



INFORME FINAL

INCIDENTE GRAVE

COL-21-58-DIACC

Contacto anormal con la pista durante sobrepaso

ARC

Airbus A320-214

Matrícula N742AV

08 de octubre de 2021

Ibagué – Tolima, Colombia



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

ADVERTENCIA

El presente Informe Final refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Dirección Técnica de Investigación de Accidentes, DIACC, en relación con el evento que se investiga, a fin de determinar las causas probables y los factores contribuyentes que lo produjeron. Así mismo, formula recomendaciones de seguridad operacional con el fin de prevenir la repetición de eventos similares y mejorar, en general, la seguridad operacional.

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”*.

Por lo tanto, ningún contenido de este Informe Final, y en particular las conclusiones, las causas probables, los factores contribuyentes y las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de señalar culpa o responsabilidad.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe Final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos, y especialmente para fines legales o jurídicos, es contrario a los propósitos de la seguridad operacional y puede constituir un riesgo para la seguridad de las operaciones.

CONTENIDO

SINOPSIS	8
RESUMEN	8
1. INFORMACIÓN FACTUAL	10
1.1 Antecedentes del vuelo	10
1.1.1 Historia del vuelo	11
1.2 Lesiones personales	13
1.3 Daños sufridos por la aeronave	13
1.4 Otros daños	14
1.5 Información personal	14
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento	16
1.6.1 Aeronave	16
1.6.2 Motores LH/RH	16
1.7 Información Meteorológica	16
1.8 Ayudas para la Navegación	17
1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo	18
1.10 Información del Aeródromo	18
1.11 Registradores de Vuelo	19
1.11.1 Registradores de Datos de Vuelo - FDR	20
1.11.1.1 Vuelo de comprobación primer segmento SKBO – SKIB	21
a. Primera aproximación RNP-AR X pista 32	21
b. Segunda aproximación RNP-AR Y pista 32	22
c. Tercera aproximación RNP-AR Y pista 32	23
d. Cuarta aproximación RNP-AR Y pista 14	24
e. Aproximación y aterrizaje RWY 14	25
1.11.1.2 Vuelo de comprobación segundo segmento SKIB – SKIB	26
a. Primera aproximación RNP-AR X pista 14	26
b. Segunda aproximación RNP-AR X pista 32 (Maniobra del evento)	26
1.11.2 Registradores de Voces de Cabina - CVR	30
1.11.3 Registro de video a bordo	30
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	31
1.13 Información médica y patológica	33
1.14 Incendio	33
1.15 Aspectos de supervivencia	33

1.16	Ensayos e investigaciones.....	33
1.17	Información orgánica y de dirección	35
1.17.1	Aerovías del Continente Americano S.A - Avianca.....	35
1.17.1.1	Manual de Operaciones de Vuelo (MOV) y diseño de procedimientos de vuelo del Operador	35
1.17.1.2	Vuelos de validación previos desarrollados por el Operador	36
1.17.1.3	Sesión de simulador previo a vuelo de validación de procedimiento RNP al aeródromo Perales	37
1.17.2	Autoridad Aeronáutica de Colombia.....	39
1.18	Información adicional	40
1.18.1	Declaración de la tripulación	40
1.18.2	Concepto “Aterrizaje fuerte” Airbus	40
1.18.3	Utilización mínima del Piloto Automático (AP) Fabricante y Operador	41
1.18.4	Aceleración de los motores en sobrepaso (Go-Around).....	44
1.18.5	Leyes en controles de vuelo Airbus	44
1.18.6	Modo Aproximación Final (FINAL APP mode).....	45
1.19	Técnicas útiles o eficaces de investigación.....	46
2.	ANÁLISIS	47
2.1	Procedimientos operacionales.....	47
2.2	Análisis aproximación que dio lugar al contacto fuerte y severo con la pista.....	48
2.3	Análisis de los sobrepasos realizados previamente en SKIB	53
2.4	Secuencia de eventos.....	55
2.5	Aspectos sistémicos - ACCImap.....	56
3.	CONCLUSIÓN	60
3.1	Conclusiones.....	60
3.1.1	Generales.....	60
3.1.2	Aeronave.....	61
3.1.3	Tripulación.....	61
3.1.4	Aeródromo	61
3.1.5	Registros de vuelo	62
3.1.6	Organización	62
3.2	Causas probables	63
3.3	Factores Contribuyentes.....	63
3.4	Taxonomía OACI.....	63

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	64
AL EXPLOTADOR AÉREO	64
REC. 01-202158-2	64
REC. 02-202158-2	64
A LA SECRETARÍA DE AUTORIDAD AERONÁUTICA DE AEROCIVIL	64
REC. 03-202158-2	64
REC. 04-202158-2	64
A LA SECRETARÍA DE SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN AÉREA	64
REC. 05-202158-2	64
REC. 06-202158-2	65
ÍNDICE DE ANEXOS	66
ANEXO No. 1: Carta de aproximación RNP-AR SKIB RWY32	67
ANEXO No. 2: Transcripción audio CVR desde 1.600 ft RA hasta sobrepaso.....	68

SIGLAS

ADIRU	Unidad de Referencia Inercial de Datos Aéreos
AFM	Aircraft Flight Manual
AGL	Por encima del Suelo
AP	Piloto Automático
ASDA	Accelerate and Stop Distance Available
A/THR	Auto aceleradores
BEA	Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile Autoridad de investigación de accidentes de Francia
CAA	Autoridad de Aviación Civil
CVR	Registrador de Voces de Cabina
CM1	Crew Member 1 (Miembro tripulación 1 – Silla Izquierda)
CM2	Crew Member 2 (Miembro tripulación 2 – Silla Derecha)
DIACC	Dirección Técnica de Investigación de Accidentes Autoridad de investigación de accidentes de Colombia
FAC	Computadora de Aumentación de Vuelo
ft	Pies
gal	Galones
DURG	Tiempo desde Después de la Última Reparación General
FCOM	Flight Crew Operation Manual
FD	Director de Vuelo
FDR	Registrador de Datos de vuelo
FIAA	Formato de Información Actualizada de la Aeronave
GA	Sobrepaso
GS	Ground Speed
HL	Hora Local
h	Horas
KT	Nudos
KIAS	Nudos Indicados
lb	Libras
LDA	Landing Distance Available

LH	Izquierda
m	metros
MAP	Missed Approach Point
MOV	Manual de Operaciones de Vuelo
ND	Pantalla de navegación
NTSB	National Transportation Safety Board Autoridad de investigación de accidentes de Estados Unidos
PF	Piloto Volando
PFD	Pantalla Primaria de Vuelo
PM	Piloto Monitoreando
PTL	Piloto Transporte de Línea
RA	Radio Altimetro
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
RH	Derecha
RNP	Required Navigation Performance
SKBO	Aeródromo Eldorado, Bogotá D.C. - Colombia
SKIB	Aeródromo Perales, Ibagué – Colombia
TODA	Takeoff Distance Available
TOGA	Take Off Go - Around
TORA	Take Off Runway Available
TOW	Peso al Despegue
TSN	Tiempo desde Nuevo
TSO	Tiempo desde Overhaul
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Visual Meteorological Conditions
VPA	Ángulo de senda vertical
V/S	Velocidad Vertical

SINOPSIS

Aeronave:	Airbus A320-214
Fecha y hora Incidente Grave:	08 de octubre de 2021, 12:47:33HL (17:47:33 hrs ¹)
Lugar del Incidente Grave:	Cabecera 32, Aeropuerto Perales, Ibagué Departamento de Tolima - Colombia
Coordenadas:	N04°25'00.93" - W075°07'39.93"
Tipo de Operación:	Transporte Aéreo Regular – Pasajeros Vuelo de validación procedimientos
Explotador:	Aerovías del Continente Americano – AVIANCA S.A
Número de ocupantes:	12 Tripulantes
Taxonomía OACI:	ARC

RESUMEN

Durante la ejecución de una maniobra de sobrepaso a la pista 32 del aeropuerto Perales (OACI: SKIB) de la ciudad de Ibagué – Tolima, la aeronave de transporte aéreo comercial Airbus A320-214 presentó una toma de contacto severa con la pista. Después de este evento, la aeronave continuó el vuelo con ascenso positivo.

Como consecuencia del evento, se registró un factor de carga vertical de 4.93G y daños sustanciales en los trenes de aterrizaje de la aeronave que, no obstante, no impidieron la terminación segura del vuelo. La aeronave aterrizó luego en el aeropuerto internacional Eldorado, sin presentarse declaratoria de emergencia, ni otras novedades.

La aeronave se encontraba realizando un vuelo de validación de procedimientos RNP² AR sin transportar pasajeros. Ocho (8) tripulantes del Operador, y tres (3) miembros de la Autoridad Aeronáutica se encontraban a bordo, y ninguno resultó lesionado.

El Incidente Grave ocurrió a las 17:47:33 h en luz de día y condiciones meteorológicas VMC.

De acuerdo con los protocolos de OACI, la Dirección Técnica de Investigación de Accidentes (DIACC) de Colombia, como Estado de Suceso, efectuó la Notificación del evento a la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), a la Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile de Francia, como Estado de Diseño y Fabricación de la aeronave, y a la National Transportation Safety Board, como Estado de Registro de la aeronave.

Fueron designados un Representante Acreditado por parte de BEA y NTSB, así como un Asesor Técnico por parte del Fabricante Airbus.

¹ Todas las horas (hrs) expresadas en este informe son UTC. Cinco (5) horas deben ser sustraídas para obtener la hora local en Colombia.

² RNP – Required Navigation Performance – Sistemas de desempeño requerido en navegación

Después de efectuar una revisión de las condiciones factuales en las que se presentó el evento, la investigación determinó que el incidente grave se produjo por las siguientes causas probables:

- Toma de contacto severa de la aeronave con la pista durante el desarrollo de una maniobra de sobrepaso a baja altura.
- Desviación de las limitantes operacionales, dadas por el Fabricante de la aeronave, durante el procedimiento de validación RNP consistente en la utilización del Piloto Automático a baja altura.
- Ausencia de Políticas y procedimientos por parte del Operador y la Autoridad Aeronáutica con relación al desarrollo de vuelos de validación RNP, que no permitió en conjunto, identificar y verificar las posibles desviaciones operacionales establecidas por el Fabricante para un vuelo de estas características.

Como factores contribuyentes al incidente grave se identificaron:

- Condición de viento de cola en la aproximación final, que otorgó un ligero aumento de la velocidad GS y de la tasa de descenso, reduciendo así el tiempo de reacción de la tripulación en la maniobra de sobrepaso.
- Limitación de la tripulación para corregir la tasa de descenso, causada principalmente por la utilización del Piloto Automático por debajo de los 250 pies.
- Condición de pendiente positiva de pista para la ejecución de la maniobra de sobrepaso.
- Demora en la aplicación de potencia TOGA durante la maniobra a baja altura, 30 pies AGL.
- Exceso de confianza en el Operador, al continuar desarrollando vuelos de validación, semejantes a otros realizados anteriormente, en los cuales se presentaron desviaciones similares en el uso del Piloto Automático, y que no tuvieron consecuencias.
- Ausencia de supervisión por parte de la Autoridad Aeronáutica en la revisión de los syllabus operacionales planeados por el Operador, para desarrollar los vuelos de validación.

La investigación emitió 06 recomendaciones de seguridad operacional dirigidas al Operador y la Autoridad de Aviación Civil de Colombia.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes del vuelo

El 08 de octubre de 2021, el Operador de transporte aéreo comercial de pasajeros programó la ejecución de un vuelo especial de validación de procedimientos RNP- AR en la aeronave Airbus A320, matrícula N742AV, para el aeródromo Perales (OACI: SKIB) que sirve a la ciudad de Ibagué – Tolima, con el fin de someterlos a aprobación de la Autoridad Aeronáutica de Colombia (CAA).

El vuelo se programó para salir del aeropuerto internacional Eldorado (OACI: SKBO), que sirve a la ciudad de Bogotá D.C, con el fin específico de realizar tres (3) vuelos de validación: SKBO – SKIB, SKIB - SKIB, SKIB – SKBO.

Para el primer vuelo (SKBO – SKIB), se programó el abordaje a las 13:00 h, con ruta IFR, a una altitud de 12,000 pies, 230 nudos, un peso al despegue (TOW) de 62 ton, un peso estimado de aterrizaje (ELW) de 60 toneladas, y 16,000 kg de combustible.

En cabina de mando irían 02 Pilotos, el Inspector PBN y el Inspector PANS OPS de la Autoridad Aeronáutica.

Durante la realización del vuelo, se realizaría la validación de los siguientes procedimientos RNP AR:

1. Procedimiento Y para la pista 32, con ejecución de sobrepaso (GA) a 50 pies AGL, y volar a punto FREDY, para ascenso a 8,000 pies de altitud.
2. Procedimiento X para la pista 32, con ejecución de sobrepaso (GA) a 50 pies AGL, y volar a punto FREDY, para ascenso a 8,000 pies de altitud.
3. Procedimiento para la pista 14, con ejecución de sobrepaso (GA) a 50 pies AGL, sin ajuste QNH, y volar a punto FREDY, para ascenso a 8,000 pies de altitud.
4. Procedimiento para la pista 14, ajustando QNH (+2 hPa) y ejecución de aterrizaje parado en SKIB.

Después de efectuar el aterrizaje, se ingresaría a plataforma para validación de disponibilidad de equipos y requerimientos especiales de servicio en tierra requeridos por el equipo Airbus A320.

Posteriormente a este planeamiento, se realizaría otro vuelo local en SKIB, con hora estimada de abordaje 15:10 h a una altitud de 9,000 pies, 210 nudos, TOW de 60 ton, ELW de 58.5 ton, y 13,000 kg de combustible.

Para el segundo vuelo (SKIB – SKIB), en cabina de mando se cambiaría la tripulación programada inicialmente, y estarían presentes 02 Pilotos, 01 Piloto de Servicios a la Navegación Aérea del explotador y 01 inspector PANS OPS.

Durante la segunda operación, se realizaría la validación de los siguientes procedimientos:

1. Remolque y rodaje para pista 14
2. Despegue por la pista 14, ejecución Salida Estandarizada (SID) ABL1H, para 9,000 pies. Posteriormente, invertir rumbo hacia el punto FREDY para iniciar aproximación.

3. Procedimiento RNP AR para la pista 14, con ejecución de sobrepaso (GA) a 50 pies AGL, con ajuste o sin ajuste QNH, tal como se llegue a determinar de acuerdo a las dos previas aproximaciones, y volar aproximación frustrada al punto FREDY para 8,000 pies.
4. Procedimiento RNP AR X para la pista 32, con ejecución de sobrepaso (GA) a 50 pies AGL, y volar a punto FREDY, para ascenso a 8,000 pies de altitud.
5. Procedimiento X para la pista 32, y ejecución de aterrizaje parado en SKIB.

Para el tercer vuelo (SKIB – SKBO), se tenía prevista hora de abordaje 17:00 h, para una altitud de 13,000 pies, 250 nudos, TOW de 58.5 ton, ELW de 56.5 ton, y 11,500 kg de combustible.

En cabina de mando se cambiaría la tripulación programada anteriormente, y estarían presentes 02 Pilotos y 02 Piloto expertos de la compañía.

Durante esta operación, se realizaría la validación de los siguientes procedimientos:

1. Remolque y rodaje para pista 14.
2. Despegue pista 14, y realizar Salida Estandarizada (SID) ABL1H, para 9,000 pies. Posteriormente, invertir rumbo hacia el punto FREDY para iniciar aproximación.
3. Procedimiento para la pista 14, con ejecución de sobrepaso (GA) a 50 pies AGL, con ajuste o sin ajuste QNH, tal como se llegue a determinar de acuerdo a las dos previas aproximaciones, y volar aproximación frustrada al punto FREDY para 8,000 pies.
4. Procedimiento Y para la pista 32, con ejecución de sobrepaso (GA) a 50 pies AGL, y volar a punto FREDY, para ascenso a 8,000 pies de altitud.
5. Procedimiento X para la pista 32, volar al punto FREDY para ascenso a 13,000 pies de altitud, y proceder a ABL destino SKBO.

1.1.1 Historia del vuelo

Después de efectuar el alistamiento de la aeronave y el respectivo briefing para el vuelo planeado de validación, abordaron un total de doce (12) ocupantes a bordo, así:

- Cuatro (4) Pilotos instructores del equipo Airbus A320,
- Un (1) Piloto instructor del equipo ATR72,
- Un (1) Copiloto del equipo A320,
- Dos (2) Pilotos Estandarizadores y de Servicios a la Navegación Aérea del Operador,
- Dos (2) Inspectores PANS OPS de la CAA,
- Un (1) Inspector de Navegación Basada en Performance (PBN) de la CAA, y
- Un (1) Técnico de mantenimiento en el equipo.

De acuerdo con las evidencias proporcionadas, la tripulación efectuó el primer llamado al ATC SKBO, a las 13:01 hrs y recibió instrucciones de autorización y rodaje para la pista 13R.

El rodaje se inició a las 13:20 hrs y el despegue a las 14:02 hrs. La tripulación continuó el vuelo programado sin novedad alcanzando 12,000 pies, cruzando las posiciones SOA (14:04 h), SILEG (14:08 hrs), ARSUP (14:10 hrs), e inició descenso a SKIB.

La tripulación realizó dos aproximaciones RNP Y, X, para la pista 32, sin novedad, y una aproximación RNP para la pista 14, con sus respectivas maniobras de sobrepaso a 50 pies AGL.

A las 15:24 hrs, se completó el aterrizaje satisfactoriamente por la pista 14. En tierra, se efectuó la validación de equipos y requerimientos especiales para gestionar el servicio de la aeronave en futura operación, así como la retroalimentación de los procedimientos al personal ATC.

Posteriormente, tal como se tenía previsto, se inició la preparación para el segundo vuelo (SKIB – SKIB), y abordaron la aeronave dos (2) Pilotos instructores en el equipo, que estarían en los controles cuando ocurrió el evento, y ocho (8) ocupantes más, que incluían el personal de la Autoridad Aeronáutica de Colombia.

A la cabina de mando, ingresaron los dos (2) Pilotos instructores, un (1) Piloto Coordinador de Servicios a la Navegación Aérea del explotador y un (1) Inspector PANS OPS.

El CM1, cumplía funciones de PF, y el CM2 cumplía funciones de PM. El CM1 era el encargado de efectuar la primera aproximación RNP para la pista 14, y posteriormente a esta aproximación, transferiría los controles al CM2, quien haría de PF para la aproximación RNP a la pista 32.

La aeronave efectuó el remolque, y seguido a ello inició el rodaje a las 17:13 h para la pista 14. A las 17:21 h despegó, procediendo con la salida estandarizada (SID) ABL1.

De acuerdo con la declaración proporcionada por la tripulación, después del despegue, mantuvieron flaps desplegados 1, con el fin de regresar y aproximar a la pista 14 efectuando el procedimiento RNAV AR, a 50 pies AGL, con piloto automático enganchado (AP ON).

Dicha aproximación se realizó sin novedad. Posteriormente, procedieron al punto GEBES, e iniciaron la nueva aproximación RNP X para la pista 32.

En la posición GEBES, el CM1, transfirió los controles al CM2 como PF, para que efectuara la maniobra de aproximación RNP y sobrepaso a 50 pies AGL con AP ON.

La tripulación configuró la aeronave, según lo planificado, con flaps extendidos a máxima posición, tren abajo, A/THR enganchado, AP ON, Speed enganchado, QHN 1,014 hPa, Vref 130 IAS y aproximación estabilizada a 1000 pies.

El ATC reportó condiciones de viento cruzado, sin embargo, la tripulación visualizaba en la pantalla de navegación (ND) condiciones de viento de cola con una intensidad de hasta 13 nudos.

La velocidad tierra (GS) se mantuvo aproximadamente en 159 nudos a 500 ft AGL, y la velocidad vertical (VS) entre -700 y -900 pies/min. La aproximación se efectuaba con el AP conectado.

A las 17:47:26 hrs, la aeronave alcanzó 50 pies AGL, y el PF aplicó potencia en TOGA para efectuar el sobrepaso, tal como estaba programado.

A las 17:47:33 hrs, la aeronave hizo contacto fuerte con la superficie de la pista, e inmediatamente salió a vuelo.

La tripulación continuó con los procedimientos de sobrepaso y controló la aeronave manualmente debido a que se habían desconectado el AP y A/THR.

Seguido a esto, la aeronave arrojó múltiples fallas, entrando en modo de automatización “ley directa”, perdiendo así mismo los FAC’s. Posteriormente, después de la retracción del tren de aterrizaje, la aeronave entró en modo de automatización “ley alterna”.

La tripulación continuó en ascenso para 8,000 pies de altitud y sobre la posición GEBES, efectuó verificaciones de condición de la aeronave con “ECAM actions”. Después del reinicio de los FAC’s, se recuperó nuevamente la automatización a “ley normal”.

Después de sobrevolar en GEBES aproximadamente durante 20 min, verificar las condiciones de la aeronave y evaluar a situación, la tripulación decidió cambiar la ejecución de lo planeado, y, resolvió proceder al aeropuerto SKBO; una vez en ruta, el CM2 transfirió los controles al CM1 como PF, para la aproximación y el aterrizaje en SKBO.

A las 18:44 hrs, efectuaron el aterrizaje en la pista 13R de SKBO sin otra novedad.

La aeronave no sufrió daños exteriores evidentes; al interior, la silla No. 4 de la cabina de mando (del observador) presentó rotura de su mecanismo de apertura.

No se presentaron lesionados en el evento.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ilesos	11	-	11	-
TOTAL	11	-	11	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

Sustanciales. La evaluación de daños en la aeronave se realizó a través del Departamento de Ingeniería del explotador. Aunque no se evidenciaron daños exteriores evidentes en la aeronave, se presentaron las siguientes condiciones como efecto del contacto anormal con la pista::

- Sobrecarga en los trenes de aterrizaje, que exigen el reemplazo y desecho de algunos de sus componentes, tales como:
 - o RH / LH MLG – Desecho del shock absorber sub-assemblies (P/N 30-4505014-00 / P/N 30-4505014-00).
- Sellos, y remaches deformados.

