

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Aeronáuticos



Colisión en tierra

Sky Flight. S.R.L

Cessna 150-J, LV-CHF

Aeropuerto de Morón, Morón, Buenos Aires

19 de septiembre de 2019

84857461/19



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, piso 6º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

0800-333-0689

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 84857461/19

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

ADVERTENCIA	5
NOTA DE INTRODUCCIÓN.....	6
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	7
SINOPSIS	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	9
1.1 Reseña del vuelo.....	9
1.2 Lesiones al personal	9
1.3 Daños en la aeronave.....	9
1.4 Otros daños	10
1.5 Información sobre el personal	10
1.6 Información sobre la aeronave	15
1.7 Información meteorológica.....	16
1.8 Ayudas a la navegación	16
1.9 Comunicaciones	17
1.10 Información sobre el lugar del suceso	21
1.11 Registradores de vuelo	22
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	23
1.13 Información médica y patológica	24
1.14 Incendio.....	24
1.15 Supervivencia	24



1.16	Ensayos e investigaciones	25
1.17	Información orgánica y de dirección	29
1.18	Información adicional	32
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	33
2.	ANÁLISIS	34
2.1	Introducción	34
2.2	Aspectos técnicos-operativos.....	34
2.3	Aspectos institucionales	35
3.	CONCLUSIONES.....	37
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente.....	37
3.2	Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación.....	38
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL	39
4.1	A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC).....	39



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), creada por Ley 27.514 de fecha 28 de agosto de 2019, es conducir investigaciones independientes de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil, cuya investigación técnica corresponde instituir para determinar las causas, y emitir las recomendaciones y/o acciones de Seguridad Operacional eficaces, dirigidas a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de similar tenor. Este informe refleja las conclusiones de la JST, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), y el Artículo 17 de la Ley 27.514 la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13, el Código Aeronáutico y la Ley 27.514.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones en relación al accidente.



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

El modelo ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- ✓ Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- ✓ Las defensas del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

CANAD: Canal de aeródromos

EANA: Empresa Argentina de Navegación Aérea

MOP: Manual de operaciones en plataforma

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

SMGCS: Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie

TEM: Gestión de Amenazas y Errores

TWR: Torre de Control de Aeródromo

UHF: *Ultra High Frequency*

UTC: Tiempo Universal Coordinado

VHF: *Very High Frequency*

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave LV-CHF, un Cessna 150-J, en Morón, Buenos Aires, el 19 de septiembre del 2019 a las 12:45 horas,² durante el rodaje hacia plataforma, luego de finalizar un vuelo de aviación general de instrucción.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con la ausencia del manual de procedimientos del aeropuerto, el uso de las comunicaciones y la infraestructura aeroportuaria.

El informe incluye cinco recomendaciones de seguridad operacional dirigidas a la Administración Nacional de Aviación Civil.



Figura 1. Aeronave y camión involucrado en el accidente

² Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC), que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario -3.



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 19 de septiembre de 2019 la aeronave matrícula LV-CHF, un Cessna 150-J, despegó del Aeropuerto de Morón (Morón, Buenos Aires) a las 12:00 horas, con el propósito de realizar un vuelo local de aviación general de instrucción. A bordo de la aeronave se encontraba el instructor de vuelo y su alumno. Al aterrizar, el instructor solicitó autorización a la torre de control para dirigirse rodando desde calle de rodaje "A" hacia plataforma noreste para su estacionamiento. Autorización que fue concedida supeditada a una nueva autorización en el punto de parada para el cruce de pista.

Al llegar al punto de parada, el instructor solicitó una nueva autorización a la torre de control para realizar el cruce de pista. Una vez autorizado, el instructor observó que en la calle de rodaje "E", había un camión cisterna de combustible detenido en el lado derecho detrás del punto de parada de dicho rodaje. La aeronave continuó el rodaje y, al intentar sobrepasarlo, la puntera de plano derecha impactó con el espejo retrovisor del camión.

El accidente ocurrió de día y en buenas condiciones meteorológicas. Como consecuencia del suceso, la aeronave experimentó daños de importancia en el borde de ataque, raíz del ala, motor y hélice.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	2	0	0	2

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Daños de importancia.

1.3.2 Motor

Daños de importancia.

1.3.3 Hélice

Daños de importancia.

1.4 Otros daños

Daños leves en el lateral derecho y parte trasera del camión de la empresa YPF, dominio AC350AI con el que colisionó la aeronave LV-CHF.



Figura 2. Daños sobre el camión involucrado

1.5 Información sobre el personal

La certificación del instructor cumplía con la reglamentación vigente.

Instructor	
Sexo	Masculino
Edad	23
Nacionalidad	Argentino
Licencias	Instructor de vuelo de avión
Habilitaciones	Instrucción de alumnos y pilotos hasta el nivel de licencia y habilitaciones de piloto de avión que es titular
Certificación médica aeronáutica	Clase 1 Válida hasta el 10/10/2019

Tabla 2



Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo	De instructor
Total general	551	542	25.1
Últimos 90 días	30	30	25.1
Últimos 30 días	21	21	21
Últimas 24 horas	0,8	0,8	0,8
En el día del suceso	0,8	0,8	0,8

Tabla 3

La certificación del alumno piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Alumno piloto	
Sexo	Masculino
Edad	19
Nacionalidad	Argentino
Certificación médica aeronáutica	Clase 2
	Válida hasta el 31/03/2022

Tabla 4

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	0,8	0,8
En el día del suceso	0,8	0,8

Tabla 5

EL alumno se encontraba realizando su primer vuelo en instrucción.

El personal de tránsito aéreo que se encontraba cumpliendo funciones en la torre de control del aeropuerto cumplía con los requisitos en cuanto a su validez y certificación, conforme a la reglamentación vigente.

Controlador en frecuencia	Otorgamiento	Renovación
CANAD	03/01/2011	28/10/2018
121.8 (Superficie)		
118.5. (TWR)	15/07/2015	11/04/2019
Supervisor	05/01/2001	19/12/2013

Tabla 6



El conductor del camión de YPF no contaba con los requisitos para la conducción del camión dentro del área de maniobra y movimiento, indicado en la RAAC 153 punto 153.237. Adicionalmente, existía una autorización informal de la cual la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) y la Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA) tenían conocimiento. La investigación no halló evidencia documental relacionada con la autorización.

Según la RAAC 153:

Permiso de Autorización de Manejo en Área de Movimiento: documento otorgado por el explotador del aeródromo a todos aquellos conductores que pretendan conducir un vehículo en el área de movimiento, que asegura que la persona que la porta es idónea para esa tarea.		
Permiso Operativo Vehicular: documento otorgado por el explotador del aeródromo a aquellos vehículos que pretendan ingresar al área de movimiento, y que asegura la aptitud técnica de los mismos.		
ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL	2º Edición	05 agosto 2019

Figura 3. Permisos según RAAC 153



153.237 Operaciones de los vehículos de aeródromo

Nota 1.— El Apéndice 6 de ésta RAAC, proporciona orientación sobre las operaciones de los vehículos de aeródromo y en el Manual de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) de la OACI figura orientación sobre reglas de tráfico y reglamentos aplicables a los vehículos.

Nota 2.— Se tiene la intención de que los caminos situados en el área de movimiento sean para uso exclusivo del personal de aeródromo y de otras personas autorizadas y que, para el acceso a los edificios públicos del personal que no esté autorizado, no sea necesario utilizar dichos caminos.

(a). Los vehículos circularán:

- (1). en el área de maniobras sólo por autorización de la torre de control de aeródromo; y
- (2). en la plataforma, excepto en las calles de servicio designadas, sólo por autorización del servicio de dirección de la plataforma designado.

(b). El conductor de un vehículo que circule en el área de movimiento cumplirá todas las instrucciones obligatorias dadas mediante señales y letreros, salvo que sea autorizado de otro modo:

- (1). por la torre de control de aeródromo cuando el vehículo se encuentre en el área de maniobras; o
- (2). por el servicio de dirección de la plataforma designado cuando el vehículo se encuentre en la plataforma.

(c). El conductor de un vehículo que circule en el área de movimiento cumplirá todas las instrucciones obligatorias dadas mediante luces.

