



La movilidad  
es de todos

Mintransporte



**WEBINAR**

---

# Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL



WEBINAR

---

## Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS

# Objetivos

Conocer sobre la normatividad, procedimientos y herramientas utilizadas en la investigación de Eventos ATS.

Compartir las circunstancias, causas y recomendaciones de las investigaciones de algunos Eventos ATS representativos, ocurridos en Colombia en los últimos años.



WEBINAR

## Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS

### Para tener en cuenta

Este evento es de tipo académico y tiene como único propósito contribuir a la seguridad operacional.

Se enmarca dentro de los fines de la Investigación de Accidentes: encontrar las causas de los accidentes y prevenir su repetición; no busca culpables ni responsables (Anexo 13 OACI, RAC 114).

El uso de registros se hace con respeto hacia las personas y entidades.

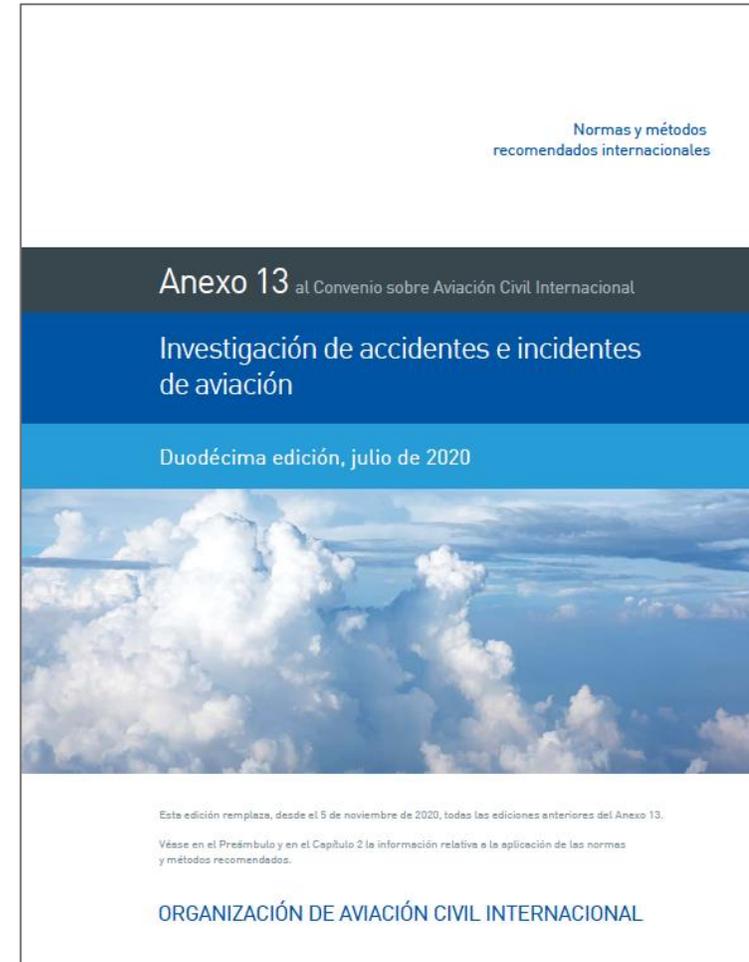
Los comentarios de los conferencistas son de tipo técnico y académico, y no comprometen a la Aeronáutica Civil de Colombia.



WEBINAR

# Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS

## Marco reglamentario internacional





# Marco reglamentario nacional

 Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil  
Oficina de Transporte Aéreo - Grupo de Normas Aeronáuticas

Reglamentos Aeronáuticos de Colombia

**RAC 114**  
**INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**  
**E INCIDENTES DE AVIACIÓN**

Enmienda 2  
Septiembre 2020

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil  
Oficina de Transporte Aéreo - Grupo de Normas Aeronáuticas

**REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA**

APÉNDICE 4

**GESTIÓN, REPORTE E INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES ATS**

**1. PROPÓSITO**

Este Apéndice establece los procedimientos relacionados con la gestión, reporte e investigación de los reportes de incidentes ATS.

**2. APLICACIÓN**

Esté Apéndice aplica a los controladores de tránsito aéreo, supervisores de tránsito aéreo, coordinadores ATS locales y jefes de grupos de aeronavegación regional y nacional, así como al Grupo de Investigación de Accidentes (GRIAA) de la Dirección General, al Grupo de Inspección a los Servicios a la Navegación Aérea (GISNA) de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil y a los Grupos de Gestión de Seguridad (SAG) de las Regionales de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC).

**3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:**



WEBINAR

---

**Investigación de Accidentes Aéreos:**  
Eventos ATS

## **Objetivo de la Investigación de Incidentes ATS**

Identificar las causas y/o factores que dieron origen a los mismos, para emitir recomendaciones de seguridad operacional con fines de prevención tendientes a prevenir su repetición por las mismas causas.





WEBINAR

---

## Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS

### **Incidente**

Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.

### **Incidente Grave**

Un Incidente en el que intervienen circunstancias que indican que hubo una alta probabilidad de que ocurriera un accidente, que está relacionado con la utilización de una aeronave





WEBINAR

**Investigación de Accidentes Aéreos:**  
Eventos ATS

## Incidente de Tránsito Aéreo

Todo suceso grave ocurrido al tránsito aéreo como, por ejemplo:

La interferencia de dos (2) o más aeronaves en vuelo, o sobre la superficie.

Alguna dificultad grave atribuible a procedimientos defectuosos.

Al incumplimiento de los procedimientos aplicables.

O a la falla de alguna instalación en tierra que constituya un riesgo para las aeronaves.





## Investigación de Incidentes ATS

<p><b>Incidentes ATS Investigados, prioritariamente, por la Autoridad de Investigación de Accidentes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Todos los incidentes ATS en que haya existido pérdida de separación entre aeronaves; o</li><li>• Cuando se detecte que el controlador incurrió en errores graves de criterio técnico de acuerdo con lo establecido en los RAC 211, o</li><li>• Notificaciones enviadas por organismos y/o empresas de aviación internacionales y/o eventos que generaron impacto en la opinión pública.</li><li>• Cualquier Incidente que obligue a separar al controlador de su función.</li><li>• Recurrencia de controlador o de la dependencia en causas de incidentes.</li></ul>
<p><b>Incidentes ATS Investigados prioritariamente, por los Grupos de Aeronavegación Nacional y Regionales o SAG según corresponda.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incidentes ATS sin pérdida de separación.</li><li>• Incidentes de procedimiento.</li><li>• Los requeridos por el GRIAA y/o GISNA.</li><li>• Otros sucesos presentados que corresponden a situaciones administrativas que generen afectación al servicio en las dependencias ATS.</li></ul>



## AIRPROX

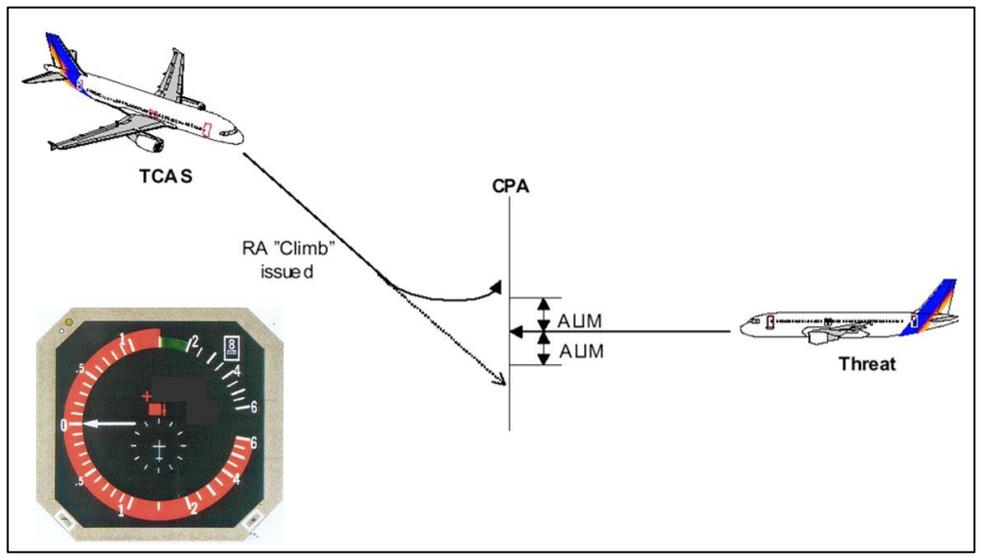
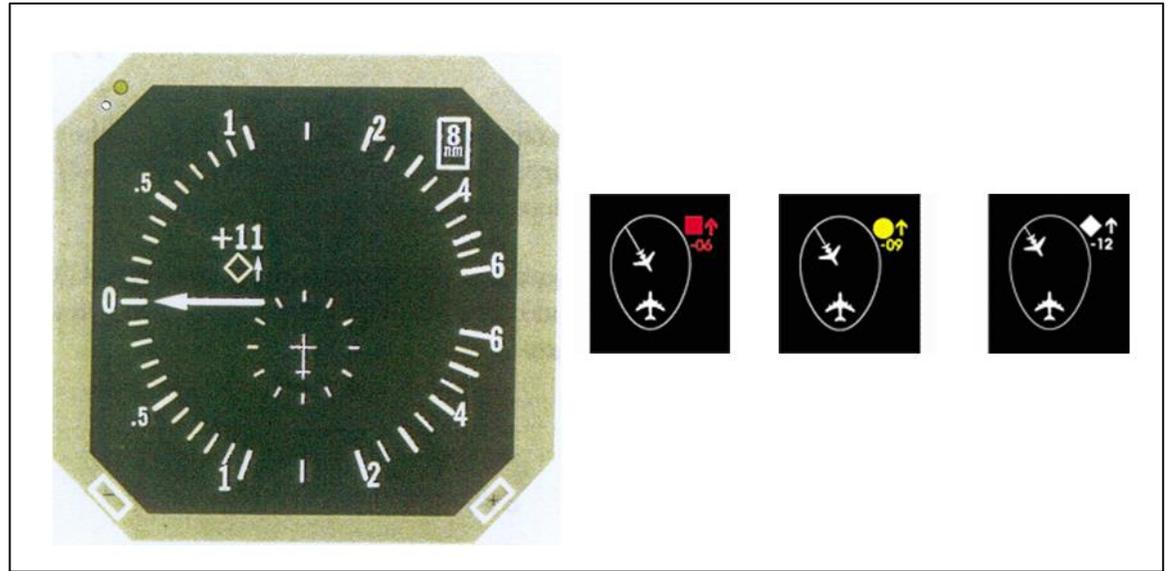
Palabra clave utilizada en una notificación de tránsito aéreo para designar la proximidad de las aeronaves.





# TCAS

Sistema de Alerta de Tráfico y Prevención de Colisiones  
*Traffic alert and Collision Avoidance System*

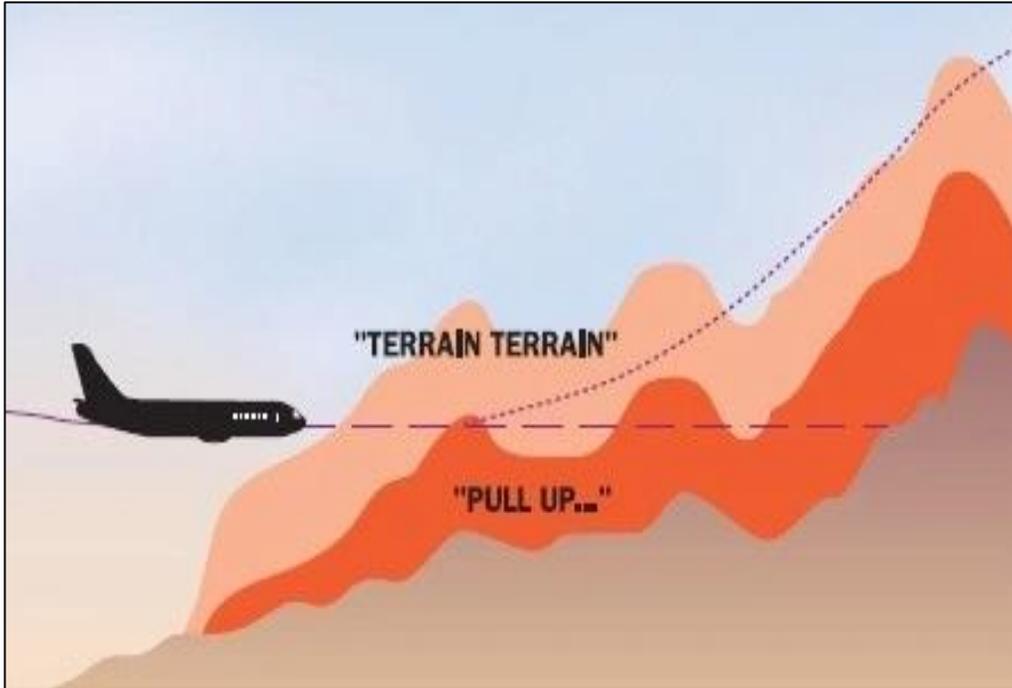




WEBINAR

Investigación de Accidentes Aéreos:  
Eventos ATS

# GPWS



Sistema de Advertencia de Proximidad  
del Terreno.

*Ground Proximity Warning System*





WEBINAR

# Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS

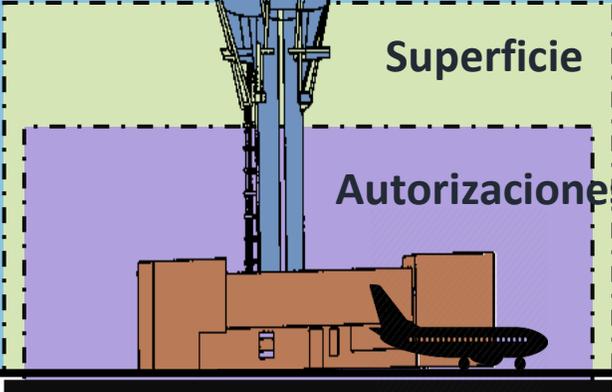
Región de Información de Vuelo

Área Terminal

Llegadas

Torre de control

Salidas





## PLINIO ENRIQUE MÁRQUEZ APONTE



- Especialista en Gerencia de la Seguridad Aérea.
- Investigador de Accidentes e Incidentes de Aviación.
- Controlador de Tránsito Aéreo de Aeródromo, No Radar (APP–ACC) y Radar.
- Controlador de Transito Aéreo Internacional.
- Supervisor ATS.
- Gestor de Calidad ATS.
- Instructor de Tránsito Aéreo.
- Gestor de la Seguridad Operacional - SMS.
- Auditor de Calidad Aeronáutica, Seguridad Aérea y SMS.

**Incidente ATS incursión en pista (RI)**  
**Aeropuerto Rafael Núñez, Cartagena**  
**03 de noviembre de 2018**



# Incurción en la pista

Todo suceso en un aeródromo que suponga la presencia incorrecta de una aeronave, vehículo o persona en la zona protegida de una superficie designada para el aterrizaje o despegue de una aeronave.

# Información General

- Fecha: 03-Noviembre-2018
- Hora: 10:45 HL, 15:45 UTC
- Lugar: Aeropuerto Rafael Núñez,  
SKCG
- Operación: Aviación Comercial
- Aeronaves: 01 A320-200  
01 B737NG

# Historia de la incursión en pista...



Durante el evento el aeropuerto Rafael Núñez se encontraba operando VMC.

# Historia de la incursión en pista...

La aeronave B737NG volaba de Cartagena a Panamá Pacífico

# Historia de la incursión en pista...

La aeronave A320 volaba de SKCG con destino a SKRG.

# Historia de la incursión en pista...



La aeronave A-320-200, sobrepasa el punto de espera de la calle de rodaje Alfa sin autorización del ATC, con actitud de ingresar a la RWY.

Se detiene bruscamente sobre el borde de la pista, antes de ingresar, al escuchar en la frecuencia que la tripulación de la aeronave B737 dice:

*“Aeronave ingresando a la pista... Runway incursion.....”*

Cuando se encontraba en carrera de despegue desde la pista 01.

El B737 continuó su despegue normal.

# Señalización del punto de espera TWY "A"



Demarcación del Punto de Espera TWY "A"

Aeronave de A320-200 sobrepasando la señalización del punto de espera sin autorización del ATC



# Imagen de la incursión en pista



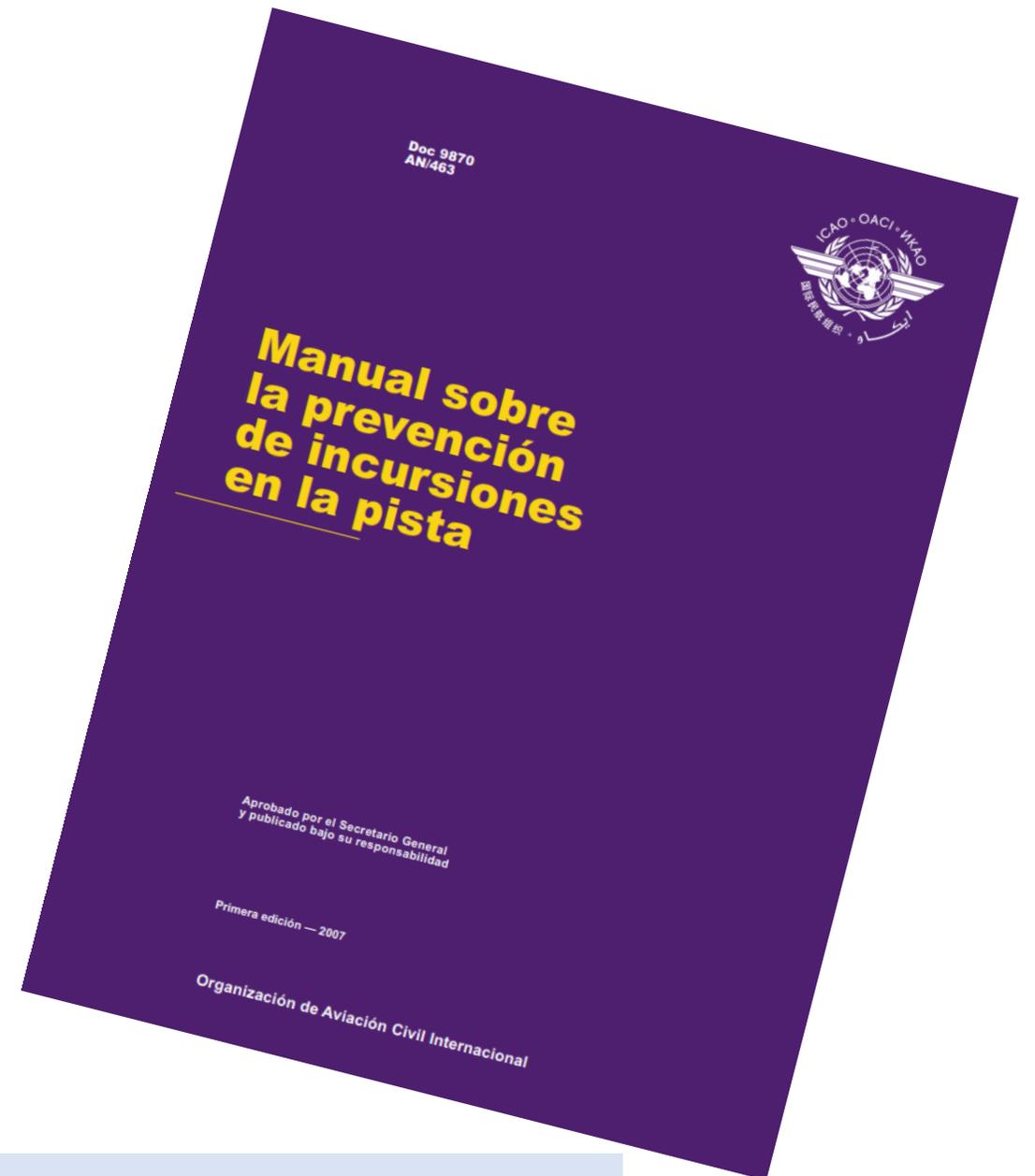
Incursión en pista Cartagena, A320 – B737NG, 03-nov-18

# Clasificación del evento

A continuación, se muestra la tabla de clasificación de la *gravedad* de la incursión en pista, propuesta por el el Documento OACI 9870.

La tabla contempla cinco (5) categorías, de **A** hasta **E**.