- Fugas hidráulicas menores.
- Silla No. 4, de cabina de mando, rota en su mecanismo de apertura.



Fotografía No. 1 - Daño en la silla No. 4

1.4 Otros daños

Ninguno.

1.5 Información personal

Piloto CM1 / PM

Edad:	35 años
Licencia:	Piloto Transporte de Línea - PTL
Certificado médico:	Vigente hasta 04 enero de 2022
Equipos Volados como Piloto:	F100 – A318/19/20/21 – A330
Último chequeo en el equipo:	11 febrero de 2021
Total de Horas de vuelo:	7,023 h

Total horas en el equipo:	5,847 h (2,983 h como Capitán)
Horas de vuelo últimos 90 días:	54:18 h
Horas de vuelo últimos 30 días:	6:17 h
Horas de vuelo últimos 3 días:	00:00 h

El Piloto monitoreando (PM), sentado a la izquierda (CM1) era poseedor de una licencia de Piloto de Transporte de Línea (PTL), emitida el 03 de marzo de 2015, con habilitación como Piloto al Mando de aeronaves Airbus A32S.

Efectuó entrenamiento recurrente el 20 de marzo de 2021 con 29 h en las áreas de CRM, FRMS, performance, limitaciones, OPSPECS AOC, regulaciones, boletines, ditching y extinción de incendios, y proeficiencia el 25 de abril de 2021

Llevaba 13 años en la compañía, y había disfrutado de sus últimas vacaciones del 20 de Julio 2021 al 7 de agosto 2021. El 11 de febrero de 2021 presentó chequeo anual con resultados satisfactorios. En su experiencia de vuelo reciente registraba voladas 00:00 h en julio, 15:52 h en agosto, y 11:48 h en septiembre.

Piloto CM2 / PF

Edad:	40 años
Licencia:	Piloto de Transporte de Línea - PTL
Certificado médico:	Vigente hasta 10 marzo de 2022
Equipos Volados:	F100 – A318/19/20/21 – A330
Último chequeo en el equipo:	15 marzo de 2021
Total de horas de vuelo:	5,868 h
Total horas en el equipo:	4,407 h (2,782 h como Capitán)
Horas de vuelo últimos 90 días:	27:40 h
Horas de vuelo últimos 30 días:	10:06 h
Horas de vuelo últimos 3 días:	00:00 h

El Piloto Volando (PF), sentado a la derecha (CM2,) era poseedor de una licencia de Piloto de Transporte de Línea (PTL), emitida el 16 de abril de 2015, con habilitación como Piloto al Mando de aeronaves Airbus A32S.

Efectuó entrenamiento recurrente el 30 de abril de 2021 con 29 h en las áreas de CRM, FRMS, performance, limitaciones, OPSPECS AOC, regulaciones, boletines, ditching y extinción de incendios, y proeficiencia el 19 de abril de 2021.

Llevaba 13 años en la compañía, y había disfrutado de sus últimas vacaciones del 01 de mayo 2021 al 26 de mayo 2021. El 15 de marzo de 2021 presentó chequeo anual con resultados satisfactorios.

En su experiencia de vuelo registraba voladas 28:55 h en Julio, 19:06 h en agosto, y 06:17 h en septiembre.

1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

1.6.1 Aeronave

Marca:	Airbus
Modelo:	320-214
Serie:	6692
Año de fabricación:	2015
Matrícula:	N742AV
Certificado aeronavegabilidad:	041-2015, vigente
Certificado de matrícula:	RME8236, vigente
Fecha último servicio:	23 septiembre 2021
Horas totales de vuelo:	15,642 h
Ciclos de vuelo:	10,561

1.6.2 Motores LH/RH

Marca:	CFM
Modelo:	CFM56-5B4/3
Serie:	569897/ 569902
TSN:	15,906 h / 15,906 h

La aeronave se encontraba aeronavegable y contaba con toda la documentación técnica y operacional vigente al momento del evento.

No existían reportes recientes de interés o correlacionadas con el evento presentado. La aeronave cumplía el programa de mantenimiento ordenado por el Fabricante. Dicho mantenimiento era efectuado por el OMA AVIANCA.

La aeronave tenía un peso bruto máximo operacional de 77,000 kg³, y una capacidad de 150 pasajeros y 10 tripulantes. Para el desarrollo del vuelo, la aeronave estaba abastecida con 14,625 kg de combustible, y tenía un peso al despegue de 59,148 kg. No se evidenciaron desviaciones por fuera de la envolvente de vuelo en el desarrollo del vuelo.

La aeronave y sus motores se encontraban operando adecuadamente y no hubo incidencia de estos factores en el Incidente Grave.

1.7 Información Meteorológica

El aeropuerto Perales de la Ciudad de Ibagué, contaba con medición de variables meteorológicas y emisión de claves METAR.

³ Formato FIAA - 2021

Los reportes de las 17:00 y 18:00 h, lapso en el que ocurrió el evento, indicaban principalmente viento del S - SEE, visibilidad reinante mayor a 10 km, cielo con nubes dispersas a un techo de 3,000 pies, temperatura 29 a 30 grados Celsius, ajuste altimétrico entre 1,017 y 1,016 hPa.

METAR SKIB 081700Z 17004KT 9999 SCT030 SCT200 29/22 Q1017 RMK A3005=

METAR SKIB 081800Z 11008KT 9999 SCT030 30/21 Q1016 RMK A3001=

Para el sobrepaso en el cual ocurrió el incidente grave, el ATC reportó a la tripulación: viento cruzado 080 grados 06 nudos, temperatura 29 grados Celsius, QNH 1,016.

De acuerdo con la información de la pantalla de navegación ND, el viento registrado correspondía a:

- A 1,000 pies AGL: viento de los 133 grados con una intensidad de 9 nudos.
- A 500 pies AGL: viento de los 128 grados con una intensidad de 10 nudos.
- A 100 pies AGL: viento de los 136 grados con una intensidad de 12 nudos.
- A 50 pies AGL: viento de los 136 grados con una intensidad de 11 nudos.
- A 30 pies AGL: viento de los 129 grados con una intensidad de 12 nudos.

Teniendo en cuenta la información del FDR, desde los 1000 pies AGL a los 200 pies AGL, el viento promedio correspondía a una componente de viento de cola de 9 nudos, y de la izquierda de 1 nudo. .

De acuerdo con la información factual obtenida en la investigación, la medición barométrica proporcionada por el ATC, no correspondía realmente a las elevaciones de las cabeceras de la pista, haciendo que las tripulaciones realizaran ajustes barométricos para mantener la correcta senda de planeo.

No existían condiciones de deslumbramiento en cabina por incandescencia solar, ni fenómenos meteorológicos que afectaran la visibilidad.

Un análisis del Sistema de Asimilación de Datos Global (GDAS) mediante diagrama termodinámico del punto del evento a las 18Z, mostró una temperatura superficial de 28.4 grados Celsius y una temperatura de punto de rocío de 19.2 grados Celsius. Una humedad relativa de 59% con una altitud por densidad de 5,154 pies. La atmósfera se identificó condicionalmente inestable con una energía potencial convectiva (CAPE) de 2,151 J/kg.

El sondeo indicó vientos ligeros y variables con vientos del Sur de 10 nudos. La media de viento desde superficie hasta 18,000 pies fue de 185 grados con una intensidad de 7 nudos. No hubo presencia de turbulencia de aire claro (CAT), ni cortantes de viento de bajo nivel (LLWS) en capa baja atmosférica.

1.8 Ayudas para la Navegación

El aeródromo cuenta con un radiofaro omnidireccional de alta frecuencia VOR DME IBG en frecuencia 113,1 MHz, de una cobertura de 100NM, el cual se encontraba operativo.

Para el desarrollo del vuelo, la aeronave se encontraba efectuando la validación de un procedimiento de nuevo de Rendimiento de Navegación Requerida (RNP) que se basa en una serie de parámetros de precisión, disponibilidad, integridad y continuidad que deben cumplir los equipos de navegación del avión para que la aeronave pudiera volar en zonas RNAV.

El 28 de septiembre de 2021, el Operador solicitó a la Autoridad Aeronáutica de Colombia un Inspector PBN para comprobar y aprobar los procedimientos RNP-AR SKIB. El 4 de octubre, la Autoridad Aeronáutica designó un inspector PBN para la supervisión y aprobación de los procedimientos.

El Operador diseñó un procedimiento de aproximación RNP X para la pista 32, el cual fue validado por parte de la Autoridad Aeronáutica de Aviación Civil de Colombia.

La carta de aproximación diseñada indica que se debe sobrevolar el VOR de GIR (IAF), volar 11 NM con TRACK 317° y alcanzar IB408 (IF) a 5,000 pies. Por GEBES, indica volar TRACK 196° a 3,8 NM a IB407 con 6,000 pies, y posteriormente, virar a rumbo 228° y sobrevolar 5.0 NM, para interceptar IB408 (IF) con 5,000 pies.

Desde IB408 (IF) volar con rumbo 318° una distancia de 4.5NM hacia el FAP FONSI y alcanzar 4,600 pies. De allí mantener un ángulo de senda vertical (VPA) de 2.9° y volar con rumbo 318° una distancia de 5.2 NM hacia la pista 32. Los mínimos para RNP 0.20, con pérdida de altura de 50 pies son MDH 303 pies (MDA 3,250 pies) y RVR 1400 m.

Para efectuar aproximación frustrada, se debe seguir la ruta RNP hacia el patrón de sostenimiento FREDY, alcanzando 8,000 pies o superior. PDG de 5.0% hasta IB430. Restricción de KIAS, máxima 150 KT hasta IB425.

La carta de aproximación RNP X RWY 32 hace parte del presente informe final como Anexo.

1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo

Las comunicaciones con el ATC SKIB en frecuencia 118.3MHz, fueron desarrolladas de acuerdo con los procedimientos de radiofonía establecidos. Se desarrollaron sin problemas en la transmisión y recepción, y esta condición no fue factor para la ocurrencia del incidente grave.

1.10 Información del Aeródromo

El aeródromo Perales (SKIB), se encontraba operativo y no presentaba restricciones especiales para el desarrollo de vuelos de los vuelos de validación. La pista 32 contaba con luces de Indicación de Trayectoria de Aproximación de Precisión (PAPI), las cuales se encontraban operativas al momento del evento.

De acuerdo con los vestigios factuales, el aeródromo y sus instalaciones no sufrieron ninguna afectación en la superficie asfáltica, ni se presentaron daños adicionales como consecuencia del contacto anormal de la aeronave. El aeródromo Perales (SKIB), se encontraba operativo y no presentaba restricciones

De acuerdo con la información publicada en la tercera edición AIP de Colombia, el 16 de julio 2020,, el aeropuerto Perales cuenta con una única pista de orientación 32/14, con una

longitud de 1,800 m y ancho 30 m, a una elevación de 3,041 pies, en coordenadas N04 25 17.95 - W075 08 01.00. Cuenta con una pendiente positiva de 0.15% desde la pista 32.

Dentro del proceso investigativo se efectuó la verificación de las distancias de la pista. Teniendo en cuenta la posición de la cabecera 14 y 32, las mismas distaban a una longitud de 1,564 m con evidente desplazamiento de umbral de la pista 32 de 90 m y del umbral de la pista 14 de 155 m.

Esta información factual difiere de la información publicada en el AIP de la Autoridad Aeronáutica la cual refiere una distancia disponible de aterrizaje (LDA) de 1,800 m cuando en realidad corresponde a 1,564 m.

Así mismo, la información de pendiente de pista publicada, 0.15%, en realidad corresponde a 1.72%, de acuerdo con el cálculo que tiene en cuenta la diferencia de alturas entre cabeceras (27 m), y la longitud de la pista (1,564 m),

*La Autoridad de Aviación Civil de Colombia debería propender por efectuar una revisión exhaustiva y detallada de la información técnica proporcionada en las publicaciones aeronáuticas AIP de los aeródromos del país, así como los procedimientos establecidos para tal fin, con el fin de proporcionar a los Operadores información real, especialmente la información de la pendiente de pista y distancias declaradas del aeródromo Perales de la Ciudad de Ibagué, Tolima. **REC.04-202158-2***

Se consultó a la Autoridad Aeronáutica, y no había se había publicado un NOTAM aplicable para el aeródromo SKIB el día del evento en cuanto a distancias declaradas, confirmando que la información oficial correspondía a TORA TODA ASDA LDA de 1,800 m.

Solo hasta el 10 de octubre de 2021, la Autoridad Aeronáutica publicó el NOTAM C363621 en donde se modificaron las distancias declaradas en SKIB en metros, así:

RWY	TORA	TODA	ASDA	LDA
14	1,715	1,865	1,715	1,565
32	1,650	1,800	1,650	1,565

A la fecha de emisión del presente informe, el AIP de SKIB publicado por la Autoridad Aeronáutica de Colombia no ha sido actualizado.

1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave Airbus A320 contaba con un Registrador de Datos de vuelo (FDR) P/N: 980-4750-001, S/N: 02276, y un Registrador de Voces de Cabina (CVR) P/N: 980-6032-020, S/N: 01986. Se coordinó con el Operador, ante la nula afectación de estos dispositivos, la descarga de la información.

No existieron condiciones de pérdida de datos. Toda la información fue descargada satisfactoriamente para la investigación. El RAW data del FDR fue suministrado a la BEA para su conocimiento y asistencia en la lectura y análisis de la información.

Así mismo, se permitió al Operador, a través de los analistas de datos, la lectura y comprobación de parámetros de vuelo para investigación.

1.11.1 Registradores de Datos de Vuelo - FDR

La información registró toda la operación desarrollada el 08 de octubre de 2021, permitiendo evidenciar las configuraciones de la aeronave para efectuar el procedimiento RNP, el contacto anormal con la pista, y las gravedades generadas en el evento, las cuales alcanzaron un pico de 4.9 G's.

A continuación se muestran los resultados de la información proporcionada por el sistema de análisis de datos del Operador, extraída de los parámetros grabados del FDR (Flight Data Recorder) y del QAR (Quick Access Recorder):

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

1.11.1.1 Vuelo de comprobación primer segmento SKBO – SKIB

a. Primera aproximación RNP-AR X pista 32

[14:19 UTC | SAT 22.7° | Viento 149°/ 5 KT | GS 149 KIAS| QNH 1020 hPa]

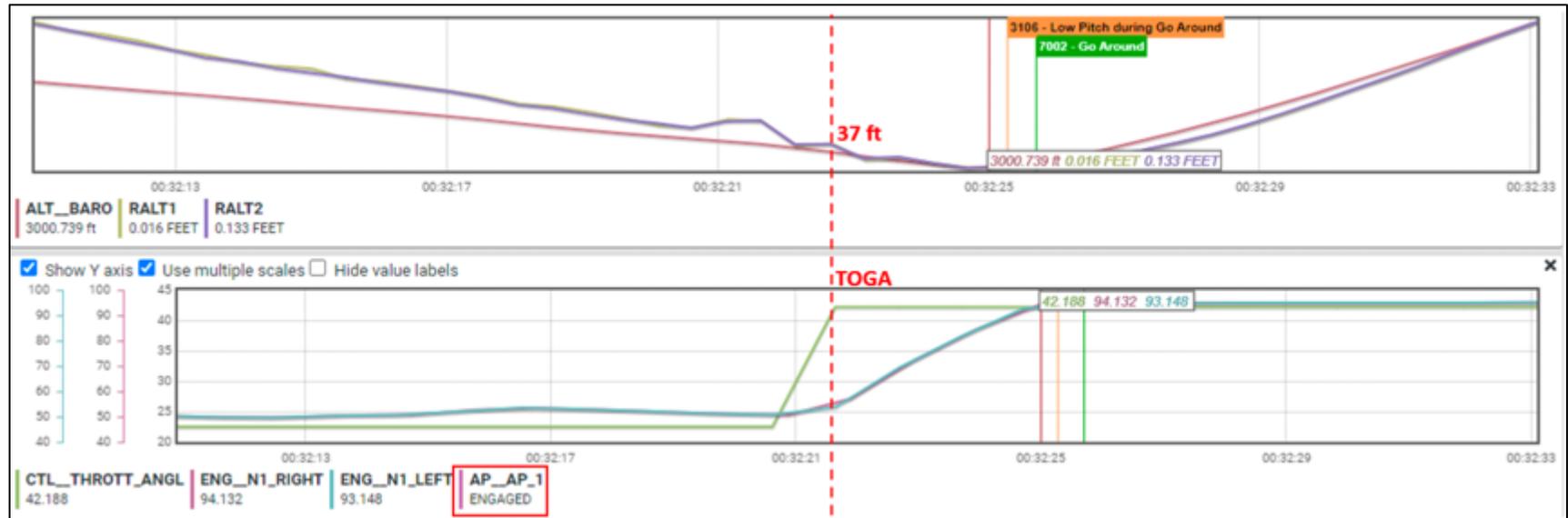


Gráfico No. 1 – Primera aproximación RWY X 32 (Fuente: FDA Avianca)

La aproximación se realizó en cumplimiento del criterio de aproximación estabilizada del Operador, en configuración de Flaps Full, V_{app} de 136 KIAS, con Piloto Automático (AP) enganchado, en modo FINAL APP.

A los 3,049 pies MSL (**RA1: 37 pies / RA2: 40 pies**), el Piloto Volando (PF) llevó las palancas de potencia a TOGA; en ese momento la aeronave se encontraba con: pitch de 2.8°, motores con 54 % y 55 % de N1, régimen de descenso de **-768 pies/min**.

Cuatro segundos después, la aeronave alcanzó una altitud mínima de 2,997 pies MSL (**RA1: 1 pies / RA2: 1 pies**), con N1 de los motores de 92 % y 91 %. En la maniobra se perdieron 52 pies MSL (39 pies RA).

b. Segunda aproximación RNP-AR Y pista 32

[14:37 UTC | SAT 23.3° | Viento 188°/ 2 KT | GS 147 KIAS| QNH 1018 hPa]

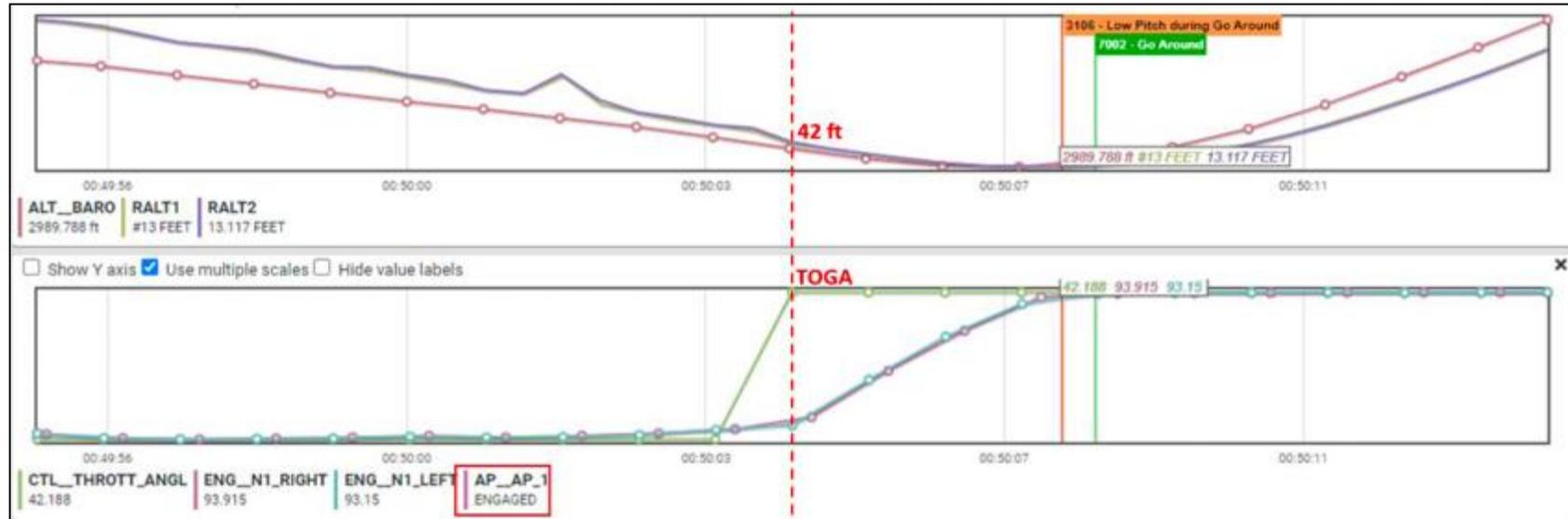


Gráfico No. 2 – Segunda aproximación RWY Y 32 (Fuente: FDA Avianca)

La aproximación se realizó en cumplimiento del criterio de aproximación estabilizada del Operador, en configuración de Flaps Full, V_{app} de 138 KIAS, con AP enganchado en modo FINAL APP. A los 3,012 pies MSL (**RA1: 42 pies / RA2: 42 pies**), el PF llevó las palancas de potencia a TOGA; y la aeronave en ese momento se encontraba con: pitch de 2.5°, motores con 53 % y 54 % de N1, régimen de descenso de **-880 pies/min.**

Cinco segundos después, la aeronave alcanzó una altitud mínima de 2,983 pies MSL (**RA1: 13 pies / RA2: 13 pies**), con N1 de los motores de 91 % y 90 %. En la maniobra se perdieron 29 pies MSL (29 pies RA).

c. Tercera aproximación RNP-AR Y pista 32

|14:47 UTC | SAT 23.5° | Viento 129°/ 6 kts | GS 149 KIAS| QNH 1018 hPa|

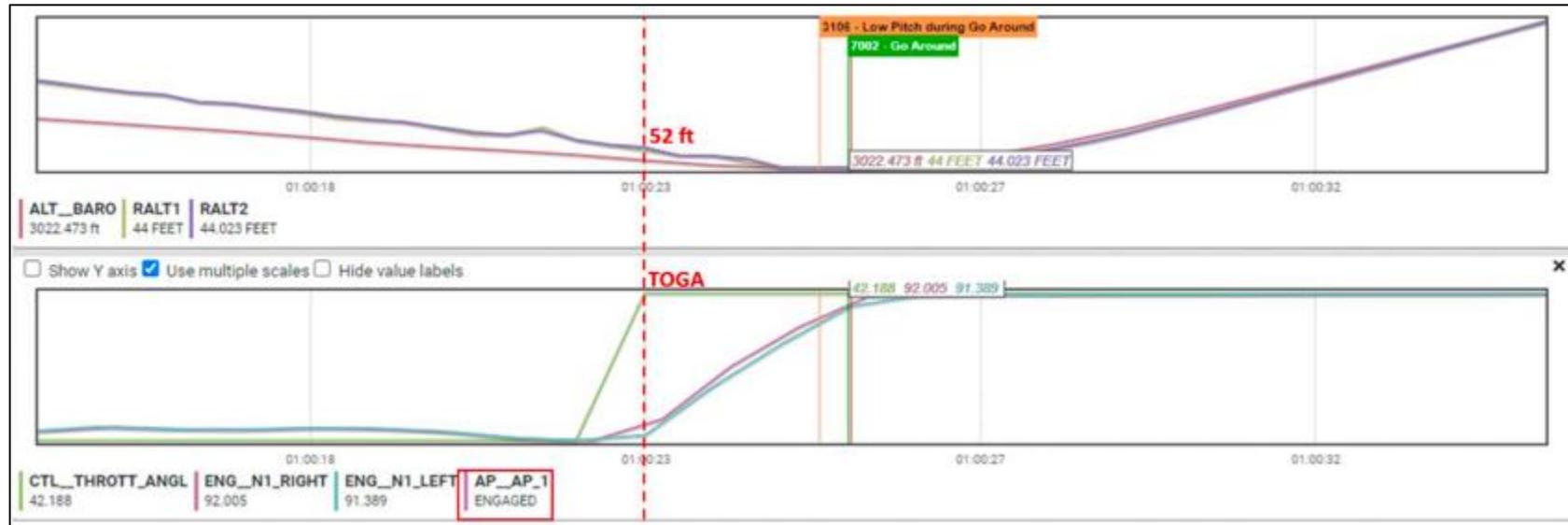


Gráfico No. 3 – Tercera aproximación RWY Y 32 (Fuente: Avianca)

La aproximación se realizó en cumplimiento del criterio de aproximación estabilizada del Operador, en configuración de Flaps Full, V_{app} de 135 KIAS, con AP enganchado en modo FINAL APP. A los 3,040 pies MSL (**RA1: 52 pies / RA2: 56 pies**) el PF llevó las palancas de potencia a TOGA; la aeronave en ese momento se encontraba con: pitch de 2.5°, motores con 52 % y 56 % de N1, régimen de descenso de **-688 pies/min**.