(d). El conductor de un vehículo en el área de movimiento estará debidamente capacitado y autorizado para las tareas que debe efectuar y cumplirá las instrucciones:

- (1). de la torre de control de aeródromo cuando se encuentre en el área de maniobras; y
- (2). del servicio de dirección de la plataforma designado cuando se encuentre en la plataforma.

(e). El conductor de un vehículo dotado de equipo de radio establecerá radiocomunicación satisfactoria en los dos sentidos con la torre de control de aeródromo antes de entrar en el área de maniobras, y con el servicio de dirección de la plataforma designado antes de entrar en la plataforma. El conductor mantendrá continuamente la escucha en la frecuencia asignada mientras se encuentre en el área de movimiento.

(f). El conductor de un vehículo que circule en el área de movimientos deberá solicitar al explotador de aeródromo la emisión de un permiso de autorización de manejo en área de movimiento, en función de los servicios para los cuales esté destinado.

(g). El explotador de aeródromo, previo a la emisión del permiso, deberá asegurarse que el solicitante posea la capacitación adecuada para la operación en el área de movimiento.

(h). Los titulares de los vehículos terrestres que operen en el área de movimiento deberán solicitar al explotador de aeródromos la emisión de un permiso que autorice la circulación de los mismos, en función de los servicios para los cuales será destinado el vehículo correspondiente.

(i). Los procedimientos a cargo del explotador de aeródromos para operación de los vehículos en la plataforma serán fiscalizados por la AAC a fin de asegurar que se desarrollen con niveles de seguridad operacional aceptable.

Figura 4. Operaciones de los vehículos de aeródromos según RAAC 153



ANEXO 1

MODELO DE "REGLAMENTO DE CIRCULACIÓN PARA LOS VEHÍCULOS DE SUPERFICIE"

A. Generalidades

A.1 El área de movimiento estará cerrada, protegida por una valla o por otro medio contra las intrusiones ilícitas y debería estar provista de puntos de entrada controlados. Sólo los vehículos de superficie y/o los equipos mecánicos de asistencia en tierra que tengan una función precisa y necesaria que desempeñar en relación con las aeronaves o las instalaciones de aeródromo serán admitidos en el área de movimiento. Los conductores titulares de una autorización estarán en posesión de un pase o permiso de acceso. Los vehículos autorizados a entrar en el área de movimiento serán claramente identificados como tales y llevar a este efecto una insignia de identificación reconocida y bien visible, además de un permiso de acceso.

B. Reglas aplicables a los conductores de vehículos y de equipos mecánicos de asistencia en tierra

B.1 Los conductores de vehículos DEBERÁN:

1°. Disponer de un permiso de autorización de manejo en el área de movimientos otorgado por el explotador de aeródromo, acorde a las características del vehículo y de los servicios para los cuales esté destinado a desarrollar en el área de movimientos.

2°. Llevar consigo el permiso de autorización de manejo en el área de movimientos en todo momento y mostrarla cuando sea requerido. En caso de que no se disponga del documento, el conductor tendrá la obligación de mostrarlo en un plazo máximo de 24 horas ante el emisor del mismo, caso contrario, no podrá ingresar nuevamente.

3°. Tener conocimiento de las normas de Seguridad en Plataforma. Toda empresa que realice actividades en plataforma, es responsable de que sus funcionarios estén capacitados para trabajar en plataforma, acreditando documentos de instrucción ante el explotador de aeródromo.

4°. Ser capaces de establecer una distinción entre las diferentes señales visuales;

5°. Ceder el paso a las aeronaves en todo momento;

6°. Obtener permiso del ATS para entrar en el área de maniobras y atenerse a las condiciones y restricciones de dicho permiso;

7°. Seguir las rutas y líneas de guía especificadas y no rebasar las líneas de seguridad;

8°. Aproximarse a las aeronaves con la mayor prudencia, especialmente si están en funcionamiento los motores de la aeronave y/o si están encendidas sus luces anticollisión;

9°. Respetar los límites de velocidad en el área de movimiento, establecidos por el explotador del aeródromo;

10°. Ser capaces de utilizar el equipo RTF y de reaccionar correctamente a los mensajes RTF recibidos;

11°. Si procede, mantenerse constantemente a la escucha en la frecuencia de control de los movimientos en tierra, solicitando los permisos del ATS exigidos por los reglamentos del aeródromo y ajustarse a las instrucciones del ATS;

12°. Conocer bien la disposición general del aeródromo y los paneles de señalización y letreros utilizados en el aeródromo.

Figura 5. Reglamento de circulación para los vehículos en superficie según RAAC 153

1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave estaba certificada de conformidad con la reglamentación vigente y mantenida de acuerdo con el plan de mantenimiento del fabricante.



Figura 6. Perfil de la aeronave

Aeronave		
Marca	Cessna	
Modelo	150-J	
Categoría	Ala fija	
Fabricante	Cessna	
Año de fabricación	1969	
Número de serie	15070712	
Peso máximo de despegue	726 kg	
Peso máximo de aterrizaje	726 kg	
Peso vacío	502 kg	
Fecha del último peso y balanceo	10/11/2010	
Horas totales	12612	
Horas desde la última recorrida general	No aplica	
Horas desde la última inspección	42	
Certificado de matrícula	Propietario	Sky Flight S.R.L.
	Fecha de expedición	29/11/2010
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estandar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	06/11/2010
	Fecha de vencimiento	No aplica

Tabla 7



Motor	
Marca	Continental
Modelo	O-200-A
Fabricante	Continental
Número de serie	251343
Horas totales	9282,3
Horas desde la última recorrida general	1921,7
Horas desde la última intervención	42
Habilitación	Hasta las 9160,6 horas

Tabla 8

Hélice	
Marca	Mc Cauley
Modelo	1A101/DCM 6948
Fabricante	Mc Cauley
Número de serie	AHK41006
Horas totales	3702
Horas desde la última recorrida general	1708
Horas desde la última intervención	42
Habilitación	Hasta las 3995,8 horas

Tabla 9

Peso y balanceo al momento del accidente	
Peso vacío	502 kg
Peso del piloto	72 kg
Peso del alumno	65 kg
Peso del combustible	20 kg
Peso total	659 kg
Peso máximo permitido de despegue	726 kg
Diferencia en menos	67 kg

Tabla 10

El peso y el balanceo de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente de vuelo indicada en el manual de la aeronave.

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.



1.9 Comunicaciones

Durante las entrevistas realizadas, los operadores de la torre de control del aeródromo (TWR) manifestaron que se utilizaban tres frecuencias de comunicación para las operaciones del aeropuerto. Las comunicaciones de coordinación con vehículos terrestres en el aeropuerto se realizaban con la frecuencia del canal de aeródromos (CANAD) en la banda *Ultra High Frequency* (UHF), las coordinaciones de las operaciones de las aeronaves en tierra se realizaban mediante la frecuencia 121.8 (Superficie) a través de *Very High Frequency* (VHF), y las operaciones de tránsito en desarrollo y cruce de pista se realizaban mediante la frecuencia 118.5 (TWR) a través de VHF.

Según lo indicado en las entrevistas los trabajos de los operadores de la TWR se dividían de la siguiente manera: un controlador supervisaba las operaciones terrestres tanto CANAD como en la frecuencia 121.8 (superficie), otro controlador supervisaba las operaciones de tránsito en desarrollo y cruce de pista en la frecuencia 118.5.

De acuerdo con las transcripciones de las comunicaciones, aproximadamente 9 minutos antes de que ocurriera el accidente, el controlador que operaba la frecuencia de CANAD en UHF, autorizó sin tránsito convergente a la vista al camión de YPF hasta el cruce de pista. Unos 4 min antes del accidente, el controlador que operaba la frecuencia de superficie en 121.8 VHF, autorizó a tres aeronaves (una de ellas el LV-CHF) a rodar hasta el cruce de pista, momento en el cual ya se encontrarían al camión de YPF como tránsito convergente.

Dos minutos antes del accidente, el camión de YPF solicitó por frecuencia CANAD el cruce de pista, esa solicitud fue denegada por el controlador, requiriéndole que mantenga porque había tránsito convergente rodando. El controlador tenía conocimiento de la posición del camión y de las aeronaves.