La categoría **A** es la de mayor gravedad



**Tabla 6-1. Esquema de clasificación de la gravedad**

Clasificación de la gravedad	Descripción*
A	Un incidente grave en el que estuvo a punto de producirse una colisión.
B	Un incidente en el que se reduce la separación y existe una probabilidad considerable de colisión, el cual puede originar una respuesta correctiva/evasiva en la que el tiempo es crítico para evitar una colisión.
C	Un incidente que se caracteriza por la gran disponibilidad de tiempo y/o distancia para evitar una colisión.
D	Un incidente que cumple con la definición de incursión en la pista, como, por ejemplo, la presencia indebida de un solo vehículo, persona o aeronave en el área protegida de una superficie designada para el aterrizaje y despegue de las aeronaves, pero sin consecuencias inmediatas para la seguridad operacional.
E	Información insuficiente o evidencia no concluyente o contradictoria que no permite evaluar la gravedad.



# Clasificación de la gravedad

**La incursión en pista fue clasificada con gravedad “B”:**

- Hubo reducción de la separación,
- Existió probabilidad considerable de colisión,
- Pudo generar una respuesta correctiva / evasiva (no se generó),
- El tiempo fue crítico para la aeronave que se encontraba en carrera de despegue.

# Hallazgos...

- Existió una deficiente planeación del rodaje de la aeronave A320, ya que se dirigían con actitud de ingresar a la pista sin haber sido autorizados por el ATC.
- La aeronave A320 incumplió las instrucciones emitidas por el ATC, en el sentido de rodar al punto de espera de la calle de rodaje Alfa.
- La Tripulación de la aeronave A320 perdió la conciencia situacional ya que rodó con actitud de ingresar a la pista y nunca escuchó que la aeronave B737NG había sido autorizada a despegar.

# Hallazgos...

Los Servicios de Tránsito Aéreo ATC, impartieron las instrucciones de rodaje, y no monitorearon visualmente su cumplimiento.



# Causas probables...

- Error por **complacencia** de la Tripulación de la aeronave A320, al creer en lo que “*pensaron que habían escuchado*” (rodar al punto de espera Pista 01 y no al punto de espera “A”).

Escuchar lo que se espera escuchar es una tendencia humana: “Assumption Mistake”.

- Débiles procedimientos de preparación para el rodaje de la aeronave por parte de la tripulación.
- Inadecuado monitoreo del Control de Tránsito Aéreo al no percatarse que las aeronaves siguieran las instrucciones impartidas en el área de movimiento a su cargo.

# Recomendaciones de seguridad operacional...

## Al Operador de la aeronave A320

Incluir dentro del SOP las siguientes acciones las cuales serían acciones mitigadoras del riesgo de una posible incursión en pista:

1. Anotar la ruta de rodaje.
2. Designar a un miembro de la tripulación para que siga gradualmente la posición de la aeronave en el plano del aeródromo, que busque y notifique las señales y marcas y siga la ubicación de la aeronave vs. el plano del aeródromo.
3. Asegurarse de entender correctamente la fraseología de la OACI “ruede apunto de espera” (“taxi to holding point”) y prestar cuidadosa atención a las autorizaciones que incluyen contingencias (restricciones).

## Recomendaciones a la Aeronáutica Civil

1. Impulsar gestiones tendientes a la construcción de una calle de rodaje paralela y obras complementarias en el aeropuerto de Cartagena..
2. Impartir directrices para mejorar la proteger de la información que hará parte de una investigación de suceso aéreo, con el fin de evitar la filtración de las comunicaciones aeronáuticas.

## Recomendaciones al Explotador de Aeródromo

1. Demarcar (señalizar) apropiadamente la entrada y salida de la bahía de espera de la cabecera 01.
2. Gestionar la poda los árboles que obstaculizan la visibilidad desde la torre de control hacia la pista, y en especial hacia la cabecera 01.
3. Disponer la implementación de un sistema de Barras de Parada en el ingreso de las calles de rodaje a la pista de acuerdo a lo dispuesto en el Anexo 2 al Conenio OACI, Reglamento del Aire.

## Recomendaciones al Prestador de Servicios ATS

1. Promover en los aeropuertos Regionales la simulación de situaciones contingentes en los procesos de habilitación y chequeo de los controladores, para mejorar la eficiencia en la Gestión de los Servicios de Tránsito Aéreo.
2. Estudiar la posibilidad de incrementar el número de controladores de tránsito aéreo en el aeropuerto de Cartagena dada la carga laboral que allí se les presenta.
3. Revisar el uso de fraseología adecuada para la autorización de rodaje sobre la pista.



La movilidad  
es de todos

Mintransporte



**WEBINAR**

---

# Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

De conformidad con lo establecido en la Parte 114 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC 114, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, OACI, *“El único objetivo de las investigaciones de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”*.



## Para tener en cuenta:

Esta actividad es de tipo académico y tiene como único propósito contribuir a la seguridad operacional.

Se enmarca dentro de los fines de la Investigación de Accidentes: encontrar las causas de los accidentes y prevenir su repetición; no busca culpables ni responsables (Anexo 13 OACI, RAC 114).

El uso de registros se hace con respeto hacia las personas y entidades.

No buscan, por lo tanto, ni se pueden utilizar, para desprestigiar, ni dañar la imagen o reputación de las organizaciones o de las personas.

**EVESO Avión AIRBUS A340-642**

**Matrícula D-AIHC**

**Aerolínea Lufthansa**

**En Ruta R564, TMA CLO, 21 NM NE CLO**

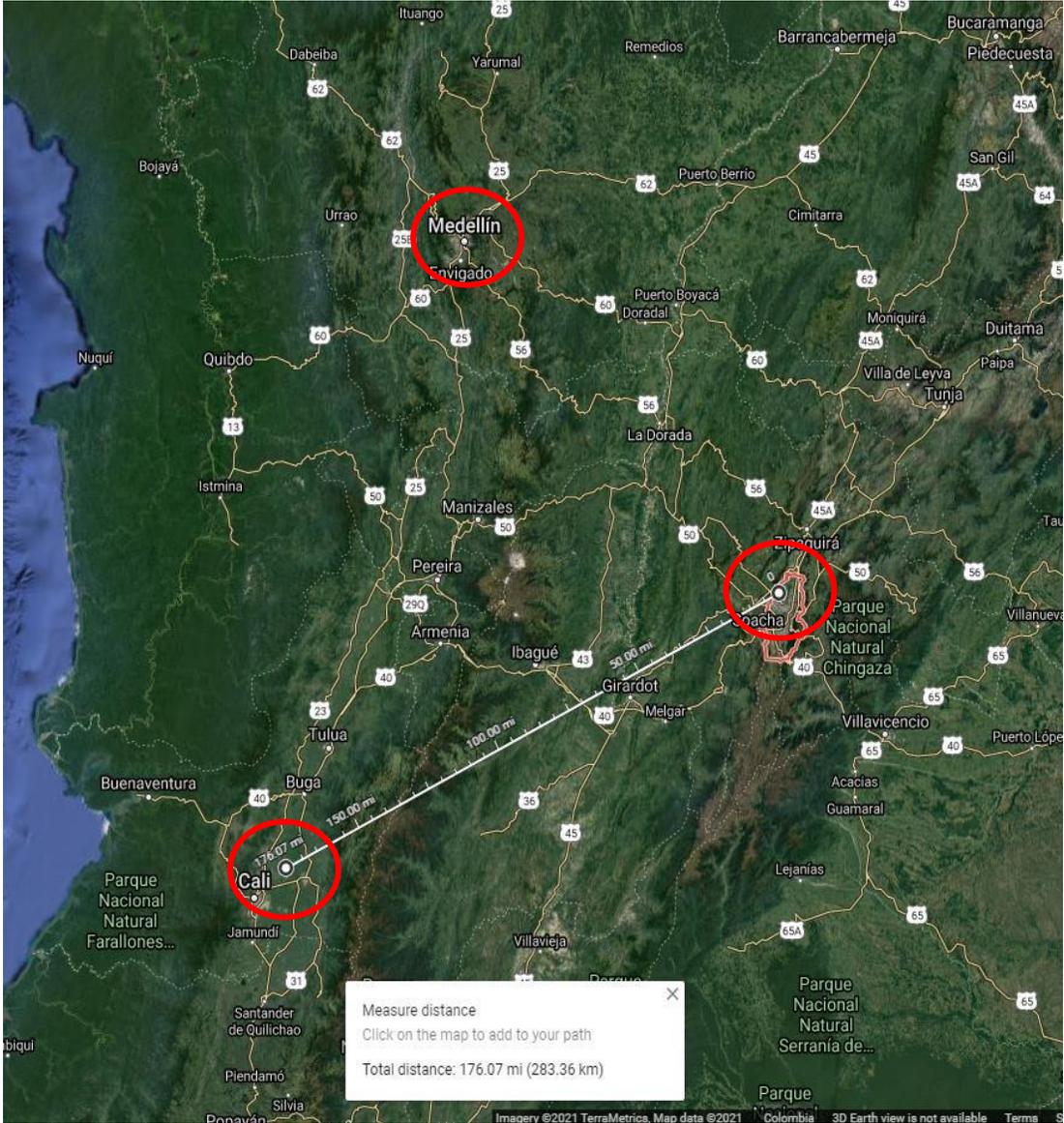
**Valle del Cauca, Colombia**

**17 de Noviembre de 2018**

# Información General

<b>Fecha:</b>	17 Noviembre 2018
<b>Aeronave:</b>	AIRBUS A340-642
<b>Hora del Evento:</b>	19:36 HL (00:36 UTC)
<b>Lugar:</b>	R564 TMA CLO (21 NM NE VOR CLO)
<b>Tipo de Operación:</b>	Vuelo Regular PAX
<b>Fase:</b>	En Ruta
<b>Lesiones:</b>	NIL





- El Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón de Cali (IATA:CLO), considerado por la mayoría de las compañías aéreas como el primer aeropuerto alternativo para los vuelos que tienen como destino el Aeropuerto Internacional El Dorado de Bogotá (IATA:BOG)



# Antecedentes

En la fecha y hora del evento, 19 aeronaves ingresaron en el espacio aéreo del TMA de Cali para aterrizar en el aeropuerto de Cali; el inesperado alto flujo de aeronaves hacia Cali generó complicaciones debido a la repentina saturación del espacio aéreo y de las comunicaciones en una sola frecuencia aeronáutica del TMA.

Sin embargo, nunca se presentó ningún riesgo de colisión. la Autoridad Aeronáutica no recibió informe alguno de reporte de “TCAS-RA” por parte los explotadores o de ninguna Tripulación, posterior a la fecha. Igualmente, en la frecuencia aeronáutica nunca se escuchó reporte alguno de “Resolution Advisory” (TCAS - RA).

# Antecedentes

- La investigación del evento se dio ante la filtración de audios y la publicación de estos en redes sociales; igualmente, se presentó una escandalosa difusión mediática en la que se denunció una “cuasi colisión” entre dos vuelos con destino a Cali; Avianca 024 (AVA024), un Airbus A330 que volaba en la ruta Lima (OACI:SPJC) - Bogotá (OACI:SKBO) y el vuelo Lufthansa 542 (DLH542) que hacía la ruta Frankfurt (OACI:EDDF) - Bogotá (SKBO).
- Debido al cierre de Eldorado por condiciones meteorológicas, los dos vuelos habían procedido a Cali como aeropuerto alternativo.



CONTROLADORES AÉREOS PRENDEN LAS ALARMAS



"CONTROLADORA RECIBIÓ AVALANCHA DE AVIONES Y AEROPUERTO NO PUEDE CON ESO"



UN AVIÓN DE AVIANCA Y OTRO DE LUFTHANSA A PUNTO DE ESTRELLARSE



DOS AVIONES CERCA DE COLISIONAR EN CALI



# NOTICIAS

INFORMACIÓN



6:30  
CABLE  
24 HORAS

## Resumen de los hechos:

Siendo las 19:00 HL del 17 de noviembre, BOG suspendió las operaciones aéreas en el Aeropuerto Eldorado por condiciones meteorológicas.

Los diferentes sectores de BOG iniciaron la coordinación con el Control de Aproximación de Cali, APP CLO, para dirigir todos aquellos vuelos que requerían proceder a CLO como aeropuerto alternativo.

Efectivamente, diecinueve (19) aeronaves se dirigieron al espacio aéreo del Área Terminal de Cali, TMA CLO, transferidas por los diferentes sectores del Centro de Control de Bogotá. (Tabla No. 1)

# Seis (6) aeronaves anunciaron estar mínimos de combustible (Minimum Fuel Status).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Orden Ingreso al TMA	Punto de Ingreso	Matrícula	Tipo Aeronave	Procedencia	ETA Ingreso TMA	Nivel Vlo Ingreso TMA	Nivel Vlo Espera	Hora Cruce VOR Cali	Tiempo Vlo y Espera	Orden de Aterrizaje	Hora Minimum Fuel	Observaciones
1	OREGA	AVA8463	A325	SKBO	23:50	200	57	0:06	0:15	1		Itinerario CLO
2	TULLUA	AVA9204	A325	SKCL	0:00	200	57	0:13	0:13	2		CNL BOG
3	OREGA	AVA8518	A325	SKPE	0:10	200	57	0:21	0:12	3		CNL BOG
4	OREGA	ONE844	A319	SBFZ	0:11	220	57	0:24	0:13	4		CNL BOG
5	OREGA	AVA9206	A325	SKCL	0:12	240	180	0:31	0:19	5		CNL BOG
6	OREGA	GLG8382	A325	SEGU	0:12	250	220	0:38	0:26	7		CNL BOG
7	OREGA	ARE4080	A320	SKCL	0:11	230	200	0:34	0:23	6		CNL BOG
8	OREGA	ARE4054	A325	SKCL	0:15	220	210	1:06	0:51	11	0:55	CNL BOG
9	OREGA	LAN576	B788	SCEL	0:13	260	230	1:09	0:56	12		CNL BOG
10	OREGA	GLG8377	A320	TNCC	0:17	200	200	0:48	0:31	8		CNL BOG
11	OREGA	AVA024	A332	SPJC	0:24	260	240	1:13	0:49	13		CNL BOG
12	OREGA	LRC691	A320	MROC	0:23	220	220	1:20	0:57	15	1:10	CNL BOG
13	OREGA	ONE852	A332	SBGR	0:22	270	270	1:03	0:41	10	0:45	CNL BOG
14	TULLUA	AVA247	A319	KIAD	0:26	240	230	1:17	0:51	14	0:53	CNL BOG
15	OREGA	AVA9525	A325	SKBQ	0:27	280	280	0:50	0:23			CNL BOG y CNL CLO Proc BOG
16	OREGA	DLH542	A340	EDDF	0:24	240	240	0:57	0:23	9	0:38	CNL BOG
17	OREGA	AVA9209	A325	SKBO	0:30	220	230	0:59	0:29		1:02	Dest CLO CNL y Proc BOG
18	ASIKO	RPB645	E190	MPTO	0:33	290	290	1:25	0:52	16		Itinerario CLO
19	TULLUA	AVA039	A325	KMIA	0:40	260	260	0:52	0:12			Dest CLO CNL y Proc PEI

- DLH542 - A340 a las 00:38 UTC
- ONE852 - A332 a las 00:45 UTC
- AVA247 - A319 a las 00:53 UTC
- ARE4054 - A32S a las 00:55 UTC
- AVA9209 - A32S a las 01:02 UTC
- LRC691 - A320 a las 01:10 UTC

**Estas aeronaves aterrizaron sin novedad en Cali, excepto el AVA9209 que procedió finalmente hacia Bogotá.**

*Tabla No.1 - Registro de aeronaves en el TMA Cali durante el evento*

# Historia del vuelo DLH542

En preparación para su vuelo de Frankfurt a Bogotá la tripulación obtuvo un pronóstico meteorológico (TAF) para su estimado de arribo a Bogotá. El TAF indicaba actividad de tormentas y lluvia terminando aproximadamente 2 horas antes de su ETA. El reporte también indicaba condiciones similares para Medellín y Cali terminando de 1 a 3 horas antes de su ETA.

La tripulación eligió Medellín como aeropuerto alternativo en su plan de vuelo.

DLH542 abasteció suficiente combustible para cubrir su vuelo con destino a SKBO y alternativo Medellín con un estimado de 42 minutos extra restante posterior al alternativo.

DLH542 utilizó parte de su CONT FUEL (combustible de contingencia) en desviaciones por mal tiempo sobre Venezuela.

30´ antes de Bogotá DLH542 solicitó descenso y el controlador los “*sorprendió*” informando que Bogotá se encontraba cerrado y recibieron instrucción de incorporarse al circuito de espera sobre *DOPLO*.

DLH542 solicitó un estimado (ETA) para Bogotá y el controlador respondió...“*60 minutos*”.

Sobre *DOPLO*, *Mission Support* de Lufthansa informó a DLH542 que había tormentas en Medellín y que Cali se encontraba sin tormentas.

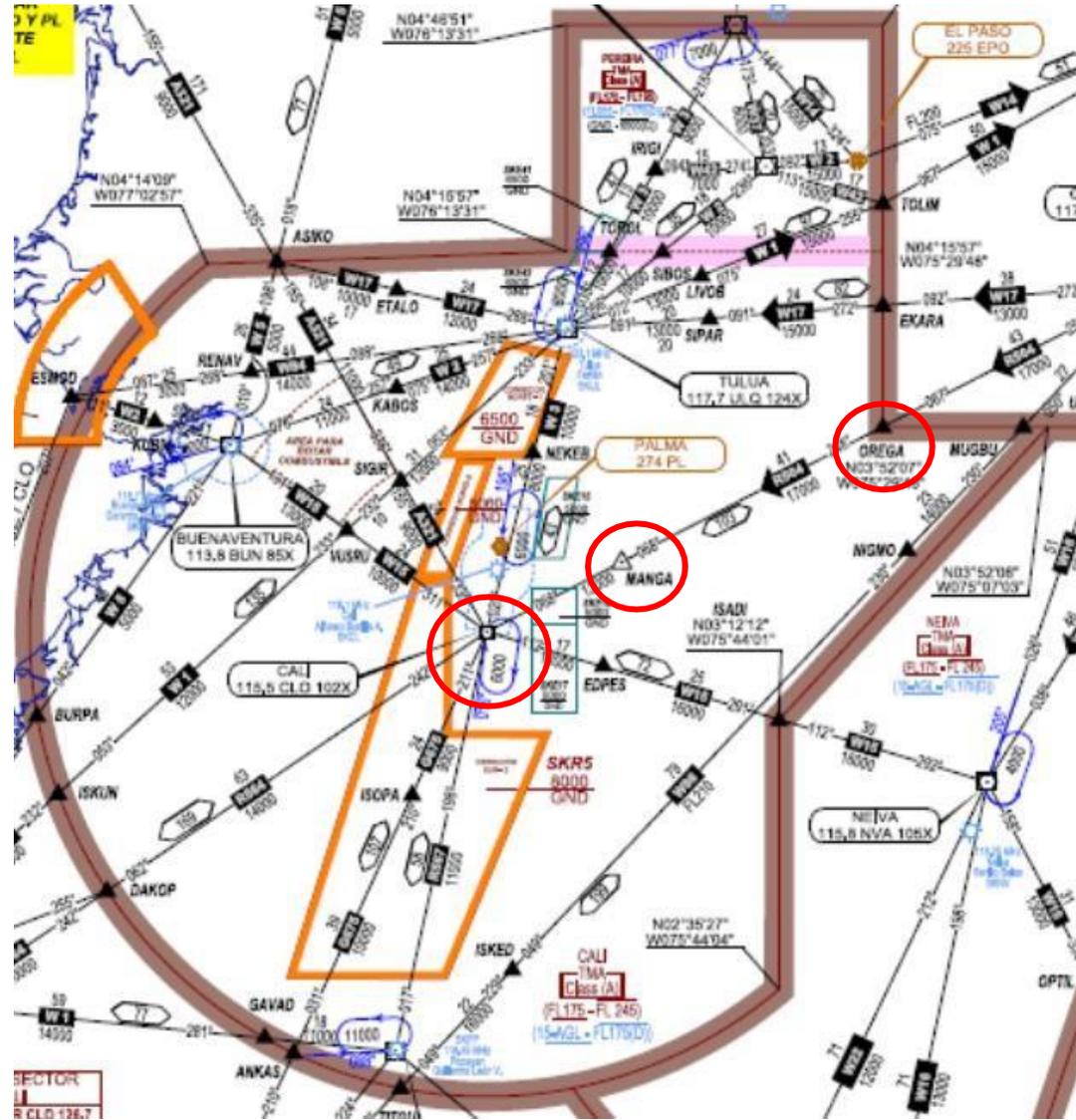
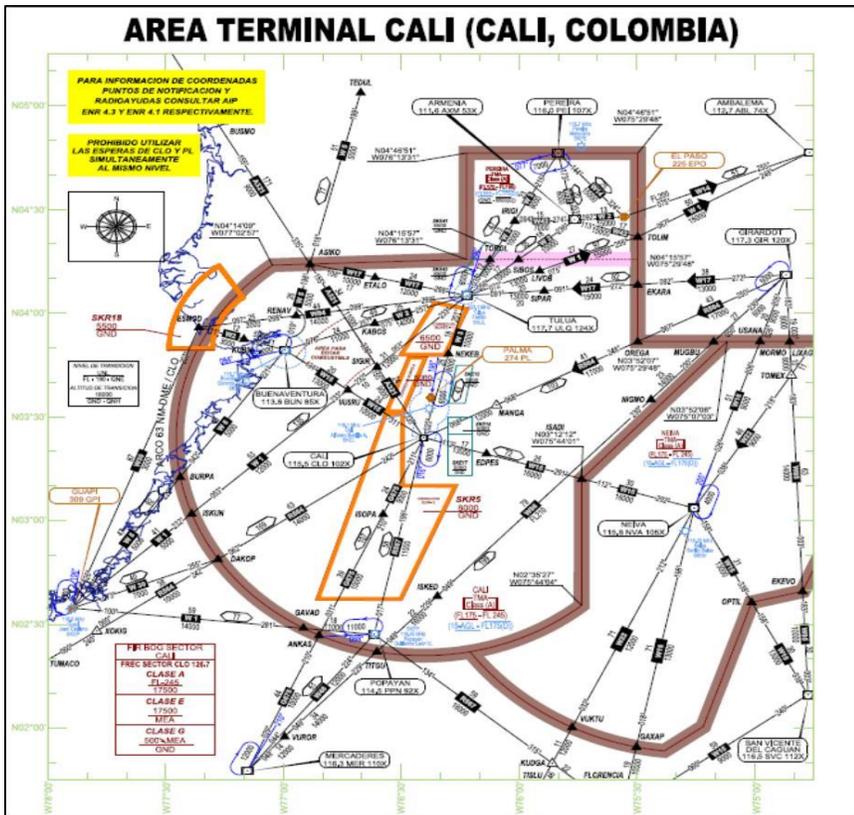
Después de completar medio circuito en la espera sobre *DOPLO*, DLH542 decidió proceder a Cali.