Cinco segundos después la aeronave alcanzó una altitud mínima de 3,019 pies MSL (RA1: 44 pies / RA2: 44 pies), con N1 de los motores de 80 % y 82 %. En la maniobra se perdieron 21 pies MSL (**8 pies RA**).

d. Cuarta aproximación RNP-AR Y pista 14

[15:05 UTC | SAT 24° | Viento 130°/ 1 KT | GS 141 KIAS| QNH 1019 hPa]

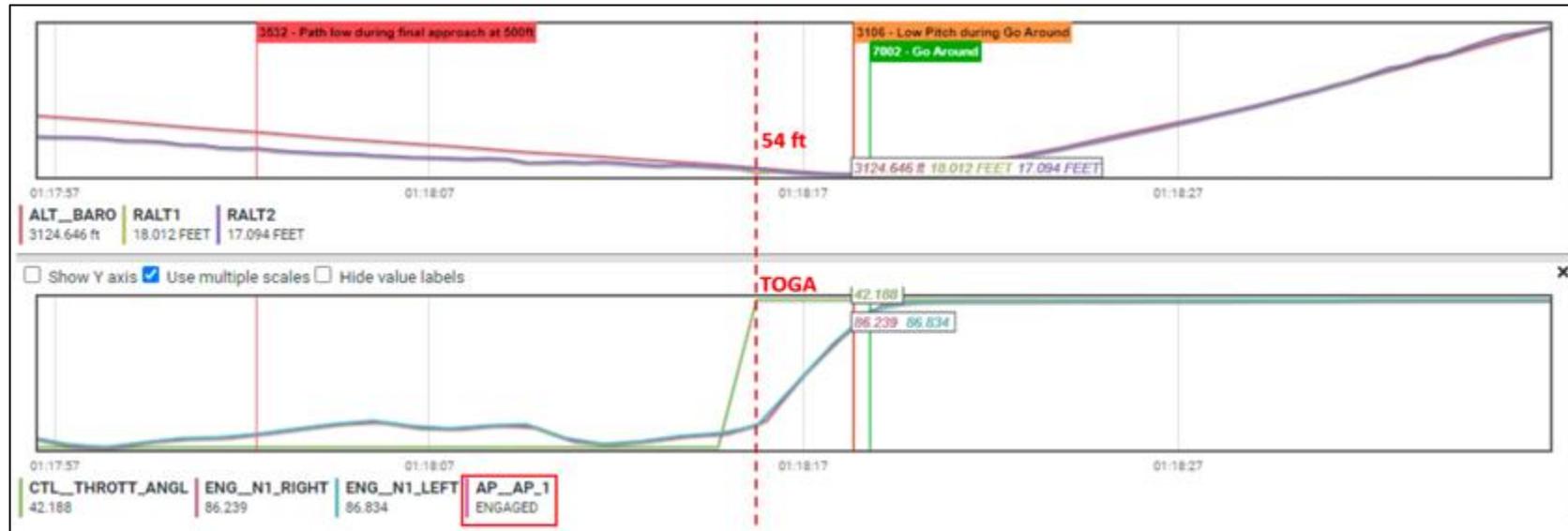


Gráfico No. 4 – Cuarta aproximación RWY Y 14 (Fuente: Avianca)

La aproximación se realiza en cumplimiento del criterio de aproximación estabilizada de la compañía, en configuración de Flaps Full, V_{app} de 135 KIAS, con AP enganchado en modo FINAL APP. A los 3,156 pies MSL (**RA1: 54 pies / RA2: 54 pies**) el PF llevó las palancas de potencia a TOGA; la aeronave en ese momento se encontraba con: pitch de 2.5°, motores con 54 % y 54 % de N1, régimen de descenso de **-848 pies/min**.

Cinco segundos después la aeronave alcanzó una altitud mínima de 3126 pies MSL (RA1: 18 pies / RA2: 17 pies), donde el N1 de los motores era de 81 % y 80 %. En la maniobra se perdieron 30 pies MSL (**36 pies RA**).

e. Aproximación y aterrizaje RWY 14

|15:24 UTC | SAT 25° | Viento 323°/ 3 KT | GS 140 KIAS| QNH 1018 hPa|

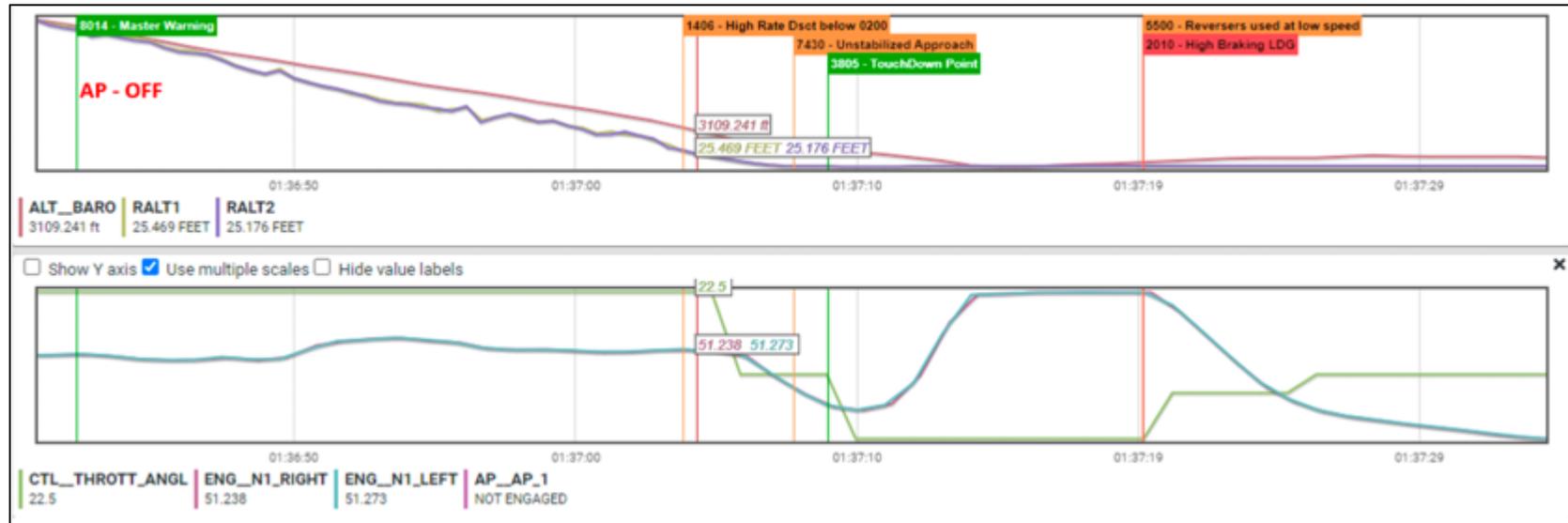


Gráfico No. 4 – Plot de aproximación y aterrizaje a SKIB RWY 14 (Fuente: Avianca)

La aproximación se realizó en cumplimiento del criterio de aproximación estabilizada de la compañía, en configuración de Flaps Full, V_{app} de 133 KIAS, con AP enganchado en modo FINAL APP. A 3,487 pies MSL (430 pies AGL) el PF desconectó el AP. La aeronave cruzó el inicio de la superficie pavimentada a 25 pies RA y el umbral de la pista a 5 pies RA, aterrizando a 623 pies del umbral desplazado.

El piloto que aterrizó la aeronave manifestó que el control fue normal (de un avión liviano), con activación de alarma de máximo frenado (max braking).

1.11.1.2 Vuelo de comprobación segundo segmento SKIB – SKIB

a. Primera aproximación RNP-AR X pista 14

La primera aproximación del vuelo de validación despegando de SKIB, se realizó en cumplimiento del criterio de aproximación estabilizada de la compañía, en configuración de Flaps Full, con AP enganchado en modo FINAL APP. Según datos FDA del Operador, en el punto de sobrepaso la aeronave tenía 18 pies AGL, un régimen de descenso de 768 pies/min, y alcanzó una altura mínima de 9 pies AGL.

b. Segunda aproximación RNP-AR X pista 32 (Maniobra del evento)

17:46:18 UTC

A 3,971 pies MSL (1,024 pies AGL) la aeronave se encontraba dentro de los parámetros de aproximación estabilizada establecidos por el Operador: 133 KIAS (V_{app+2}) | V/S -928 pies/min | AP1 ON | Configuración de aterrizaje | TLA CLB | A/THR ON | Viento 161° 9 KT | QNH 1014 | SAT 23.2°.

17:46:55 UTC

A 3,467 pies (520 pies AGL) la aeronave continuó dentro de los parámetros de aproximación estabilizada establecidos por el Operador, 132 KIAS (V_{app+1}) | V/S -976 pies/min | AP1 ON | TLA CLB | A/THR ON | Viento 145° 12 KT | SAT 25

17:47:11 UTC

A 3,255 pies (308 pies AGL), en los mínimos de la aproximación, la aeronave continuó dentro de los parámetros de aproximación estabilizada establecidos por compañía, | 134 KIAS ($V_{APP} +3$) | V/S -800 pies/min | AP1 ON | TLA CLB | A/THR ON | Viento 134° 9 KT | SAT 25.9.

En los momentos siguientes se registraron los siguientes parámetros y acciones:

17:47:27 UTC

A 3,040 pies MSL (93 pies AGL), 132 KIAS ($V_{APP} +1$) | V/S -896 pies/min | AP1 ON | TLA CLB | A/THR ON | Viento 132° 10 KT | SAT 26.5

17:47:29 UTC

A 3,007 pies MSL (60 pies AGL) |Radio altímetro RALT 57 pies|, 129 KIAS ($V_{APP} -2$) | V/S -848 pies/min | AP1 ON | TLA CLB | A/THR ON | Viento 137° 11 KT | SAT 26.9

17:47:29 UTC

|RALT 45 pies| AP1 ON | TLA start movement |

17:47:30 UTC

A 2,989 pies MSL (42 pies AGL) |RALT 30 pies| 129 KIAS ($V_{APP} -2$) | V/S -784 pies/min | AP1 ON | MAN TOGA | SRS | A/THR ON | Viento 130° 12 KT

17:47:30+1/8seg UTC

|RALT 25ft| AP1 ON | CM2 comenzó el movimiento hacia atrás del bastón de mando |
17:47:30+1/2seg UTC: |RALT 15ft| AP1 ON | CM2 bastón completamente hacia atrás |

17:47:31 UTC

A 2,967 pies MSL (20 pies AGL) | RALT 12 pies |, 129 KIAS (VAPP -2) | V/S -784 pies/min | AP1 ON CM2 full back sidestick | TLA TOGA | SRS | A/THR ON | Viento 126° 13 KT |

17:47:32 UTC (Momento de la toma de contacto fuerte contra la pista)

130 KIAS (VAPP -1) | V/S -720 pies/min | Se registró señal simultánea de Weight on Wheels del tren principal y tren de nariz, con una aceleración vertical de 4.9297G. El bastón de mando del CM2 se mantuvo completo hacia atrás y se registró movimiento en el bastón de mando del CM1 de 0.8° de Pitch Up.

17:47:32+7/8seg UTC

Se evidenció la desconexión del AP1, un cambio de señal de tierra a aire en el Weight on Wheels del tren de nariz, e incremento en el Pitch de la aeronave a 9°.

17:47:41 UTC

En ascenso de la aeronave, a través de 3,240 pies MSL se registró cambio a Flight Controls Alternate Law con una duración de 2 minutos 36 segundos.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

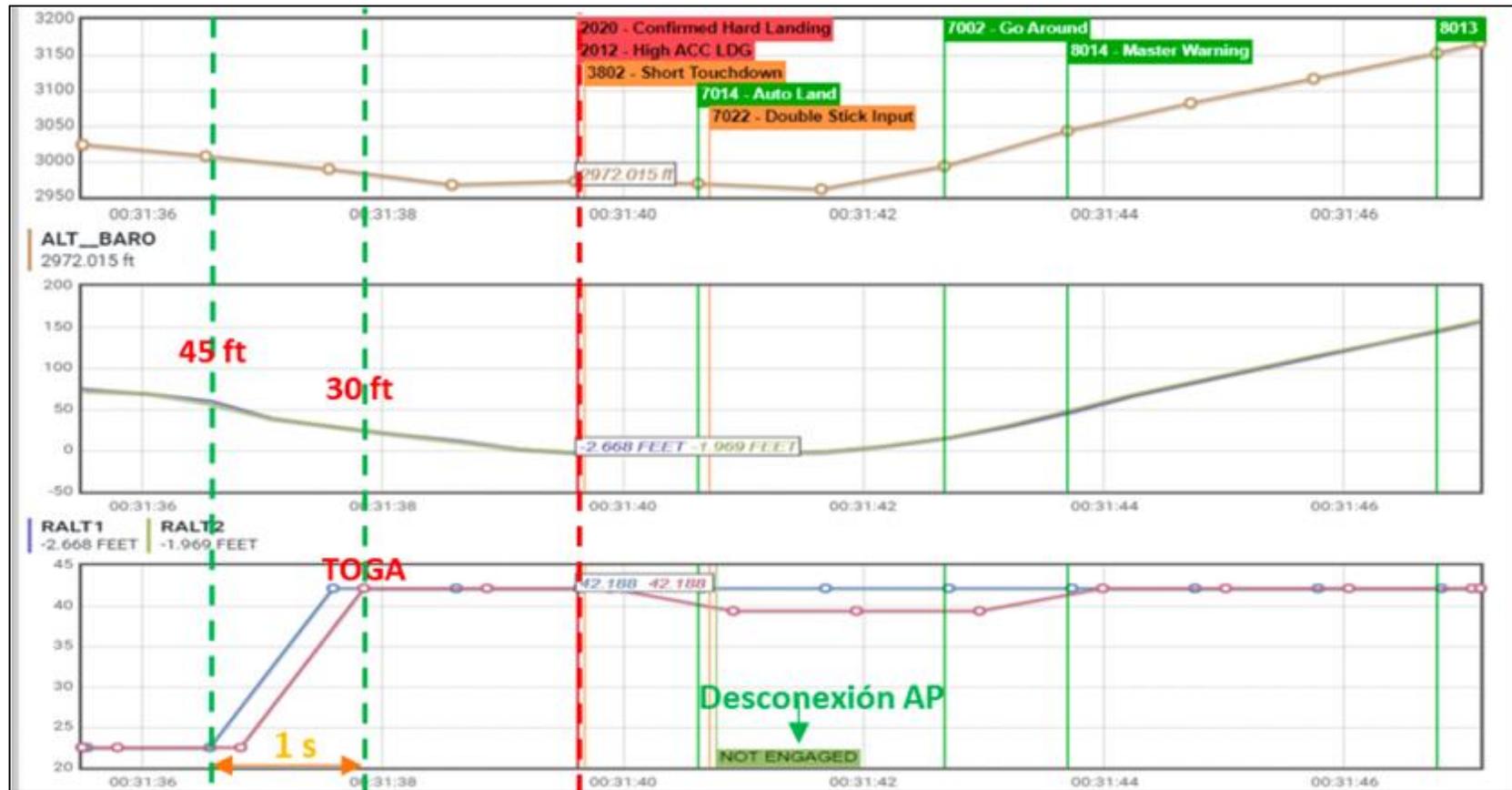


Gráfico No. 4 – Plot de aproximación y aterrizaje a SKIB RNAV RWY 32 (Fuente: FDA Avianca) (Sigue...)

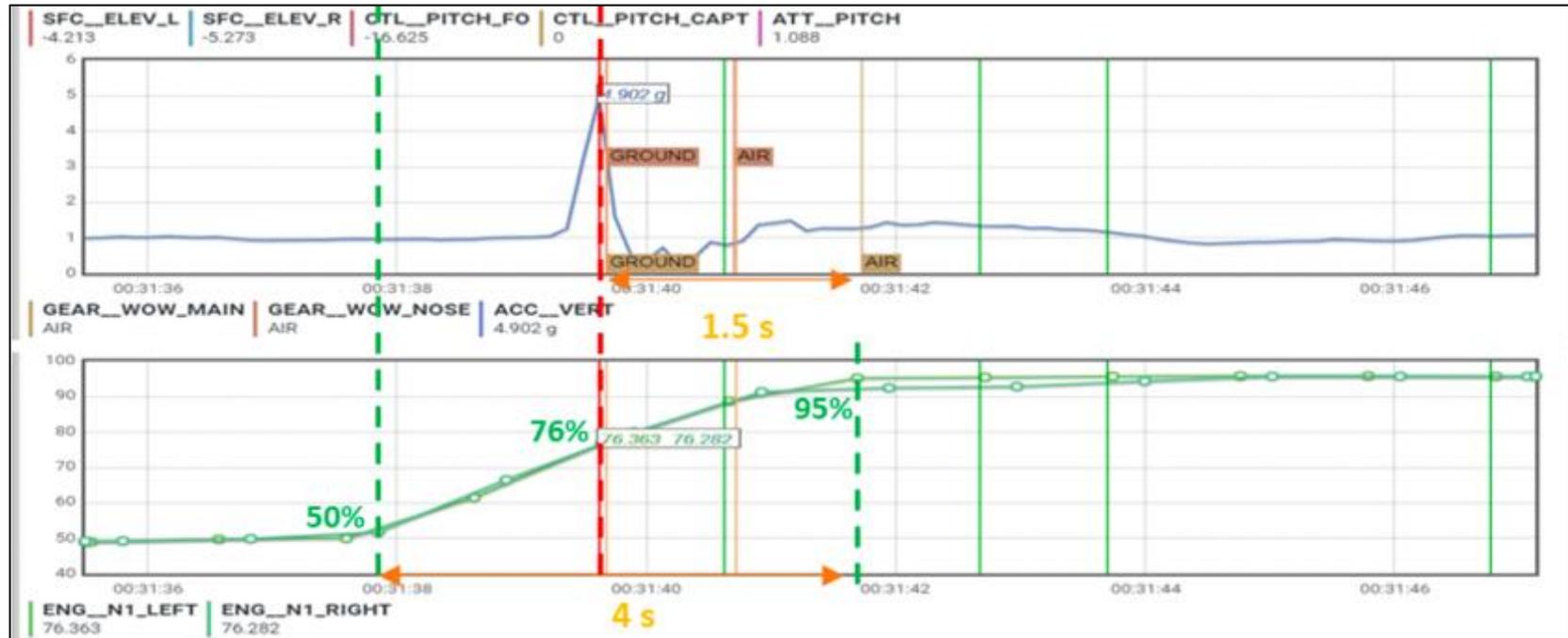


Gráfico No. 4 – Plot de aproximación y aterrizaje a SKIB RNAV RWY 32 (Fuente: FDA Avianca)

1.11.2 Registradores de Voces de Cabina - CVR

El Registrador de Voces de Cabina (CVR), fue descargado satisfactoriamente y permitió evidenciar los procedimientos operacionales de la tripulación en cabina durante el evento.

La información fue transcrita y hace parte del presente informe final como anexo..

1.11.3 Registro de video a bordo

De acuerdo con las características de la ejecución de los vuelos de validación, el Operador tenía instaladas dos (2) cámaras de video en la cabina de mando. Una de ellas se encontraba ubicada cerca al overhead panel, con enfoque hacia el pedestal, el ECAM, los instrumentos y pantallas adicionales. La segunda cámara enfocaba la pantalla de navegación, ND y la pantalla principal de vuelo, PFD.



Fotografía No. 2 – Fotograma de video a bordo superior Airbus A320, N742AV



Fotografía No. 3 – Fotograma de video a bordo con enfoque en el ND y PFD - Airbus A320, N742AV

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

En el evento no se presentó dispersión de restos. La aeronave tuvo el contacto fuerte contra la pista aproximadamente a 217 m del inicio de la pista, y a 126 m del umbral de la cabecera 32, en coordenadas N04°25'03.4" - W075°07'44.34".