Un minuto antes del accidente tres aeronaves (una de ellas el LV-CHF) solicitaron al controlador mediante frecuencia 118.5. (TWR) el cruce de pista. Fue autorizada ya que no tenía tránsito en final. Las primeras dos aeronaves cruzaron la pista, y esquivaron el camión que se encontraba sobre el margen derecho del rodaje, pero no alertaron de la situación al controlador para que tomara una acción correctiva. El tercer avión era el LV-CHF pero tampoco comunicó a la TWR de la situación y no logró esquivar el camión produciéndose el accidente.

Por otro lado, el chofer del camión de YPF tenía como instrucciones o práctica habitual, estacionarse sobre la izquierda del rodaje "E" para realizar la espera para el cruce de pista y no poseía VHF para permanecer a la escucha de las aeronaves en rodaje.



De la transcripción de las comunicaciones registradas en la torre de control se realizó un resumen de estas para poder identificar y ubicar a la aeronave y al camión de YPF en tiempo y espacio.

HORA	MIN	SEG	ESTACION	TRANSCRIPCION	OBSERVACIONES
12	40	33	MOVIL YPF	TORRE ME AUTORIZA RODAJE EN PLATAFORMA NOR-OESTE AL BOING	
12	40	40	CANAD	DE NOR-OESTE.....LLAMAME PARA HE... PARA EL CRUCE, PODES INGRESAR A GOLF Y ECHO Y LLAMAME PARA EL CRUCE	CANAD AUTORIZA AL CAMIÓN DE YPF EL RODAJE HASTA EL PUNTO DE ESPERA ANTES DEL CRUCE
12	40	47	MOVIL YPF	OK, VOY RODANDO	
12	43	7	TWR Morón	CHARLIE HOTEL FOXTROT, LA PRIMERA HACIA SU IZQUIERDA ES CHARLIE 121 DECIMAL 8	
12	43	8	LV-CHF	AFIRMATIVO POR CHARLIE 21-8	
			LV-CQC	CHARLIE QUEBEC CHARLIE DESPEJANDO POR DELTA	
			LV-CHF	BUENOS DIAS SUPERFICIE EL CHF, DE CHARLY PARA EL NORTE	
12	44	55	SUPERFICIE	CHF RECIBIDO, ATENTO ESTA SALIENDO EL HELICÓPTERO, VA PARA EL RODAJE "A", YA TE CONFIRMO RODAJE	
			LV-CHF	MANTIENE	
12	45	8	TWR Morón	CHARLIE QUEBEC CHARLIE 121,8	
			LV-CQC	121,8 HASTA LA VUELTA	
			TWR Morón	HASTA LA VUELTA	
			LV-CML	MORON SUPERFICIE EL CML BUENOS DÍAS, DE DELTA PARA EL NORTE	
			SUPERFICIE	ATENTO	
			LV-CML	ATENTO	
12	45	47	SUPERFICIE	¿QUIÉN ESTABA EN DELTA ME LLAMO?	
			LV-CML	CML TORRE	
			SUPERFICIE	ML RODAJE POR ALFA PARA EL CRUCE 18,5	SUPERFICIE AUTORIZA EL RODAJE PARA EL CRUCE, SITUACIÓN QUE UBICO TRANSITO CONVERGENTE CON ELCAMIÓN DE YPF
			LV-CML	POR ALFA PARA EL CRUCE 18,5	
			SUPERFICIE	CHF PODES RODAR POR ALFA PARA EL CRUCE 18,5	SUPERFICIE AUTORIZA EL RODAJE PARA EL CRUCE, SITUACIÓN QUE UBICO TRANSITO CONVERGENTE CON ELCAMIÓN DE YPF
			LV-CHF	POR ALFA Y EL CRUCE 18,5	
12	46	47	LV-CQC	MORÓN SUPERFICIE BUEN DÍA, CQC	
			SUPERFICIE	CQC	
			LV-CQC	CQC EN DELTA PARA EL NORTE	
			SUPERFICIE	RUEDA POR ALFA PARA EL CRUCE 18,5	SUPERFICIE AUTORIZA EL RODAJE PARA EL CRUCE, SITUACIÓN QUE UBICO TRANSITO CONVERGENTE CON ELCAMIÓN DE YPF
			LV-CQC	CQC RUEDA POR ALFA PARA EL CRUCE	
12	47	23	MOVIL YPF	TORRE MORÓN, MÓVIL DE YPF, ¿ME AUTORIZA EL CRUCE DE CABECERA?	EL CAMION DE YPF SOLICITA EL CRUCE Y PONE EN CONOCIMIENTO AL CONTROLADOR SU POSICIÓN

Figura 7. Resumen de las comunicaciones

HORA	MIN	SEG	ESTACION	TRANSCRIPCION	OBSERVACIONES
12	47	28	CANAD	YPF MANTENE QUE TENGO TRANSITO CONVERGENTE RODANDO	EL CONTROLADOR TOMO CONOCIMIENTO Y ACEPTA QUE HAY TRANSITO CONVERGENTE
12	47	31	MOVIL YPF	OK	
12	49	18	LV-BRG	MORÓN MUY BUENOS DÍAS, BRG	
			SUPERFICIE	BRG	
			LV-BRG	BRG EN DELTA PARA EL NORTE	
			SUPERFICIE	MANTENE QUE TENGO ESPERANDO AL YPF PARA RODAR ACÁ AL BOING, O ANDA RODANDO PERO ANTES DEL BOING QUEDATE EN ALFA ANTES DEL BOING	SUPERFICIE AUTORIZA EL RODAJE HASTA EL BOING POR QUE HABIA TRANSITO CONVERGENTE CON EL CAMIÓN DE YPF
			LV-BRG	RECIBIDO ANTES DEL BOING NOS FRENAMOS BRG	
			LV-CML	MORON TORRE EL CHARLIE MIKE LIMA PARA EL CRUCE DE DOS CERO	
			TWR Morón	CRUCE PISTA	EL CONTROLADOR AUTORIZA EL CRUCE DE PISTA
			LV-CML	CRUZA, CHARLIE MIKE LIMA	
			LV-CQC	MORÓN EL CHARLIE QUEBEC CHARLIE PARA EL CRUCE DE DOS CERO	
			TWR Morón	CRUCE PISTA	EL CONTROLADOR AUTORIZA EL CRUCE DE PISTA
			LV-CQC	CRUZA CHARLIE QUEBEC CHARLIE	
12	49	32	LV-CHF	MORÓN TORRE EL CHARLIE HOTEL FOXTROT PARA EL CRUCE	
			TWR Morón	CHARLIE HOTEL FOXTROT CRUCE PISTA	EL CONTROLADOR AUTORIZA EL CRUCE DE PISTA
			LV-CHF	CRUZA	
12	50	28	LV-CQC	MORÓN SUPERFICIE EL CQC EN NORTE	
			SUPERFICIE	¿QUIEN ESTA LLAMANDO?	
			LV-CQC	EL CQC PARA NOTIFICAR QUE ESTAMOS EN NORTE	
			SUPERFICIE	RECIB.....	
			SIN IDENTIFICAR	ACA LE PEGARON AL CAMION DE YPF EL CFK CREO QUE ERA QUE CRUZO LE PEGO SE ACCIDENTO	
12	50	42	CANAD	Y..P..	
12	51	38	CANAD	¿YPF VOS ESTAS PARA EL CRUCE?	
12	52	26	CONTER	TORRE, CONTER	
12	52	28		CONTER	
12	52	29		BUENO ACA ESTOY EN ECHO HE ... JUSTO IBA A HACER UN TRASLADO PARA EL 5 Y BUENO VEO QUE EL CHARLY HOTEL FOXTROT HE TUVO ACA UN INCIDENTE CON EL CAMION DE YPF EN ECHO, SOBRE ECHO ESTABA	

Figura 8. Resumen de las comunicaciones



Figura 9. Distancia de la TWR al lugar del accidente



Entre la TWR y el lugar del suceso distan 1300 metros y la visibilidad hacia el lugar del accidente desde esa posición se mantenía sin interferencias.

 ANAC	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.	ANEXO
	Normas y Procedimientos de Telecomunicaciones en Jurisdicción Aeronáutica Parte I - Instalaciones y servicios CNS.	Revisión N° 00 14/09/2015

CAPITULO 8

8 COMUNICACIONES AEROPORTUARIAS.

8.1 Servicio CANAD (canal de aeródromo).

Nota: El "servicio CANAD" (canal de aeródromo), será utilizado conforme las siguientes condiciones y la reglamentación que la ANAC desarrolle oportunamente. Los equipos utilizados estarán debidamente autorizados ante la autoridad nacional de telecomunicaciones y registrados en la ANAC.

