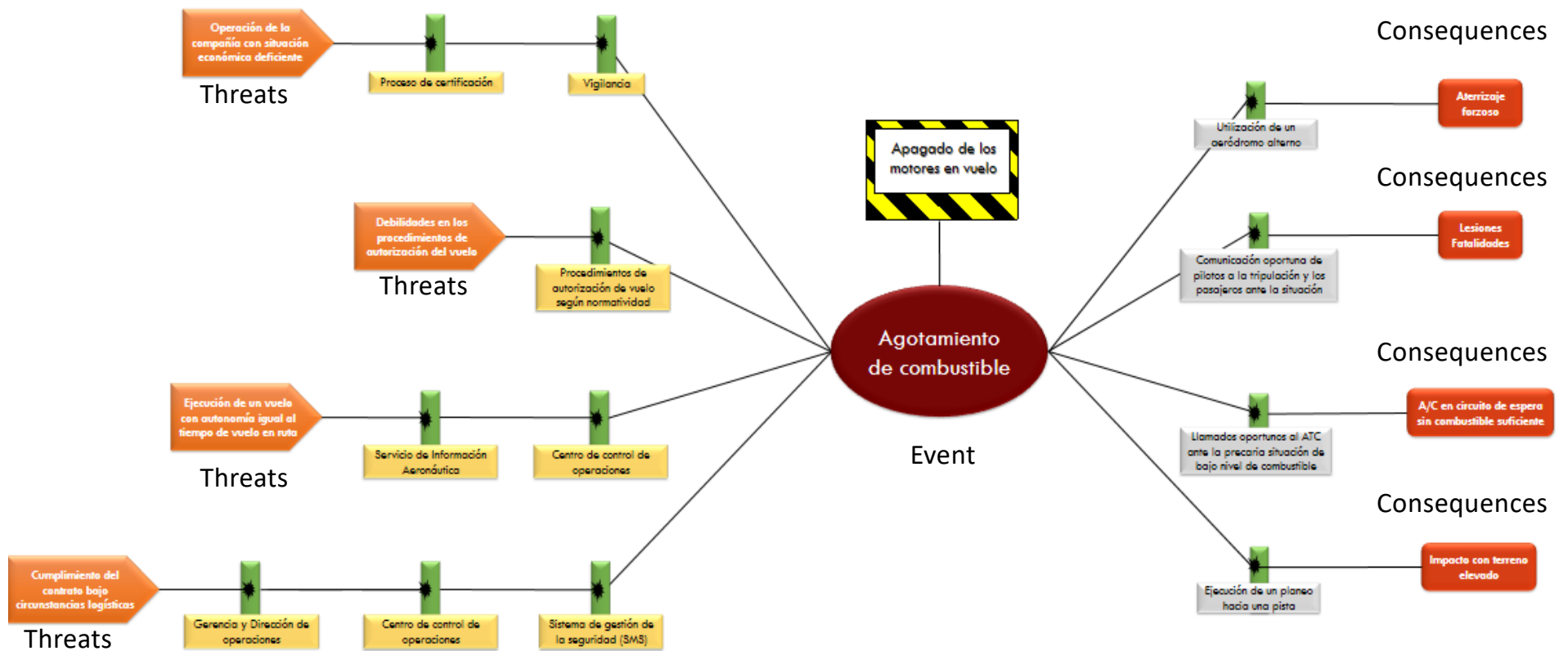
- Lesiones graves/ Serious Inj
- Lesiones menores/ Minor Inj

Acronym	Factor
<b>C</b>	<b>Container:</b>
<b>R</b>	<b>Restraint:</b>
<b>E</b>	<b>Energy</b>
<b>E</b>	<b>Environment</b>
<b>P</b>	<b>Post Crash Factors</b>



# ANÁLISIS SISTEMICO

Systemic Analysis



# Muchas Gracias

FIDAE



Julián Echeverri – Investigador Accidentes  
[julian.Echeverri@aerocivil.gov.co](mailto:julian.Echeverri@aerocivil.gov.co)



AVIACIÓN  
CIVIL-COMERCIAL



MANTENIMIENTO  
DE AERONAVES



TECNOLOGÍA  
ESPACIAL



EQUIPAMIENTO Y  
SERVICIOS  
AEROPORTUARIOS



SEGURIDAD  
NACIONAL



DEFENSA