En su reporte el piloto declaró:

*“Esperábamos una aproximación exigente. Infortunadamente no teníamos procedimientos de aproximación ni de aterrizaje para Cali guardados (alimentados) en la base de datos del FMS”.*

En acercamiento a OREGA, DLH542 hizo su primera llamada de radio a APP CLO reportando FL240 y solicitó instrucciones de como proceder después de OREGA. Mas adelante, después de repetidas llamadas, APP CLO instruyó a DLH542 a mantener FL240.

*“La comunicación en la frecuencia de ATC estaba congestionada y varias transmisiones eran bloqueadas por otros”;* adicionalmente, el piloto aclaró que *“Las comunicaciones en la frecuencia ATC eran casi completamente en español, y por lo tanto, no tuvimos oportunidad de darnos una idea de que procedimiento de aproximación o de espera prever”.*



Grafica No.1 - TMA de Cali.

Cuando DLH542 cruzaba lateral a *MANGA*, el ATC le instruyó viraje derecha para que iniciara espera en *MANGA*; DHL542 no entendía las instrucciones de ATC.

En vista del conflicto que se estaba desarrollando, APP CLO anticipadamente emitió instrucciones de alternativa a DLH542, instruyéndole que virara a la derecha “IMMEDIATELY”, para evitar su acercamiento a otro tráfico, el AVA024, que se encontraba en espera en el VOR CLO al mismo nivel de vuelo, FL240.

Otra aeronave con destino a CLO, Ocean Air 852 (ONE852), intentó explicar a DLH542 las instrucciones en inglés.

DLH542 manifestó no poder hacerlo: “*UNABLE*” puesto que no podía identificar el FIX y APP CLO le dio las siglas individualmente M-A-N-G-A.

- DLH542 no había recibido con anterioridad, instrucciones claras y precisas de cómo proceder dentro del TMA de Cali;
- No se le dio oportunamente, instrucciones apropiadas para incorporarse en una espera que no estaba publicada;
- No se le había indicado (utilizando fraseología estandarizada) la manera como incorporarse en esa espera con detalles del circuito (distancia de FIX al VOR CLO, radial, lado de la espera, sentidos del viraje, tiempo de los tramos, etc.)

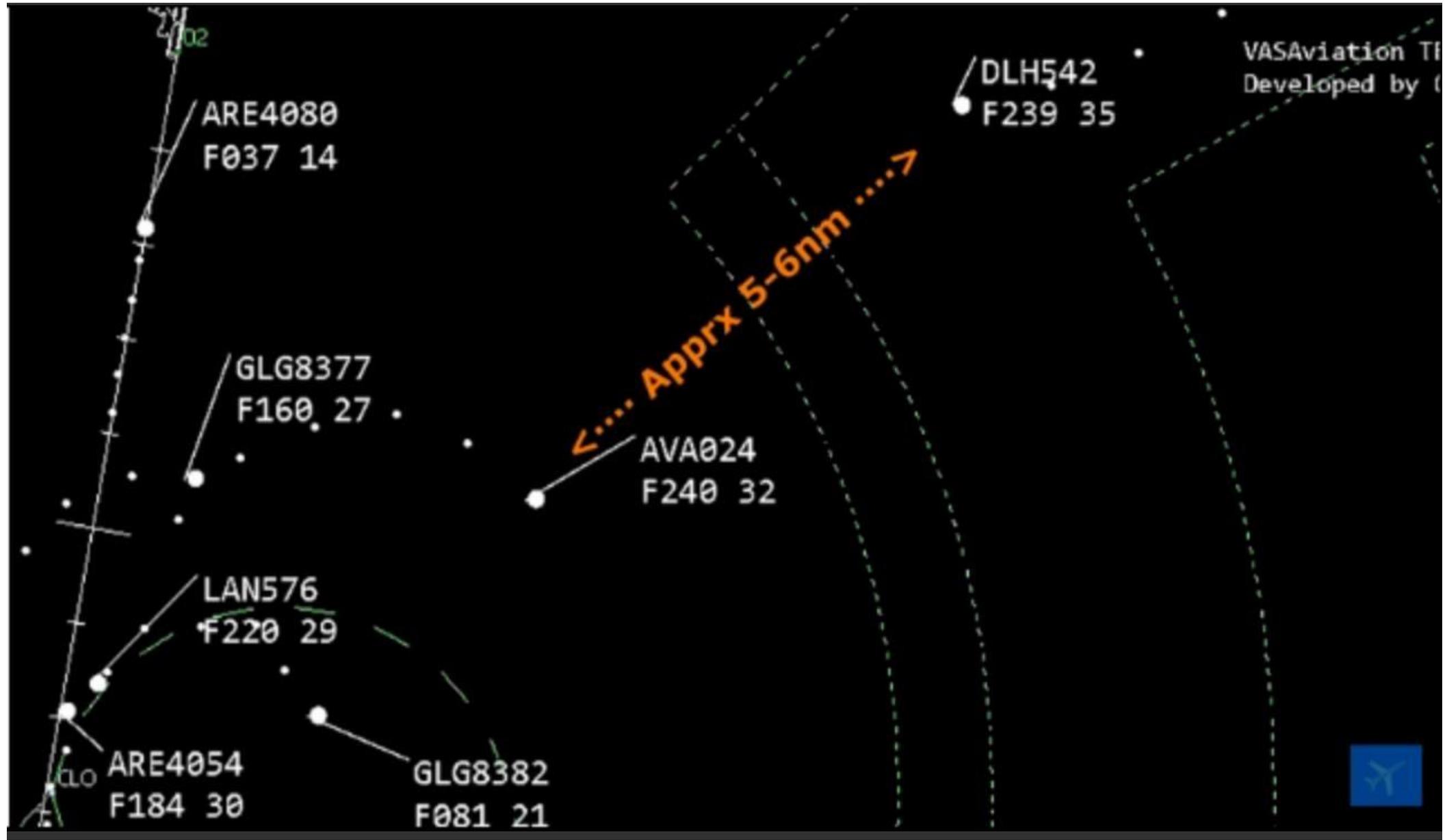




La tripulación del AVA024 intervino en la frecuencia, cuestionando innecesariamente el desempeño del ATC y bloqueando aun más el crítico tiempo de la ya congestionada frecuencia; aquí mismo, el AVA024 reportó avistamiento de tráfico (NavDisplay) a la misma altura.

Al momento, AVA024 se encontraba en su viraje de alejamiento en la espera VOR CLO.

El DLH542 para entonces, había acatado la instrucción de virar a la derecha y se encontraba virando hacia el rumbo 360°.



# Análisis

## **1. Transferencia del tráfico aéreo del ATC Bogotá al ATC Cali.**

- El manejo de todo el flujo de tráfico aéreo de Bogotá, más el tráfico propio de las operaciones de Cali, en un corto tiempo recayó inesperadamente en solamente dos (2) Controladores de Cali, y en un pequeño espacio aéreo como es el TMA de Cali.
- El control radar se dificultó por el solapamiento de las etiquetas.

## 2. Asignación de Patrones de Espera

- El ATCO no debió recurrir a ordenar espera(s) sobre el punto MANGA para tripulaciones extranjeras (no familiarizadas con el área); ésta espera no estaba publicada y de hecho no estaba programada en el FMS.
- ATC dificultó el proceso a DHL542 al no proveer con anticipación la ubicación de MANGA (Radial y Distancia del VOR CLO) con detalles requeridos para incorporarse a ésta.

### 3. Comunicaciones

- La congestión del tráfico aéreo se hizo notoria en las comunicaciones. Se cometieron errores tanto por parte del ATCO, como por parte de las tripulaciones involucradas en el evento.
- Las comunicaciones no fueron consistentemente claras ni concisas en inglés.
- El ATCO no daba respuesta a algunas notificaciones críticas, como las declaratorias de “Minimum Fuel Status”, lo que conllevaba a que las tripulaciones hicieran llamados repetidamente.
- A su vez, algunas tripulaciones no fueron consecuentes con la situación, pues no respetaban las prioridades e irrumpían con llamadas simultáneas.

## 4. Actuación del vuelo AVA024

- A la crítica situación se sumó la actitud de la tripulación del vuelo AVA024, que, en lugar de limitarse a reportar la observación de otra aeronave a su misma altura, intervino inoportunamente de manera poco proactiva y ocupando innecesariamente la congestionada frecuencia.
- Además, cuando el AVA024 intervino, ya se había resuelto el eventual conflicto por parte de ATC.
- Cabe anotar que los desafortunados comentarios del vuelo AVA024, registrados en grabaciones no oficiales y ampliamente difundidos por fuera de contexto, desdibujaron la realidad de la situación presentada.

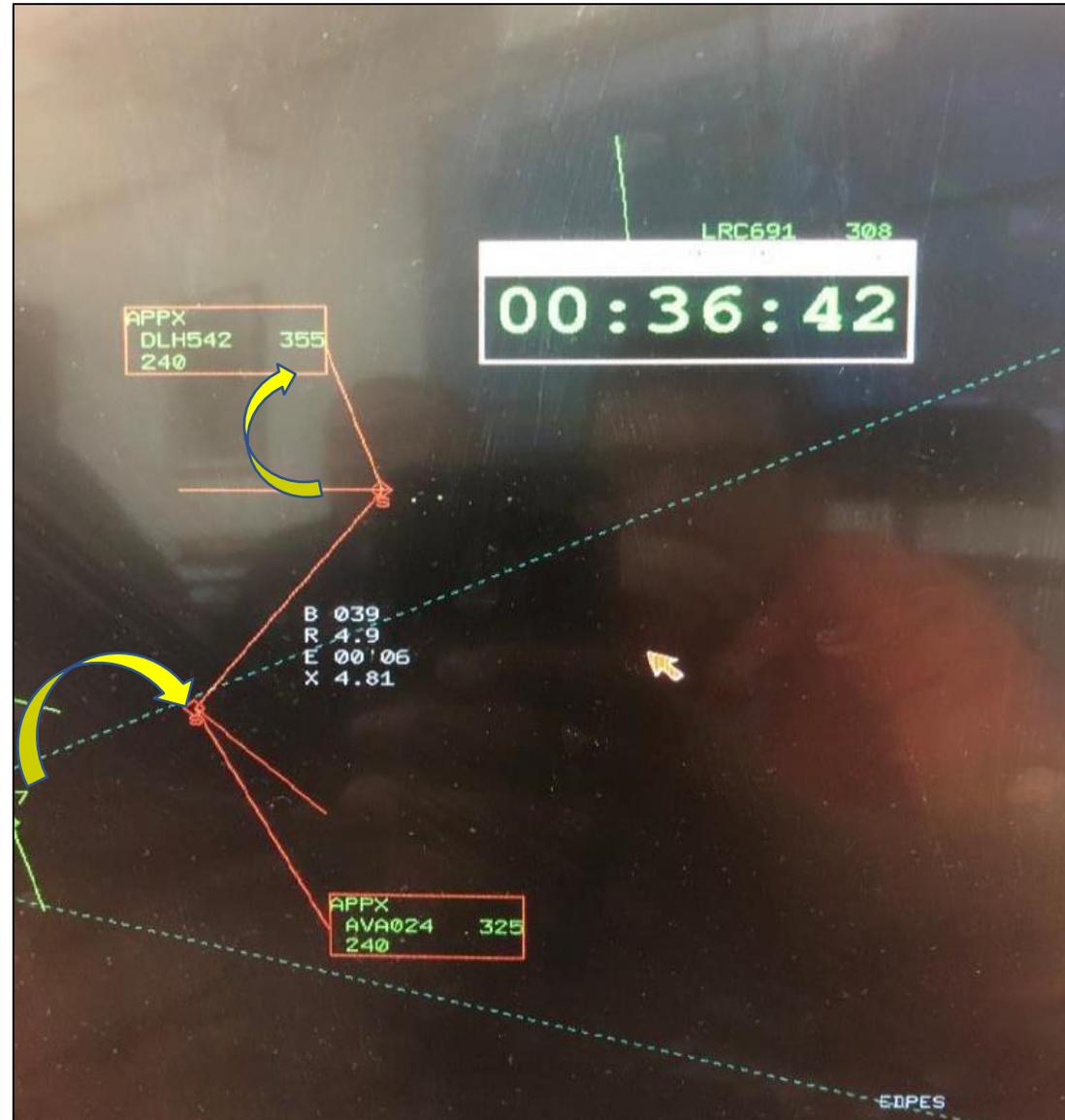
## 5. Manejo del vuelo DLH542

- Tanto el ATCO como la tripulación de DHL542 demostraron haber tenido limitaciones en la competencia lingüística en inglés para eventos no rutinarios, inesperados o fuera de lo común.
- DLH542 debió recibir instrucciones claras y precisas sobre cómo proceder dentro del TMA de Cali; no se le instruyó apropiada ni oportunamente como incorporarse en una espera que no estaba publicada.

## 6. Conflicto entre los vuelos DLH542 y AVA024

- De acuerdo con los criterios establecidos en el RAC 114, Apéndice 3 (Tabla de Índice de Severidad) y el análisis de las evidencias, este evento se clasificó como un EVESO con severidad baja.
- Se tomó en cuenta que en el punto de su mayor cercanía (4.9 NM) las aeronaves ya se encontraban en rumbos totalmente divergentes; DLH542 virando a rumbo 360° y AVA024 con rumbo hacia el sur, y como tal, nunca existió un riesgo de colisión.

- La máxima proximidad de las aeronaves se dio a las 00:36:42, a 4.9 millas, con derrotas divergentes.
- A las 00:38, el vuelo DLH542 declaró estar en “*Mínimum Fuel Status*”.
- Durante su viraje, ATC le dio instrucción para descender y proceder al VOR CLO.
- DLH542 inició la aproximación final a las 00:57 UTC y aterrizó sin novedad.



1. Separación vertical 25 puntos
2. Separación horizontal 10 puntos
3. Vel. de acercamiento 5 puntos
4. Trayectoria de vuelo 3 puntos
5. Factor de control ATC 5 puntos

**PUNTAJE TOTAL 48 puntos**

**Nota:** el valor de las velocidades se resta en razón a que, en el momento de máxima cercanía, no había acercamiento, por derrotas divergentes.

Por la puntuación obtenida en la tabla de índice de severidad, se clasificó este evento como **EVENTO DE SEGURIDAD OPERACIONAL**, si bien es cierto la separación lateral estuvo en 4.9 millas, éste hecho se registró ya con derrotas divergentes.

TABLA DE ÍNDICE DE SEVERIDAD - ÁREA TERMINAL RADAR			
<b>1. SEPARACIÓN VERTICAL</b> 1.000 Pies	PUNTOS	<b>2. SEPARACIÓN HORIZONTAL</b> 5 Millas	PUNTOS
Menos de 500 pies	25	Menos de 1 milla	25
500 pies a 599 pies	20	1 milla a 1.999 millas	23
600 pies a 699 pies	15	2 millas a 2.999 millas	21
700 pies a 799 pies	10	3 millas a 3.999 millas	15
800 pies a 999 pies	5	4 millas a 4.999 millas	10
<b>3. VELOCIDAD DE ACERCAMIENTO</b>	PUNTOS	<b>2.1 SEPARACIÓN HORIZONTAL</b> 3 Millas - TMA Bogotá cuando aplique	PUNTOS
500 nudos o mas	20	1.999 millas o menos	25
400 nudos a 499 nudos	16	2.0 millas a 2.499 millas	20
300 nudos a 399	12	2.5 millas a 2.999 millas	15
299 nudos o menos	5		
<b>4. TRAYECTORIAS DE VUELO</b>	PUNTOS	<b>Nota 1:</b> Para el cálculo del índice de severidad, separación de 5 Millas súme los valores obtenidos en 1., 2., 3., 4., y 5.	
Convergiendo/ Derrotas opuestas	18	<b>Nota 2:</b> Para el cálculo del índice de severidad, separación de 3 Millas súme los valores obtenidos en 1., 2.1, 3., 4., y 5.	
Convergiendo - Derrotas que se cruzan	16		
Misma Derrota	12		
Divergiendo/ Derrotas que no se cruzan	3		
<b>5. FACTOR DE CONTROL POR EL ATC</b>	PUNTOS	<b>CLASIFICACIÓN POR ÍNDICE DE SEVERIDAD</b>	
No controlado	12	ALTO	90 puntos o mas
Controlado con TCAS RA	10	MODERADO	De 50 a 89 puntos
Controlado sin TCAS RA	5	BAJO	49 puntos o menos

Tabla de Índice de Severidad

## 7. Competencia Lingüística

- El ATCO titular poseía un nivel lingüístico operacional vigente (Nivel 4) certificado por una entidad aprobada para aplicar exámenes de inglés de acuerdo a las directrices de la OACI.
- La tripulación de vuelo del DLH542 estaba compuesta por 3 Pilotos incluyendo un *“Cruise Relief Pilot”*; 2 de ellos tenían sus licencias con habilitación lingüística Nivel 4 vigente, y el tercero tenía su habilitación lingüística Nivel 4 vencida en febrero del 2016.

## 7. Competencia Lingüística

- Las comunicaciones en inglés, por parte de la tripulación, fueron notablemente limitantes al no explicar claramente la razón por la cual les era imposible proceder a *MANGA*. Dicha acción y posiblemente una solicitud de vectores con instrucciones progresivas pudiese evitado demoras y confusiones a las partes involucradas.
- No obstante, las instrucciones críticas suministradas por ATC al DLH542 para que virara por su derecha, si fueron claras y comprensibles.

# Recomendaciones

Aun cuando el evento no llegó a ser un Incidente Grave, el Grupo de Investigación de Accidentes (GRIAA) sí encontró en la investigación, hallazgos de importancia que ameritaban una revisión en el sistema operacional ATC.