8.1.1 Definición:

8.1.1.1 Se define como "Servicio CANAD" al servicio radioeléctrico para comunicaciones orales, encuadradas en el Servicio Fijo y Móvil Terrestre, que se realizan en los aeródromos bajo jurisdicción de la ANAC. Comprende a las comunicaciones de coordinación de tareas entre el personal permanente del aeródromo y/o el personal de ANAC y de "el Proveedor" en comisión (*tareas de instalación, mantenimiento, inspección, etc.*).

8.1.2 Condiciones generales:

8.1.2.1 Los aeródromos a los cuales se asignarán los equipos para el CANAD serán determinados según prioridades basadas en los índices de actividad y necesidad de habilitación de este servicio en los mismos.

8.1.2.2 El uso del CANAD se ajustará a las normas generales para las comunicaciones radioeléctricas de los servicios de telecomunicaciones en jurisdicción aeronáutica y en particular a estas disposiciones.

8.1.3 Organización:

8.1.3.1 El servicio CANAD se encuadra en el Servicio Fijo y Móvil Terrestre, por el tipo de los equipos que se debe utilizar (*portátiles de mano*), la radiofrecuencia y características de funcionamiento oportunamente autorizadas por la autoridad nacional de telecomunicaciones, comprende una o ambas de las siguientes condiciones:

8.1.3.1.1 Comunicaciones entre un portátil operado desde un punto fijo del aeródromo (*ej.: desde la Jefatura del aeródromo*) y uno o más portátiles de mano en desplazamiento.

8.1.3.1.2 Comunicaciones entre móviles terrestres (*portátiles de mano*) en desplazamiento dentro del perímetro del aeródromo.

8.1.4 Distribución de los equipos:

8.1.4.1 La asignación de los equipos al personal del aeródromo será, en todos los casos, transitoria y sujeta a la decisión del Jefe de Aeródromo.

8.1.4.2 Esa condición tiene por finalidad redistribuir el uso de los equipos tantas veces como sea conveniente para las tareas que se deban desarrollar.

8.1.4.3 La disponibilidad del servicio CANAD se interpretará como una facilidad para la intercomunicación, pero no autoriza el establecimiento de instalaciones fijas, ni la asignación de personal en forma permanente o exclusiva para la atención del servicio.

8.1.4.4 La responsabilidad de las comunicaciones que se realicen en este servicio, recaerá directamente sobre el personal asignado a las tareas en las que se justifique el uso del mismo.

Figura 10. Comunicaciones aeroportuarias

 ANAC	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.	ANEXO
	Normas y Procedimientos de Telecomunicaciones en Jurisdicción Aeronáutica Parte I - Instalaciones y servicios CNS.	Revisión N° 00 14/09/2015

8.3 Comunicaciones con los vehículos del aeródromo.

8.3.1 Norma general:

- 8.3.1.1 Para la autorización de ingreso y la circulación de vehículos en áreas de movimiento, las comunicaciones entre el Servicio de Control de Aeródromo (TWR) y los vehículos se harán en el canal principal (o canal en uso) en el caso de cruce de pista, y en el canal de superficie (*rodaje*) o, en caso de no disponerse del mismo, en canal auxiliar del servicio TWR para el resto de las áreas de movimiento.
- 8.3.1.2 Tal preferencia responde a:
 - 8.3.1.2.1 La conveniencia de no sobrecargar al personal de la dependencia ATS con la atención de equipos y/o servicios distintos de los específicos para sus funciones;
 - 8.3.1.2.2 Que las aeronaves estacionadas o circulando en las zonas operativas estarán enteradas de los movimientos de los vehículos y viceversa.
- 8.3.1.3 Para estas comunicaciones se aplicarán las normas del Servicio Móvil Aeronáutico y, en todo caso, el orden de las comunicaciones queda sujeto a las instrucciones y órdenes que imparta la dependencia ATS del lugar.
- 8.3.1.4 Los medios radioeléctricos de comunicaciones en VHF-AM asignados a los vehículos de un aeródromo o aeropuerto, serán empleados exclusivamente para fines de seguridad de las operaciones aéreas y salvaguarda de la vida humana, quedando expresamente excluidas las comunicaciones de cualquier otra naturaleza, salvo razones de fuerza mayor y excepcionalmente.

Figura 11. Comunicaciones con los vehículos del aeródromo

1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Aeropuerto de Morón
Coordenadas	34°40'25" S - 58°38'23" W
Superficie	Asfalto/Concreto
Dimensiones	2817 x 38 m
Orientación magnética	02/20
Elevación	29 m

Tabla 11



Figura 12. Lugar del accidente sobre la calle de rodaje “E”

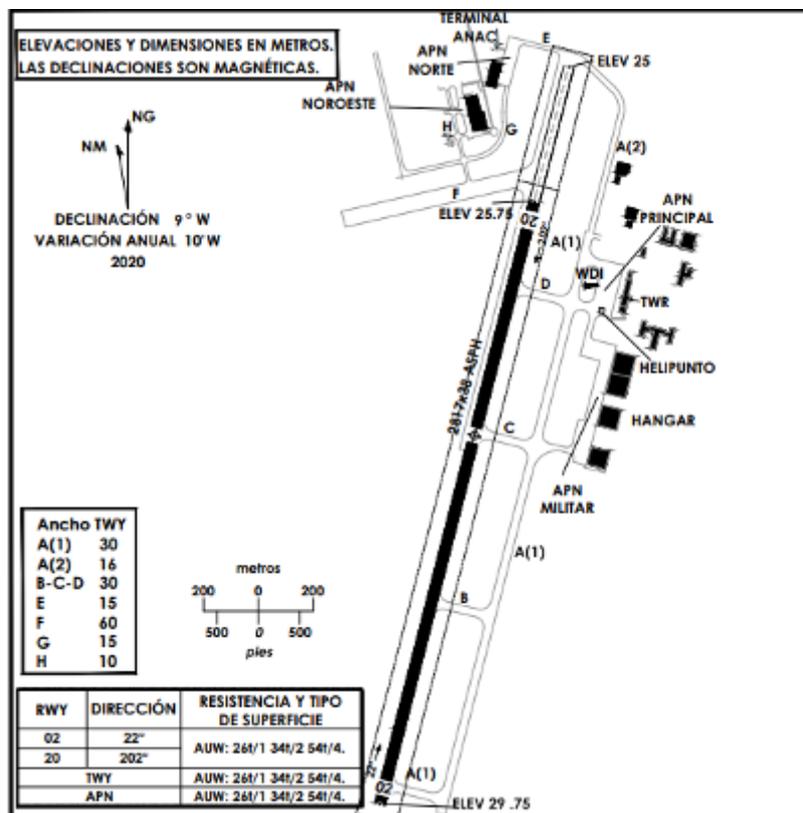


Figura 13. Vista en planta del aeropuerto

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El camión se encontraba en el punto de espera, sobre el borde izquierdo de la calle de rodaje “E”, en espera de la autorización de la torre de control y a 40 metros de distancia de cabecera 20 sentido norte a sur para el cruce de pista. El camión se encontraba penalizando 2,70 metros del lateral izquierdo de la calle de rodaje “E”. La circulación del camión y la aeronave tenían sentidos convergentes, la investigación no halló interferencias para la adquisición visual en la posición de la colisión.

El piloto de la aeronave LV-CHF ingresó rodando a “E” luego que cruzó la pista. Una vez que percibió que la distancia lateral con el camión no era suficiente, intentó esquivarlo. En ese momento la puntera derecha de la aeronave impactó con el espejo retrovisor derecho del camión. Esto produjo un giro brusco de la aeronave hacia la derecha. A consecuencia de ello, impactó con la parte trasera del tanque de la cisterna lo que ocasionó un giro aún más violento hacia la derecha finalizando en el impacto de la hélice contra la luz trasera izquierda del camión. El CHF quedó detenido en esa posición.