En la superficie de la pista no se evidenciaron marcas de transferencia o desprendimiento de componentes de la aeronave.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Imagen No. 1 – Ubicación aproximada de toma de contacto fuerte aeronave N742AV con la pista SKIB

1.13 Información médica y patológica

La tripulación al mando contaba con sus certificados médicos vigentes, sin restricciones especiales. No se evidenciaron factores psicofísicos que tuvieran contribución en el evento. El examen toxicológico realizado no reveló presencia de sustancias psicoactivas en la tripulación.

De acuerdo con la información proporcionada por el Operador y verificada por la DIACC, se evidenció que ambos tripulantes tuvieron máxima oportunidad de descanso antes de la asignación, para cumplir esta tarea sin afectación por fatiga, niveles de alerta, cargas mentales de trabajo, tiempo en tarea o efectos acumulativos.

1.14 Incendio

No se presentó incendio.

1.15 Aspectos de supervivencia

El incidente grave no generó lesión en sus ocupantes. Aun cuando se registró una aceleración vertical de 4.9297G, la resistencia estructural de la aeronave se mantuvo y no se generó reducción del espacio ocupacional a la tripulación.

No se requirió la asistencia en tierra de equipos de emergencia.

1.16 Ensayos e investigaciones

No se requirieron inspecciones especiales en la aeronave. La aeronave, sus sistemas, y las plantas motrices se encontraban operando y funcionando adecuadamente. No hubo injerencia de estos factores en la ocurrencia del incidente grave.

El único ensayo efectuado se realizó con el fin de determinar las características de daño de la silla en la cabina de mando No. 4. En el proceso investigativo, dicho componente fue enviado a la casa Fabricante para determinar la dinámica de falla.

Los resultados indicaron que el Número de Parte del componente cumplía con las exigencias JAR25305, lo que significaba que el componente no fallaría si se aplicaban cargas máximas por 3 seg. Durante las pruebas de calificación, se demostró que el asiento soporta la carga final (657 daN⁴) sin ruptura.

Sobre la base de la aceleración normal registrada en el FDR por el acelerómetro lineal de 3 ejes (4.93G) ubicado en el centro de gravedad de la aeronave, Airbus realizó un análisis de carga para evaluar la aceleración en la ubicación de la cabina.

Los resultados de este análisis estimaron que la carga experimentada por el asiento osciló entre los 6.82G y 7.33G.

⁴ Unidad decaNewton

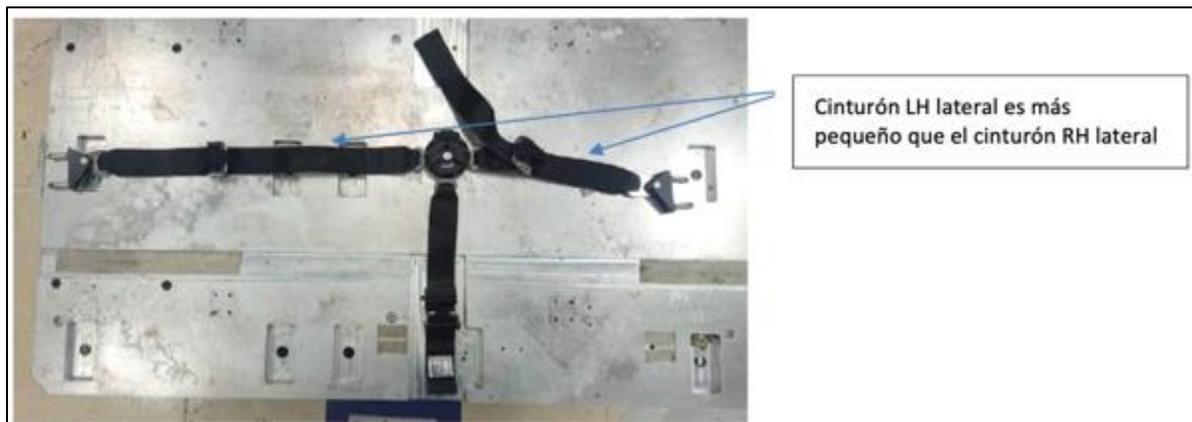
El peso del miembro de la tripulación (proporcionado por el Operador), y el peso de la placa del asiento correspondía alrededor de 90 kg (miembro de la tripulación de 85 kg + margen de 2 kg + placa de asiento de 3,2 kg).

Se realizaron varios cálculos, en la configuración de las pruebas de calificación, y la carga activa presentada en el asiento se estimó teóricamente entre 603 daN y 649 daN.

Se hicieron 2 observaciones que podrían explicar el daño por desacoplamiento del panel del asiento con la estructura de ajuste del asiento:

- Solo se encontró que el ajuste lateral LH de la silla estaba deformado. En consecuencia, se puede suponer que el ocupante no estaba sentado en el centro del panel del asiento como se probó durante la calificación. Esta suposición se probó a través del análisis de esfuerzos y se confirmó como la posible causa raíz del daño del asiento en un solo lado.
- Posicionamiento del sistema de restricción. La sujeción del ocupante tiene un fuerte impacto en la carga vista por el asiento durante el evento dinámico. Por lo tanto, un posicionamiento incorrecto o un apriete de las correas puede permitir un posicionamiento incorrecto del ocupante durante el aterrizaje fuerte.

En consecuencia, al moverse hacia adelante o hacia los lados, la fuerza aplicada por el ocupante a la estructura del asiento no es nominal, es decir, resulta potencialmente desequilibrada entre el lado izquierdo y el derecho, causando la deformación del asiento.



Fotografía No. 4 – Condición de la silla No. 4 – Airbus A320 N742AV

Varios parámetros, como la masa del ocupante, las tolerancias de medición del medidor del acelerador, el tiempo de exposición (alrededor de 1 seg en comparación con 11 ms durante la calificación), y el posicionamiento del ocupante, tienen incertidumbre, lo que afecta la evaluación de la carga aplicada en el asiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, los resultados del cálculo de carga no cuestionan las pruebas de calificación y el cumplimiento del asiento con las disposiciones JAR25305.

1.17 Información orgánica y de dirección

1.17.1 Aerovías del Continente Americano S.A - Avianca

La compañía Aerovías del Continente Americano – Avianca es una compañía autorizada por la Autoridad Aeronáutica Colombiana para realizar operaciones de Transporte Aéreo Comercial, bajo la categoría de Transporte Aéreo Regular nacional e internacional en conformidad con el Manual de Operaciones y el RAC 4 normas de Aeronavegabilidad y Operación de aeronaves.

La compañía cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) aceptado por la Autoridad Aeronáutica Colombiana.

En su estructura organizacional jerárquica cuenta con un Directivo Responsable que tiene a su cargo la Dirección de Seguridad Operacional, y la Dirección de Operaciones de vuelo.

La organización cuenta con varias dependencias que tienen por objeto optimizar las diferentes áreas sistémicas para desarrollar las operaciones aéreas. Específicamente, para la ejecución de los vuelos de validación, las áreas y el personal de la compañía que fueron partícipes fueron:

- Operaciones de Vuelo,
- Estándares de Vuelo ,
- Servicios a la Navegación Aérea,
- Instructores de simulador,
- Instructores de vuelo.

La planeación para el vuelo de validación estuvo a cargo de las áreas de servicios a la navegación, operaciones de vuelo, estándares e ingeniería de operaciones. Seguridad operacional fue informada el día anterior al desarrollo del vuelo, de manera extraoficial; sin embargo, no participó en la preparación (análisis de riesgo) y ejecución de este.

El 28 de septiembre se solicitó a la UAEAC un inspector PBN para comprobar y aprobar los procedimientos RNP AR SKIB; el 4 de octubre el Coordinador del Grupo e Inspección de Operaciones, asignó un Inspector de Seguridad Operacional para cubrir dichos vuelos de verificación.

1.17.1.1 Manual de Operaciones de Vuelo⁵ (MOV) y diseño de procedimientos de vuelo del Operador

El Operador contaba con un Manual de Operaciones de Vuelo (MOV) vigente a la fecha del Incidente Grave. De acuerdo con la información consultada y presentada por parte del Operador, en el Capítulo 6, numeral 1.2 - Tipos de vuelo, se definen las políticas para la ejecución de un vuelo con características de operación suplementaria; sin embargo, en dicho Manual, no se encuentran definidas las políticas para la ejecución de vuelos de validación de procedimientos RNP.

⁵ Revisión 49 fecha efectividad 9 abril 2021

El área de servicios a la navegación aérea del Operador cuenta con un procedimiento para el diseño de procedimientos de vuelo⁶ y la realización de un vuelo de validación y verificación de datos. Así mismo, tiene varios formatos establecidos en los que se incluyen listas de chequeo en simulador y listas de chequeo para evaluación de vuelos y validación.

Dentro del proceso investigativo, se evidenció que, para el proceso de vuelo de validación, no se utilizaron las listas de chequeo establecidas en el procedimiento del Operador, para el simulador, ni en el vuelo.

De la misma forma, se evidenció que este procedimiento no incluye ni integra otras áreas de la organización. No especifica el personal requerido, las funciones, el entrenamiento y las calificaciones necesarias para efectuar los vuelos de validación.

El Operador debería definir y adicionar a su MOV políticas y procedimientos claros y definidos, coordinados transversalmente con otras áreas de la organización, y con la Autoridad de Aviación Civil de Colombia, para el planeamiento, desarrollo y ejecución de futuros vuelos de validación RNP en el país.

Así mismo, debería establecer los requisitos y calificaciones necesarias del personal que hará parte de los vuelos de validación, garantizando el desarrollo de prácticas seguras y el cumplimiento efectivo de las limitantes establecidas por el Fabricante de la aeronave. REC. 02/03 – 202158-3

1.17.1.2 Vuelos de validación previos desarrollados por el Operador

Dentro de la investigación se conoció, algunos vuelos de validación de procedimiento RNP realizados previamente por parte del Operador, en un periodo de los últimos 22 meses, los cuales fueron recuperados mediante el sistema FDA (Flight Data Analysis).

a. Vuelo aeródromo Matecaña, (OACI: SKPE) - Pereira.

El día 29 de enero 2020 se realizó validación de procedimientos RNP-AR al aeropuerto SKPE a las pistas 08 y 26. Allí se efectuaron 2 aproximaciones frustradas a la pista 26, y 2 aproximaciones frustradas a la pista 08, con posterior aterrizaje.

En todas las aproximaciones mencionadas el piloto automático (AP) fue desconectado sobre los mínimos descritos en la carta, y con ejecución de maniobra de sobrepaso por debajo de los 100 ft AGL en vuelo manual, sin novedades adicionales.

b. Vuelo aeródromo Antonio Nariño (OACI: SKPS) – Pasto.

El día 11 de noviembre 2020 se realizó vuelo de validación de procedimiento RNP-AR al aeropuerto SKPS, a la pista 02, con una aproximación frustrada en el que se desconectó el AP sobre los mínimos descritos en la carta (600 ft), y se realizó sobrepaso manual a los 76 ft AGL, sin novedades adicionales.

⁶ Diseño Procedimientos de Vuelo PR_SO0602_02L revisión 01 26 diciembre 2017

c. Vuelo aeródromo Alfonso López Pumarejo (OACI: SKVP) – Valledupar.

El día 03 de febrero 2021 se realizó vuelo de validación de procedimiento RNP-AR al aeropuerto SKVP, efectuando 3 aproximaciones frustradas y posteriormente, el aterrizaje.

En la primera aproximación a la pista 20 con AP enganchado, se efectuó la maniobra de aproximación frustrada a 150ft AGL.

La segunda aproximación se realizó a la pista 02 con desconexión del AP a los 517 ft AGL y maniobra de sobrepaso manual a 238 ft AGL.

La tercera aproximación a la pista 02 se dio con desconexión del AP a los 1,543 ft AGL y maniobra de sobrepaso manual a 92 ft AGL, sin novedades adicionales.

d. Vuelo aeródromo Almirante Padilla (OACI: SKRH) – Riohacha

El día 03 de febrero 2021 se realizó vuelo de validación de procedimientos RNP-AR al aeropuerto SKRH, efectuando 1 solo sobrepaso y el aterrizaje. El sobrepaso a la pista 10 se efectuó con el AP enganchado, realizándose la maniobra de sobrepaso a los 92 ft AGL.

Es así como se encontró que de los cuatro vuelos realizados, en dos ocasiones se realizó la maniobra de sobrepaso con el AP enganchado por debajo de la limitante operacional. En ninguno de estos vuelos participaron los pilotos CM1 y CM2 del evento en SKIB.

De acuerdo con información del Operador, el tiempo de reacción de los motores fue entre 4 y 5 segundos para todos los sobrepasos anteriormente mencionados en los diferentes aeropuertos.

1.17.1.3 Sesión de simulador previo a vuelo de validación de procedimiento RNP al aeródromo Perales (OACI: SKIB)

El 01 de octubre se realizó una sesión en simulador A-320 CAE 5000, con el fin de validar los procedimientos diseñados para la aproximación y pérdida de motor en SKIB. A la sesión asistieron 3 tripulantes del Operador con habilitación en equipo Airbus A32S, 1 persona de Ingeniería de Operaciones y personal de la Autoridad Aeronáutica Colombiana.

El resultado de la sesión de simulador fue satisfactorio; sin embargo, en ella se presentaron alarmas de terreno (Caution - Terrain) durante el viraje a la pista 14, y de peligro (Warning (Pull Up) en final corta. El Operador determinó que estas alarmas podrían estar asociadas a la base de datos de terreno del simulador, por lo que era necesario realizar los vuelos de validación.

De acuerdo con entrevistas, en dicha sesión de simulador se realizaron las maniobras de aproximación frustrada en proximidad al terreno manteniendo el AP enganchado durante toda la maniobra.

El inicio del sobrepaso se realizó en el punto de aproximación frustrada (missed approach point - MAP) de los procedimientos RNP AR diseñados para la aproximación, el cual corresponde a 50ft en el umbral de las cabeceras.

Dentro del proceso investigativo se comprobó que la tripulación CM1 y CM2 involucrada en el evento, no participó en la sesión de simulador programada por el Operador.

1.17.1.4 Planeación del vuelo de validación de procedimientos RNP AR en SKIB.

Los lineamientos para la planificación del vuelo de validación RNP AR en SKIB fue realizada por el Coordinador de Servicios a la Navegación Aérea y un miembro de Estándares de Vuelo del Operador.

Dicha planificación especificó los Pilotos de la compañía que serían asignados para la ejecución del vuelo. Posteriormente, los briefings previos al vuelo tuvieron lugar el 7 y el 8 de octubre de 2022, en donde se explicaron las maniobras realizadas en la sesión de simulador, así como los procedimientos a validar durante el vuelo, dentro de lo cual se incluyó, según se determinó de las entrevistas efectuadas, la necesidad de ejecutar las aproximaciones frustradas con el AP enganchado a 50 pies.

De acuerdo con lo consultado, el Coordinador de Servicios a la Navegación Aérea y un miembro de Estándares de Vuelo del Operador definieron validar en simulador y en el vuelo de validación, la ejecución de sobrepasos a 50 pies manteniendo el AP enganchado con base en:

1. Lo descrito por el manual de vuelo de la aeronave (AFM), específicamente en la tabla de *Altitud loss after automatic go around initiation* la cual establece la altitud que pierde la aeronave en caso de iniciar las maniobras de sobrepaso a baja altitud con el AP enganchado, que para este caso, en el cual la maniobra se iniciaba a 50 pies, la pérdida de altitud sería de 29 pies.
2. La necesidad de generar y validar escenarios con el objetivo de asegurar que el procedimiento de vuelo diseñado fuera seguro bajo condiciones de vuelo excepcionales, que tienen el potencial de presentarse en la operación normal.
3. La experiencia previa de vuelos de validación de procedimientos de vuelo similares bajo los criterios mencionados anteriormente, los cuales fueron ejecutados de manera exitosa por las áreas de servicios a la navegación y Estándares de Vuelo.

El Coordinador de Servicios a la Navegación Aérea junto con el miembro de Estándares de Vuelo del Operador, desarrollaron el plan de ejecución del vuelo de validación (Syllabus), dentro del cual se establecieron, entre otras cosas, que los sobrepasos se realizarían a 50 pies, sin definir si este valor correspondía a barométricos (AGL) o radios altimétricos (RA) y con posibles ajustes al QNH; así como tampoco se especificó el uso del AP durante las maniobras.

Se logró identificar que durante los briefings o durante la ejecución de los vuelos, ningún Piloto participante de los vuelos cuestionó la utilización del AP por debajo de 250 pies en la ejecución de una aproximación con FINAL APP, teniendo en cuenta la limitación establecida en el FCOM⁷.

⁷ PRO-NOR-SOP-18-C P & LIM-AFS-10 P

1.17.1.5 Base de datos de navegación para el vuelo de validación.

De acuerdo con la información proporcionada por el Operador, el 8 de octubre de 2022, a las 08:56 HL, previamente a la salida del vuelo en Bogotá (OACI: SKBO), fue cargada la base de datos de navegación a la aeronave, mediante la orden de trabajo No. 102 647 371.

El área de Servicios a la Navegación del Operador contaba con información extraoficial de la Autoridad Aeronáutica de Colombia, sobre la longitud de los umbrales desplazados. Esta información fue tenida en cuenta para el diseño del procedimiento, y las directrices en el syllabus.

De acuerdo con los registros, el punto RW32 contenido en la base de datos cargada al avión coincidía con la cabecera desplazada de la pista 32.

1.17.2 Autoridad Aeronáutica de Colombia

El diseño de procedimientos de vuelo en la Autoridad Aeronáutica de Colombia es provisto por el Grupo de Diseño Procedimientos de Vuelo que hace parte de la Dirección de Operaciones de Navegación Aérea, y a su vez, de la Secretaría de Servicios a la Navegación Aérea que depende directamente de la Dirección General de la Autoridad Aeronáutica.

El Grupo de Diseño de Procedimientos de Vuelo de la Autoridad Aeronáutica de Colombia tiene como funciones más relevantes:

1. Diseñar, optimizar, mejorar y mantener actualizados los procedimientos de vuelo, asegurando los recursos necesarios, de acuerdo con la normatividad vigente
2. Participar en la actualización del Plan de Navegación Aérea para Colombia (PNACOL) de conformidad con las directrices de la Aerocivil.
3. Articular la provisión efectiva de los servicios del diseño de procedimientos de vuelo a la navegación aérea, atendiendo los criterios de seguridad operacional.

En el desarrollo de los procedimientos en SKIB, el Operador contó con la participación de inspectores PANS OPS de la Autoridad Aeronáutica, los cuales, en coordinación con el Operador, diseñaron y validaron los procedimientos RNP AR para SKIB previamente al vuelo. En la sesión de simulador participaron los Inspectores PANS OPS de la Autoridad Aeronáutica.

El Grupo de Diseño de Procedimientos de Vuelo, no tiene injerencia en los lineamientos operacionales para la ejecución de este tipo de vuelos, solo se limita a efectuar la revisión y la evaluación de los procedimientos diseñados por el Operador.

Para desarrollar el vuelo de validación, el 28 de septiembre de 2021, el Operador solicitó la asignación de un inspector PBN a la Autoridad Aeronáutica.

El 04 de octubre la CAA dio respuesta a la solicitud, asignando a un inspector PBN. Por parte de la CAA Se designaron 3 personas, un (1) inspector PBN, Dos (2) Inspectores.

De acuerdo con las políticas de la Autoridad de Aviación Civil de Colombia, cuando los explotadores de aeronave quieren certificar procedimientos RNP, aplican procedimientos de aprobación que maneja el Grupo de Inspección de Operaciones de la Secretaria de Autoridad Aeronáutica.

No se conoció en la investigación, un procedimiento claramente definido por parte de la Autoridad Aeronáutica que incluya un seguimiento y/o revisión técnico y operacional al proceso de planeamiento y realización de un vuelo de validación RNP que efectúa un Operador.

En declaraciones proporcionadas por el inspector PBN, este manifestó que no conocía el syllabus creado por el Operador, ni inquirió ni cuestionó la utilización del AP por debajo de 250 pies para el Airbus A320 en la ejecución de una aproximación con FINAL APP.

*En sus procesos de vigilancia operacional, la Autoridad de Aviación Civil Colombiana debería a través de sus inspectores, garantizar la implementación de mecanismos y controles de verificación aplicados a los vuelos de validación generados por los Operadores, con el fin de verificar y mitigar cualquier riesgo o desviaciones de los parámetros de vuelo establecidos por el Fabricante de la aeronave. Así mismo, involucrar transversalmente, mediante procedimiento, a otros Grupos dentro de la Autoridad Aeronáutica para este fin. **REC.03-202158-3***

1.18 Información adicional

1.18.1 Declaración de la tripulación

La tripulación fue entrevistada dentro del proceso investigativo. En su declaración comentaron que tenían conocimiento que la organización se encontraba adelantando la creación de nuevos procedimientos RNP para el aeródromo SKIB.

Para el desarrollo del vuelo, comentaron que fueron escogidos por la organización para participar en dichos vuelos de validación, principalmente por el cargo que desempeñaban dentro de la organización (Jefe de Pilotos e Instructor de entrenamiento A320, y Piloto Instructor A320).

Conocieron el syllabus programado para efectuar los vuelos de validación y eran conscientes de su participación en el segundo segmento programado después de efectuar el aterrizaje en SKIB.

De acuerdo con su declaración, confirmaron que no participaron en la sesión de simulador previa para el vuelo de validación RNP a SKIB y, basados en el desarrollo de vuelos de validación anteriores, los cuales resultaron satisfactorios, decidieron cumplir a cabalidad lo establecido en el syllabus, sin hacer comentarios sobre la utilización del AP por debajo de los 250 pies AGL.

1.18.2 Concepto “Aterrizaje fuerte” Airbus

Existen diferentes categorías de aterrizaje fuerte para situaciones en las cuales la aeronave se encuentra por debajo del peso máximo de aterrizaje:

Aterrizaje fuerte (Hard landing)

Un aterrizaje fuerte es un aterrizaje en el que se registra una aceleración en el aterrizaje igual a, o mayor de 2.6 G, y menos de 2.86 G en el Centro de Gravedad de la aeronave.