# Recomendaciones

- El GRIA emitió las siguientes partes de Seguridad Operacional repartidas entre las siguientes partes:
  - Al Grupo Aeronavegación Regional Valle (6)
  - Al Grupo de Aeronavegación Cundinamarca (1)
  - A la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea (3)
  - Al Operador del Vuelo AVA024 (1)
  - Al Operador del Vuelo DLH542 (1)
  - A los Operadores de Vuelos Internacionales (1)

# Acciones Inmediatas del ATSP

1. Se creó el fix *DODGI* dentro de la TMA de CLO.
2. Se modificó Ruta R564, incluyendo fix *DODGI* entre *OREGA* y *MANGA* así:

OREGA – DODGI:

- DIST: 21 NM
- RUMBO: 249°
- MEA: 17000 FT

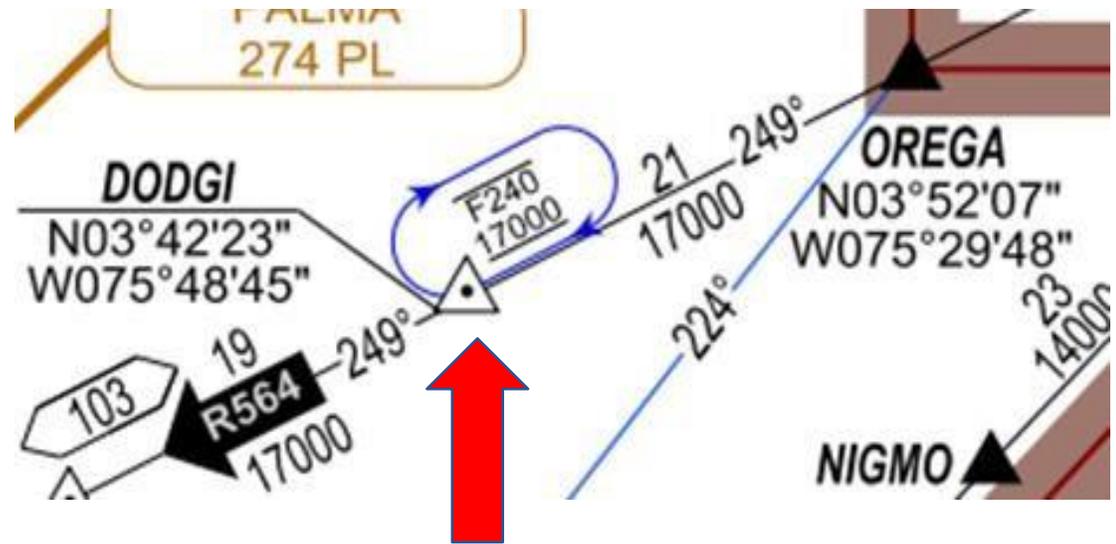
SENTIDO PREFERENCIAL OREGA – DODGI.

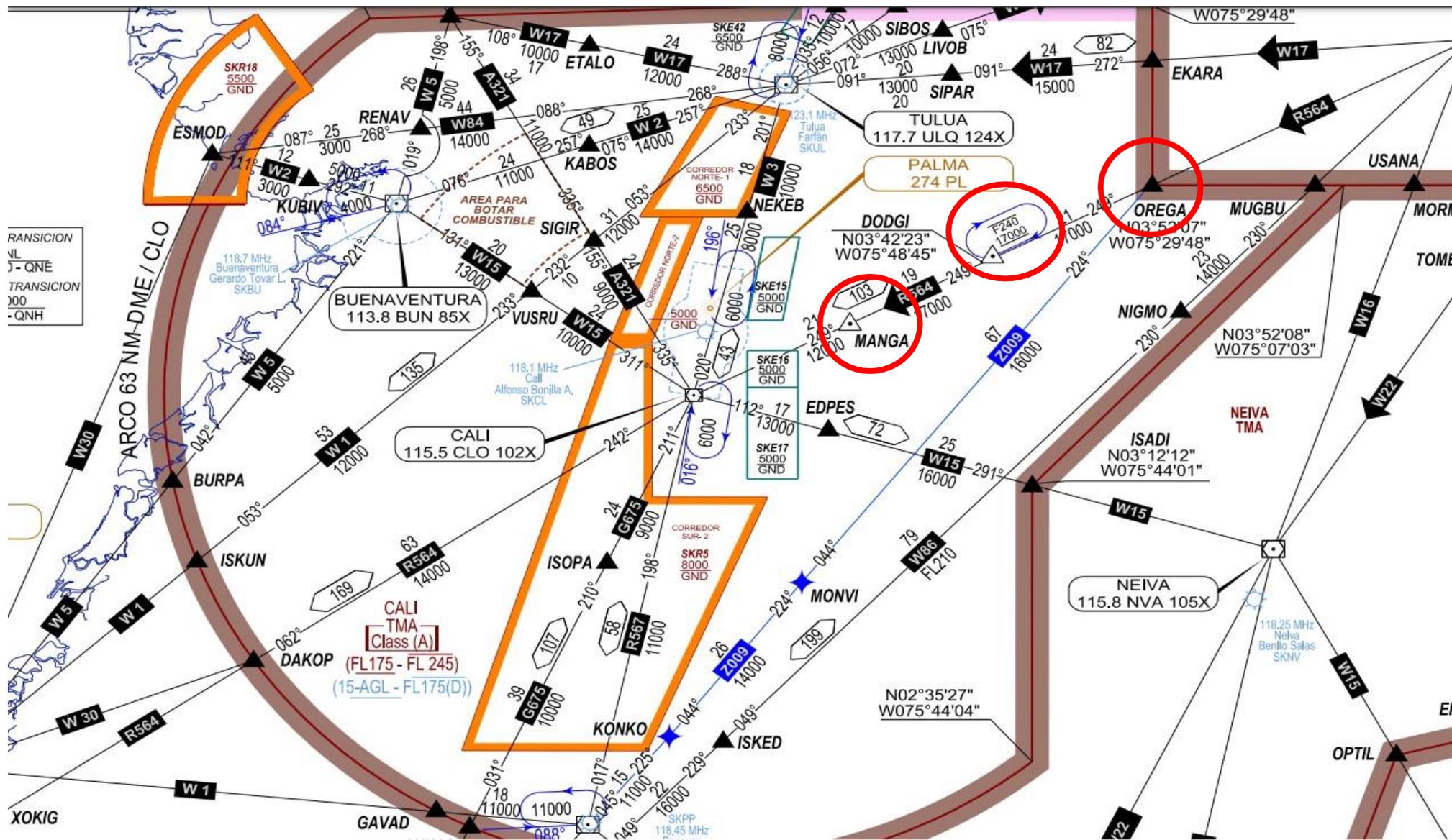
DODGI – MANGA:

- DIST: 19 NM
- RUMBO: 249°
- MEA: 17000 FT

SENTIDO PREFERENCIAL DODGI - MANGA.

**3.** Se creó y se publicó un HOLDING en el fix DODGI con las siguientes características:  
INBOUND: 249°  
OUTBOUND: 069°  
ALTITUD: 17000 FT a 24000 FT  
SENTIDO: DERECHA





PUBLICADO EN CARTA TMA CLO Y CTA CLO AMDT AIP 56.



# OBJETIVOS

Orientar al Grupo sobre el método para realizar la investigación de un incidente ATS.

Dar a conocer las capacidades con que cuenta el equipo de investigadores ATS, al momento de brindar apoyo a los diferentes equipos de investigación.

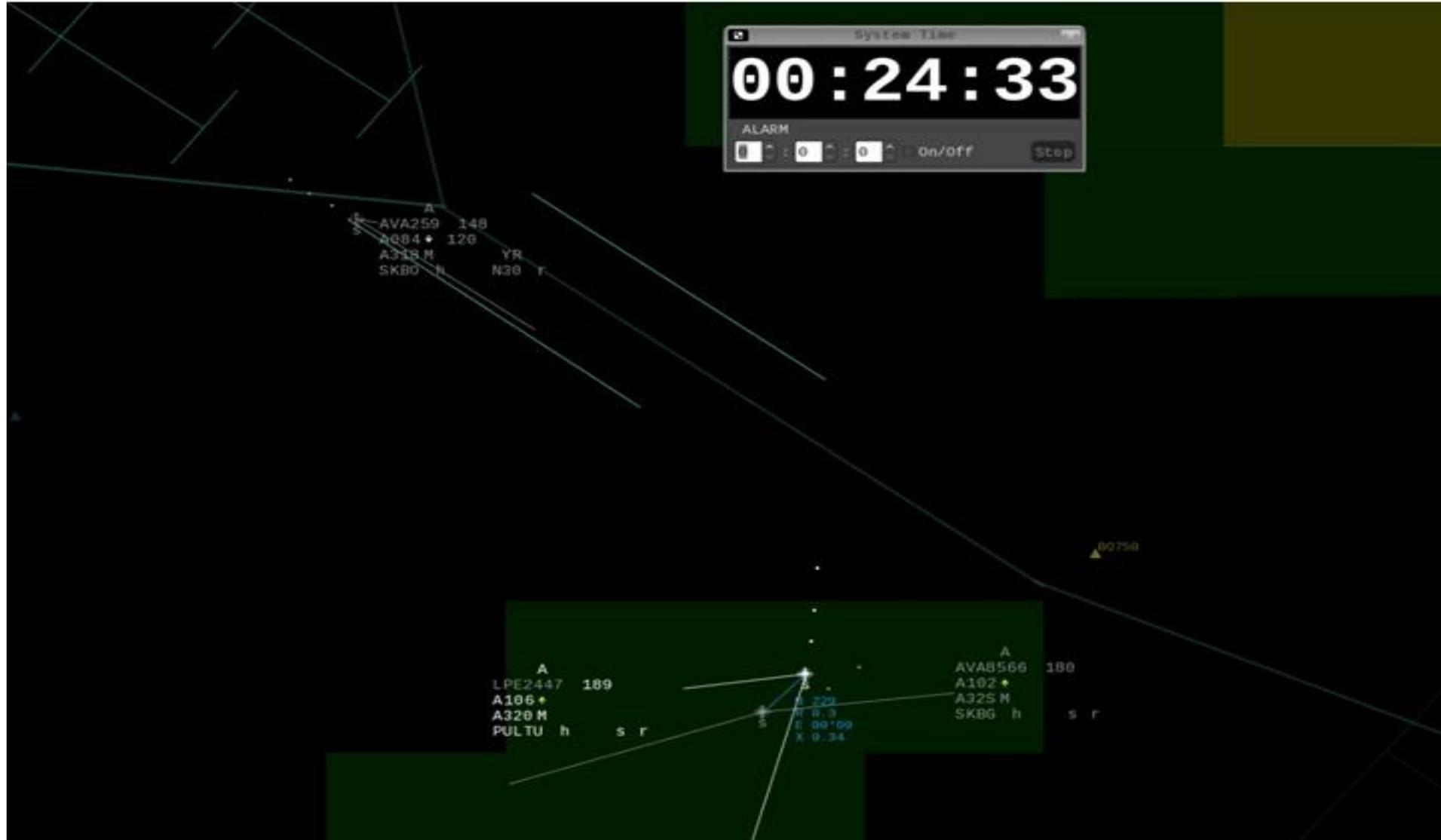
# Procedimiento para realizar una investigación ATS

1. Recepción del reporte del peligro, riesgo asociado o evento operacional.
2. Recopilación de evidencias.
3. Análisis de la evidencia
4. Determinaciones ( causas probables ).
5. Recomendaciones de seguridad operacional.

¿ QUÉ EVIDENCIAS RECOPIAMOS ?



# FOTOS Y VIDEOS RADAR



# FICHAS DE PROGRESO DE VUELO

<b>381</b>		<b>A2321</b>	<b>0215</b>	<b>F370</b>	<b>13R</b>	<b>0201</b>	<b>0210</b>		<b>13</b>	<b>20</b>
<b>A320</b>	<b>N0455</b>	WFOIR WAPOR DCT OREGA DCT PPN DCT MER UAS50 QIT							<b>9</b>	
<b>SKBO SEGU</b>				<b>59</b>		<b>02</b>	<b>32</b>			<b>23/17/19</b> <b>01:55:06</b>

<b>755</b>		<b>A1344</b>	<b>0200 0201</b>	<b>F130</b>	<b>13S</b>	<b>AMVES</b>				
<b>AT45</b>	<b>N0210</b>	GAXAD GAXAF W16 USANA USANZE				<b>0324</b>		<b>03</b>	<b>10</b>	
<b>SKFL SKBO</b>			<b>STS/</b>	<b>58</b>	<b>13R</b>					<b>0330</b> <b>03/10/19</b>

<b>AVA8566</b>		<b>A1106</b>	<b>0005 0021</b>	<b>F210</b>		<b>GUXUN</b>	<b>ZIP</b>	<b>OSUSU</b>	<b>BUU</b>	<b>KOMBO</b>
<b>A325</b>	<b>N0440</b>	OSUS1R BUU A567 OPR1B OPR11A				<b>0024</b>	<b>0026</b>	<b>0028</b>	<b>0030</b>	<b>0034</b>
<b>SKBO SKBG</b>		<b>N454AV</b>	<b>STS/</b>	<b>20</b>	<b>02</b>	<b>(10, 05)</b>		<b>0050</b>		<b>29/28/19</b> <b>00:18:37</b>

<b>LPE2447</b>		<b>A2364</b>	<b>0000 0018</b>	<b>F300</b>		<b>50A</b>	<b>B0406</b>	<b>LIXAG</b>		
<b>B763</b>	<b>N0456</b>	LIXA1U LIXAG DCT PULTU UL305 TERAS				<b>0019</b>	<b>0020</b>	<b>0027</b>		
<b>SKBO SPJC</b>		<b>CCBDA</b>	<b>STS/</b>	<b>210</b>	<b>119</b>				<b>0244</b>	<b>09/28/19</b> <b>00:15:40</b>

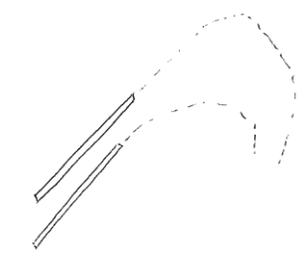
## FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE INCIDENTES ATS EN BOGOTA

EL PRESENTE FORMULARIO DEBE SER DILIGENCIADO EN SU TOTALIDAD

1- TIPO DE EVENTO		CHOQUE AERONAVES <input type="checkbox"/>	AIRPROX <input type="checkbox"/>	ERROR PROCEDIMENTAL <input checked="" type="checkbox"/>	COORDINACION ATC <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>
2- SECTORES ATC INVOLUCRADOS		SIGLAS CONTROLADORES SECTORES INVOLUCRADOS			SIGLAS SUP. TURNO	
Tor N - S - 95 - 3N					DPB	
3- FECHA EVENTO	4- HORA (UTC)	5- IDENTIFICACION AERONAVE (S)		6- MATRICULA	7- TIPO AERONAVE	
28 01 2014	0024				A325	
8- COD. TRANSPOND.	9- REGLAS DE VUELO	10- TRAYECTO DE RUTA		11- FENOMENO ATMOSFERICO SIGNIFICATIVO		
A2136	ITR	SKBO - SKB6		T0 TCSH/SE TAWQDCB		
12- FASE DE VUELO		13- ULTIMA INSTRUCCION DEL ATC Y/O RESTRICCION ATC				
OND	TEOP	LOG	APROX	[ ] 66 Autorizado Despegar pista 13L posterior viraje rumbo 330 para evitar la tormenta		
HOLD	CLIMB	DESCENT	LEVELD			
14- PISTA		15- ESTADO DE PISTA		16- CONDICIONES ATMOSFERICAS		
13L		SECA / HUMEDA / ENHASCADA		VIENTO VISIBILIDAD TECHO RVR		
17- SE PRESTABA SERVICIO RADAR		18- SE PRESTABA GUIA VECTORIAL RADAR		19- Deteccion Señal Radar		
SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		B <input checked="" type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		
20- FUNCIONAMIENTO FRECUENCIA		21- RESUMEN DEL EVENTO CAUSAS Y ACCIONES				
B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		<p>A pesar las observaciones al punto de espera, solicitan coordinar con el Sector Norte un rumbo para evitar Mal Tiempo sobre Guixán. La primera coordinación se hace con "HG" para el A [ ] 66 rumbo 330 despegando a las 2352 zulu luego se coordina con "FD" las salidas de "AV" 12 rumbo 360 despegando a las 0002 zulu, NVA 9368 rumbo 350, despegando a las 0009 zulu, [ ] 512 rumbo 350 alto régimen de ascenso hasta alcanzar 140, despegando 0012. Inmediatamente al A [ ] 66 en el punto de espera se le da la opción de coordinar posterior viraje un rumbo como las ultimas 4 aeronaves, teniendo en cuenta que persiste el Mal Tiempo en el Norte "FB" inicia rumbo 330 para evitar Mal Tiempo. De este modo se le da la siguiente autorización "A [ ] 66 autorizado despegar pista 13L posterior viraje rumbo 330 para evitar la tormenta". A [ ] 666 relaciona "Autorizado despegar 13L posterior 330 para evitar tormenta". Por las condiciones deterioradas, se le da cambio a la frecuencia 121.3 Sector Norte, apenas se desena en el aire sin embargo posterior al cambio se desena iniciando viraje por la derecha cruzando trayectoria. Se le informa a Torre Sur 7FP ya que tiene transito despegando. A [ ] 49. Se le restringe el ascenso para evitar cruce. A [ ] 666 NUNCA SOLICITO VIRAR A LA DERECHA Y CONFIRMA REGRANAOI</p>				

### 22- DIAGRAMA AIRPROX

MARQUE LA TRAYECTORIA DE LAS AERONAVES Y DIBUJE LOS TRAYECTOS DE LAS RUTAS, INTERSECCIONES Y RADIADAS QUE SE REQUIERAN PARA EL DIAGRAMA, TAL COMO LO OBSERVO EN LA PANTALLA RADAR:



23- OBSERVACIONES RADAR DEL ATC		24- AIRPROX	
ULTIMO RUMBO ASIGNADO		SEVERIDAD DEL RIESGO: ALTO <input type="checkbox"/> MEDIO <input type="checkbox"/> BAJO <input type="checkbox"/>	
ULTIMO NIVEL ASIGNADO		LA AERONAVE EFECTUO MANIOBRA EVASIVA: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
RUMBO OBSERVADO EN EL MOMENTO DEL EVENTO		INICIATIVA DE MANIOBRA EVASIVA: PIL <input type="checkbox"/> CTL <input type="checkbox"/>	
NIVEL OBSERVADO EN EL MOMENTO DEL EVENTO		EL PILOTO INFORMO INDICACION T-CAS: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
SEPARACION MINIMA VERTICAL OBSERVADA		FT.	EL PILOTO RECIBIO INFORMACION TRANSITO ESENCIAL: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
SEPARACION MINIMA HORIZONTAL OBSERVADA		NM.	DESCRIPCION ADICIONAL:
PROCEDIMIENTO RADIO TELEFONICO B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>			
PROCEDIMIENTO DE COORDINACION ATC B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>			