Figura 14. Representación gráfica del impacto

El ancho de la calle de rodaje “E” era de 15 metros, la aeronave LV-CHF contaba con una envergadura de 10,85 metros y si se encontraba rodando por el eje de rodaje presentaba una interferencia de 0,625 metros con el camión, lo que imposibilitaba su paso.

Al momento del suceso el camión se encontraba como un tránsito terrestre más, por lo que debería haber ocupado el centro del rodaje “E” en el punto de espera.



Figura 15. Vista aérea de la aeronave y el camión

1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica del piloto relacionadas con el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto y el alumno abandonaron la aeronave por sus propios medios y resultaron sin lesiones. La cabina no sufrió deformaciones. Los cinturones de seguridad, arneses y anclajes de los asientos soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos.



1.16 Ensayos e investigaciones

Durante el trabajo de campo se procedió a realizar una inspección visual de las marcaciones de las áreas de maniobra y movimiento. Esas tareas también incluyeron la inspección de la aeronave y el camión donde se comprobó que en ningún caso existían restricciones a la visibilidad ni factores técnicos que influyeran en el control de potencia y frenado.

Se observó que la plataforma de estacionamiento principal (norte) no contaba con un señalamiento adecuado.

Para la entrada y salida de plataforma se utilizaba el eje de señal de calle de rodaje y el mismo se encontraba desgastado, hecho que dificulta su visualización. Además, carecía de señal de borde de plataforma, línea de seguridad en plataforma, senda peatonal para circulación, señal de área de prohibición de estacionamiento, identificación de los puestos de estacionamiento con su respectiva entrada/salida a los mismos y se observó que algunas aeronaves se encontraban enfrentadas entre sí.

La investigación detectó que durante la operación de carga de combustible las aeronaves aledañas se encontraban realizando puesta en marcha para su salida, esto obligaba al personal que realiza la operación de carga de combustible a suspender la maniobra, poniendo en riesgo a la abastecedora de combustible, su personal y otras aeronaves aparcadas en la misma plataforma.



Figura 16. Aeronaves en plataforma, estacionadas en sentido contrario

La empresa YPF contaba con un Manual de operaciones en plataforma (MOP) y dentro de su capítulo 2.2 Prioridades de paso, no se indicaba la situación que aconteció a este accidente como así tampoco la indicación de ubicarse sobre el lateral izquierdo de la calle de rodaje en caso de espera.

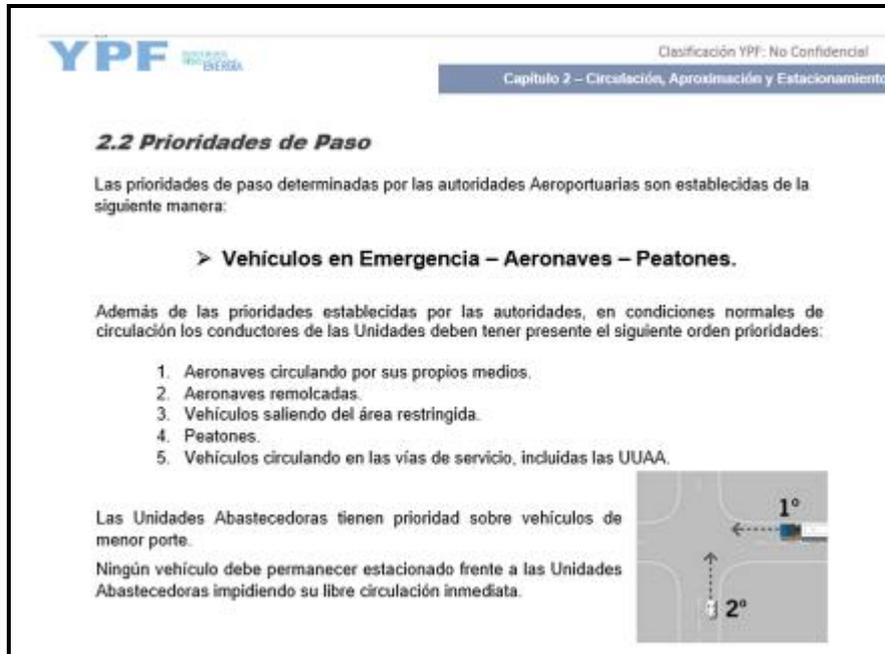


Figura 17. Prioridades de paso (Manual YPF)



Figura 18. Plataforma sin marcaciones

La investigación también identificó que los vehículos terrestres, durante su operación en el aeródromo, no tenían a disposición una vía de circulación o calle vehicular demarcada en el área de movimiento, con sus respectivas señales de STOP. El aeródromo no disponía con una calle

perimetral lateral asfaltada para la circulación de estos, la calle perimetral que se encontraba era de tierra que iba de norte a oeste con un estado regular con pozos.



Figura 19. Calle perimetral existente de tierra

En cuanto a la pista 20 se observó que posee su umbral desplazado, las marcas de cabecera se encontraban deterioradas confundiendo la marcación real con antiguas marcaciones.



Figura 20. Marcación de pista deteriorada

g. En la tabla AP7-11 contiene una guía sobre las condiciones de la señalización horizontal y las acciones requeridas de mantenimiento, que el explotador de aeródromo puede utilizar para determinar, a priori, cuando es requerida la implementación de acciones correctivas.

Nota.- este método no reemplaza las inspecciones requeridas en el Apéndice 8 de ésta RAAC y las mediciones periódicas de retrorreflectividad (Subparte E de la RAAC Parte 154).

Tabla AP7-11 – Condiciones de la señalización horizontal

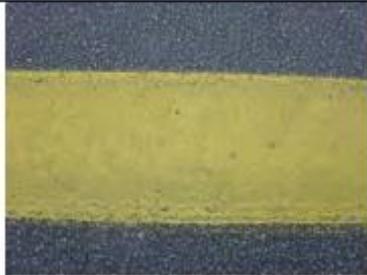
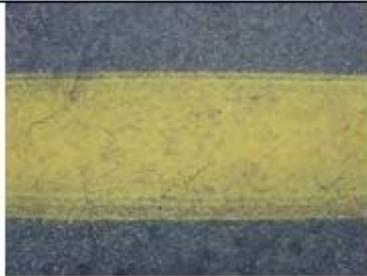
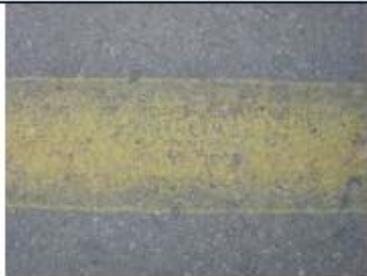
Condición	Observaciones
Excelente	
	No requiere acción inmediata. Verificar en próxima inspección.
Bueno	
	No requiere acción inmediata. Verificar en próxima inspección.
Regular	
	Requiere acción correctiva. Repintar dentro de los 30 días.
Malo	
	Requiere acción correctiva. Repintar inmediatamente.

Figura 21. Criterio para mantenimiento de señales RAAC 153 capítulo 4

Al realizar las consultas a la Dirección General de Infraestructura y Servicios Aeroportuarios de la ANAC sobre las deficiencias detectadas, la misma indicó que:



“Se realizó un estudio con la Dirección de Infraestructura de ANAC central, en el 2018/19 se presentaron presupuestos para realizar el trabajo”

1.17 Información orgánica y de dirección

Operador

La aeronave era propiedad de la empresa SKY Flight S.R.L. y era utilizada para vuelos de instrucción. La empresa posee cinco aeronaves, tres Cessna 150 y dos Tecnam P-2002 JF. Esta opera sus aeronaves bajo las exigencias de las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), Parte 91, “Reglas de vuelo y operación general”. La empresa es un Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil (CIAC) (RAAC) parte 141 de tipo III con base en el Aeropuerto de Morón.

La investigación no identificó evidencia documental que pudiera guardar relación con el presente suceso.

ANAC

Es la autoridad aeronáutica de la República Argentina. Se trata de un organismo descentralizado dependiente del Ministerio de Transporte de la Nación. Su misión consiste en normar, regular y fiscalizar la aviación civil argentina, instruyendo e integrando a la comunidad aeronáutica.

ANAC era el explotador del aeródromo de Morón. Como tal, debía poseer un manual de procedimientos y un SMS implementado para mitigar riesgo de las operaciones terrestres del aeropuerto.