Aterrizaje fuerte severo (severe hard landing)

Un aterrizaje fuerte severo es un aterrizaje en el que se registra una aceleración en el aterrizaje igual a, o mayor a 2,86 G en el Centro de Gravedad de la aeronave.

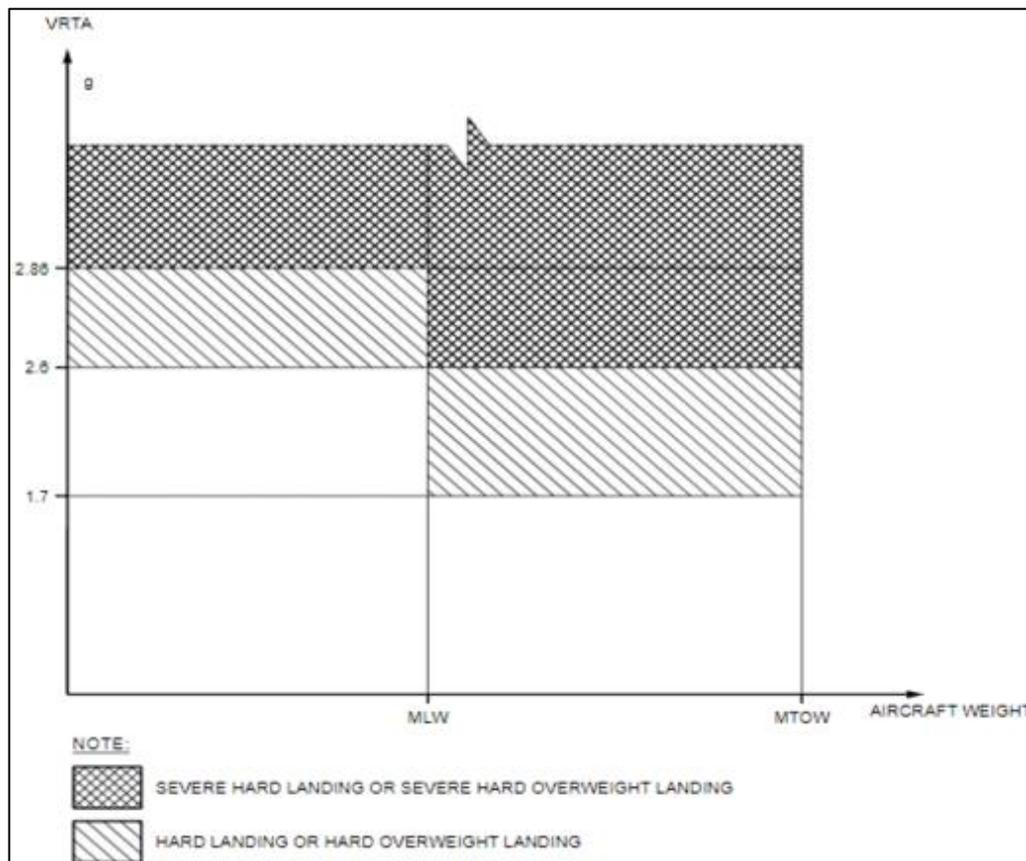


Imagen No. 1 – Gráfico de áreas de aterrizaje fuerte severo y aterrizaje fuerte (Fuente: AIRBUS)

La aceleración registrada durante el aterrizaje en SKIB por la aeronave N742AV fue de 4.93 G, lo que clasifica inequívocamente el evento en la categoría de aterrizaje fuerte severo.

1.18.3 Utilización mínima del Piloto Automático (AP) Fabricante y Operador

De acuerdo con lo establecido por el Fabricante, los límites certificados para el uso del AP, definidos en el manual de vuelo de la aeronave (AFM) son los siguientes:

AIRBUS A318/A319/A320/A321 AIRPLANE FLIGHT MANUAL	LIMITATIONS AUTO FLIGHT SYSTEM FLIGHT GUIDANCE SYSTEM
MINIMUM HEIGHT FOR USE OF THE AUTOPILOT	
Ident.: LIM-22-FGS-00009242.0001001 / 05 JUL 18	
APPROVED	
Criteria: (A318 or A319 or A320)	
The autopilot can be used with the following minimum values:	
At takeoff	100 ft AGL and at least 5 seconds after liftoff
In approach with FINAL APP, V/S or FPA mode	250 ft AGL
In circling approach	500 ft AGL
In ILS approach if CAT 2 or CAT 3 capability is not displayed on FMA	160 ft AGL
In ILS approach when CAT 2 or CAT 3 capability is displayed on FMA	Refer to LIM-22-FGS CAT II / CAT III Operations
After a manual go-around	100 ft AGL
In all other flight phases	500 ft AGL

Imagen No. 2 – Limitación de altura mínima para uso de Piloto Automático A320 (Fuente: AIRBUS)

Para una aproximación RNP (FINAL APP), la utilización del AP por debajo de los 250 pies AGL no está certificada. Esta limitación también es mencionada en el Manual de Operacional de Tripulación de Vuelo (FCOM).

Al continuar una aproximación con el AP enganchado, por debajo de los 250 pies AGL, aparecerá en la Pantalla Primaria de Vuelo (PFD) el mensaje DISCONNECT AP FOR LDG que tiene por objeto avisar a la tripulación que debe continuar la aproximación en forma manual, no automatizada por la aeronave.

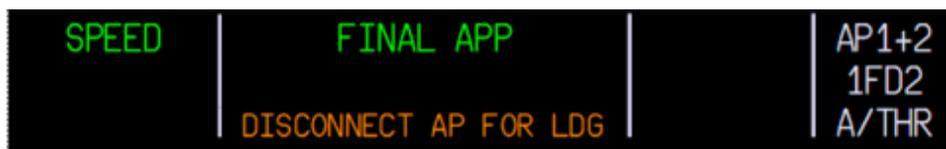


Imagen No. 3 – Información DISCONNECT AP FOR LNDG en pantalla primaria de vuelo

Durante la aproximación final RNP, el procedimiento del Operador indica que la tripulación debe desenganchar el AP a más tardar en el MAP, o en la Altura Mínima de Utilización (MUH) del AP, lo que primero ocurra.

<p style="font-size: small;">Ident. PRO-NOR-SOP-18-C-0-0014899-000001 / 20 MAR 17</p> <p style="font-size: x-small;">Applicable to: N195AV, N201AV, N204AV, N205AV, N206AV, N207AV, N208AV, N209AV, N210AV, N211AV, N212AV, N213AV, N214AV, N215AV, N216AV, N217AV, N218AV, N219AV, N220AV, N221AV, N222AV, N223AV, N224AV, N225AV, N226AV, N227AV, N228AV, N229AV, N230AV, N231AV, N232AV, N233AV, N234AV, N235AV, N236AV, N237AV, N238AV, N239AV, N240AV, N241AV, N242AV, N243AV, N244AV, N245AV, N246AV, N247AV, N248AV, N249AV, N250AV, N251AV, N252AV, N253AV, N254AV, N255AV, N256AV, N257AV, N258AV, N259AV, N260AV, N261AV, N262AV, N263AV, N264AV, N265AV, N266AV, N267AV, N268AV, N269AV, N270AV, N271AV, N272AV, N273AV, N274AV, N275AV, N276AV, N277AV, N278AV, N279AV, N280AV, N281AV, N282AV, N283AV, N284AV, N285AV, N286AV, N287AV, N288AV, N289AV, N290AV, N291AV, N292AV, N293AV, N294AV, N295AV, N296AV, N297AV, N298AV, N299AV, N300AV</p> <p>AT ENTERED MINIMUM</p> <p>MINIMUM..... MONITOR or ANNOUNCE</p> <p>Below minimum, the visual references must be the primary reference until landing.</p> <p>■ If visual references are sufficient:</p> <p>CONTINUE..... ANNOUNCE</p> <p>At the latest at the MAP or Minimum Use Height of the AP (whichever occurs first):</p> <p>AP..... OFF</p> <p>- For Minimum Use Height of the AP, Refer to LIM-AFS-10 Autopilot Function</p> <p>- At minimum -50 ft, if the AP is still engaged, the message DISCONNECT AP FOR LDG pulses on the FMA to remind the flight crew that automatic landing is not available.</p> <p>AVA A32S FLEET FCOM</p> <p style="text-align: right;">PRO-NOR-SOP-18-C P 1426 19 MAY 21</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;"> A32S FLIGHT CREW OPERATING MANUAL </td> <td style="text-align: center;"> LIMITATIONS AUTO FLIGHT SYSTEM GENERAL </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> AUTOPILOT FUNCTION </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;"> Applicable to: N195AV, N201AV, N204AV, N205AV, N206AV, N207AV, N208AV, N209AV, N210AV, N211AV, N212AV, N213AV, N214AV, N215AV, N216AV, N217AV, N218AV, N219AV, N220AV, N221AV, N222AV, N223AV, N224AV, N225AV, N226AV, N227AV, N228AV, N229AV, N230AV, N231AV, N232AV, N233AV, N234AV, N235AV, N236AV, N237AV, N238AV, N239AV, N240AV, N241AV, N242AV, N243AV, N244AV, N245AV, N246AV, N247AV, N248AV, N249AV, N250AV, N251AV, N252AV, N253AV, N254AV, N255AV, N256AV, N257AV, N258AV, N259AV, N260AV, N261AV, N262AV, N263AV, N264AV, N265AV, N266AV, N267AV, N268AV, N269AV, N270AV, N271AV, N272AV, N273AV, N274AV, N275AV, N276AV, N277AV, N278AV, N279AV, N280AV, N281AV, N282AV, N283AV, N284AV, N285AV, N286AV, N287AV, N288AV, N289AV, N290AV, N291AV, N292AV, N293AV, N294AV, N295AV, N296AV, N297AV, N298AV, N299AV, N300AV </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;"> Ident. LIM-AFS-10-10-00019967-0001001 / 17 MAR 17 The autopilot can be used with the following minimum values: </td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;"> Ident. LIM-AFS-10-10-00019753-0001001 / 23 JUL 18 At takeoff </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> 100 ft AGL and at least 5 s after liftoff </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;"> Ident. LIM-AFS-10-10-00019968-0001001 / 23 JUL 18 </td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;"> In approach with F-G/S -R mode </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> 200 ft AGL </td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;"> In approach with FINAL APP, V/S or FPA mode </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> 250 ft AGL </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;"> Ident. LIM-AFS-10-10-00019748-0000001 / 09 JUN 17 </td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;"> In circling approach </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> 500 ft AGL for aircraft category C (600 ft AGL for aircraft category D). </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;"> Ident. LIM-AFS-10-10-00019747-0001001 / 17 MAR 17 </td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;"> LSMLS -R approach when CAT1 is displayed on the FMA </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> 160 ft AGL </td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;"> GLS -R approach when AUTOLAND is not displayed on the FMA </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> 160 ft AGL </td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;"> LSMLS -R approach when CAT2 or CAT3 (single or dual) is displayed on the FMA </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> 0 ft AGL if autoland </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;"> Ident. LIM-AFS-10-10-00019750-0001001 / 17 MAR 17 </td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;"> After a manual go-around </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> 100 ft AGL </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;"> Ident. LIM-AFS-10-10-00019751-0001001 / 06 JUL 17 </td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;"> In all other phases </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> 500 ft AGL </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;"> The AP or FD in OP DES or DES mode can be used in approach. However, its use is only permitted if the FCU selected altitude is set to, or above, the higher of the two: MDA/MDH or 500 ft AGL. </td> </tr> </table>	 A32S FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	LIMITATIONS AUTO FLIGHT SYSTEM GENERAL	AUTOPILOT FUNCTION		Applicable to: N195AV, N201AV, N204AV, N205AV, N206AV, N207AV, N208AV, N209AV, N210AV, N211AV, N212AV, N213AV, N214AV, N215AV, N216AV, N217AV, N218AV, N219AV, N220AV, N221AV, N222AV, N223AV, N224AV, N225AV, N226AV, N227AV, N228AV, N229AV, N230AV, N231AV, N232AV, N233AV, N234AV, N235AV, N236AV, N237AV, N238AV, N239AV, N240AV, N241AV, N242AV, N243AV, N244AV, N245AV, N246AV, N247AV, N248AV, N249AV, N250AV, N251AV, N252AV, N253AV, N254AV, N255AV, N256AV, N257AV, N258AV, N259AV, N260AV, N261AV, N262AV, N263AV, N264AV, N265AV, N266AV, N267AV, N268AV, N269AV, N270AV, N271AV, N272AV, N273AV, N274AV, N275AV, N276AV, N277AV, N278AV, N279AV, N280AV, N281AV, N282AV, N283AV, N284AV, N285AV, N286AV, N287AV, N288AV, N289AV, N290AV, N291AV, N292AV, N293AV, N294AV, N295AV, N296AV, N297AV, N298AV, N299AV, N300AV		Ident. LIM-AFS-10-10-00019967-0001001 / 17 MAR 17 The autopilot can be used with the following minimum values:		Ident. LIM-AFS-10-10-00019753-0001001 / 23 JUL 18 At takeoff	100 ft AGL and at least 5 s after liftoff	Ident. LIM-AFS-10-10-00019968-0001001 / 23 JUL 18		In approach with F-G/S -R mode	200 ft AGL	In approach with FINAL APP, V/S or FPA mode	250 ft AGL	Ident. LIM-AFS-10-10-00019748-0000001 / 09 JUN 17		In circling approach	500 ft AGL for aircraft category C (600 ft AGL for aircraft category D).	Ident. LIM-AFS-10-10-00019747-0001001 / 17 MAR 17		LSMLS -R approach when CAT1 is displayed on the FMA	160 ft AGL	GLS -R approach when AUTOLAND is not displayed on the FMA	160 ft AGL	LSMLS -R approach when CAT2 or CAT3 (single or dual) is displayed on the FMA	0 ft AGL if autoland	Ident. LIM-AFS-10-10-00019750-0001001 / 17 MAR 17		After a manual go-around	100 ft AGL	Ident. LIM-AFS-10-10-00019751-0001001 / 06 JUL 17		In all other phases	500 ft AGL	The AP or FD in OP DES or DES mode can be used in approach. However, its use is only permitted if the FCU selected altitude is set to, or above, the higher of the two: MDA/MDH or 500 ft AGL.	
 A32S FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	LIMITATIONS AUTO FLIGHT SYSTEM GENERAL																																						
AUTOPILOT FUNCTION																																							
Applicable to: N195AV, N201AV, N204AV, N205AV, N206AV, N207AV, N208AV, N209AV, N210AV, N211AV, N212AV, N213AV, N214AV, N215AV, N216AV, N217AV, N218AV, N219AV, N220AV, N221AV, N222AV, N223AV, N224AV, N225AV, N226AV, N227AV, N228AV, N229AV, N230AV, N231AV, N232AV, N233AV, N234AV, N235AV, N236AV, N237AV, N238AV, N239AV, N240AV, N241AV, N242AV, N243AV, N244AV, N245AV, N246AV, N247AV, N248AV, N249AV, N250AV, N251AV, N252AV, N253AV, N254AV, N255AV, N256AV, N257AV, N258AV, N259AV, N260AV, N261AV, N262AV, N263AV, N264AV, N265AV, N266AV, N267AV, N268AV, N269AV, N270AV, N271AV, N272AV, N273AV, N274AV, N275AV, N276AV, N277AV, N278AV, N279AV, N280AV, N281AV, N282AV, N283AV, N284AV, N285AV, N286AV, N287AV, N288AV, N289AV, N290AV, N291AV, N292AV, N293AV, N294AV, N295AV, N296AV, N297AV, N298AV, N299AV, N300AV																																							
Ident. LIM-AFS-10-10-00019967-0001001 / 17 MAR 17 The autopilot can be used with the following minimum values:																																							
Ident. LIM-AFS-10-10-00019753-0001001 / 23 JUL 18 At takeoff	100 ft AGL and at least 5 s after liftoff																																						
Ident. LIM-AFS-10-10-00019968-0001001 / 23 JUL 18																																							
In approach with F-G/S -R mode	200 ft AGL																																						
In approach with FINAL APP, V/S or FPA mode	250 ft AGL																																						
Ident. LIM-AFS-10-10-00019748-0000001 / 09 JUN 17																																							
In circling approach	500 ft AGL for aircraft category C (600 ft AGL for aircraft category D).																																						
Ident. LIM-AFS-10-10-00019747-0001001 / 17 MAR 17																																							
LSMLS -R approach when CAT1 is displayed on the FMA	160 ft AGL																																						
GLS -R approach when AUTOLAND is not displayed on the FMA	160 ft AGL																																						
LSMLS -R approach when CAT2 or CAT3 (single or dual) is displayed on the FMA	0 ft AGL if autoland																																						
Ident. LIM-AFS-10-10-00019750-0001001 / 17 MAR 17																																							
After a manual go-around	100 ft AGL																																						
Ident. LIM-AFS-10-10-00019751-0001001 / 06 JUL 17																																							
In all other phases	500 ft AGL																																						
The AP or FD in OP DES or DES mode can be used in approach. However, its use is only permitted if the FCU selected altitude is set to, or above, the higher of the two: MDA/MDH or 500 ft AGL.																																							

 A32S FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	PROCEDURES NORMAL PROCEDURES STANDARD OPERATING PROCEDURES - APPROACH
FD..... AS RQRD	
CAUTION - From minima down to the MAP the FD provides an additional guidance. The FD must be switched off if the guidance is not relevant or not followed. After the MAP, disregard the FD as it reverts to HDG V/S.	
<p>■ If visual references are not sufficient:</p> <p>GO AROUND..... ANNOUNCE</p> <p>- Initiate a go around.</p>	

Imagen No. 4 – Información FCOM - AVIANCA

 A310/A319/A320/A321 FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	PROCEDURES NORMAL PROCEDURES STANDARD OPERATING PROCEDURES - APPROACH
APPROACH USING FINAL APP GUIDANCE FOR RNAV(RNP) [...]	
<p>AT ENTERED MINIMUM</p> <p>MINIMUM..... MONITOR or ANNOUNCE</p> <p>Below minimum, the visual references must be the primary reference until landing.</p> <p>■ If visual references are sufficient:</p> <p>CONTINUE..... ANNOUNCE</p> <p>At the latest at the MAP or Minimum Use Height of the AP (whichever occurs first):</p> <p>AP..... OFF</p> <p>- For Minimum Use Height of the AP, Refer to LIM-AFS-10 Autopilot Function</p> <p>- At minimum -50 ft, if the AP is still engaged, the message DISCONNECT AP FOR LDG pulses on the FMA to remind the flight crew that automatic landing is not available.</p> <p>FD..... AS RQRD</p> <p style="font-size: x-small;">CAUTION - From minima down to the MAP the FD provides an additional guidance. The FD must be switched off if the guidance is not relevant or not followed. After the MAP, disregard the FD as it reverts to HDG V/S.</p> <p>■ If visual references are not sufficient:</p> <p>GO AROUND..... ANNOUNCE</p> <p>- Initiate a go around.</p>	

Imagen No. 5 – Información FCOM - AVIANCA

1.18.4 Aceleración de los motores en sobrepaso (Go-Around)

Cuando se aplica el empuje Take Off Go Around (TOGA), en un sobrepaso, los motores tardan un tiempo en generar reacción de empuje (spool up), retardo propio de los motores jet debido a su principio de operación. Por lo tanto, el Piloto debe ser consciente de que la aeronave no obtendrá el empuje generado por los motores de manera inmediata, que, consecuentemente no ganará altura inmediatamente, y que, mientras tanto, si el avión viene con una tasa de descenso, inicialmente habrá una pérdida de altitud.

Además, la ganancia de altitud se retrasará si la palanca de empuje está cerca del ralenti (idle) y/o la velocidad de la aeronave es inferior a la VAPP.

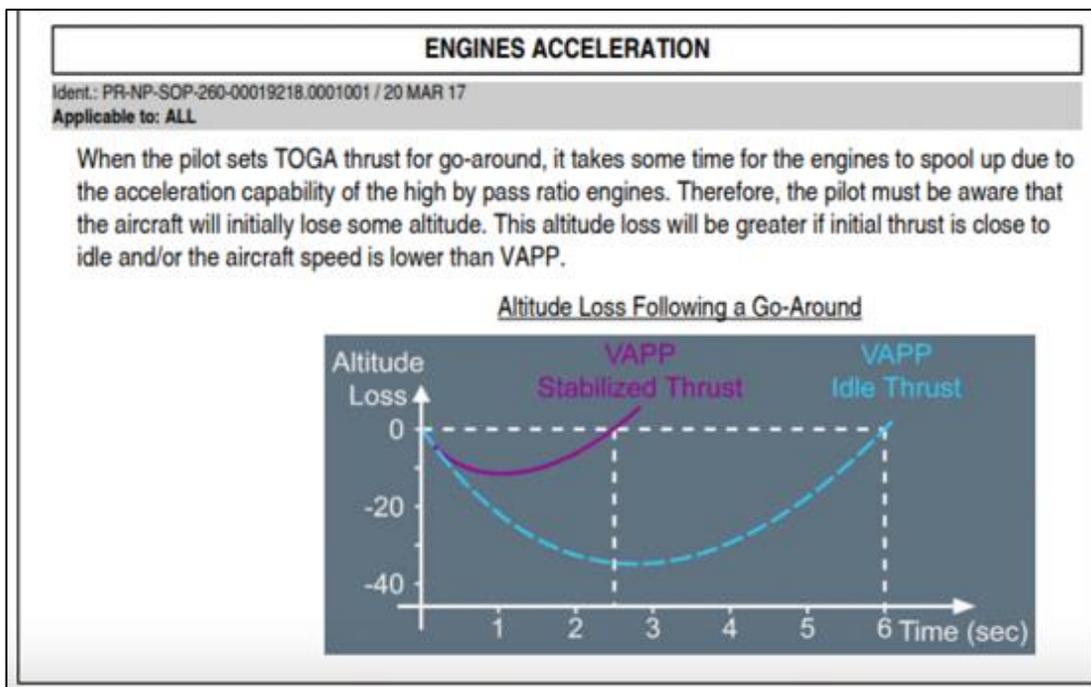


Imagen No. 6 – Información aceleración motores – FCOM AIRBUS

1.18.5 Leyes en controles de vuelo Airbus

Dependiendo de las fallas que ocurran en el sistema de control de vuelo, o en sus sistema periféricos, la aeronave puede revertir a ley alterna de control. Tal como se menciona en el FCOM, la ley alterna de control de vuelo tiene las siguientes características:

- Control de cabeceo:

En vuelo, el modo de control de cabeceo de ley alternativa sigue una ley de demanda de factor de carga, tal como lo hace en ley normal de cabeceo, pero tiene menos protección incorporada (protecciones reducidas)

- Control lateral:

Cuando la aeronave está volando en la ley alterna de cabeceo, el control lateral sigue la ley directa de alabeo asociada con la guiñada alterna o mecánica.