### 22- SUGERENCIAS PARA ACCIONES PREVENTIVAS

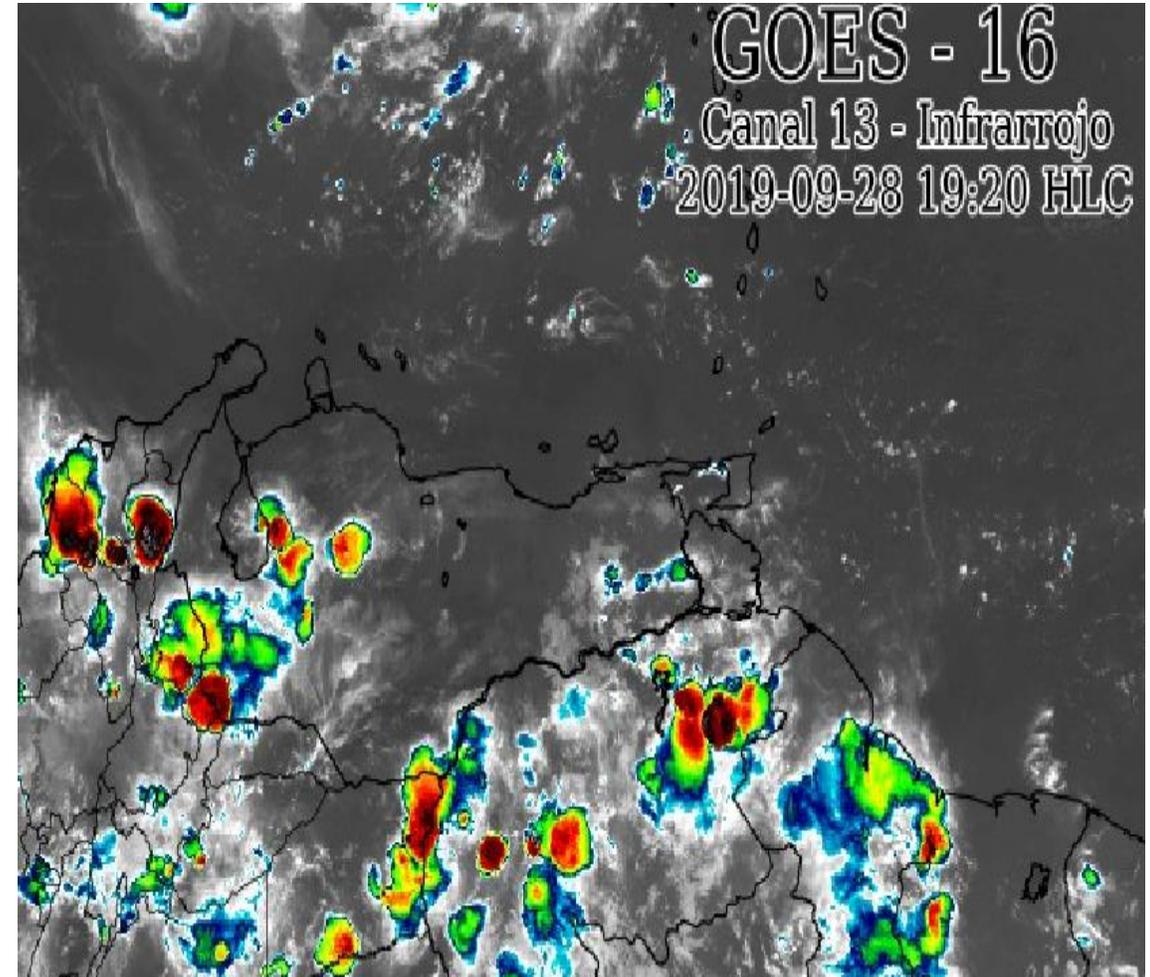
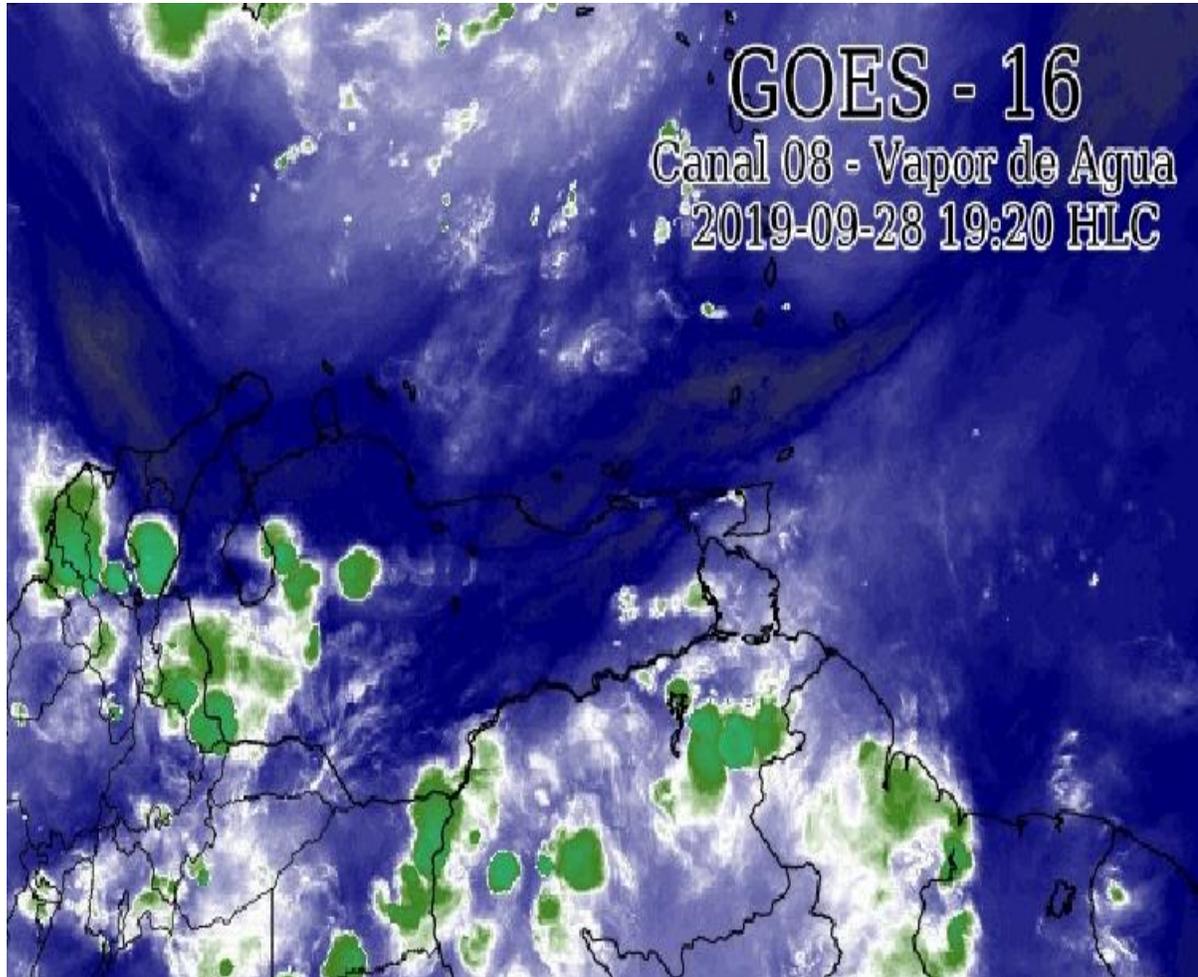
### DATOS DEL CONTROLADOR:

NOMBRE	LAUREN H VEGA C.	LICENCIA ATC No.	CTA 722
POSICION ATC		FIRMA	Lauren H Vega E.
RADAR <input type="checkbox"/> PLANIFICADOR <input type="checkbox"/> COORDINADOR <input type="checkbox"/>	TWR		

## COPIA DE LOS DIARIOS DE SEÑALES DE LAS POSICIONES DE CONTROL

 AERONAUTICA CIVIL		FORMATO			
null147		Título: Diario de Señales SKED			
Fecha y hora de consulta: 29/04/2019 3:51 PM		Clave: GSAN-1.3-08-10	Versión: 01	Página 1 de 2	
FECHA REGISTRO (dd/mm/aaaa)	FECHA SUCESO (dd/mm/aaaa)	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	FUN	LUGAR	
17/03/2019 03:23	17/03/2019 03:00	AEROPUERTO ELDORADO OPERA CONFIGURACION ORIENTE. SALIDAS RWY 13L, LLEGADAS RWY 13R/13L. OPERA SIN DEMORAS.	■	SKBOZTX	
17/03/2019 20:37	17/03/2019 17:00	AEROPUERTO ELDORADO OPERA CONFIGURACION ORIENTE. SALIDAS RWY 13R/13L, LLEGADAS RWY 13R/13L. OPERA SIN DEMORAS.	■	SKBOZTX	
17/03/2019 18:45	17/03/2019 18:30	AVA244 A333 N804AV en ruta SKBO-KJFK reporta a la hora RA cruzando el circuito de GYM. Se le informa a la tripulación que no hay ninguna aeronave de GYM por encima de 10000 pies. NL	■	SKEDZGZA	
17/03/2019 23:26	17/03/2019 23:00	Inicio turno, EDR TWR opera configuración oriente, ambas pistas, equipos OK, personal OK	■	SKBOZTX	
18/03/2019 03:43	18/03/2019 03:40	Según notam D0561/19 cierre pista 13L/31R cerrada desde las 0500z hasta las 1000z, enterado llegadas.	■	SKBOZTX	
18/03/2019 16:26	18/03/2019 16:25	N149CS (OMAHA49) no requiere permiso de FAC para sobrevuelo espacio aéreo Colombiano enterado GYE	■	SKEDZGZA	
18/03/2019 16:43	18/03/2019 16:36	SE CANCELAN APROXIMACIONES PISTA 13R POR PRESENCIA DE DRON A 2 MILLAS DE LA CABECERA 13R	■	SKEDZGZA	
18/03/2019 17:09	18/03/2019 16:57	Se opera normal aproximación a las 2 pistas 13R y 13L	■	SKBOZTX	
18/03/2019 21:09	18/03/2019 21:00	Informa MO de SPIM, VVC354 no tiene autorización de ingreso espacio aereo Peruano, enterado JAH TWR	■	SKEDZGZA	
18/03/2019 21:42	18/03/2019 21:30	Por formaciones convectivas en crecimiento en PAPET, IRUPU,BITED,GIPKU,BUV Se reduce capacidad a 28 operaciones entre 2300-0200 UTC Enterado grupo coordinador ATC, DSNAL, JEF NAL, JEF REG, COORD ACC. via Whatsapp	■	SKEDZGZA	
18/03/2019 23:34	18/03/2019 23:00	De acuerdo a NOTAM D0561/19 se prevé cierre de pista 13L/31R entre las 0500z y 1000z.	■	SKBOZTX	
18/03/2019 23:59	18/03/2019 23:00	entro de turno Supervisor, capacidad en 28 ops por mali.	■	SKBOZTX	

# INFORMACIÓN METEOROLÓGICA



## **INFORMES METAR**

METAR SKBO 282300Z 32008KT 8000 TS BKN015CB 14/12 A3029 NOSIG RMK VCSH SE/S=

METAR SKBO 290000Z 09004KT 8000 TS FEW015CB SCT017 BKN070 14/12 A3031 NOSIG RMK  
CB VCSH/SE=

## **NEFOANÁLISIS**

Sistema de baja presión en evolución al NNE del Aeropuerto El Dorado, con sentido de desplazamiento E a W.

Formación de nubes de tipo convectivo a 1500 ft.

Presencia de precipitación en las proximidades del aeródromo.

Visibilidad reducida a 8000 metros.

GRABACIONES DE FRECUENCIAS, MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y  
POSICIONES DE CONTROL

Doc.9756, Manual de Investigación de Accidentes e  
Incidentes de Aviación.  
Parte II

Capítulo 3

**RESPONSABILIDADES RESPECTO DE LA  
INVESTIGACIÓN**

Doc 9756  
AN/965



**Manual de investigación  
de accidentes e  
incidentes de aviación**

Parte II  
Procedimientos y listas de verificación

# GRABACIONES

- Grabaciones de las frecuencias aeronáuticas.
- Grabaciones de los medios de comunicación y coordinación entre las dependencias ATS.
- Grabaciones de ambiente de los puestos de trabajo ATS.
- Grabaciones del CVR (Cockpit Voice Recorder).

# TRANSCRIPCIÓN DE LAS GRABACIONES

18:22:20	██████████ 113	Prosiga para V██████████o uno uno tres.
18:22:21	Controlador en chequeo Sector Oeste 119.95 Mhz	Vire <b>izquierda</b> rumbo cero cuatro cero interrumpa en uno nueve cero.
18:22:25	██████████ 113	<b>Derecha</b> cero cuatro cero, estamos con uno ocho cinco, ██████████cho uno uno tres.  (Error operacional, el piloto del ██████████ recibe instrucciones de virar izquierda y colaciona "derecha".)
18:22:30	Controlador en chequeo Sector Oeste 119.95 Mhz	Correcto señor.  (error se amplifica, Controlador no detecta el error operacional del piloto).
18:22:34	Controlador en chequeo Sector Oeste 119.95 Mhz	██████████cho uno uno tres, mantenga rumboo y comuniquее, uno uno.  ( se escucha por la frecuencia un grito de fondo con la palabra "no" )
18:22:38	██████████ 113	Mantiene rumbo, contacta uno uno nueve decimal cinco, V██████████o uno uno tres, mantiene uno ocho mil pies.
18:22:44	Controlador en chequeo Sector Oeste 119.95 Mhz	Mantenga esta frecuencia comandante, mantenga esta frecuencia.
18:22:46	██████████ 113	Enterado.
18:22:49	Controlador titular Sector Oeste 119.95 Mhz.	Viva Colombia ocho uno uno tres, tiene tránsito por su izquierda, con el mismo nivel, vire por laaa izquierda de inmediato para evadir tránsito, por su izquierda de inmediato rumbo tres seis cero.
18:23:03	██████████ 113	Confirmaaa paraaa ██████████aaa ¿para quién?
18:23:07	Controlador titular Sector Oeste 119.95 Mhz.	¡██████████HO UNO UNO TRES, TIENE TRÁNSITO AL MISMO NIVEL, LLEGANDO POR SU IZQUIERDA!, ¡ VIRE IZQUIERDA DE INMEDIATO RUMBO TRES SEIS CERO PARA EVADIR TRÁNSITO CON UNO OCHO MIL.!
18:23:16	Controlador en chequeo Sector Oeste 119.95 Mhz	VIVA COLOMBIA OCHO UNO UNO TRES DESCIIENDA, ¡DESCIIENDA AHORA PARA UNO SIETE MIL!,

# MENSAJES NOTAM

(A0149/19 NOTAMR A0083/19  
Q)MPZL/QMXLT/IV/M/A/000/999/1235N08142W010  
A)SKSP B)1901232345 C)1903301100  
D)DLY BTN 2345-2359 AND 0000-1100  
EXC JAN 25,26,27  
E)TWY A LTD, ONLY ACFT CAT A AND B)

(C0144/19 NOTAMR C3602/18  
Q)MPZL/QFTAS/I/B/A/000/999/1235N08142W010  
A)SKSP B)1901161238 C)1904162359EST  
E)TRANSMISOMETRO MID RWY 06/24 U/S)

(C0022/19 NOTAMN  
Q)MPZL/QFUAU/IV/NBO/A/000/999/1235N08142W010  
A)SKSP B)1901031833 C)1903312359  
D)H24  
E)AVGAS 100/130 NO AVBL)

# Incidente Operacional

ATR 42-500- / Airbus 320

Sector Sur– Bogotá

17 de marzo de 2019

- **Día y Hora :** 17 de marzo de 2019 - 02:42:15 UTC
- **Aviación Comercial / Aviación Comercial**
- **Fase:** Descenso / Ascenso
- **Lugar:** Sector Sur Bogotá  
11 NM VOR GIR / Radial 085  
Entre FL200 y FL2100
- **Ocupantes:** (45 personas a bordo)  
(135 personas a bordo)
- **Lesiones:** Ninguna

