

Root Cause Analysis Report

AA Vuelo 191



Problem Statement

Report Number	RCA-28-07-17-114	RCA Owner	Augusto Constantino
Report Date	28/07/17	RCA Facilitator	Augusto Constantino

Focal Point: El vuelo 191 de AA se estrelló - 273 muertes

When

Start Date: 25/05/79	End Date: 25/05/79
Start Time: 3:02 PM	End Time: 3:02 PM
Unique Timing	Después de perder los sistemas hidráulicos cuando el motor n° 1 se desprendió durante el despegue.

Where

Other	DC 10 - N110AA
	Sistemas hidráulicos 1 y 3, bus eléctrico n° 1 (dañado por desprendimiento del motor)
	Motor n° 1 (separado del avión)
Other	American Airlines

Actual Impact

Safety	273 muertes (258 pasajeros, 13 tripulantes, 2 en tierra)	\$0.00
Cost	Pérdida de aviones, daño a edificios en el suelo	\$0.00
Reputation (External)	La amplia cobertura y los incidentes anteriores de DC 10 causaron pérdida de confianza en esta clase de aeronaves	\$0.00
Frequency	1 times Overall	
Frequency Note	Esta es la única falla de un DC 10 por este tipo de falla.	

Potential Impact

Safety	Personas adicionales en tierra podrían haber sido heridas o haber muerto	\$0.00
Cost	Daño adicional podría haber ocurrido en tierra.	\$0.00

Revenue

Los clientes podrían haber elegido otras líneas aéreas.

\$0.00

Report Summaries

Executive Summary

¡LEÉ ESTO PRIMERO!

Necesitamos divulgar que este EJEMPLO de ACR se basa en información públicamente disponible del informe de NTSB sobre el asunto y no de ninguna investigación independiente realizada por Sologic. Sologic no ha investigado este incidente en ninguna capacidad oficial, y no queremos dar a entender que estuviéramos asociados de algún modo con este evento. El único propósito de este informe de análisis de causa raíz es que se use como ejemplo para nuestros estudiantes y otras partes interesadas.

Configuración del problema:

Con las investigaciones de muertes o cualquier investigación de seguridad para el caso, creemos que es importante incluir el número y la gravedad de las lesiones sufridas en el punto focal. Esto garantiza que prioricemos el ACR para que se concentre en el impacto para las personas involucradas.

Verá que tenemos tres causas inmediatas que conducen al punto focal: 1) "El avión golpeó el suelo" - el mecanismo físico para la ruptura del avión, 2) "271 a bordo (258 pasajeros, 13 miembros de la tripulación) , 0 sobrevivientes) "- un recuento de los que están a bordo del avión, y 3) " 2 muertes en el suelo en el camino de la caída de escombros "- un recuento de las muertes en el suelo.

Cause and Effect Summary

El 25 de mayo de 1979 a aproximadamente las 3:02 PM, el vuelo 191 de American Airlines se estrelló, matando a las 271 personas a bordo y 2 en el suelo. El avión era un DC 10, número de cola N110AA. Este fue un vuelo programado regularmente.

A medida que el avión aceleró durante su recorrido de despegue, el motor izquierdo (motor n° 1) se desprendió de su soporte debajo del ala. El motor estaba a pleno rendimiento en ese momento. Esto empujó el motor hacia adelante del ala donde la velocidad del viento atrapó el motor y lo volteó hacia arriba y sobre el ala izquierda, donde aterrizó en la pista. Los pilotos sabían que el motor n° 1 ya no estaba disponible, pero no que ya no estaba conectado al avión. Como habían alcanzado la velocidad de despegue, ya no podían abortar de forma segura. El procedimiento les pedía que continuaran despegando, y luego regresaban al aeropuerto para aterrizar. El avión giró hacia atrás y luego tomó vuelo.

Sin embargo, cuando el motor se desprendió del ala, dañó dos de los tres sistemas hidráulicos y el bus eléctrico n° 1. Estos sistemas hidráulicos controlaban los listones del borde de ataque en el ala izquierda. Las lamas del borde de avanzada extienden el borde anterior (frontal) del ala hacia adelante durante los momentos en que el avión está volando más despacio, como durante el despegue y el aterrizaje. Al extenderse hacia adelante, ellos (junto con las aletas posteriores) aumentan efectivamente el tamaño del ala. Esto reduce lo que se conoce como la "velocidad de pérdida": la velocidad a la que ya no se proporciona la elevación.

Durante el despegue, los listones del borde delantero de ambas alas se extendieron por completo para proporcionar una elevación máxima. Sin embargo, con la pérdida de presión hidráulica, no había nada que sujetara los listones izquierdos en su lugar. El viento generado por el movimiento hacia adelante empujó las lamas hacia arriba en el ala. Esto incrementó la velocidad de pérdida del ala izquierda. Sin embargo, el ala derecha

funcionaba normalmente con listones completamente extendidos. Esto causó un desequilibrio en la elevación entre las alas, lo que provocó que el lado izquierdo se sumergiera.