Al realizar la consulta a la Dirección General de Infraestructura y Servicios Aeroportuarios de ANAC, la misma indicó que:

“El Aeródromo no cuenta con un manual de procedimientos vigente. Esta jefatura ha presentado el manual de procedimientos, el cual se encuentra en revisión para la aprobación de la ANAC”

“No contamos con el análisis de riesgo, si realizamos una mitigación con las operaciones de vehículos en el área de movimiento con la EANA, que es el servicio de coordinación dentro del área de movimiento”

El aeródromo de Morón contaba con servicios de tránsito aéreo y no poseía implementado un Sistema de Guía y Control de Movimiento en Superficie (SMGCS), contemplando lo establecido en la RAAC PARTE 153, punto 153.239 Sistemas de guía y control del

movimiento en la superficie (SMGCS) y el Apéndice 6 de la RAAC Parte 153 – Operaciones de Aeródromos.

<p>153.239 Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS)</p> <p>(a). En los aeródromos con servicio ATC se proporcionará un sistema de guía y control del movimiento en la superficie.</p> <p><i>Nota.— El Apéndice 6 de ésta RAAC y el Documento 9476 Manual de Sistemas de Guía y Control del Movimiento en la Superficie (SMGCS) de la OACI contiene orientación sobre estos sistemas.</i></p> <p>(b). En el diseño de los sistemas de guía y control del movimiento en la superficie deberían tenerse en cuenta:</p> <p>(1). el volumen de tránsito aéreo;</p> <p>(2). las condiciones de visibilidad en que se prevé efectuar las operaciones;</p> <p>(3). la necesidad de orientación del piloto;</p> <p>(4). la complejidad del trazado del aeródromo; y</p> <p>(5). la circulación de vehículos.</p> <p>(c). La parte correspondiente a ayudas visuales del sistema de guía y control del movimiento en la superficie, es decir, señales, luces y letreros, debería diseñarse de conformidad con las disposiciones pertinentes de la RAAC Parte 154 Subparte E.</p> <p>(d). El sistema de guía y control del movimiento en la superficie deberá diseñarse de forma que ayude a evitar la entrada inadvertida de aeronaves y vehículos en una pista en servicio.</p> <p>(e). El sistema deberá diseñarse de forma que ayude a evitar las colisiones de aeronaves entre sí, y de aeronaves con vehículos u objetos fijos, en cualquier parte del área de movimiento.</p> <p><i>Nota.— En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157) de la OACI, Parte 4, figura orientación sobre el control de las barras de parada mediante bucles de inducción y sobre sistemas visuales de guía y control del rodaje.</i></p> <p>(f). Cuando el sistema de guía y control del movimiento en la superficie conste de barras de parada y luces de eje de calle de rodaje de conmutación selectiva, se cumplirán los requisitos siguientes:</p> <p>(1). cuando la trayectoria a seguir en la calle de rodaje se indique encendiendo las luces de eje de calle de rodaje, éstas se apagarán o podrán apagarse al encenderse la barra de parada;</p> <p>(2). los circuitos de control estarán dispuestos de manera tal que, cuando se ilumine una barra de parada ubicada delante de una aeronave, se apague la sección correspondiente de las luces de eje de calle de rodaje situadas después de la barra de parada; y</p> <p>(3). las luces de eje de calle de rodaje se enciendan delante de la aeronave cuando se apague la barra de parada, si la hubiera.</p> <p><i>Nota 1.— Véase en la RAAC 154 Subparte E las especificaciones sobre luces de eje de calle de rodaje y barras de parada, respectivamente.</i></p> <p><i>Nota 2.— En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157) de la OACI, Parte 4, figuran orientaciones sobre la instalación de las barras de parada y de las luces de eje de calle de rodaje para sistemas de guía y control del movimiento en la superficie.</i></p> <p>(g). Debería proporcionarse radar de movimiento en superficie, u otros medios de monitoreo en tiempo real, que permitan controlar el tránsito de aeronaves y vehículos en el área de maniobras de los aeródromos destinados a ser utilizados en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m.</p> <p>(h). Debería proporcionarse radar de movimiento en superficie u otros medios de monitoreo en tiempo real que permitan controlar el tránsito de aeronaves y vehículos en el área de maniobras de los aeródromos que no sean los indicados en 153.239 (g), cuando el volumen de tránsito y las condiciones de las operaciones sean tales que no pueda mantenerse la regularidad de la circulación del tránsito por otros procedimientos e instalaciones.</p> <p><i>Nota.— En el Manual de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) (Doc. 9476) y en el Manual de planificación de los servicios de tránsito aéreo (Doc. 9426) de la OACI se proporciona orientación sobre el uso del radar de movimiento en la superficie.</i></p>

Figura 22. SMGCS indicado en la RAAC 153



EANA

Es una sociedad del Estado bajo la órbita del Ministerio de Transporte de la Nación (Ley 27161). Es la prestadora del servicio público esencial de navegación aérea en la República Argentina y sus aguas jurisdiccionales. Al momento del accidente, operaba en 54 aeródromos y aeropuertos y en cinco centros de control de área. Es la autoridad que implementa como política pública la planificación, dirección, coordinación y administración del tránsito aéreo, de los servicios de telecomunicaciones e información aeronáutica, de las instalaciones, infraestructuras y redes de comunicaciones del sistema de navegación aérea.

Al momento del accidente se encontraba en revisión la fase IV de su Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), siendo esta fase aprobada por la ANAC el día 03 de enero de 2020.

YPF

YPF suministraba en Argentina aerocombustibles cumpliendo los estándares internacionales fijados por la norma ATA 103. Poseía cobertura nacional de abastecimiento de aerocombustibles (JET A-1 y Avgas 100 LL). Tenía presencia en 50 aeropuertos, contaba con una red de distribuidores YPF DIRECTO, con entrega a granel de JET A-1 y Avgas 100 LL en las instalaciones de los clientes, con un servicio que ofrece calidad aeronáutica en el manejo de los aerocombustibles, cantidad certificada y asesoramiento técnico/comercial.

La aeroplanta ubicada en el Aeropuerto de Morón realizaba un promedio de 40/50 abastecimientos diarios distribuidos entre la plataforma militar y las 4 plataformas del aeródromo civil (plataforma norte, plataforma ex Cata, plataforma Global y plataforma Dos mil Aero sistemas). Para estas necesidades, se realizaban normalmente dos cruces diarios por cabecera de pista (al iniciar y al finalizar la jornada laboral).