**HISTORIA DEL SUCESO**

**DESCRIPCIÓN DE LA RUTA DEL GLG8381**



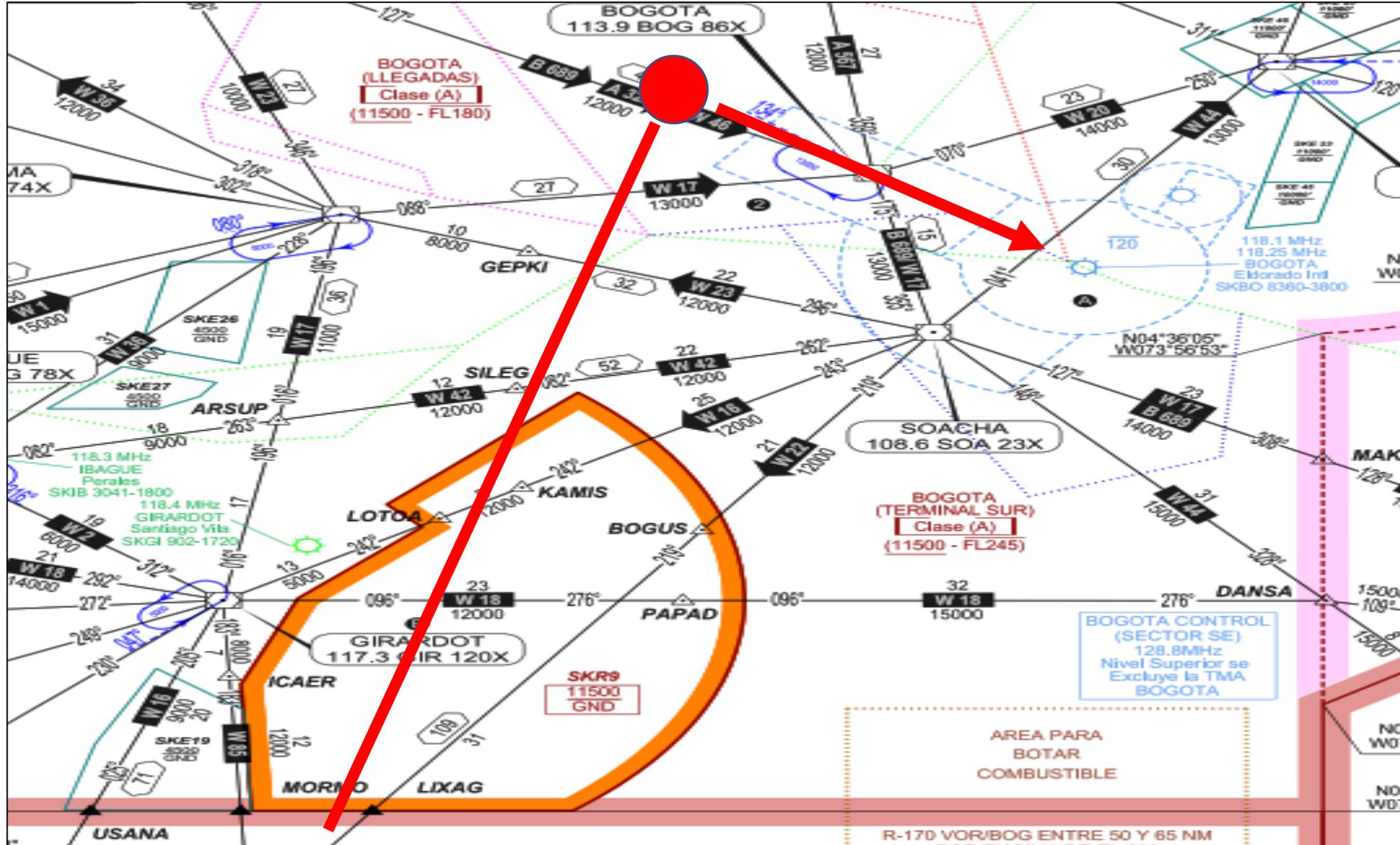


**HISTORIA DEL SUCESO**

**DESCRIPCIÓN DE LA RUTA DEL NSE8754**

# HISTORIA DEL SUCESO

# ruta del GLG8381



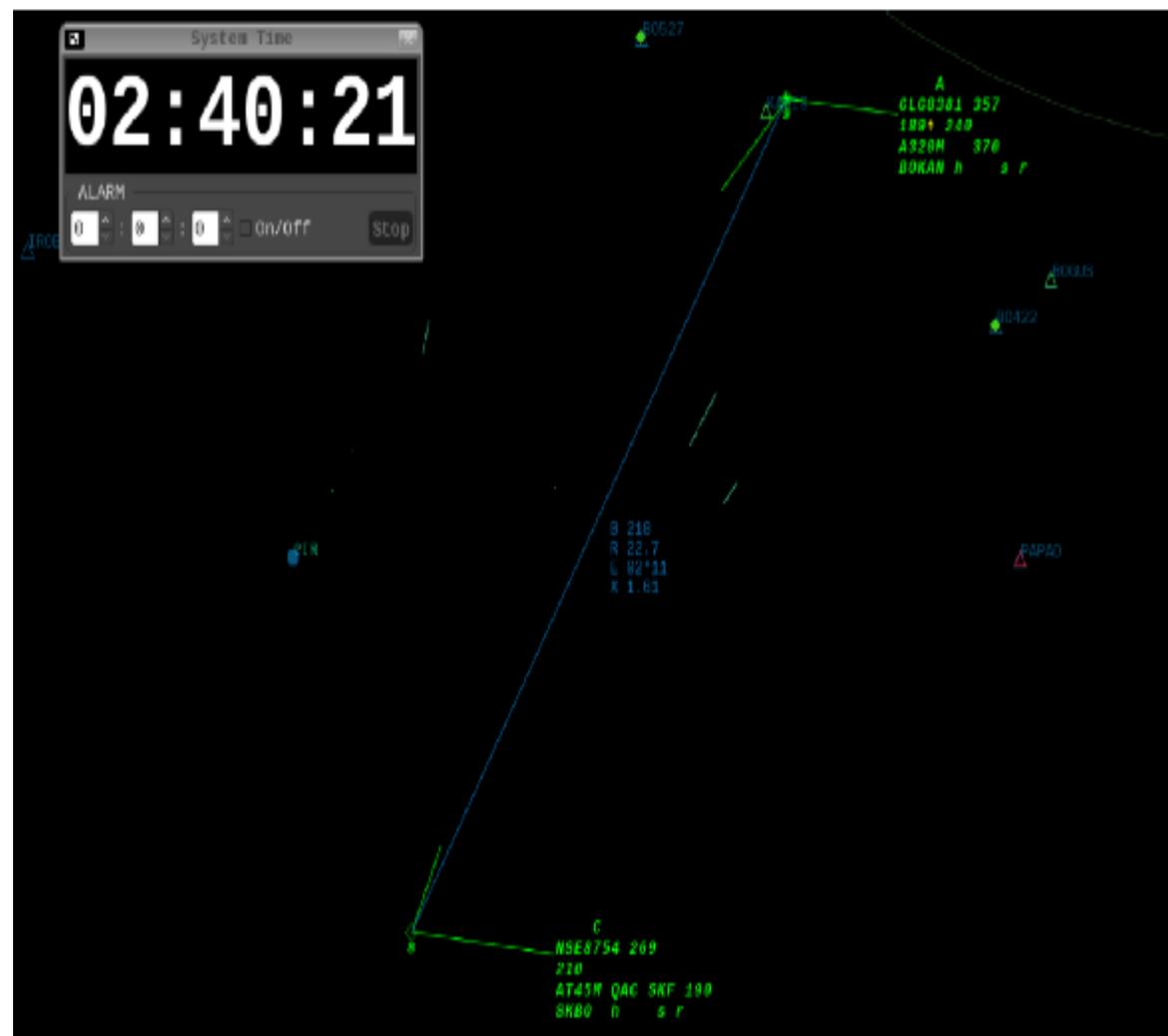
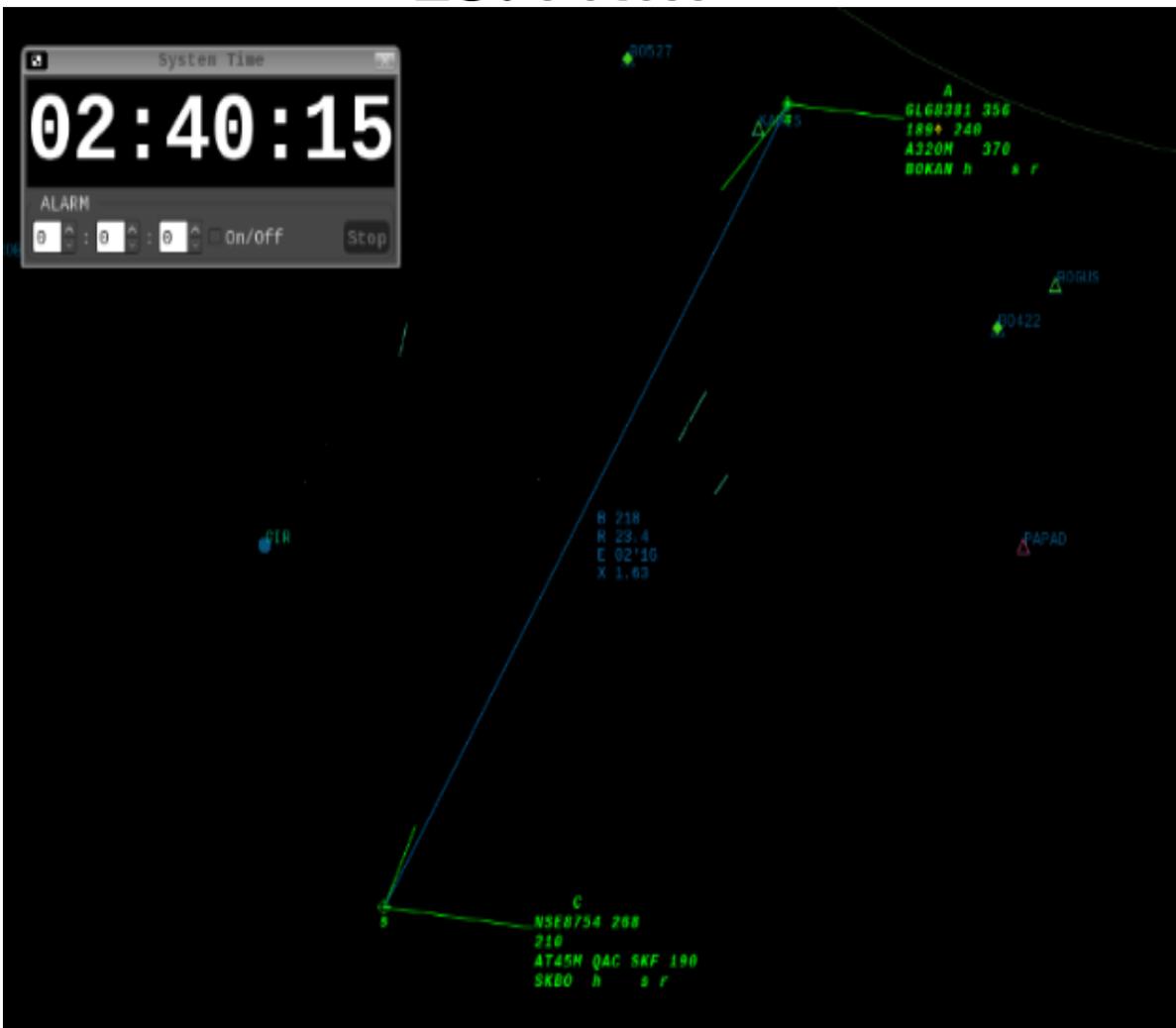
**PERO...**

**¿QUÉ PASABA FUERA DE LA FRECUENCIA ?**

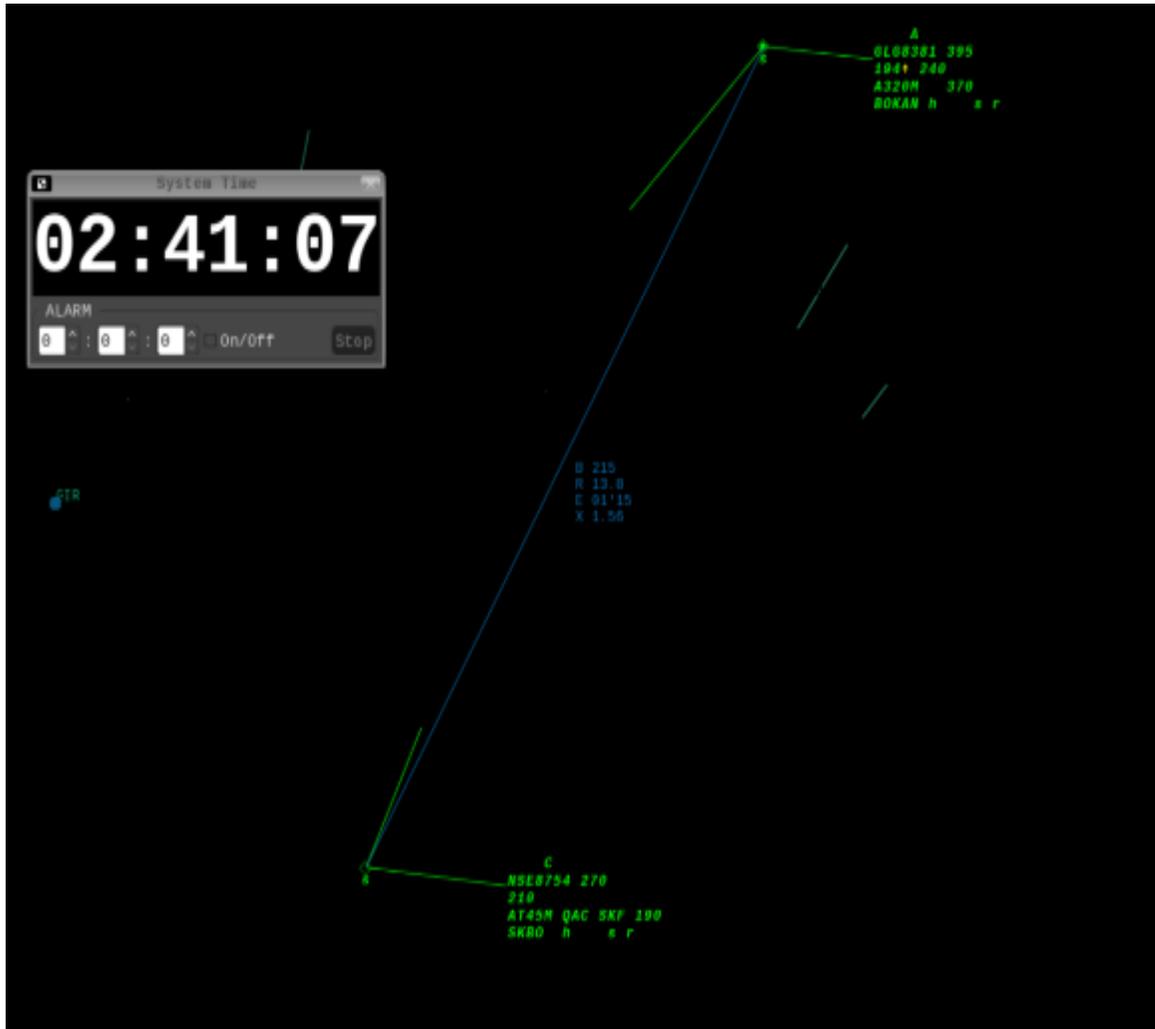
**TRANSCRIPCIÓN DE LAS GRABACIONES AMBIENTALES  
POSICIÓN DE CONTROL SECTOR SUR**

# 23.4 NM

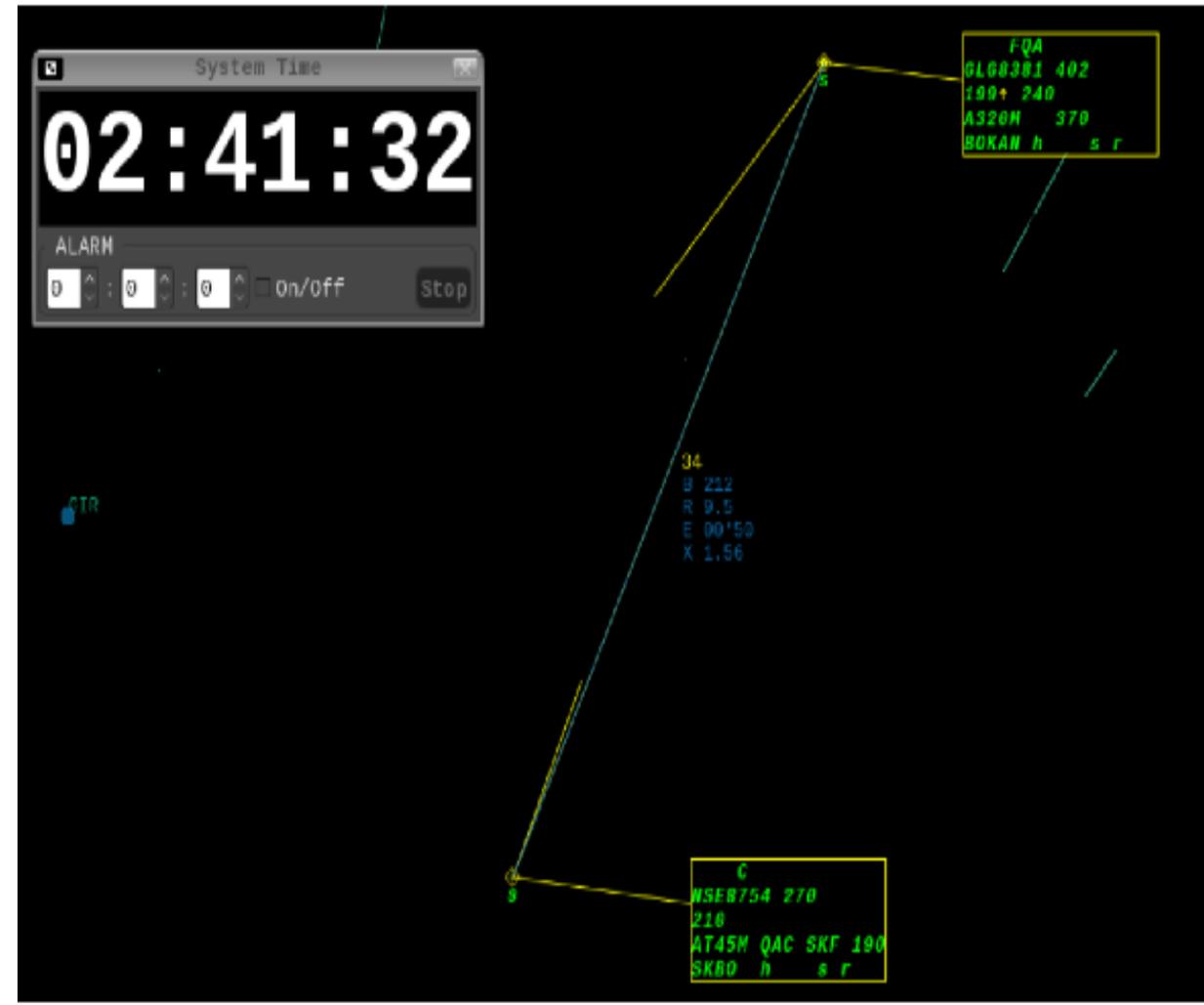
# 22.7 NM



# 13 NM



# 9.5 NM



# 8.1 NM

02:41:37 UTC- Hora en la que el Controlador del SECTOR SUR da instrucciones al GLG8381 de virar derecha rumbo dos ocho cero, para separación del NSE8754.

**A04**  
GLG8381 403  
281+ 240  
4320M 370  
RDWAN h s r

**26**  
B 030  
R 8.1  
E 00°42  
X 1.50

**C**  
NSE8754 268  
210  
AT45M QAC SKF 190  
SKDD h s r

System Time

**02:41:37**

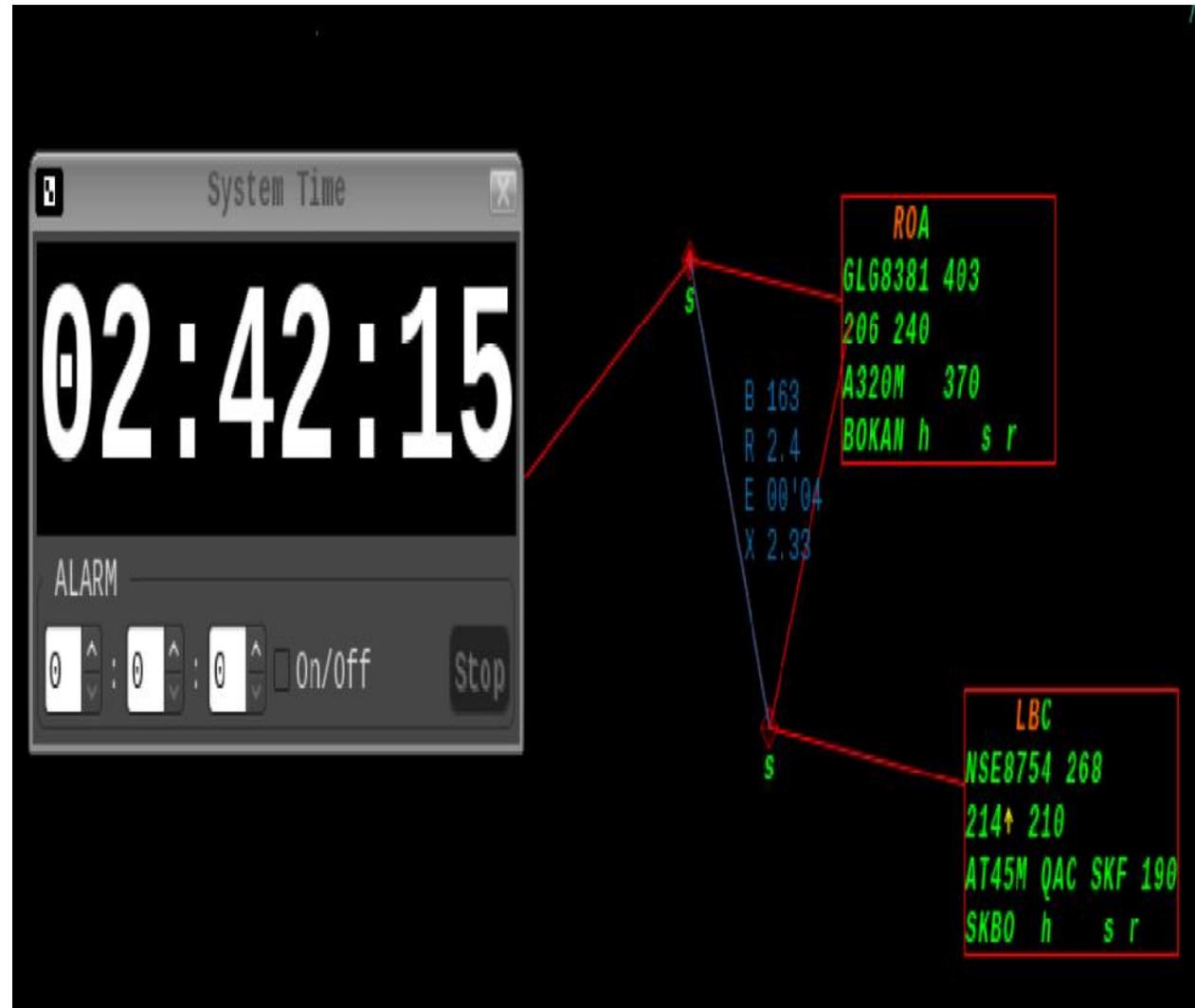
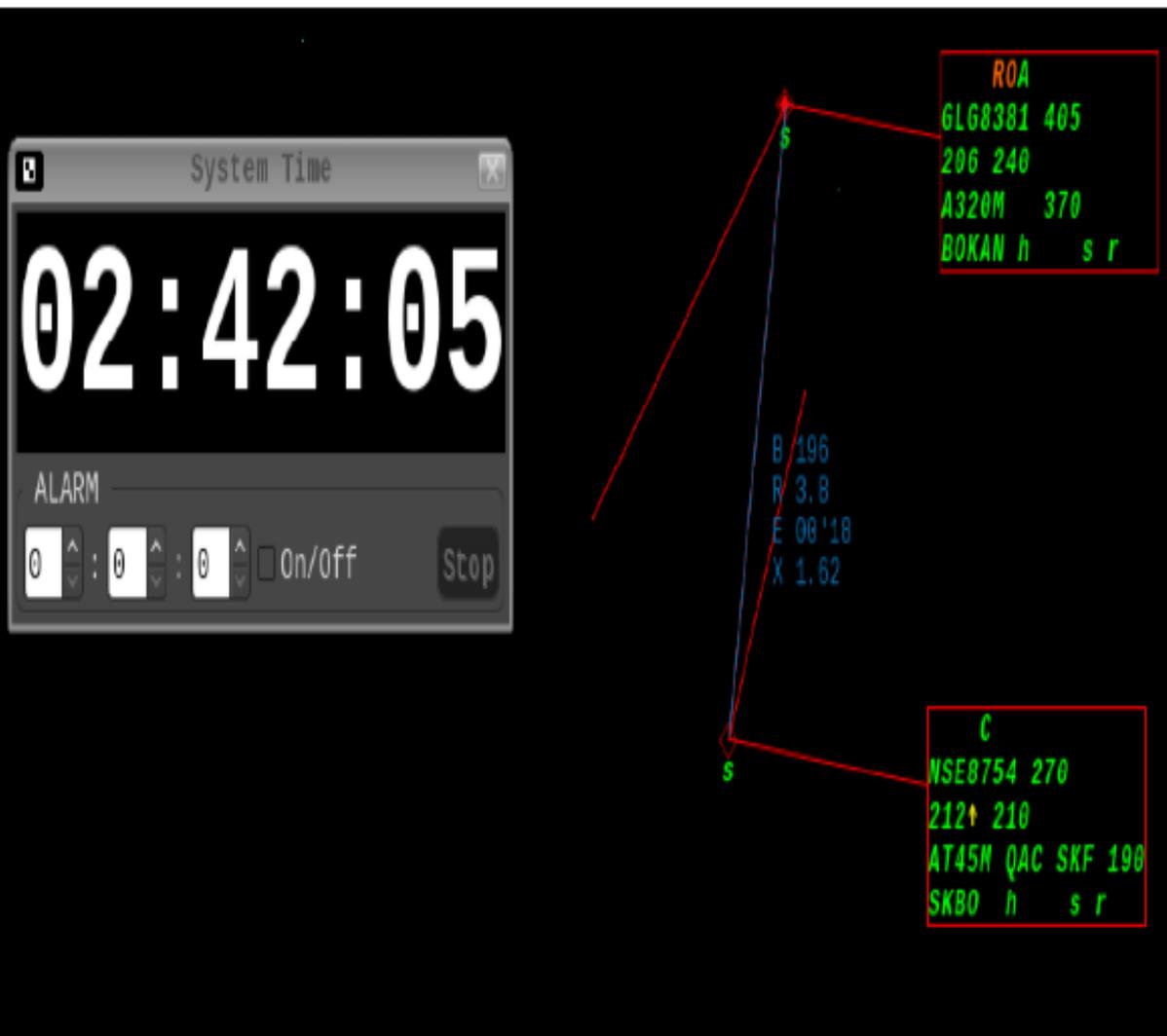
ALARM