- Alabeo directo:

El alabeo se convierte en una relación directa entre la posición del stick de mando y la superficie. Las ganancias del sistema se configuran automáticamente para corresponder a la configuración de los slat/flap.

- Ley alternativa de guiñada:

Solo está disponible la función de amortiguación de guiñada. El mando de la amortiguación está limitado a $\pm 5^\circ$ de deflexión del timón.

Existe un fallo crítico, que es un triple fallo en el sistema hidráulico. Este alimenta a todos los actuadores que mueven las superficies de control. Sin energía hidráulica, el avión es incontrolable.

1.18.6 Modo Aproximación Final (FINAL APP mode)

El modo FINAL APP es un modo totalmente administrado (vertical y lateralmente) utilizado, en particular, para volar aproximaciones RNAV (RNP-AR). La tripulación vuela este tipo de aproximación con la siguiente información en el PFD:

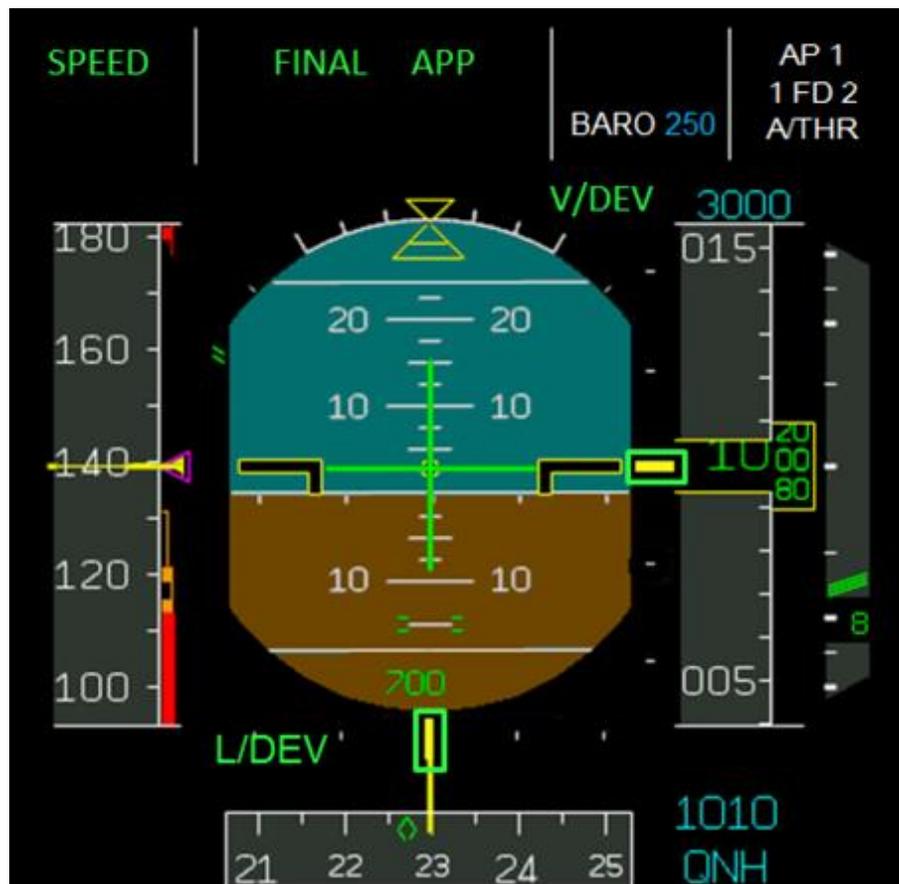


Imagen No. 7 – Información PFD – AIRBUS

La indicación Lateral (L/DEV) y vertical (V/DEV) muestran la desviación de la trayectoria de la aeronave con respecto a la trayectoria del Sistema de Administración de Vuelo (FMS) codificada en la base de datos NAV. Las escalas de estas indicaciones son las siguientes:

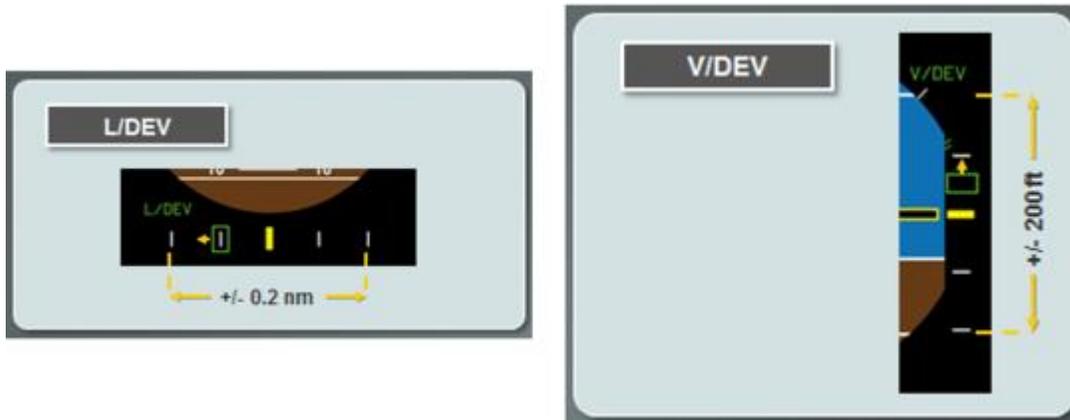


Imagen No. 8 – Información (L/DEV) y (V/DEV)

1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación

Ninguna.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. ANÁLISIS

2.1 Procedimientos operacionales

La tripulación a bordo se encontraba apta para efectuar el vuelo programado. Cumplía con la documentación técnica y operacional, de acuerdo con la normatividad para desarrollar la operación.

Todos los procedimientos operacionales de vuelo fueron seguidos por la tripulación de vuelo, de acuerdo con lo establecido por el Fabricante y Operador, a excepción de la utilización mínima del Piloto Automático (AP) más allá de los mínimos de altitud en una aproximación de no precisión.

Como parte del procedimiento de aproximación de no precisión en modo FINAL APP, el AP debe desconectarse en el MAP (*Missed Approach Point*) o en la altitud mínima de uso de AP, lo que ocurra primero.

Para este caso, el MAP no se encontraba especificado en la carta de aproximación, pero en la base de datos del Operador, el MAP se encontraba a 50 pies (RW32). Tal como fue documentado en la parte factual de este informe, la altura mínima de uso del AP es de 250 pies AGL, de acuerdo con lo establecido en el FCOM y AFM, por lo que la limitante para el uso de AP para este vuelo era de 250 pies AGL, puesto que esta altura es superior al MAP (50 pies).

La información de mantener el AP enganchado durante la ejecución de las maniobras de aproximación frustrada a 50 pies, fue entregada por el equipo encargado de planificar el vuelo de validación de los procedimientos de aproximación y sobrepaso RNP AR a Ibagué, haciendo uso incorrecto de la información contenida en el AFM (Altitude Loss After Automatic Go-Around Initiation), la cual no era aplicable para la operación normal.

Ante la evidencia expuesta en los datos de vuelo, se determinó que, ni en el vuelo del evento, ni en los vuelos anteriores de comprobación de procedimientos, existió la adherencia a los procedimientos operacionales asociados con la limitación de altura mínima de utilización del AP, en el contexto de un vuelo de validación de procedimientos.

A un mínimo de 50 pies AGL, sí el AP todavía está activado, el mensaje "DISCONNECT AP FOR LDG" aparece en la FMA para recordar a la tripulación de vuelo que no está disponible un aterrizaje automático; este anuncio fue conocido por la tripulación; sin embargo, las disposiciones de la organización determinaban efectuar el vuelo con esa desviación.

Si a esta condición operacional compleja, se adiciona un factor latente relacionado con viento de cola y una pendiente positiva de la pista, el riesgo evidentemente aumentó y las barreras existentes no fueron suficientes ante el riesgo generado por el uso del AP más allá del límite de altitud, contribuyendo estos últimos aspectos a la ocurrencia del evento.

Cualquiera que sea el contexto (vuelos comerciales o no comerciales), la filosofía operativa y los procedimientos llevados a cabo por el AFM, FCOM y FCTM deben aplicarse. El Fabricante es claro en definir que, en caso de que sea necesario, cualquier desviación de estos, debe ser comunicada a Airbus para un posible concepto.

Tal como ocurrió en este vuelo, había ocurrido en el pasado, cuando el Operador efectuó varios vuelos de validación en otros aeropuertos del país, pues de los cuatro vuelos realizados, se evidenció que, en dos de ellos, se realizó la maniobra de sobrepaso con uso del AP enganchado por debajo de la limitante operacional.

Dentro de la evidencia evaluada, se determinó, además, que no existió comunicación previa por parte del Operador o la Autoridad Aeronáutica con Airbus, para la ejecución de estos procedimientos por fuera de las limitantes operacionales.

2.2 Análisis detallado de la aproximación que dio lugar al contacto fuerte y severo con la pista

Teniendo en cuenta la información proporcionada por Airbus, **desde los 1,000 pies RA (17:46:43 UTC) al comienzo del sobre paso, a ~30 pies RA (17:47:32 UTC)**, la aeronave mantenía un peso de 56.7 ton (GW), peso que estaba por debajo del peso máximo al aterrizaje MLW (66 ton). En este punto, la configuración de aeronave se encontraba con slats/flaps 27°/35°, tren de aterrizaje abajo, spoilers armados, y auto frenos armados en posición MED.

El Piloto automático 1 (AP1) y los Directores de Vuelo (FDs) estaban enganchados en el modo FINAL APP. El Auto acelerador se encontraba activado en modo SPEED.

El cabeceo varió entre 0° y +2.5° (nariz arriba) y la rata de descenso varió entre ~1,000 pies/min y ~550 pies/min. En el eje longitudinal, la aeronave se encontraba en la senda vertical correcta.

En el eje lateral el ángulo de alabeo varió entre +2.5° (plano derecho hacia abajo) y -2.5° (plano izquierdo abajo). Con variación del rumbo entre 317° y 315° (QFU 318°), y sobre la senda lateral de vuelo correcta.

En este punto de la aproximación final, la información de viento calculada por la Unidad de Referencia Inercial de Datos Aéreos (ADIRU), registrada por el FDR, y proyectada sobre los ejes de la aeronave fue la siguiente:

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

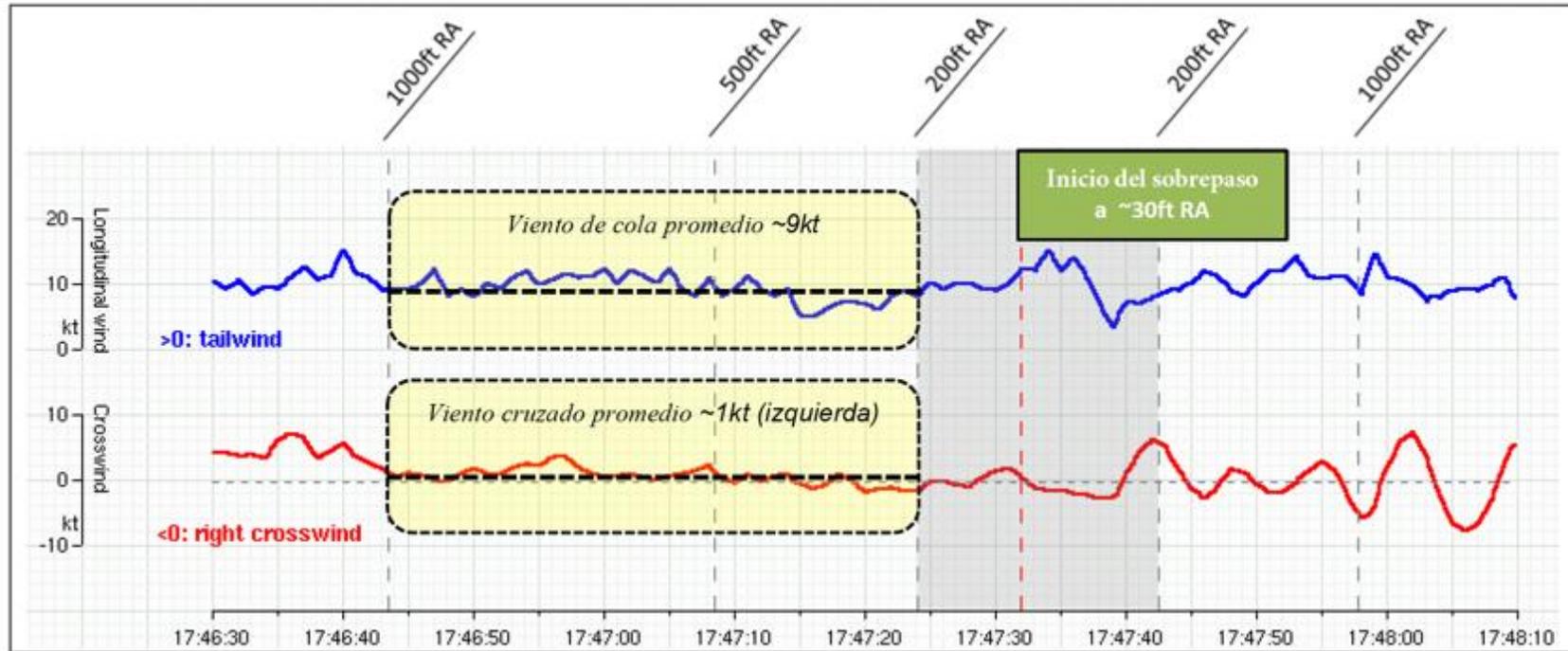


Imagen No. 9 - Evolución del viento computado por el ADIRU (proyección sobre los ejes de la aeronave)

Entre los 1,000 pies RA (17:46:43 UTC) y los 200 pies RA (17:47:24 UTC), el viento medio registrado por el FDR provenía de los 139° con 9 nudos:

- La componente media del viento de cola fue de 9 nudos.
- La componente de viento cruzado izquierdo era de 1 nudo.

El avión no experimentó condiciones adversas de viento durante la aproximación.

Esta aproximación se realizó con aproximadamente 9 nudos de viento de cola (que está por debajo del límite de 10 nudos establecido en el Manual de Vuelo de la Aeronave - AFM).

El viento de cola en la aproximación resultará en una mayor velocidad GS, acompañada de un aumento asociado de la tasa de descenso requerida para mantener la senda de aproximación.

A partir de los 300 pies RA, la senda de planeo (GS) fue estabilizada con 151 nudos. De acuerdo con la información de la carta de aproximación, esto conduce a una tasa de descenso de aproximadamente de 775 pies/min.

Gnd speed-Kts	130	140	150	160	170	180
Descent Angle 2.9°	667	718	769	821	872	923

Imagen No. 10 – Relación velocidad – ángulo de descenso carta aproximación RNP X RWY 32

De acuerdo con el análisis general del desarrollo de la aproximación de la aeronave, se dedujo que la aeronave se encontraba en la senda de vuelo lateral y vertical, configurada, con un empuje estabilizado, y con una velocidad apropiada. No se evidenció ninguna desviación de los parámetros de vuelo.

A las 17:47:19 UTC, cruzando ~300 pies RA, con el AP1 enganchado, se mostró el mensaje "DISCONNECT AP FOR LDG" en el anunciador de modo de vuelo (FMA) del CM1 y CM2.

Desde el inicio del sobre paso, a ~30 pies RA (17:47:32 UTC), hasta el aterrizaje (17:47:33 UTC), las palancas de empuje fueron llevadas al modo TOGA, llevándose a su máxima posición, cuando la aeronave se encontraba a 17 pies RA. Los modos AP1 y FD cambiaron a los modos SRS (vertical) y NAV (lateral). El A/THR cambio a modo TRHUST, y el AP1 fue involuntariamente desenganchado a ~10 pies RA.

A ~10 pies RA, el CM2 dio input del bastón de mando completamente hacia atrás aumentando el ángulo de cabeceo de +2° a +3.5° (nariz hacia arriba). La tasa de descenso disminuyó de ~ 800 pies/min a ~ 700pies/min, y el CAS disminuyó de 129 nudos, a 127 nudos.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

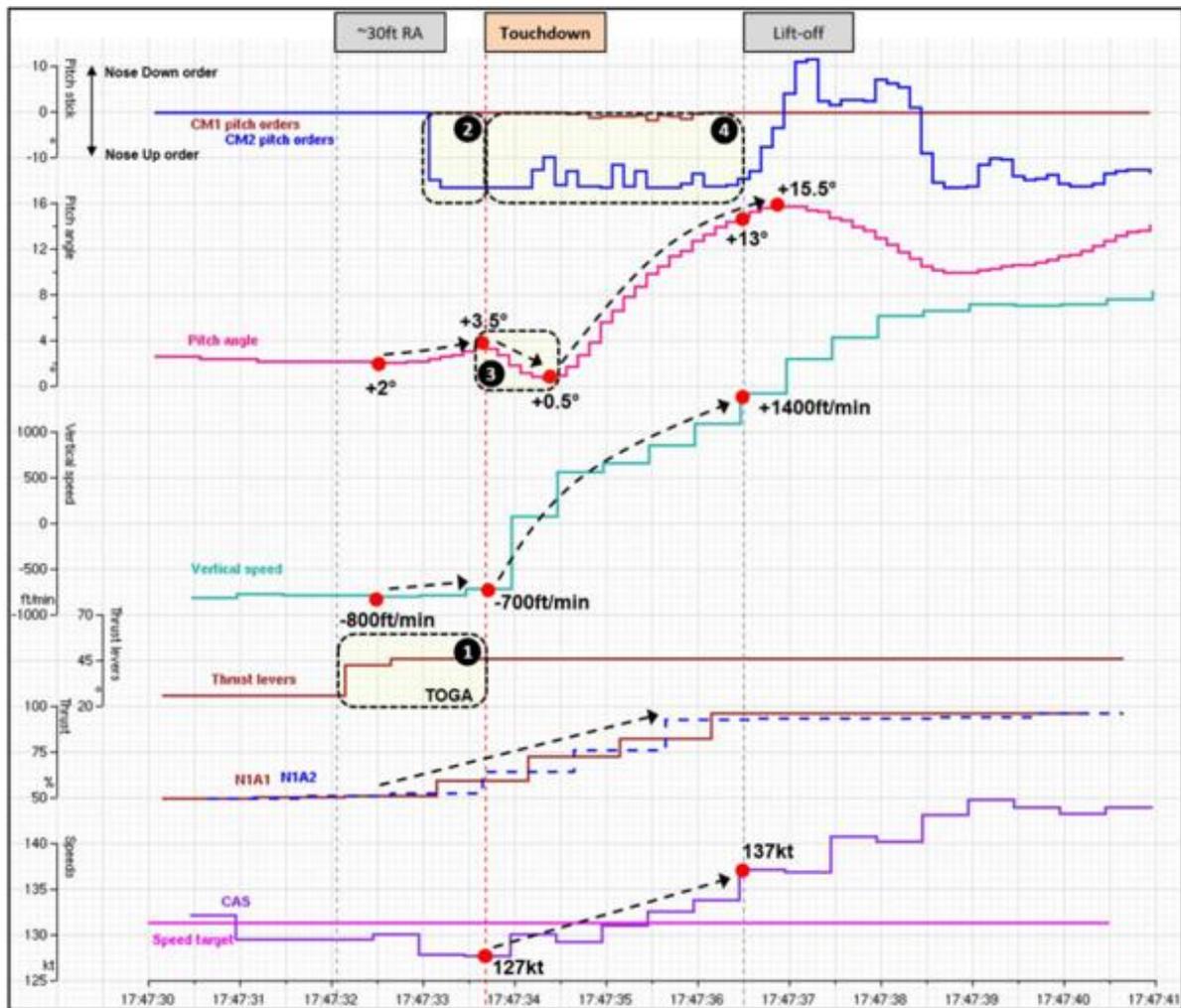


Imagen No. 11 - Análisis de la maniobra de sobrepaso / Eje longitudinal según datos de vuelo

A ~30 pies RA, el CM2 inició el sobrepaso con el AP1 enganchado; las palancas de empuje se llevaron a la posición TOGA (1), y el empuje comenzó a aumentar simétrica y linealmente. Un segundo más tarde, a ~10 pies RA, el CM2 aplicó input del bastón de mando completamente hacia atrás (2) y esto condujo a la desconexión del AP1. También ocasionó que el ángulo de cabeceo se incrementara de $+2^\circ$ a $+3.5^\circ$ y a que la tasa de descenso decreciera de ~800 pies/min a ~700 pies/min antes del contacto con la pista. La velocidad CAS alcanzó un mínimo de 127 nudos durante la toma de contacto.

A las 17:47:33 UTC cuando se produjo el contacto con la pista, la aeronave mantenía un ángulo de cabeceo de $+3.5^\circ$ con una velocidad vertical recalculada de -14ft/s ($\pm 2\text{ft/s}$), 127 nudos, y un factor de carga vertical de $+4.93\text{G}$. La aeronave mantenía planos a nivel sin alabeo, con un rumbo de 316° y un factor de carga lateral de -0.05G .

Contrario a lo que ocurre en un aterrizaje automático (autoland), en el que el AP realiza el rompimiento de planeo (flare) a unos 40 pies AGL, el AP no reduce la tasa de descenso en el modo FINAL APP, ya que el AP debe desconectarse. Además, el hecho de realizar una aproximación con una componente de viento de 9 nudos de cola, y hacia una pista con una pendiente mayor, tal como se ha anotado, contribuyó a que se aumentara la velocidad del suelo (GS) y, por lo tanto, a que hubiera un incremento de la tasa de descenso para mantener la senda de aproximación.