Los pilotos desconocían la posición de la aleta o que la aeronave estaba viajando por debajo de la velocidad de pérdida. Esto se debió en parte a que el indicador de pérdida de sacudida del piloto y los indicadores de posición de la aleta no estaban disponibles. Estos componentes fueron alimentados por el bus # 1, que se apagó con la pérdida del motor # 1. El copiloto tenía el control de la aeronave, pero sus controles no incluían la advertencia de pérdida de barra estabilizadora, una característica complementaria a la que American Airlines decidió renunciar.

El desequilibrio en la elevación en última instancia hizo que el avión alcanzara un ángulo de 112 grados. Esto era simplemente insostenible, y el avión se estrelló 50 segundos después del despegue.

El motor se rompió cuando falló el hardware de montaje. Este hardware se dañó 8 semanas antes durante el mantenimiento del motor y las fuerzas posteriores de despegues y aterrizajes múltiples lo degradaron hasta el punto de falla. El daño ocurrió cuando el motor estaba siendo removido para mantenimiento. El motor está unido a un pilón, que está unido a la estructura del ala. Los manuales de servicio de McDonnell Douglas indican que el motor y el pilón deben retirarse en pasos separados. Sin embargo, las líneas aéreas que operan DC10 habían descubierto que podrían eliminarse juntas. Esto ahorró muchos pasos y horas de trabajo. Sin embargo, hacerlo significaba que tanto el motor como el pilón requerían estabilización durante el proceso.

American Airlines eligió usar una carretilla elevadora grande para estabilizar el motor y la torre durante la remoción. Sin embargo, este método fue impreciso. El conductor de la carretilla elevadora no podía ver el área de montaje y tenía que confiar en las señales manuales de un observador. Durante esta operación de mantenimiento en particular, el pilón se había atascado lo que llevó a la cuadrilla de mantenimiento a mover el motor hacia adelante y hacia atrás. Esto causó daños al hardware de montaje trasero. Sin embargo, este daño no se notó en ese momento. El trabajo fue completado, el motor y el pilón fueron reinstalados, y el avión fue devuelto al servicio. Las fuerzas posteriores de despegues, vuelos y aterrizajes múltiples finalmente condujeron a la falla catastrófica del hardware de montaje.

--END OF SUMMARY--

Solutions

SO-0001	Solution	Inmediatamente interrumpa la práctica de subir/bajar los motores con la torre aún unida.
	Cause(s)	Procedimiento de American Airlines para quitar el motor/pilón
	Note	Era mucho más seguro para el equipo quitar el motor y luego el pilón.
	Assigned	Criteria Passed
	Due	Status Validated
	Term	short Cost
SO-0002	Solution	Se realizaron modificaciones en los sistemas de actuación y posición del slat, junto con la advertencia de pérdida y los cambios en la fuente de alimentación.
	Cause(s)	Los pilotos no aumentaron la velocidad: los flaps desprevenidos se habían retraído
	Note	Estos cambios ayudan a proporcionar a los pilotos información más precisa sobre la posición del listón.
	Assigned	Criteria Passed
	Due	Status Validated
	Term	short Cost
SO-0003	Solution	Realice ajustes a los horarios recomendados de velocidad aerodinámica de despegue/ascenso con respecto a las velocidades de pérdida.
	Cause(s)	Los pilotos no aumentaron la velocidad: los flaps desprevenidos se habían retraído
	Note	Sin notas adicionales
	Assigned	Criteria Passed
	Due	Status Validated
	Term	Cost
SO-0004	Solution	Las válvulas de alivio de listón tenían el mandato de evitar la retracción del listón en caso de daños en la línea hidráulica.
	Cause(s)	Los flaps izquierdos retraídos - área de superficie más pequeña = mayor velocidad de pérdida
	Note	Estas válvulas aseguran que, en caso de pérdida de fluido hidráulico, las aletas no se puedan desplegar, minimizando así la velocidad de pérdida.
	Assigned	Criteria Passed
	Due	Status Validated
	Term	Cost

SO-0005	Solution	Inspeccione todos los demás DC10 para detectar fatiga/daños similares	
	Cause(s)	Montaje del pilón trasero n° 1 dañado	
	Note	Se llevaron a cabo inspecciones para todos los demás DC10, se descubrió que varios estaban dañados.	
	Assigned		Criteria Passed
	Due		Status Validated
	Term	medium	Cost

SO-0006	Solution	Stick Shakers para ambos pilotos se convirtió en obligatorio en respuesta a este accidente.	
	Cause(s)	La barra del copiloto no está equipada con advertencia de puesto/vibrador	
	Note	Como resultado de este accidente, se requirieron avisos de pérdida de sacudidas de la barra tanto para el piloto como para el copiloto.	
	Assigned		Criteria Passed
	Due		Status Validated
	Term	short	Cost

Team

Facilitator

Augusto Constantino

54 911 3474 1012

54 11 4295 7453

Ingeniero

augusto.constantino@sologic.com

Owner

Augusto Constantino

54 911 3474 1012

54 11 4295 7453

Ingeniero

augusto.constantino@sologic.com

Evidence

EV-0001	Evidence	Informe NTSB - American Airlines 191 Nota: Esta RCA se basa completamente en este informe de NTSB.
	Cause(s)	
	Location(s)	http://libraryonline.erau.edu/online-full-text/ntsb/aircraft-accident-reports/AAR79-17.pdf
	Attachment(s)	
	Contributor	
	Type	Document
	Quality	★★★★★