:   :    on/off

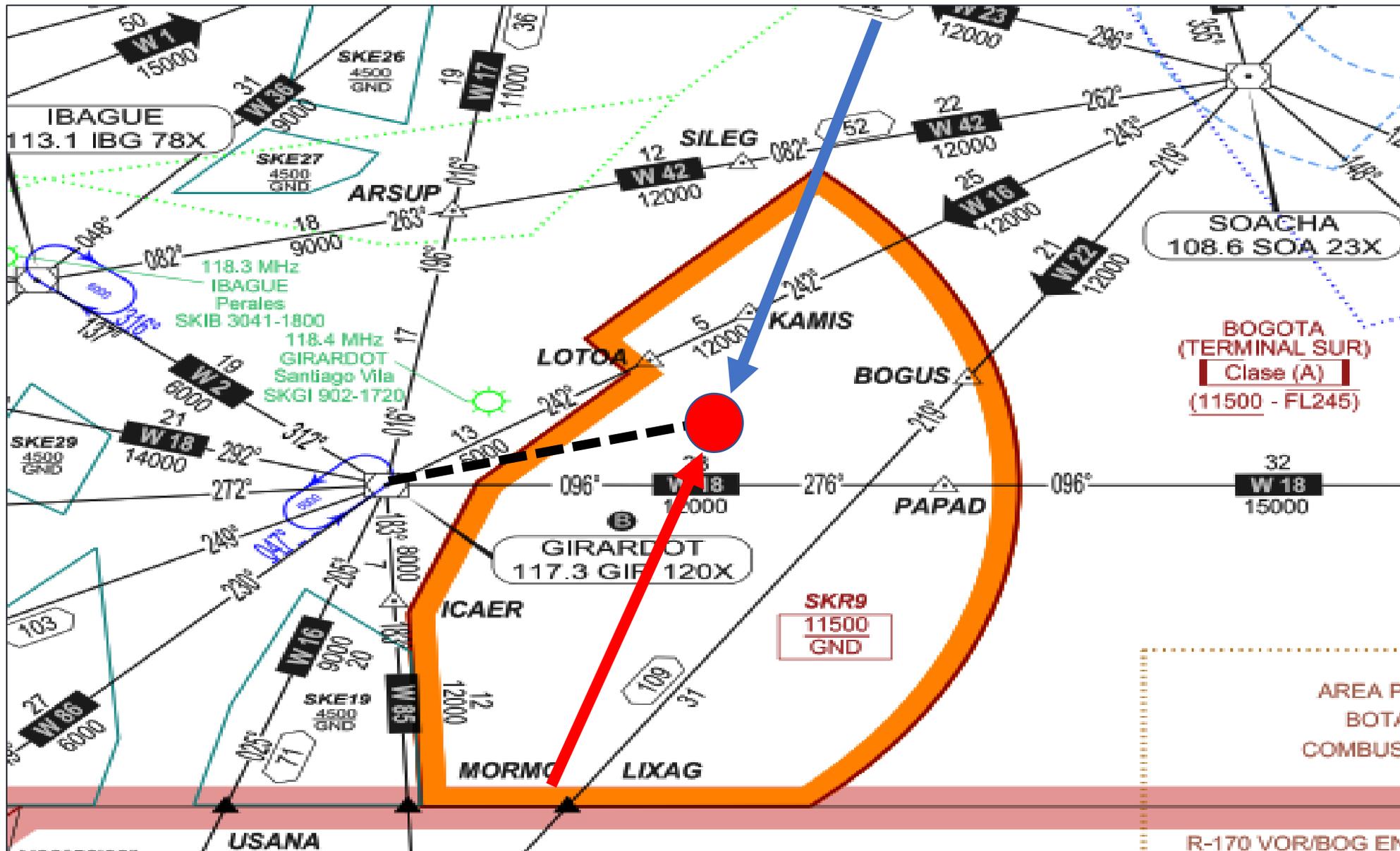
Stop

# 3.8 NM

# Máximo acercamiento entre las dos aeronaves 2.4NM en la horizontal y 800Ft en la vertical



# 11 NM VOR GIR / Radial 085



## CAUSA PROBABLE PARA LA OCURRENCIA DEL SUCESO

Pérdida de conciencia situacional al enfocarse en una conversación fuera del ámbito operacional, debido a la baja densidad de tránsito, lo cual bajó la alerta tanto del Controlador titular como del Controlador planificador.

# ¿ PARA QUÉ HACER UNA INVESTIGACIÓN ?



# Clasificación – Taxonomía OACI

- **MAC:**           **AIRPROX**/Alerta TCAS/Pérdida de Separación/Cuasi Colisiones en el aire/Colisiones en el aire

# CALIFICACIÓN DE LA SEVERIDAD DEL EVENTO

RAC 114

Investigación de Accidentes e incidentes de Aviación  
Apéndice 3, Índices de Severidad ATS,

Tabla de índice de Severidad - Control de Área Radar

## Grado de Severidad del Evento MODERADO

 <b>UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL</b> <b>SECRETARIA DE SEGURIDAD AÉREA</b>			
TABLA DE ÍNDICE DE SEVERIDAD - CONTROL DE ÁREA RADAR			
1. SEPARACIÓN VERTICAL 1.000 Pies	PUNTOS	2. SEPARACIÓN VERTICAL 2.000 Pies	PUNTOS
Menos de 500 pies	25	Menos de 1000 pies	25
500 pies a 599 pies	20	1000 pies a 1199 pies	20
600 pies a 699 pies	15	1200 pies a 1399 pies	15
700 pies a 799 pies	10	1400 pies a 1599 pies	10
800 pies a 999 pies	5	1600 pies a 1999 pies	5
3. SEPARACIÓN HORIZONTAL 8 Millas	PUNTOS		
Menos de 2 milla	25	<b>Nota 1:</b> Para el cálculo del índice de severidad, seleccione entre 1. y 2. la separación vertical que corresponda y súmele los valores obtenidos en 3., 4., 5. y 6.	
2 milla a 3.999 millas	21		
4 millas a 5.999 millas	15		
6 millas a 7.999 millas	10		
4. VELOCIDAD DE ACERCAMIENTO	PUNTOS		
500 nudos o mas	20		
400 nudos a 499 nudos	16		
300 nudos a 399	12		
299 nudos o menos	5		
5. TRAYECTORIAS DE VUELO	PUNTOS		
Convergiendo/ Derrotas opuestas	18		
Convergiendo - Derrotas que se cruzan	16		
Misma Derrota	12		
Divergiendo/ Derrotas que no se cruzan	3		
6. FACTOR DE CONTROL POR EL ATC	PUNTOS	CLASIFICACIÓN POR ÍNDICE DE SEVERIDAD	
No controlado	12	ALTO	90 puntos o mas
Controlado con TCAS RA	10	MODERADO	De 50 a 89 puntos
Controlado sin TCAS RA	5	BAJO	49 puntos o menos

Criterio de Evaluación	Valor	Puntos
Separación Vertical	800 pies	5
Separación Horizontal	2.4 Millas	21
Velocidad de Acercamiento	672 Kt.	20
Trayectoria de Vuelo	Derrotas opuestas	18
Factor de control ATC	Controlado con RA	10
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>74</b>

## EL OBJETIVO FINAL

Después de resolver los interrogantes expuestos, emitir recomendaciones de Seguridad Operacional con fines de no repetición del suceso.

Y Recuerde...

**SAFETY FIRST**





La movilidad  
es de todos

Mintransporte



**WEBINAR**

---

# Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL



## Información general

- Fecha: 27 – febrero 2018
- Hora: 22:33 HL
- Lugar: 40.5 NM VOR CLO entre OREGA y MANGA, aerovía R564
- Operación: Transporte regular de pasajeros
- Ocupantes: 81
- Lesiones: Ninguna



# ACCIDENTALIDAD CFIT COLOMBIA 2010-2020

Clasificación	Departamento	Operación aérea	Fatales	Graves	Leves	Modelo	Categoría	Daño aeronave	Fase de vuelo
Accidente	Cundinamarca	Vuelo de traslado	1	0	0	Cessna T303 Crusader	Ala fija	Destruída	Crucero
Incidente	Santander	Transporte de pasajeros	0	0	0	ATR 72	Ala fija	Ninguno	Ascenso Inicial
Incidente	Norte de Santander	Transporte de pasajeros	0	0	44	ATR 72	Ala fija	Ninguno	Crucero
Accidente	Cauca	Transporte de pasajeros	7	2	0	Piper PA-31 Navajo	Ala fija	Destruída	Ascenso inicial
Incidente grave	Valle del Cauca	Transporte de pasajeros	0	0	81	Airbus A318	Ala fija	Ninguno	Aproximación
Incidente grave	Valle del Cauca	Vuelo de traslado	0	0	6	Airbus A320	Ala fija	Ninguno	Crucero
Accidente	Antioquia	Instrucción	2	1	0	Cessna 172 Skyhawk	Ala fija	Destruída	Crucero
Accidente	Antioquia	Transporte de carga	3	0	0	Bell 206	Ala rotatoria	Destruída	Crucero
Accidente	Valle del Cauca	Espectogametría	3	0	0	Cessna 208 Caravan	Ala fija	Destruída	Crucero
Accidente	Antioquia	Aerografía	2	1	0	Piper PA-60 Aerostar	Ala fija	Destruída	Crucero
Accidente	Chocó	Vuelo privado	1	0	2	Cessna T303 Crusader	Ala fija	Sustanciales	Crucero
Accidente	Santander	Instrucción	1	0	0	Cessna 150	Ala fija	Destruída	Crucero
Accidente	Santander	Instrucción	2	0	0	Cessna 172 Skyhawk	Ala fija	Destruída	Crucero
Incidente grave	Valle del Cauca	Instrucción	0	0	1	Piper PA-28 Cherokee	Ala fija	Sustanciales	Crucero
Accidente	Valle del Cauca	Vuelo privado	3	0	0	Cessna 206	Ala fija	Sustanciales	Crucero
Accidente	Meta	Transporte de pasajeros	5	0	0	Dc 3	Ala fija	Destruída	Crucero
Accidente	Santander	Exploración geofísica	2	0	0	Piper PA-31 Navajo	Ala fija	Destruída	Crucero
Accidente	Norte de Santander	Vuelo privado	4	0	0	Piper PA-34 Seneca	Ala fija	Destruída	Despegue
Accidente	Cundinamarca	Vuelo privado	1	0	0	Cessna 172 Skyhawk	Ala fija	Destruída	Crucero
Accidente	Cundinamarca	Instrucción	0	0	2	Piper PA-28 Cherokee	Ala fija	Sustanciales	Crucero
Accidente	Boyacá	Transporte de carga	0	1	1	Bell 206	Ala rotatoria	Sustanciales	Aproximación
Accidente	Norte de Santander	Transporte de carga	2	0	0	Bell 206	Ala rotatoria	Destruída	Crucero
Accidente	Santander	Transporte de pasajeros	4	0	0	Bell 206	Ala rotatoria	Destruída	Crucero
Accidente	Valle del Cauca	Exploración sísmica	3	0	0	Bell 412	Ala rotatoria	Destruída	Crucero
Accidente	Antioquia	Transporte de pasajeros	4	0	0	Cessna 206	Ala fija	Destruída	Ascenso inicial
			50	5	137				

2450 Feet

**PULL UP**

**BELOW G/S  
P TO INHIBIT**

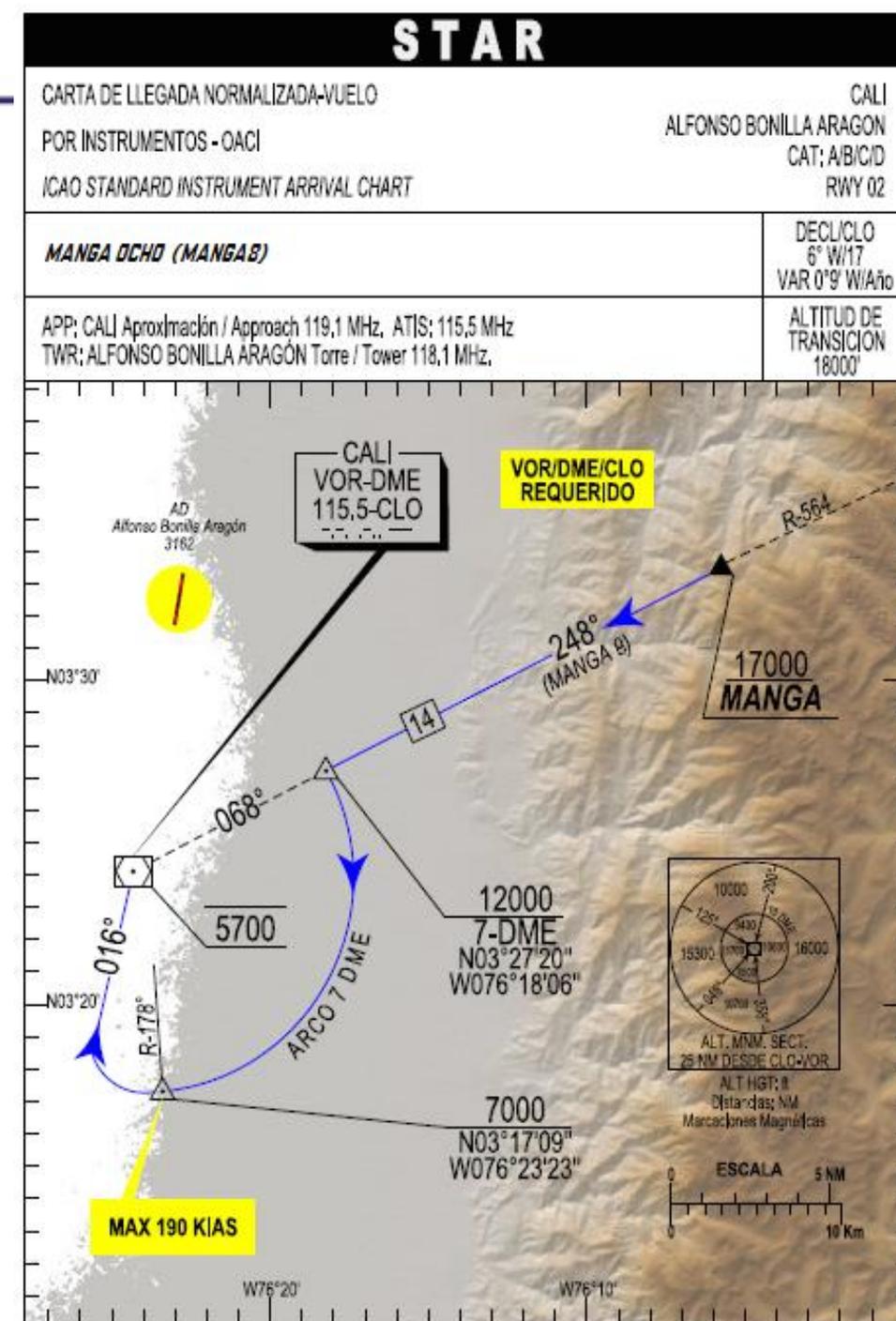
50 Feet





# Historia del vuelo

- Vuelo regular de transporte de pasajeros desde el Aeropuerto Eldorado de Bogotá al Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón de Cali.
- En el vuelo se realizaba un Entrenamiento Operacional Inicial (EOI) para el Primer Oficial, quien se encontraba como Piloto Volando (PF) en la silla derecha.
- El Comandante del vuelo, Instructor, se desempeñaba como Piloto Monitoreando.
- El vuelo despegó a las 21:25 HL, ascendió a nivel de vuelo FL 220, y se desarrolló de manera normal hasta el descenso hacia el aeropuerto de destino.
- La aeronave fue autorizada por ATC CLO para efectuar el Procedimiento de Llegada Estandarizada STAR MANGA8.



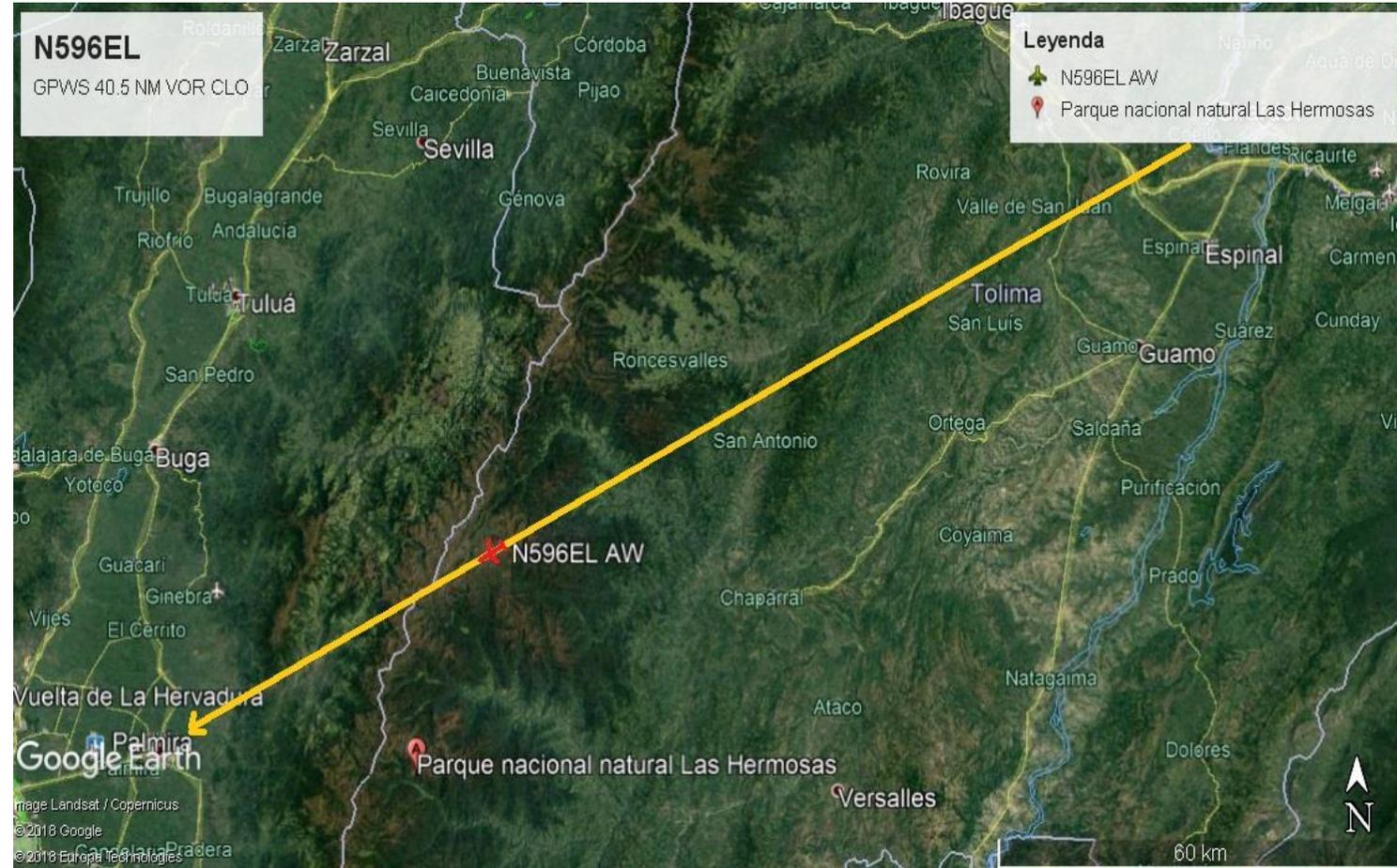


# Historia del vuelo

El descenso desde nivel de vuelo FL 220 comenzó a las 22:31.