Cuando se inició el sobrepaso, el cual se efectuó a 30 pies RA, el retardo mientras ambos motores generaran la reacción de empuje (spool up) no permitió obtener un ascenso positiva antes de que el avión hiciera contacto con la pista.

Alrededor de los 10 pies RA, se registró de input del bastón de mando completamente hacia atrás del CM2, menos de 1 seg antes del contacto del avión con la pista; esta acción no evitó el contacto severo con la superficie, pues la aeronave mantuvo una inercia vectorial, que produjo el incremento del factor de carga vertical a 4.93G.

Después de la toma de contacto severo (17:47:33 UTC) y durante el ascenso inicial (17:47:36 UTC), el CM2 mantuvo el bastón de mando con comando de nariz arriba. El ángulo de cabeceo se mantuvo en $+0.5^\circ$, antes de incrementarse a $+15.5^\circ$ (nariz arriba) con una tasa de cabeceo máxima de $+11^\circ/\text{seg}$.

La VS, que era de -700 pies/min (descenso), se incrementó a +1400f pies/min (ascenso). La velocidad CAS se incrementó de 127 nudos a 137 nudos, y el tren de nariz se registró comprimido durante 1 seg.

El sistema de controles de vuelo (F/CTL) se reversionó de ley normal a ley alterna, y esto provocó así mismo, la desconexión del A/THR.

Es claro que el impacto producido en el contacto severo de los trenes de aterrizaje principales llevó a que el ángulo de cabeceo se disminuyera a $+0.5^\circ$ (3), y dio una medición de compresión del tren de nariz durante $\sim 1\text{s}$.

A las 17:47 UTC, se presentó una indicación en el ECAM de AUTO FLT FAC1 + 2 FAULT que fue registrada en el Reporte Posterior al Vuelo (PFR), y se mostró a la tripulación, seguido de la indicación ECAM F / CTL ALTN LAW.

De acuerdo con el Fabricante, la Computadora de Aumentación de Vuelo (FAC) se divide en 2 particiones: un COMmand y un MONitor (COM/MON). Cada partición calcula las órdenes dadas y realiza una comparación de las mismas. Ambas particiones no están sincronizadas.

Los datos de caza fallas (TSD), proporcionados por el Operador, confirmaron que ambos FAC desencadenaron una discrepancia COM/MON en el aterrizaje. Esta discrepancia se debe probablemente a la alta dinámica de los parámetros del Sistema de Referencia Inercial (IRS), que son utilizados como entradas en los cálculos de la FAC.

El monitoreo en ambos FAC conduce a que se dé la precaución ECAM AUTO FLT FAC1+2 FAULT y en consecuencia, a una reversion a ley alterna, a la pérdida del AP y el A/THR, que para su recuperación se haría necesario el reinicio del FAC.

Desde el ascenso (17:47:36 UTC) hasta el aterrizaje en Bogotá (18:44:17 UTC) la aeronave alcanzó 8000 pies QNH, y nivel. Por procedimiento ECAM, se realizó el reinicio de la FAC1 y se recuperó la ley normal. Inmediatamente después, se realizó el restablecimiento de la FAC2. La tripulación, ante la situación presentada eligió el desvío hacia SKBO en donde efectuó el aterrizaje sin más novedades a las 18:44:17 UTC por la pista 13R, registrando una aceleración vertical de 1.15G.

2.3 Análisis de los sobrepasos realizados previamente en SKIB

Con base en la información proporcionada por el Fabricante, en referencia a los datos de vuelo, la aeronave realizó seisi (6) sobrepasos, (incluido el del evento), en aproximación RNP (FINAL APP) a las pistas 14 y 32 del aeropuerto SKIB.

Tal como se describió en la información factual, fueron realizados 4 sobrepasos, 1 aterrizaje, y posteriormente, 2 sobrepasos, siendo el último, el del evento.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

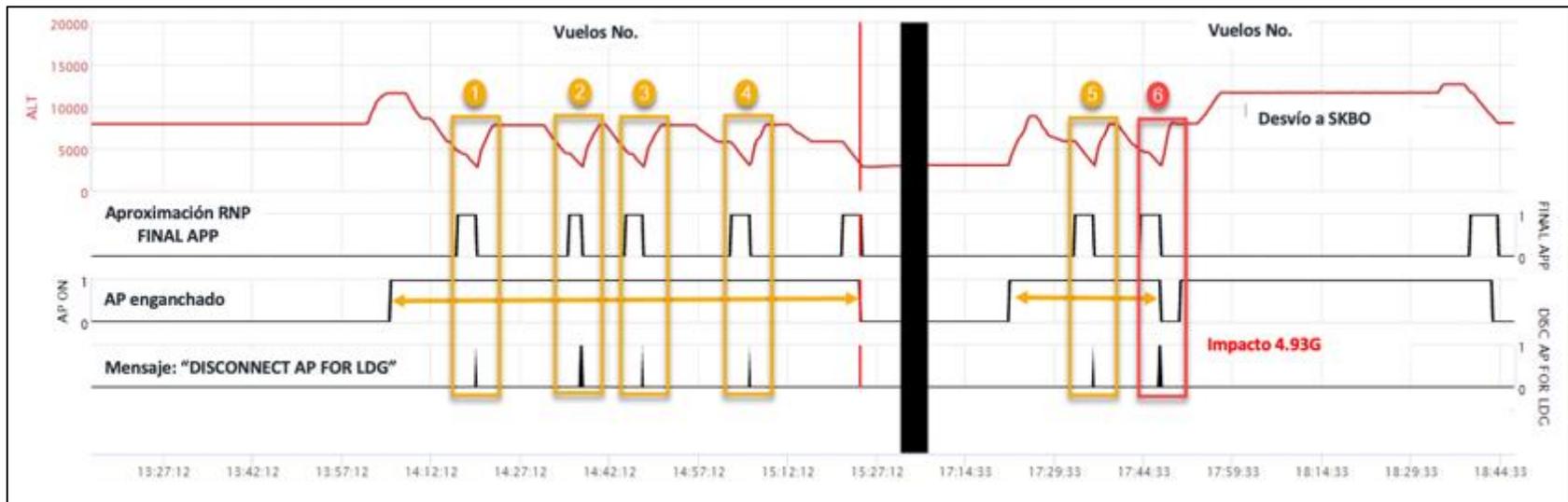


Imagen No. 12 - Sobrepasos previos realizados en SKIB el 08 de octubre

La investigación efectuó un comparativo de los datos proporcionados por el Fabricante y por el Operador, en el desarrollo de estas aproximaciones, que incluye la altura AGL a la que se inició el sobre paso (TOGA), la rata de descenso en ese punto, y la altura mínima alcanzada por la aeronave antes de obtener un ascenso positivo.

Datos del Operador	VUELOS ANTERIORES				VUELO DEL EVENTO	
	1	2	3	4	5	6
Pista seleccionada para aproximación	32	32	32	14	14	32
Inicio del sobrepaso (GA) – (TOGA)	40 ft AGL	42 ft AGL	56 ft AGL	54 ft AGL	42 ft AGL	30 ft AGL
Rata de descenso al inicio del GA	768 ft/min	880 ft/min	688 ft/min	848 ft/min	900 ft/min	784 ft/min
Altura mínima alcanzada antes del ascenso positivo	1 ft AGL	13 ft AGL	8 ft AGL	36 ft AGL	10ft AGL	

Datos AIRBUS	VUELOS ANTERIORES				VUELO DEL EVENTO	
	1	2	3	4	5	6
Pista seleccionada para aproximación	32	32	32	14	14	32
Inicio del sobrepaso (GA) – (TOGA)	51 ft AGL	63 ft AGL	95 ft AGL	52 ft AGL	40 ft AGL	30 ft AGL
Rata de descenso al inicio del GA	780 ft/min	780 ft/min	770 ft/min	830 ft/min	890 ft/min	800 ft/min
Altura mínima alcanzada antes del ascenso positivo	0 ft AGL	13 ft AGL	13 ft AGL	17 ft AGL	9 ft AGL	

Imagen No. 13 – Comparativo de parámetros de los sobrepasos realizados en SKIB el 08 de octubre

Todos los sobrepasos efectuados en los vuelos previos al evento fueron realizados con el AP enganchado, sin la toma de control por parte de la tripulación. La altura mínima alcanzada antes de iniciar el sobrepaso en el vuelo del evento, fue la más baja en comparación con los demás vuelos.

Se comprobó que en el desarrollo de estos vuelos se incumplió lo establecido en lo relacionado con los límites operacionales para el uso de AP.

2.4 Secuencia de eventos

El análisis de la secuencia de eventos se basó principalmente en los datos extraídos del FDR. Dentro del análisis, el CM1 corresponde al Piloto sentado en la silla izquierda y el CM2, al Piloto sentado en la silla derecha.

Tal como fue evidenciado, después de efectuar un primer sobrepaso en la pista 14, con el AP enganchado, se realizó otra aproximación RNAV AP para la pista 32.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

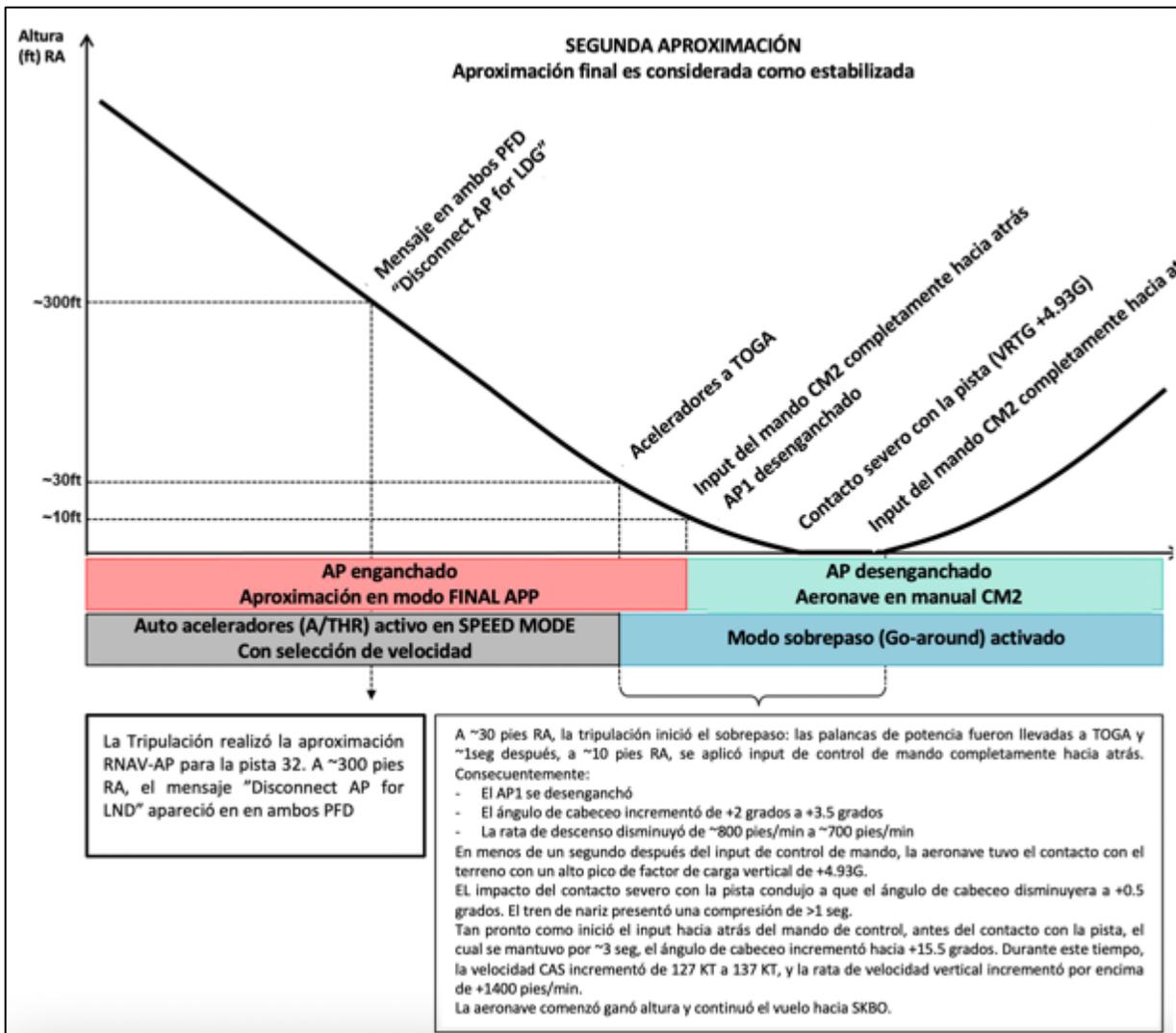


Imagen No. 14 - Secuencia de eventos N742AV

2.5 Aspectos sistémicos - ACCImap⁸

El modelo ACCImap ofrece una identificación gráfica de las fallas, decisiones y acciones incorrectas en todo el sistema de aviación, que en sinergia, materializan ocurrencias. Desde varias ópticas organizacionales, este evento enmarca principalmente la interacción de la vigilancia e información suministrada por la Autoridad Aeronáutica, el Operador, la tripulación, el medio ambiente y la aeronave.

Se desarrollaron varios eventos definidos que correlacionan la evolución sinérgica latente que dio lugar a la ocurrencia de un contacto anormal con la pista durante un vuelo de validación.

⁸ Es un modelo de análisis técnico basado en revisar los aspectos que inciden en la organización con el fin de analizar la causalidad de los accidentes e incidentes que ocurren en sistemas complejos.

Según el Operador, algunas de sus rutas eran operadas por aeronaves turbohélice, y tras decisiones administrativas y operativas, la compañía decidió utilizar las aeronaves Airbus en algunos aeropuertos en Colombia en los que operaba el equipo ATR 42. El Estado Colombiano tiene limitados recursos para proveer la validación de ciertos procedimientos y es por ello que, en concurso con operadores del país se elaboran procedimientos RNAV – RNP para determinados aeródromos del país.

Este proceder, necesario y conveniente para los Operadores, se convierte en el futuro, en procedimientos validados, aprobados por la Autoridad de Aviación y de abierta utilización para toda la aviación, con el único fin de proveer estándares seguros que apunten al desarrollo aeronáutico Colombiano.

El Operador cuenta con una Dirección de Seguridad Operacional que efectúa el análisis de riesgos con el objetivo de definir planes de acción que puedan mitigar el impacto de estos cambios organizacionales que requiere el Operador, al operar con equipos con mayor envergadura en aeródromos que, hasta entonces, han sido atendidos con equipos turbohélice.

Es por ello que durante los últimos años se adelantaron varios vuelos de validación a SKRH, SKVP, SKPS, SKPE, en donde hoy en día se cuenta con operación RNP-AR. Aun cuando el Operador contaba con una Dirección de Seguridad Operacional, en el proceso de realización de dichos vuelos, si bien resultaron satisfactorios, el factor latente de desviación operacional no logró identificarse, y tal como se evidenció, no se desarrolló un análisis de riesgo previo para la ejecución de los vuelos de validación.

Es claro que el Operador no contaba con políticas definidas o lineamientos específicos para la realización de vuelos de validación de procedimientos de vuelo. En ausencia de esta política, la organización recurrió a las áreas operacionales, las que asumieron la ejecución de estas actividades, teniendo como base la normatividad vigente; sin embargo, dentro del proceso investigativo, se evidenció que, para el proceso de vuelo de validación, no se utilizaron las listas de chequeo establecidas en el procedimiento del Operador, ni en la sesión previa en el simulador, ni durante el vuelo.

Aun así, todo este proceso contó con la autorización de la Autoridad Aeronáutica, quien debe ejercer una supervisión más efectiva, que garantizara el cumplimiento de lo establecido para los vuelos de validación que propone un Operador.

Tal como fue evidenciado, tanto en el Operador, como en la Autoridad Aeronáutica existió una clara ausencia de integración de grupos y dependencias, generando “islas aparte” sin conexión, que propiciaron la materialización de un factor latente en una operación aérea especial.

Evidentemente, el factor latente que evolucionó fue la desviación de los procedimientos operacionales relacionados con el uso del AP.

Adicionalmente, aunque los vuelos de validación fueron realizados previamente en una sesión de simulador, la tripulación que realizó el vuelo del evento, que fue escogida en la organización por experiencia y desarrollo de actividades, no tuvo participación en la sesión de simulador, debilitando su proeficiencia operacional para la ejecución de vuelos de “connotación especial”.

A este detrimento se le debe sumar el hecho de la baja actividad de vuelo que venían desarrollando los tripulantes seleccionados, durante el último mes, factor que contribuyó a incidir directamente en la conciencia situacional requerida para la ejecución de una operación que se presumía como “normal”, por las operaciones previas similares ejecutadas en el pasado próximo.

Es claramente evidente para la investigación, el hecho de que, aún con los mejores tripulantes de la compañía en determinadas áreas, con la realización de reuniones operacionales detalladas, con sesiones de simulador, con la experiencia y datos de las previas validaciones, con syllabus, y más aún, con la supervisión de la Autoridad Aeronáutica, se presentó, no obstante, una condición de incumplimiento a las limitantes operacionales dadas por el Fabricante.

Otro aspecto importante que influyó en posibles desviaciones, fue la medición barométrica, la cual no correspondía realmente a las elevaciones de las cabeceras de la pista. Esta condición hizo que las tripulaciones tuvieran que ajustar el QNH con el objetivo de ajustar la senda de aproximación, que para el caso de la pista 32, debía ser coincidente con la indicación de las luces PAPI.

*Ante los constantes cambios de ajuste QNH que deben realizar las tripulaciones, con base en la información QNH proporcionada por el ATC, la Autoridad Aeronáutica debería efectuar una revisión detallada de la fuente de información barométrica proporcionada al ATC, con el fin de garantizar la entrega a las tripulaciones, de la correcta medida de referencia de elevación de las cabeceras del aeropuerto Perales, y los demás aeropuertos del país, de manera que las tripulaciones puedan efectuar el correcto ajuste para la senda de planeo según los procedimientos publicados. **REC. 05 – 202158-2***

El Operador cuenta con personal conocedor e idóneo en el desarrollo de procedimientos de vuelo, y con un talento humano que requiere fortalecerse en este tipo de conocimiento específico para la ejecución de vuelos de validación; por lo tanto, debería orientar esfuerzos para desarrollar programas de entrenamiento propio en este tipo de vuelos especiales para sus tripulaciones más experimentadas.

Así mismo debería proveerse por parte de la Autoridad Aeronáutica este tipo de capacitación, a inspectores, a otro personal de la Autoridad, y a la misma industria, con el fin de fortalecer este tipo de desarrollo aeronáutico.

El fortalecimiento de la definición de Políticas de la Autoridad Aeronáutica, del Operador, con participación activa del Fabricante, garantizarán el desarrollo de futuros procedimientos RNP, que mundialmente se encuentran en crecimiento, bajo estándares y criterios definidos de seguridad operacional.

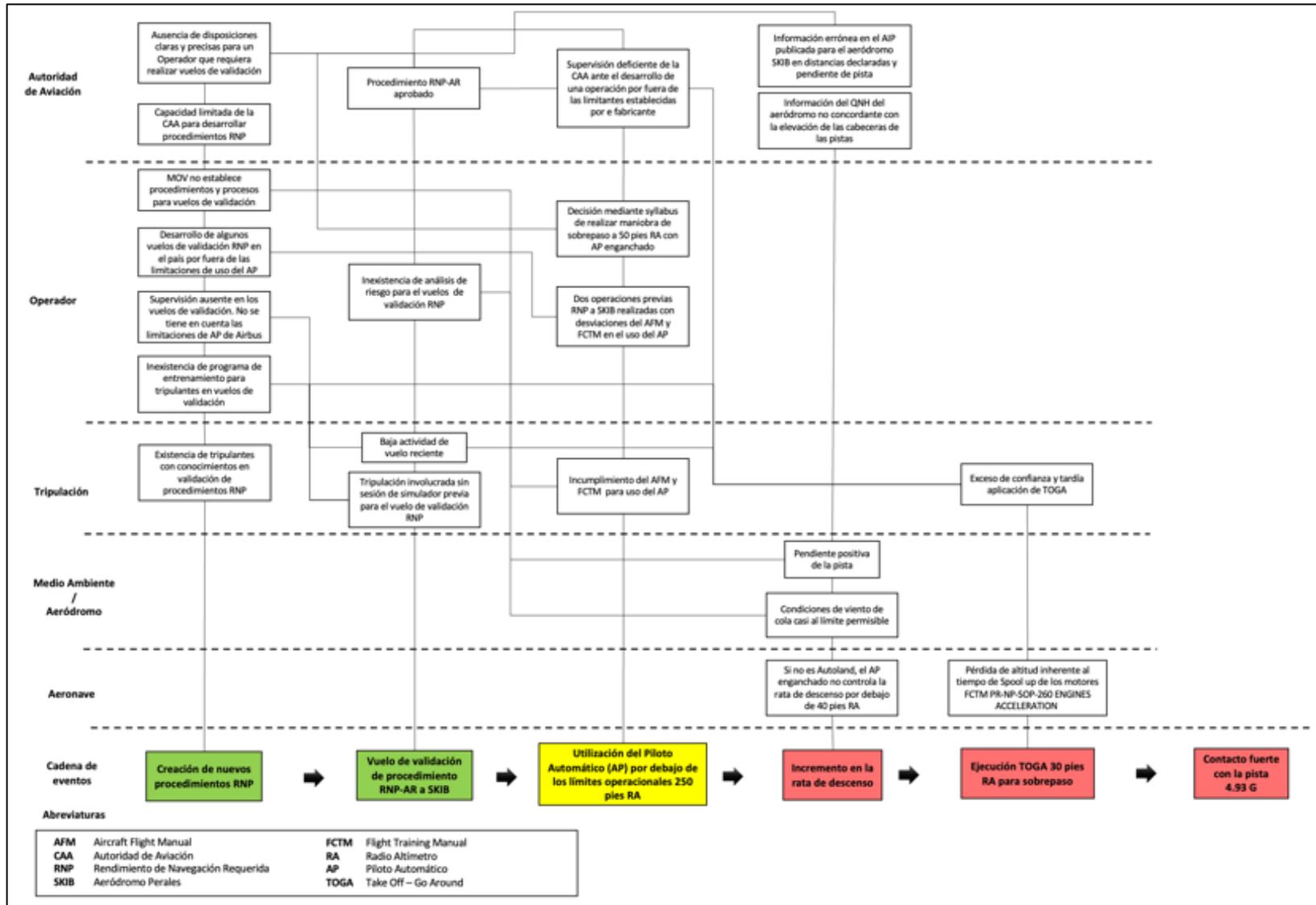


Imagen No. 15 - Análisis ACCImap Incidente Grave N742AV

3. CONCLUSIÓN

Las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes establecidas en el presente informe, fueron determinadas de acuerdo con las evidencias factuales y al análisis contenido en el proceso investigativo.