1.18 Información adicional

APÉNDICE 1.4	RAAC PARTE 153	RAAC PARTE 153	APÉNDICE 1.5
<p>e. Este Apéndice establece los requisitos mínimos aceptables; sin embargo el explotador de aeródromo puede establecer requisitos más rigurosos para mantener el adecuado equilibrio entre operación y protección.</p>	<p>2. Seguridad operacional en los Aeródromos</p> <p>a. La seguridad operacional en los aeródromos requiere que el explotador de aeródromo enfoque la gestión para que las operaciones aéreas se realicen con seguridad, regularidad y eficiencia.</p> <p>b. El explotador del aeródromo deberá garantizar que todos los usuarios del aeródromo, incluidas las agencias de servicios de escala y otras organizaciones que realizan en el aeródromo de forma independiente actividades relativas al despacho de vuelos o aeronaves, cumplan con los requisitos de seguridad operacional del aeródromo.</p> <p>c. El explotador del aeródromo debe desarrollar un programa de prevención de incursiones y temas de seguridad operacional en la pista estableciendo, de acuerdo a la complejidad de las operaciones del aeródromo, o cuando la AAC así lo requiera, un equipo de seguridad operacional en la pista (RST), el cual formará parte del Comité de Seguridad Operacional (CSO) del aeródromo.</p> <p>d. El RST, deberá elaborar un plan de acción sobre seguridad operacional en la pista, y brindar el asesoramiento correspondiente al CSO del aeródromo, en relación con posibles problemas de incursión en la pista y recomendar estrategias para eliminar los peligros y mitigar el riesgo residual.</p> <p>e. Los factores que pueden representar peligros en las operaciones aéreas con un potencial de riesgo suficiente para que ocurra un evento son:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Volumen y mezcla de tráfico (nacional e internacional, regular y no regular, chárter y especiales);2. Vulnerabilidad de las aeronaves en tierra (dificultad de movimiento, fragilidad, etc.);3. Condiciones meteorológicas adversas (temperaturas, vientos, precipitación, visibilidad reducida, etc.);4. Presencia de fauna (aves y animales);5. Señalización inadecuada, fuera de norma, borrosa o confusa;6. Presencia de edificios, árboles y estructuras que limitan la visibilidad directa al control de tránsito aéreo;7. Falta de identificación de los puntos críticos del aeródromo, incursiones en pista;8. Ayudas visuales inadecuadas (p. ej., letreros, señales e iluminación) y elementos de montaje de las ayudas visuales no frangibles;9. Incumplimiento de los procedimientos establecidos (especialmente en los aeródromos no controlados);10. Movimiento de vehículos en el área de movimiento;11. Presencia de FOD en las áreas de movimiento;12. Presencia de personas o vehículos no autorizados en el área de movimiento;	<p>13. Control en tierra y en la plataforma (a veces comprometido por la congestión del espectro de frecuencias, el empleo de fraseología no estandarizada, dificultades de idioma, distintivos de llamada equivocados, etc.);</p> <p>14. Ayudas visuales y no visuales para el aterrizaje que no son adecuadas ni fiables;</p> <p>15. Obstrucciones no balizadas;</p> <p>16. Obras de construcción, ampliación y/o mantenimiento en el aeródromo;</p> <p>17. Aprovechamiento de combustible a las aeronaves;</p> <p>18. Características físicas del aeródromo que se encuentren fuera de norma;</p> <p>19. Establecimiento de población en las adyacencias del aeródromo</p> <p>20. Otros peligros que puedan surgir de la interacción de factores diversos en la operación del aeródromo.</p> <p>f. Todo explotador de aeródromo debe establecer un SMS basado en un enfoque sistémico de la seguridad operacional, a fin de mantener la operación del aeródromo en condiciones seguras.</p>	<p>3. Presentación de Sucesos a la AAC</p> <p>a. Todo explotador de aeródromo debe informar a la AAC sobre los sucesos de seguridad operacional que ocurran en el aeródromo, de conformidad con la normativa aplicable.</p> <p>b. Los explotadores de aeródromos deben informar de accidentes e incidentes graves, entre ellos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Salidas de pista;2. Aterrizajes demasiado cortos;3. Incursiones en pista;4. Excursiones en pista5. Aterrizaje o despegue en una calle de rodaje;6. Sucesos relacionados con choques de fauna; y7. Otros <p>c. Además de los accidentes e incidentes graves, los explotadores de aeródromo deberán comunicar los sucesos de seguridad operacional de los siguientes tipos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sucesos relacionados con objetos extraños (FOD) y daños producidos;2. Otras salidas (de calle de rodaje o plataforma);3. Otras incursiones (en calle de rodaje o plataforma);4. Colisiones en tierra; y5. Otros
05 agosto 2019	2ª Edición	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL
			2ª Edición
			05 agosto 2019

Figura 23. Factores que pueden representar peligros en las operaciones aéreas indicado en la RAAC 153

Luego del accidente, Jefatura de aeropuerto convocó a una reunión a todos los involucrados para informar la manera de operar las comunicaciones dentro del área de maniobra. La JST tuvo acceso a la minuta de reunión, destacando los siguientes puntos.

- Crear procedimientos propios del aeródromo de Morón para la circulación de camiones de reabastecimiento dentro del área de maniobra y movimiento.
- La utilización de comunicaciones VHF para los camiones de reabastecimiento y dejar de utilizar la frecuencia CANAD concordante a la normativa vigente.
- Desestimar lo indicado por ANAC, en cuando a que el cruce de pista 20 por calle de rodaje "E" no debería considerarse cruce de pista, ya que según lo indicado en el MADHEL esta interpretación es errónea:

Distancias declaradas:
• RWY TORA(M) TODA(M) ASDA(M) LDA(M)
• 02 2817 2817 2817 2817
• 20 2817 2817 2817 2303

Figura 24 Distancias declaradas del Aeropuerto de Morón según Madhel

- La indicación de cómo y qué hacer en caso fortuito de encontrarse con una aeronave de frente sigue siendo a libre interpretación de cada uno de los involucrados.

"2019 - Año de la exportación"

EANA | NAVEGACIÓN
AÉREA ARGENTINA

 Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

MINUTA DE REUNIÓN

A) Se estableció la reunión, a pedido del Jefe ANS de Morón para informar la manera de operar las comunicaciones dentro del área de maniobra, jurisdicción de EANA S.E.

B) Los integrantes manifiestan sus experiencias en sucesos que se sucedieron en el aeropuerto, plasmando sus posturas.
EANA plantea la necesidad de estipular procedimientos estrictos para la circulación de camiones de reabastecimiento de las petroleras.
YPF plantea la posibilidad de comunicar con la misma frecuencia principal, postura que avalan los integrantes de la reunión. La norma estipula la utilización de VHF para las comunicaciones.
ANAC plantea la postura concordante a la norma vigente de la no utilización de CANAD. Se comenta el cruce de pista 20 por calle de rodaje "E" que la cabecera esta desplazada 570 metros y que no se debería considerar cruce de pista, de igual manera, las comunicaciones se deberán realizar de manera obligatoria.
Se expone inconvenientes de comunicación en calle de rodaje "G", "H" y "F" por no llamarlas aeronaves a la TWR al incorporarse a las calles.
Se les solicita colacionar las instrucciones que les indique personal de la torre de control de Morón, para evitar malentendidos en las instrucciones.
Las petroleras solicitan que ANAC ponga unos conos de señalización para darle mas seguridad en la carga de combustible, todo esto en la Plataforma Norte.
Se solicita que, en el fortuito caso de encontrar una aeronave de frente, los móviles de ANAC y EANA se alejen de la franja de seguridad para darle más seguridad a la maniobra. Los camiones de combustible, en caso de que sucediera el mismo caso, la prioridad la seguirá teniendo la aeronave.
Las petroleras, en particular YPF, se comprometen a reducir la cantidad de cruces de pista que realizan en estos momentos, para minimizar los riesgos.
Se les entrega un manual de comunicaciones por señales de luz, para que se les pueda entregarles a los conductores de las petroleras.

C) Las acciones mitigatorias en caso de ser necesarias serán:

- Minimizar los cruces de los camiones de reabastecimiento.
- Instalar VHF en los camiones.
- Conos en Plataforma Norte
- Comunicación por tramos.

D) Los integrantes concordaron próximas reuniones para trabajar sobre los Protocolos.

En caso de existir alguna observación o proponer algún cambio en cualquiera de estos documentos, la misma debe realizarse dentro de las 72 horas hábiles de envío de la presente Minuta. Pasadas las 72hs, se procederá a continuar de acuerdo al Plan de Trabajo enviado.

Conclusiones
Los participantes comprendieron la importancia del trabajo mancomunado que favorecen el sistema en pos de la mejora continua y la seguridad operacional.

Minuta de Reunión
REUNIÓN – EANA – ANAC- AEROGALVEZ -YPF 14/11/19

EANA-gso-003-R
Página 2 de 2

Figura 25 Minuta de reunión posterior al accidente

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.



2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

La obtención de la información y el análisis de la misma se vieron facilitados por la disponibilidad de elementos de grabación de las comunicaciones entre los involucrados con la torre de control.

2.2 Aspectos técnicos-operativos

Al momento del suceso, el Aeropuerto de Morón era el tercer aeródromo con mayor cantidad de movimientos de Argentina. Como se indicó en el punto 1 del presente informe se observó la ausencia de un manual de procedimientos de aeródromo, SMGCS y un análisis de riesgo de las operaciones de vehículos en el área de movimiento.

Además, se encontraron numerosas deficiencias de mantenimiento de las marcaciones y el señalamiento de la infraestructura.

Las combinaciones de los hallazgos enumerados propician un contexto de operación que al menos pudiere constituirse en una interferencia de desempeño para los distintos operadores.

Señalamiento del aeropuerto

Dentro de las barreras o defensas en un sistema de gestión de riesgos se encuadran aquellas obras de infraestructura que pueden detener el desarrollo de un accidente, en esta oportunidad podríamos indicar que el faltante de la señalética horizontal en el área de movimiento, contribuyó a que el movimiento de aeronaves y vehículos terrestres en esta área se realice en un marco inseguro y no conforme a los procedimientos establecidos para el aeródromo.