El PF seleccionó el modo *“Open Descent”*, que permitía descender más rápidamente, pero que ignora las restricciones *“constrains”* de altitud a lo largo de la ruta.

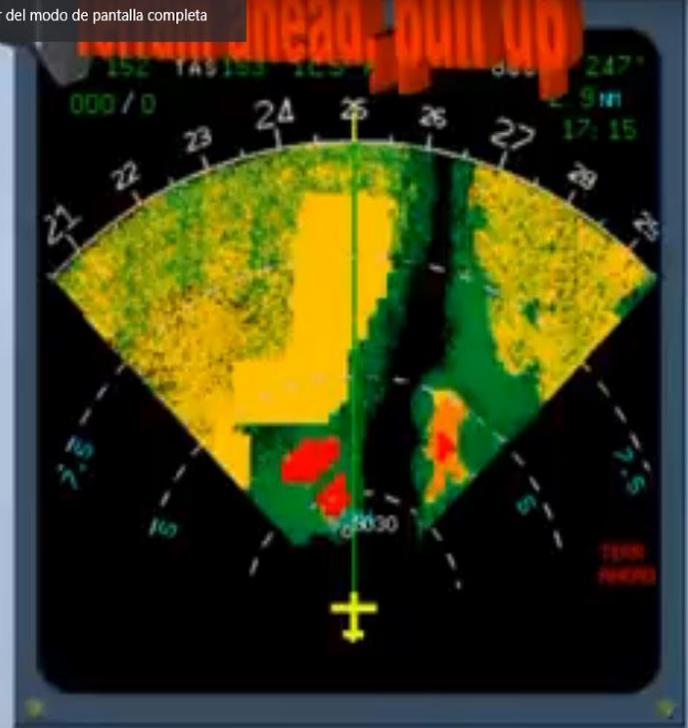
A las 22:33, cuando la aeronave se encontraba a 40.5 millas del VOR de Cali, entre las intersecciones OREGA y MANGA, se activó la alarma del Sistema de Advertencia de Proximidad al terreno (GPWS), *“PULL UP, TERRAIN”*





A320 CBT Navigation GPWS Presentation

Pulsa  para salir del modo de pantalla completa



As for the basic GPWS warnings, crews should react immediately without attempting to assess its validity.







WEBINAR

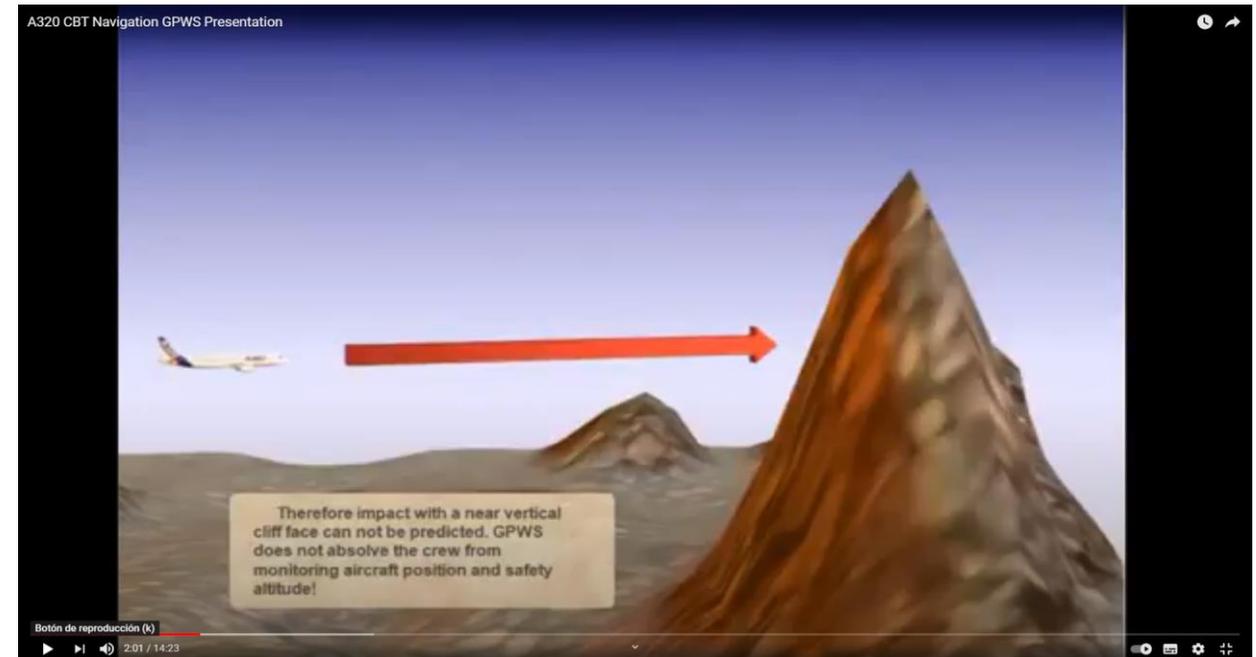
Investigación de Accidentes Aéreos:  
Eventos ATS

# Historia del vuelo

Al activarse la alarma “PULL UP, TERRAIN” el PM aplicó una acción correctiva inmediata y eficiente.

Sin embargo, esta sobre reacción llevó a la aeronave a superar la altitud máxima autorizada, 17.000 pies.

No obstante, esta situación no afectó al resto del tráfico aéreo de la zona.



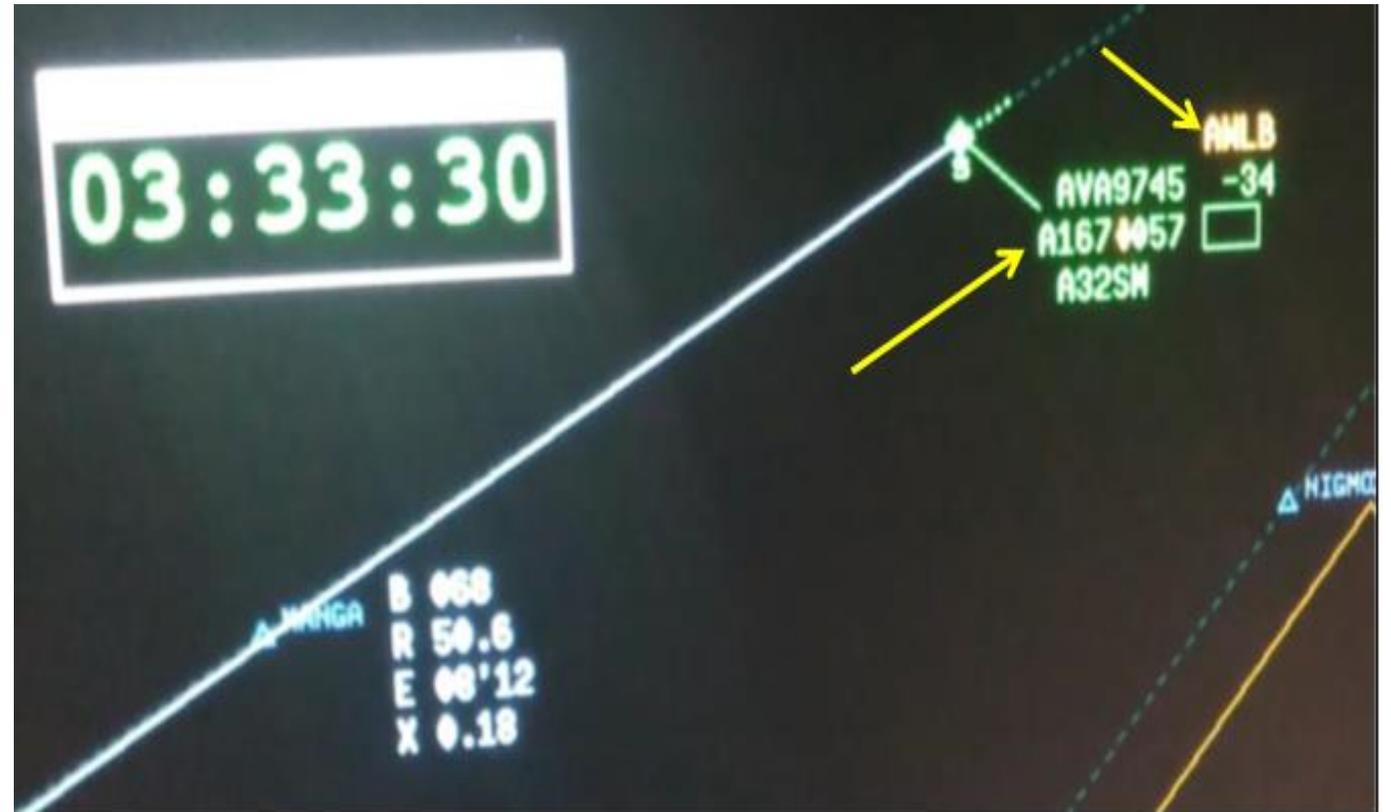


La pantalla radar contaba con un Sistema de Alerta de Proximidad al terreno (MSAW), que emite alarmas visuales y auditivas al Controlador.

Solo la alarma visual estaba operativa.

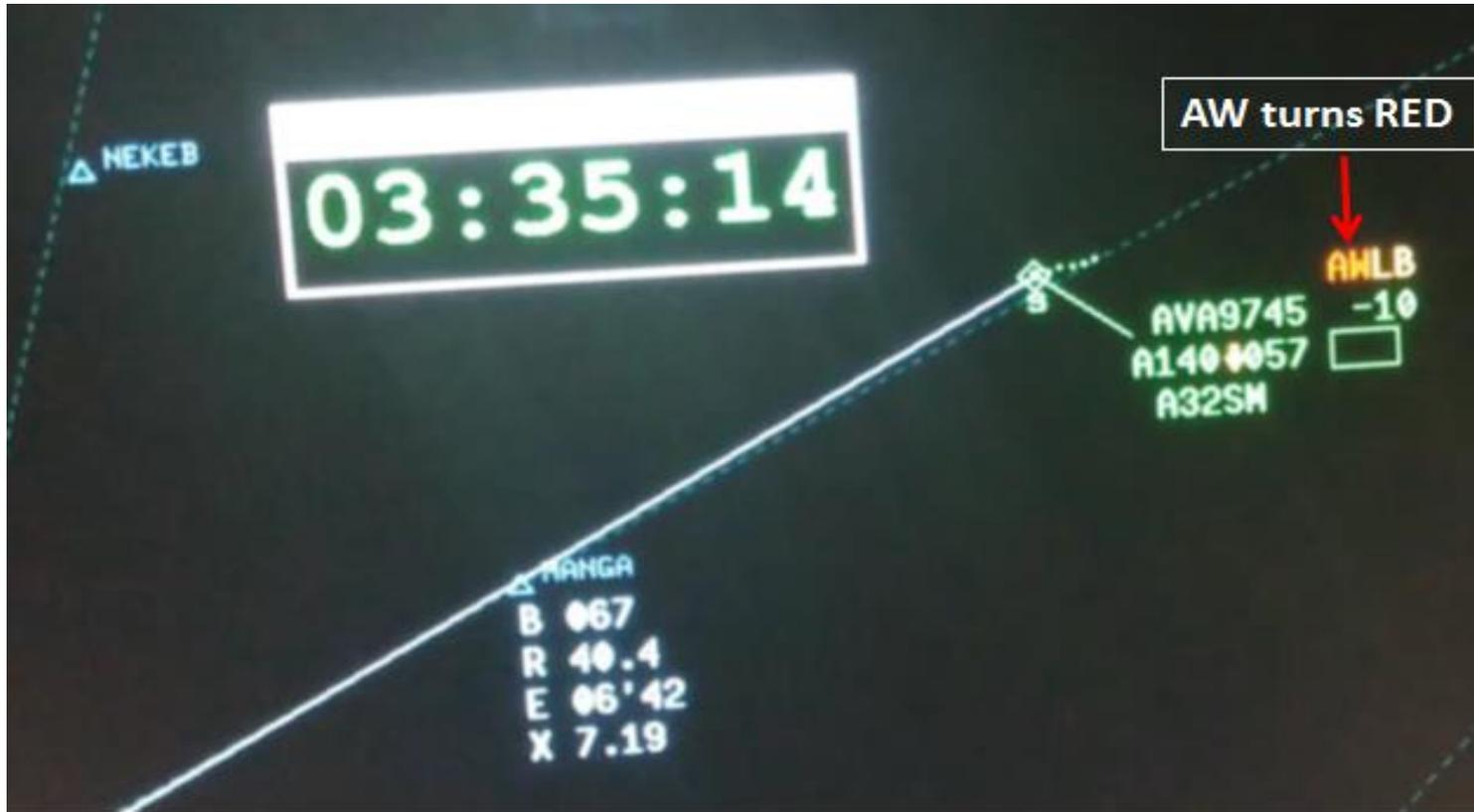
A 50,6 NM de Cali, la aeronave continuó su descenso sin ninguna advertencia desde 17.000 pies.

La presentación del radar del Control mostró AWLB, *Altitud Warning / Level Bust*.





## Análisis



La alerta visual AW (advertencia de altitud) se activó cuando la aeronave descendió por debajo del MEA (*minimum enroute altitude*), 17.000 pies, una situación que no fue advertida por el Controlador de Aproximación de Cali.

A 40,4 NM de CLO, el A-318 alcanzó los 14.000 pies.



WEBINAR

## Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS

# Causas probables

Pérdida de conciencia situacional de la tripulación de vuelo (SAW), al descuidar el perfil vertical de la aeronave en descenso. No verificar las restricciones establecidas en el Procedimiento Estándar de Llegada. Realizar el descenso en modo *Open Descent* y no ADVERTIR el error de volar por debajo del MEA sobre terreno montañoso.

Esta acción acercó la aeronave al terreno y provocó la activación del GPWS con el imperativo "CALL OUT" «PULL UP, TERRAIN TERRAIN»





WEBINAR

**Investigación de Accidentes Aéreos:**  
Eventos ATS

## Factores contribuyentes

- Falta de supervisión del (PM) sobre (PF) .
- Falta de experiencia operacional del Copiloto
- Falla del Controlador en la Vigilancia Radar





## Taxonomía OACI del Incidente grave

### Taxonomía OACI

**CFIT:** Vuelo controlado hacia el terreno

**NAV:** Errores en navegación

**ATM:** ATM / CNS – Manejo de tráfico aéreo (ATM) / Comunicación, navegación, Servicios de vigilancia (CNS).

**KNOW:** Factores relacionados con la Experiencia, calificaciones, entrenamiento y conocimiento.



## Al Operador

Dar a conocer la investigación de este Incidente Grave a sus tripulaciones, con el fin de corregir y evitar las fallas que lo originaron.

Enfatizar a las tripulaciones, la identificación clara de sus roles, y el cabal cumplimiento de sus responsabilidades, en toda operación, y particularmente cuando se trata de vuelos de Entrenamiento o Experiencia Operacional Inicial (EOI).

Practicar los procesos del EOI en forma estricta en simulador de vuelo, antes de hacerlo en vuelos regulares.

Enfatizar a las tripulaciones la obligatoriedad de mantener una alta alerta situacional en todos los periodos de vuelo, especialmente en despegues, descensos, aproximaciones y aterrizajes, y cuando se trate de procedimientos especiales como el descenso de llegada en la ruta Bogotá - Cali.



## A la Aeronáutica Civil de Colombia

Recordar a los Controladores Radar, la importancia y obligatoriedad de mantener la debida vigilancia de operaciones aéreas en su puesto de trabajo ya que el ATC es quien puede evitar mediante su vigilancia y control, la generación de este tipo de incidentes.

Gestionar, la implementación y funcionalidad de las alarmas de altitud y proximidad con el terreno del Control Radar de la Regional Valle, de manera que se cuente permanentemente señales y alarmas tanto visuales como auditivas, reforzando de esta manera la efectividad de los controladores y permitiendo mitigar eventos de proximidad de aeronaves al terreno.

Dar a conocer el presente Informe de Investigación a los Operadores de Transporte Aéreo Regular y de Carga que operan aeronaves multimotores jet, para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.



WEBINAR

**Investigación de Accidentes Aéreos:**  
Eventos ATS

## Acciones correctivas sobre prácticas deficientes

- Errores en el ajuste altimétrico
- Mejorar chequeo cruzado PF y PM
- Interfase con la automatización
- Comunicación ATC Tripulación





## Acciones correctivas de la Aerolínea

- LOFT
- MEA – MORA - MOCA
- Competencias no técnicas:
  - APK
  - SAW
  - COM
  - WLM
  - PSD



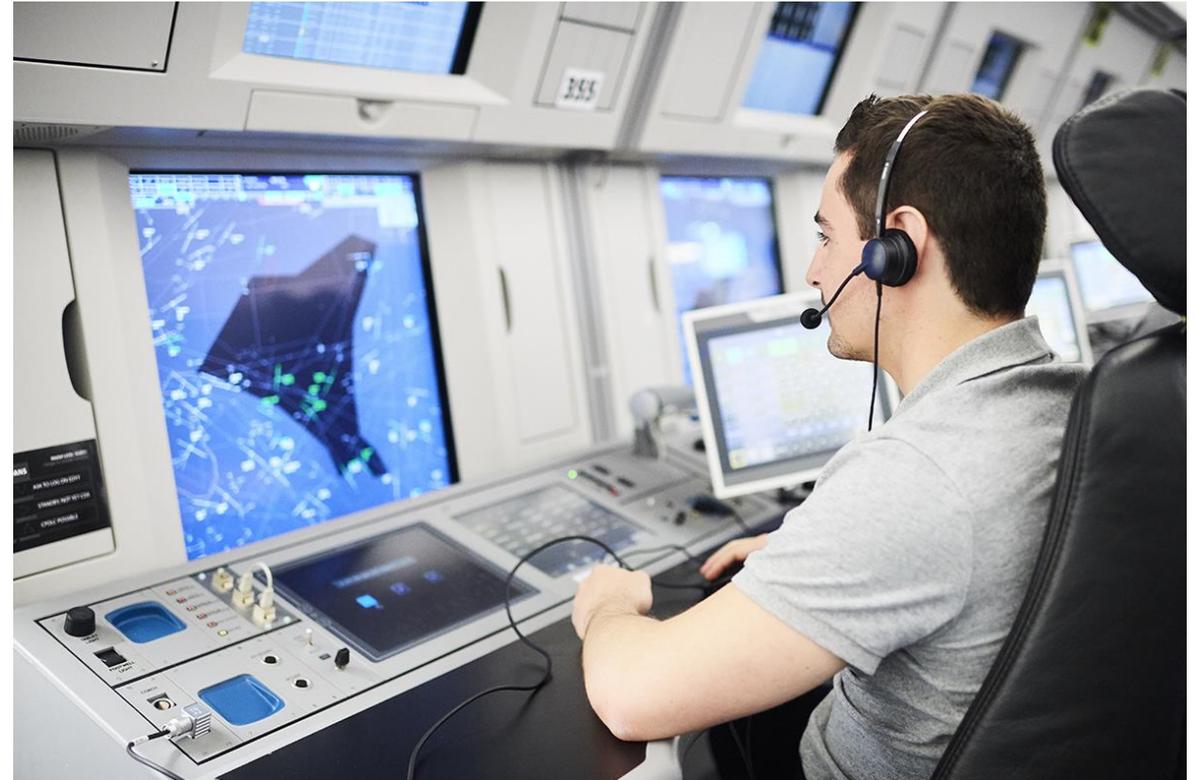


WEBINAR

## Investigación de Accidentes Aéreos: Eventos ATS

# Acciones correctivas Tránsito Aéreo

- Separación de funciones preventiva del Controlador
- Refuerzo en vigilancia radar
- Fraseología radar
- Factores Humanos
- Alerta Situacional
- Mantenimiento alarma auditiva pantalla radar





**\* La Seguridad es de Todos \***  
**Gracias por su Compromiso!**

# **GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

Av. Eldorado No. 103 - 5, Piso 5º.

[investigacion.accide@aerocivil.gov.co](mailto:investigacion.accide@aerocivil.gov.co)

Tel. +(571) 2963186

Bogotá D.C. - Colombia