Las conclusiones, causas probables y factores contribuyentes, no se deben interpretar con el ánimo de señalar culpabilidad o responsabilidad alguna de organizaciones ni de individuos. El orden en que están expuestas las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes no representan jerarquía o nivel de importancia.

La presente investigación es de carácter netamente técnico con el único fin de prevenir futuros incidentes y accidentes.

3.1 Conclusiones

3.1.1 Generales

El Operador programó la aeronave Airbus A320, con el fin de realizar un vuelo de validación de procedimientos RNP AR desde SKBO a SKIB, sin transportar pasajeros.

El procedimiento a realizar consistía en validar aproximaciones RNAV RNP AR a las pistas 32 y 14 con ejecución de sobrepaso a 50 pies AGL con Piloto Automático enganchado.

A bordo se encontraban doce (12) ocupantes, incluyendo Pilotos del Operador e Inspectores de la Autoridad Aeronáutica de Colombia.

Se efectuaron 4 aproximaciones RNP AR para las pistas 32 y 14 con sobrepaso, y un aterrizaje completo en SKIB, sin novedad, con una tripulación al mando distinta a la que estuvo involucrada en el evento.

El siguiente segmento de aproximaciones y sobrepasos fue realizado por la tripulación involucrada en el evento. El CM1 efectuó una aproximación con sobrepaso por la pista 14 sin novedad, y transfirió los controles al CM2.

El CM2 como PF realizó la aproximación y sobrepaso RNP por la pista 32.

A las 17:47:33 hrs, la aeronave hizo contacto severo con la superficie de la pista, e inmediatamente salió a vuelo.

La aeronave fue controlada por la tripulación y arrojó múltiples fallas, con pérdida de FAC's, y entró en ley directa; las fallas fueron solventadas posteriormente.

La tripulación decidió proceder a SKBO para un aterrizaje seguro. No se declaró emergencia.

A las 18:44 hrs, la aeronave aterrizó sin novedad, en SKBO, y rodó por sus propios medios. No se presentaron lesionados en el evento.

No existieron fenómenos meteorológicos adversos en la aproximación, ni en el sobrepaso.

La medición barométrica no correspondía realmente a las elevaciones de las cabeceras de la pista, induciendo a las tripulaciones a realizar ajustes barométricos para mantener la correcta senda de planeo.

El Operador diseñó un procedimiento de aproximación RNP X para la pista 32, el cual fue validado por la Autoridad Aeronáutica de Aviación Civil de Colombia.

La aeronave tuvo el contacto fuerte contra la pista aproximadamente a 217 m del inicio de la pista, y a 126 m del umbral de la cabecera 32.

De acuerdo con el Fabricante, Airbus, la utilización del AP no está certificada por debajo de los 250 pies AGL para una aproximación RNP (FINAL APP). Esta limitación también es mencionada en el Manual de Operacional de Tripulación de Vuelo (FCOM).

El AP enganchado no reduce la tasa de descenso en el modo FINAL APP, y, por lo tanto, debe desconectarse.

El Operador excedió las limitantes operacionales dadas por el Fabricante de la aeronave durante el procedimiento de validación RNP, en lo que se refiere a la utilización del Piloto Automático a baja altura.

La tripulación no pudo corregir la tasa de descenso, principalmente por la utilización del Piloto Automático por debajo de los 250 pies.

3.1.2 Aeronave

La aeronave se encontraba aeronavegable y contaba con toda la documentación técnica y operacional vigente al momento del evento.

La condición de la aeronave y plantas motrices no tuvieron contribución causal en el incidente grave.

La aeronave no sufrió daños exteriores evidentes; al interior, la silla No. 4 de la cabina de mando (del observador) presentó rotura de su mecanismo de apertura.

3.1.3 Tripulación

La tripulación contaba con los requisitos normativos vigentes para efectuar el vuelo de la aeronave. Sus entrenamientos y chequeos se encontraban vigentes.

El examen toxicológico realizado no reveló presencia de sustancias psicoactivas en la tripulación.

Ambos tripulantes tuvieron máxima oportunidad de descanso antes de la asignación, para cumplir esta tarea sin afectación por fatiga, niveles de alerta, cargas mentales de trabajo, tiempo en tarea o efectos acumulativos.

Se comprobó que la tripulación CM1 y CM2 involucrada en el evento, no participó en la sesión de simulador programada por el Operador para el vuelo de validación.

3.1.4 Aeródromo

El aeródromo Perales (SKIB), se encontraba operativo y no presentaba restricciones.

La distancia de longitud de pista es de 1,564 m, diferente a la publicada en el AIP de 1,800 m. Así mismo, la pendiente de pista corresponde a 1.71%, y difiere a la publicada en el AIP de 0.15%.

No existían NOTAMs el día del evento aplicables a las distancias declaradas de pista.

A la fecha de emisión del presente informe, el AIP de SKIB publicado por la Autoridad Aeronáutica de Colombia no ha sido actualizado.

El aeródromo y sus instalaciones, no sufrieron ninguna afectación en la superficie asfáltica, ni se presentaron daños adicionales a consecuencia del contacto anormal de la aeronave.

3.1.5 Registros de vuelo

Los registradores de vuelo (FDR – CVR) fueron descargados y su información permitió analizar el evento.

El Operador mantenía instaladas dos (2) cámaras en la cabina de mando que permitieron grabar el momento del aterrizaje severo.

Se registró una aceleración vertical de 4.9297 G's

A ~30 pies RA, el CM2 inició el sobrepaso con el AP1 enganchado; las palancas de empuje se llevaron a la posición TOGA

Todos los sobrepasos efectuados en los vuelos previos al evento fueron realizados con el AP enganchado, sin la toma de control por parte de la tripulación. La altura mínima alcanzada para iniciar el sobrepaso en el vuelo del evento fue la más baja en comparación con los demás vuelos.

3.1.6 Organización

El área de Seguridad Operacional del Operador no participó en la preparación (análisis de riesgo) y ejecución del vuelo de validación.

Para el proceso de vuelo de validación, no se utilizaron las listas de chequeo establecidas en el procedimiento del Operador, ni en la sesión de simulador, ni en el vuelo.

Los vuelos de validación del Operador, no incluyen procedimientos, ni en ellos se integran otras áreas de la organización. No se especifica el personal requerido, las funciones, el entrenamiento y las calificaciones necesarias para estos vuelos.

El Operador realizó previamente cuatro (4) vuelos de validación en otros aeropuertos del país. En dos ocasiones se realizó la maniobra de sobrepaso con uso del AP enganchado, por debajo de la limitante operacional.

No se conoció en la investigación, un procedimiento claramente definido por parte de la Autoridad Aeronáutica que incluya un seguimiento y/o revisión técnico y operacional al proceso de planeamiento y realización de un vuelo de validación RNP por parte de un Operador.

Ni el Operador ni la Autoridad Aeronáutica cuentan con políticas y procedimientos para el desarrollo de vuelos de validación, RNP.

No hubo supervisión por parte de la Autoridad Aeronáutica sobre los syllabus operacionales planeados por el Operador para desarrollar los vuelos de validación.

3.2 Causas probables

Después de efectuar una revisión de las condiciones factuales en las que se presentó el evento, la investigación determinó que el incidente grave se produjo por las siguientes causas probables:

- Toma de contacto severa de la aeronave con la pista durante el desarrollo de una maniobra de sobrepaso a baja altura.
- Desviación de las limitantes operacionales dadas por el Fabricante de la aeronave durante el procedimiento de validación RNP consistente en la utilización del Piloto Automático a baja altura.
- Ausencia de Políticas y procedimientos formales por parte del Operador y la Autoridad Aeronáutica con relación al desarrollo de vuelos de validación RNP, que no permitió en conjunto, identificar y verificar las posibles desviaciones operacionales establecidas por el Fabricante para un vuelo de estas características.

3.3 Factores Contribuyentes

- Condición de viento de cola en la aproximación final, que otorgó un ligero aumento de la velocidad GS y de la rata de descenso, reduciendo así el tiempo de reacción de la tripulación en la maniobra de sobrepaso.
- Limitación de la tripulación para corregir la rata de descenso, causada principalmente por la utilización del Piloto Automático por debajo de los 250 pies.
- Condición de pendiente positiva de pista para la ejecución de la maniobra de sobrepaso.
- Demora en la aplicación de potencia TOGA durante la maniobra a baja altura, 30 pies AGL.
- Exceso de confianza en el Operador, al continuar desarrollando vuelos de validación semejantes a otros realizados anteriormente en los cuales se presentaron desviaciones similares en el uso del Piloto Automático, y que no tuvieron consecuencias.
- Ausencia de supervisión por parte de la Autoridad Aeronáutica en la revisión de los syllabus operacionales planeados por el Operador para desarrollar los vuelos de validación.

3.4 Taxonomía OACI

ARC: Contacto Anormal con la Pista

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

AL EXPLOTADOR AÉREO

REC. 01-202158-2

Definir e incluir en su Manual de Operaciones de Vuelo, políticas y procedimientos claros y definidos, para el planeamiento, desarrollo y ejecución de vuelos de validación RNP en el país. Así mismo, asegurarse que estas políticas y procedimientos incluyan la coordinación transversal con otras áreas de la organización, y con la Autoridad de Aviación Civil de Colombia.

REC. 02-202158-2

Establecer políticas organizacionales relacionadas con los requisitos y calificaciones mínimas necesarias del personal que hace parte del desarrollo de los vuelos de validación, garantizando el desarrollo de prácticas seguras, y el cumplimiento efectivo de las limitantes establecidas por el Fabricante de la aeronave para con este tipo de vuelos especiales.

A LA SECRETARÍA DE AUTORIDAD AERONÁUTICA DE AEROCIVIL

REC. 03-202158-2

Garantizar la implementación de mecanismos de control y verificación aplicados al desarrollo de vuelos de validación de procedimientos RNP que surjan de iniciativas y/o necesidades de operadores en el país, con el fin de verificar y mitigar cualquier riesgo o desviaciones de los parámetros de vuelo establecidos por el Fabricante de la aeronave. Así mismo, involucrar transversalmente a otras dependencias dentro de la Autoridad Aeronáutica para este fin.

REC. 04-202158-2

Dar a conocer el presente Informe de Investigación a los Operadores de Transporte Aéreo Regular que realizan vuelos de validación en el país, para que apliquen las recomendaciones según sea pertinente y que, además, se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

A LA SECRETARÍA DE SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN AÉREA

REC. 05-202158-2

Efectuar una revisión exhaustiva de la información técnica proporcionada en las publicaciones aeronáuticas AIP de los aeródromos del país, especialmente, aeródromo Perales (SKIB), así como la revisión de los procedimientos establecidos, con el fin de garantizar la publicación de información real a los operadores, especialmente en lo concerniente a la información de distancias declaradas y pendiente de pista.

REC. 06-202158-2

Efectuar una revisión detallada de la fuente de información barométrica QNH proporcionada al ATC de SKIB y todos aeródromos del país, con el fin de garantizar la correcta información a las tripulaciones y otorgar una medida de referencia real de elevación de las cabeceras, así como el correcto ajuste para la senda de planeo dados los procedimientos establecidos.

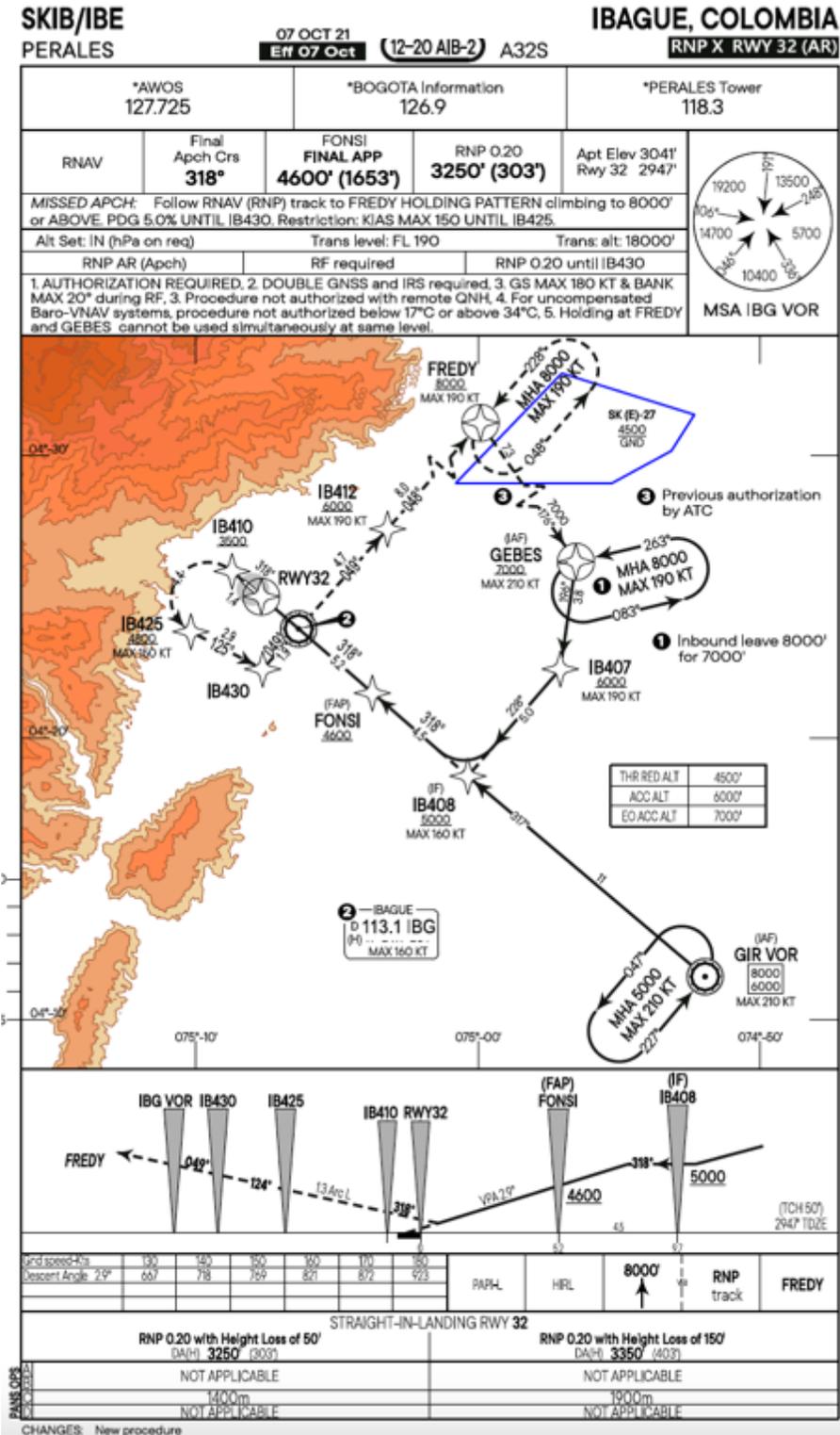
ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Anexo No. 1: Carta de aproximación RNP-AR SKIB RWY32
2. Anexo No. 2: Transcripción audio CVR desde 1.600 ft RA hasta sobrepaso

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

ANEXO No. 1: Carta de aproximación RNP-AR SKIB RWY32



ANEXO No. 2: Transcripción audio CVR desde 1.600 ft RA hasta sobrepaso RWY 32

CM1	Crew Member 1 (Miembro tripulación 1 – Silla Izquierda)
CM2	Crew Member 2 (Miembro tripulación 2 – Silla Derecha)
OBS1	Silla de Observador
ATC	Control de Tránsito Aéreo
#\$@!;	Lenguaje expletivo
??	Ininteligible

17:44:40 UTC: CM1: Estamos mil seiscientos pies sobre el campo...

17:44:44 UTC: CM2: Gear Down

17:44:50 UTC: CM2: Flap tres, flaps Full...

17:44:52 UTC: CM1 Flap tres, speed check...

17:44:53 UTC: CM2: Estamos ya en el perfil hace rato y en el VAPP...

17:44:58 UTC: CM1: Pero... vea este tema, es importante tener en cuenta ...

17:45:00 UTC: OBS1: ¿Qué?

17:45:01 UTC: CM1: Que acá no hay radio altímetro de este lado.

17:45:04 UTC: CM1: Hasta ahorita, pero hay que estar desde atrás corriendo.

17:45:06 UTC: OBS1: Ah, sí claro!

17:45:07 UTC: CM2: Hay que estar conscientes de los tres mil de la pista

17:45:10 UTC: CM1: Un tema para tener para tener en cuenta; Call Outs altimétricos.

17:45:13 UTC: OBS1: Barómetros si, ya...

17:45:15 UTC: CM2: De acuerdo...

17:45:16 UTC: CM1: Entonces tenemos, landing checklist, cabin crew.

17:45:18 UTC: CM2: Advised

17:45:19 UTC: CM1: Auto thrust

17:45:20 UTC: CM2: Speed managed

17:45:21 UTC: CM1: Auto Brake

17:45:21 UTC: CM2: Medium

17:45:22 UTC: CM1: ECAM Memo, ¿pendientes o lo hacemos?

17:45: 24 UTC: CM1: Landing gear
17:45:24 UTC: CM2: Down
17:45 :26 UTC: CM1: Signs
17:45:27 UTC: CM2: On.
17:45:28 UTC: CM1: Cabin.
17:45:30 UTC: CM2 Ready.
17:45:32 UTC: CM1 Spoilers.
17:45:33 UTC: CM2 Arm.
17:45:34 UTC: CM1 Flaps.
17:45:35 UTC: CM2 Full.
17:45:36 UTC: CM1 Landing checklist completed
17:45:37 UTC: CM1 hagámoslo a 30 ft
17:45:39 UTC: CM2 OK
17:45:38 UTC: CM1 Si o no...
17:45:44 UTC: OBS1 No porque es que si sale un poquito corrido puede estar en la zona de la franja
17:45:48 UTC: CM2 ahí nos metemos... seria si no, estamos en la pista.
17:45:52 UTC a
17:45:58 UTC: Conversaciones entre CM1 y CM2 ilegibles.
17:45:59 UTC: OBS1 a 50 a 50...
17:46:01 UTC: CM2 a 50 pues lo que diga (nombre persona) le hacemos caso
17:46:05 UTC: OBS1 como se siente ahí con la *??*...
17:46:07 UTC: CM1 Bueno, mil pies.
17:46:10 UTC: CM2 Stabilized
17:46:11 UTC: CM1 Próximos a aterrizar
17:46:12 UTC: CM2 Flaps Full Final
17:46:14 UTC: CM2 pero mire (nombre persona), lo que ahorita va a sentir usted, uno se siente un poquito alto y no le da margen de flare, de "pifiarse" de flare.
17:46:20 UTC: ATC: (aerolínea) N742AV viento cruzado cero ocho cero grados seis nudos, temperatura veintinueve, QNH dieciséis, autorizado aproximación frustrada.
17:46:22 UTC: CM1 Autorizados a aproximar y frustrar (aerolínea) N742AV viraje izquierda

17:46:29 UTC: CM2 Pero es la misma percepción como de Pereira, pasto **Call Out One Thousand**

17:46:34 UTC: CM2 ya estamos a setecientos pies ya

17:46:37 UTC: CM1 dejamos quinientos pies.

17:46:41 UTC: CM2 bueno Clear to land, vamos a hacer sobrepaso a cincuenta pies.

17:46:45 UTC: CM1 pero vea, a no está bien.

17:46:48 UTC: CM2 si esta perfecto

17:46:51 UTC: Call Out One Hundred Above.

17:46:53 UTC: CM2 Check

17:46:54 UTC: Call Out Five hundred

17:46:59 UTC: Call out Four Hundred

17:47:00 UTC: Call out Minimun

17:47:02 UTC: CM1 y CM2 continue

17:47:05 UTC: Call Out Three Hundred

17:47:09 UTC: CM2 disconnect Auto Pilot For landing

17:47:14 UTC: Call Out One Hundred

17:47:17 UTC: Call Out Forty, CM2 Go Around / CM1 Go around

17:47:18 UTC: Call out Retard

17:47:19 UTC: ** Touch Down***

17:47:22 UTC: Alarma aural de Auto Pilot disconnect.

17:47:23 UTC: CM2 I have control

17:47:24 UTC: CM1 you have control 17:47:22 UTC: CM2 Positive Gear up

17:47:26 UTC: CM2 concentrados en lo que estamos 17:47:28 UTC: CM2 Ojo acá, Flaps tres.

17:47:35 UTC: CM2 Auto Pilot – CM2 El Auto Pilot no lo va a coger, espere y organizamos el avión listo.

17:47:38 UTC: CM2 (nombre persona) estado del avión.

17:47:40 UTC: CM1 siga la esto, ok, navegación ya tenemos, no tenemos pilotos automáticos

17:47: 49 UTC: CM2 yo lo tengo, acá estoy volando el flight director

17:47:52 UTC: CM1 flight control alternate law lost max speed trescientos veinte KIAS

17:47:58 UTC: CM2 alguien que me diga el status del avión

- 17:47:59 UTC: CM1 Ok tenemos, Auto flight, auto pilot off, flight controls alternate low protection lost, auto thrust off FAC uno dos off, Ambalema 160 vamos al holding y allá nos organizamos.
- 17:48:00 UTC: CM2 vamos para el holding, digámosle que solicitamos GEBEScon ocho mil y nos incorporamos ahí. Y evaluamos que le paso al avión

Fin de la transcripción

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



DIRECCIÓN TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5º.

investigacion.accide@aerocivil.gov.co

Tel. +(57) 601 2963186

Bogotá D.C. – Colombia