La investigación identificó varias deficiencias en este aspecto enumeradas en el punto 1, esto indica una discrepancia respecto a lo establecido en la RAAC parte 153.

Comunicaciones

La importancia de escuchar y ser escuchado es uno de los principales contribuyentes referidos a la seguridad operacional, que puedan conocerse las intenciones que tiene el otro y poder tomar acciones correctivas de inmediato es de gran importancia. El uso de CANAD por parte del operador del camión de YPF imposibilitó al piloto de la aeronave conocer las intenciones que este tenía, al igual que le sucedió al operador del camión al no poder escuchar las intenciones que



tenía la aeronave por estar comunicando en frecuencia 121.8. Esto conllevó a que ninguno de los dos pudiera tomar alguna acción correctiva e indicar al controlador el inconveniente que se presentaba con anterioridad.

El controlador poseía duplicadas las frecuencias de superficie, es decir, debía atender a todas las aeronaves rodando en frecuencia 121.8 y a todos los vehículos que operan la frecuencia CANAD coordinando activamente con el controlador de la frecuencia aire en 118.5, que es quien autorizaba los cruces de pista. Por lo tanto, se requiere de una coordinación exhaustiva entre controladores debido a la complejidad de las operaciones dentro del Aeropuerto de Morón por la cantidad de movimientos diarios de aeronaves y vehículos que requieren el cruce de pista por no contar con una calle perimetral asfaltada.

La carga de trabajo que poseía el controlador que se encargaba del tránsito en superficie operando dos frecuencias al mismo tiempo era alta y requería una alta concentración para poder coordinar estas comunicaciones ya que pueden hacerse al mismo tiempo y muchas veces llegan a confundir de quien, como o donde se encontraba un tránsito en superficie.

Debido a esto, el mismo controlador que operaba las frecuencias de superficie y CANAD colocó como tránsito convergente a las aeronaves con el camión. Seguido a esto, la falta de coordinación entre los controladores y la no visualización del camión de YPF sobre el punto de espera por parte del controlador que operaba la frecuencia aire en 118.5, se autorizó al cruce de pista de las tres aeronaves, siendo la última en cola la LV-CHF.

Por último, no menos importante y como última barrera defensiva que hubiese estado presente, es la comunicación por parte de las aeronaves o los vehículos al controlador, informando que la instrucción/autorización brindada no iba a poder ser posible por tener tránsito convergente, comunicación que no fue realizada por ninguno de los involucrados, debido a que el camión se encontraba en el lateral izquierdo como era su práctica habitual ofreciendo una falsa sensación de seguridad de paso tanto para el camión como para las aeronaves que se encontraban de frente.

2.3 Aspectos institucionales

Procedimientos

El manual de aeródromo debería contener toda la información pertinente para describir la estructura operacional y de gestión del aeródromo. Es el medio por el cual el personal de operaciones del aeródromo recibe toda la información necesaria relativa a sus obligaciones y responsabilidades en materia de seguridad operacional, incluidas la información y las



instrucciones respecto de las cuestiones especificadas en el reglamento aplicable. Describe los servicios y las instalaciones del aeródromo, todos los procedimientos operacionales y todas las restricciones vigentes.

En el caso del Aeropuerto de Morón, ANAC tiene entre sus funciones elaborar y mantener el manual de aeródromo y asegurarse de que el personal apropiado tenga acceso, como así también cerciorarse de que cada disposición del manual de aeródromo sea apropiada para una operación en particular y efectuar las modificaciones y adiciones que considere necesarias. Debería reflejar con precisión el SMS del aeródromo y mostrar, en particular, la forma en que el aeródromo prevé medir su rendimiento respecto de las metas y los objetivos de seguridad operacional.

La ausencia de un manual de procedimientos del aeródromo llevó a que las operaciones de las aeronaves y los vehículos terrestres adoptaran prácticas habituales informales para sus desplazamientos en el área de movimiento, y sumado a que el aeropuerto no cuenta con un sistema de gestión de riesgo, esta deficiencia no fue identificada formalmente lo que constituyó un factor con potencial de afectar la seguridad operacional.

Como parte de la ausencia de procedimientos, en razón de ser Morón un aeródromo con servicios de tránsito aéreo se hacía imposible implementar el SMGCS indicado en la RAAC 153 punto 153.239 y el Apéndice 6 de la RAAC Parte 153 (Operaciones de Aeródromos).



3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ El camión de YPF poseía una autorización informal para operar en el área de maniobras de la cual la ANAC y EANA tenían conocimiento.
- ✓ El camión de YPF no cumplía los requisitos para operar dentro del área de maniobra y movimiento, indicado en la RAAC 153 punto 153.237.
- ✓ El Aeropuerto de Morón no posee calle perimetral asfaltada para que los vehículos utilicen para ir de plataforma norte a la aeroplanta de YPF.
- ✓ El controlador de superficie autorizó al camión de YPF a rodar por calle de rodaje "E" hasta el punto de espera para el cruce de cabecera.
- ✓ El controlador de superficie autorizó a las aeronaves a rodar por calle de rodaje "A" hasta el punto de espera de cruce pista.
- ✓ El manual de operaciones en plataforma de YPF, no contiene un procedimiento ante la situación planteada.
- ✓ Las prácticas habituales e informales llevaron a colocarse sobre el lateral izquierdo de la calle de rodaje, que invadía la normal circulación.
- ✓ El uso de diferentes canales de comunicación entre las aeronaves en frecuencia 121.8 (superficie) y 118.5 (TWR) y los vehículos terrestres en el CANAD, privó a los pilotos y al operador del camión conocer la situación del contexto operativo de la calle de rodaje E.
- ✓ El controlador que operaba la frecuencia 118.5 (TWR), autorizó el cruce de pista de las tres aeronaves.
- ✓ Existió una falta de comunicación/coordiación entre los controladores que operaban las frecuencias CANAD, 121.8 (Superficie) y 118.5 (TWR).
- ✓ Las primeras dos aeronaves esquivaron al camión de YPF sin comunicar la situación.



- ✓ La aeronave LV-CHF que se encontraba último para el cruce de pista, no comunicó de la situación y no logró esquivar al camión de YPF.
- ✓ El Aeropuerto de Morón carece de un manual de procedimientos del aeródromo.
- ✓ ANAC es responsable de elaborar y mantener el manual de procedimientos del aeródromo.
- ✓ En el Aeropuerto de Morón no se implementó el Sistema de Guía y Control de Movimiento en Superficie (SMGCS), establecido en la RAAC PARTE 153.

3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación

La investigación identificó un factor, sin relación de causalidad con el accidente, pero con potencial impacto en la seguridad operacional:

- ✓ No obstante, no haber sido uno de los factores disparadores, la señalización del Aeropuerto de Morón se encuentra en un estado de mantenimiento por fuera de lo indicado en la RAAC parte 153 Capítulo 4 – “Mantenimiento de señales”.



4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)

RSO AE-1861-22

Se reitera RSO AE-1748-19

Adecuar las condiciones de mantenimiento y señalización horizontal del área de movimiento del aeropuerto a lo establecido por la reglamentación vigente (Regulaciones Argentinas de Aviación Civil 154, párrafo 154.417 y Subparte G).

RSO AE-1862-22

Elaborar el manual del aeródromo de Morón con la mayor premura posible, con el fin de enfatizar los procedimientos a seguir por todos los operadores del aeropuerto.

RSO AE-1863-22

Elaborar un sistema de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) con la mayor premura posible con el fin de brindar apoyo y seguridad a las operaciones terrestres.

RSO AE-1864-22

Dotar a todos los vehículos que circulen por el área de maniobras y movimientos de equipos VHF para las comunicaciones con el controlador y utilizar las comunicaciones CANAD solamente para lo indicado en documento “Normas y Procedimientos de Telecomunicaciones en Jurisdicción Aeronáutica” (NyPTJA) – Edición 2015. (Documento aprobado por Resolución ANAC N° 932/2015).



RSO AE-1878-22

Revisar el sistema de instrucción, con el fin de lograr adoptar el modelo TEM en los programas de instrucción teórico y práctico para todos los tipos de licencias de los pilotos (Recomendación OACI 2006 Anexo 1 Licencias).