

**JST** | SEGURIDAD EN  
EL TRANSPORTE

# Informe de Seguridad Operacional

## Sucesos Aeronáuticos



Incursión de Pista

Austral Líneas Aéreas Cielos del Sur S.A.

Embraer E-190, LV-CPJ

Aeropuerto Comodoro Rivadavia, Chubut

8 de agosto de 2019

**37376773/21**



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](http://www.argentina.gob.ar/jst)

[info@jst.gob.ar](mailto:info@jst.gob.ar)

Informe de Seguridad Operacional 37376773/21

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](http://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.....	9
1.5 Información sobre el personal .....	10
1.6 Información sobre la aeronave .....	11
1.7 Información meteorológica.....	11
1.8 Ayudas a la navegación .....	11
1.9 Comunicaciones .....	11
1.10 Información sobre el lugar del suceso.....	13
1.11 Registradores de vuelo .....	14
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.....	14
1.13 Información médica y patológica.....	14
1.14 Incendio.....	15
1.15 Supervivencia .....	15



1.16	Ensayos e investigaciones .....	15
1.17	Información orgánica y de dirección .....	18
1.18	Información adicional .....	20
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces .....	21
2.	ANÁLISIS.....	22
2.1	Introducción .....	22
2.2	Aspectos técnicos-operativos.....	22
2.3	Aspectos institucionales .....	23
3.	CONCLUSIONES .....	24
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el incidente. ....	24
3.2	Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación.....	24
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL .....	25
4.1	A la Administración Nacional de Aviación Civil.....	25
4.2	Al Ente Nacional de Comunicaciones.....	25
	Apéndice 1 – Reunión de partes de fecha 8 de enero 2020.....	27
	Apéndice 2 – Extracto de la RAAC 153 referido a incursión de pista.....	30
	Apéndice 3 - Extracto Doc 9780 - Manual de prevención de incursiones de pistas. ....	35



## 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 ABREVIATURAS<sup>1</sup>

- ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil
- ATC: Control del Tránsito Aéreo
- CANAD: Canal de coordinación terrestre en aeródromos (Banda UHF)
- EANA: Empresa Argentina de Navegación Aérea.
- ENACOM: Ente Nacional de Comunicaciones
- JIAAC: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil
- JST: Junta de Seguridad en el Transporte
- MOE: Manual Operativo del Explotador
- NOTAM: Aviso a los Aviadores
- OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
- RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil
- RTF: Radiotelefonía
- RSO: Recomendación de Seguridad Operacional
- UHF: Ultra Alta Frecuencia (300 a 3000 MHz)
- UTC: Tiempo Universal Coordinado
- VHF: Muy Alta Frecuencia (30 a 300 MHz) para aeronáutica (108 a 136 MHz)

---

<sup>1</sup> 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 incidente grave experimentado por la aeronave LV-CPJ, un Embraer E-190, en Comodoro Rivadavia (Chubut), el 8 de agosto de 2019 a las 14:10 horas,<sup>2</sup> durante un vuelo de aviación comercial regular.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con las coordinaciones y comunicaciones necesarias para evitar una incursión de pista.

El informe incluye dos recomendaciones de seguridad operacional dirigidas a la Administración Nacional de Aviación Civil y una recomendación dirigida al Ente Nacional de Comunicaciones.

---

<sup>2</sup> 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 8 de agosto de 2019 la aeronave matrícula LV-CPJ, un Embraer E-190, despegó del Aeropuerto de Comodoro Rivadavia a las 14:10 horas, con destino al Aeropuerto de Mendoza, en un vuelo de aviación comercial regular. Durante la carrera de despegue la tripulación advirtió la incursión de pista de un vehículo, que por la distancia a la que la aeronave se encontraba de éste y por su velocidad, la tripulación decidió continuar el despegue, el que resultó sin inconvenientes.

El incidente se produjo de día y con buenas condiciones de visibilidad.

### 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	5	62	0	67

Tabla 1

### 1.3 Daños en la aeronave

No hubo.

### 1.4 Otros daños

No hubo.



## 1.5 Información sobre el personal

La documentación de los pilotos cumplía los requisitos en cuanto a su validez y certificación, conforme a la reglamentación vigente. Dada las características del incidente, no es relevante incorporar dicha información.

Datos del personal de operadores de la torre de control:

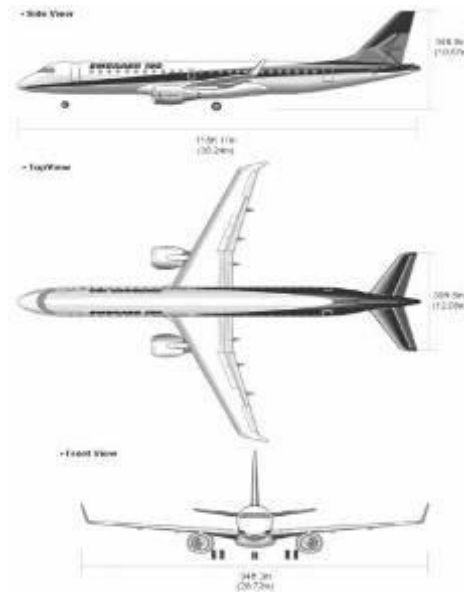
Operador torre de control	
Sexo	Masculino
Edad	33 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Control de tránsito aéreo
Habilitaciones	Control de AD. Comodoro Rivadavia Control de Aproximación AD. Comodoro Rivadavia
Certificación médica aeronáutica	Clase 3 Válida hasta el 31/05/2022

Auxiliar torre de control	
Sexo	Femenino
Edad	33 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Control de tránsito aéreo
Habilitaciones	Control de AD Comodoro Rivadavia Control de Aproximación AD. Comodoro Rivadavia
Certificación médica aeronáutica	Clase 3 Válida hasta el 31/10/2021

La documentación del operador y del auxiliar de turno de la torre de control, que se encontraban cumpliendo funciones en el momento del incidente, cumplían con los requisitos en cuanto a su validez y certificación, conforme a la reglamentación vigente.

El conductor del vehículo que incursionó la pista contaba con una habilitación extendida por la ANAC para conducir vehículos dentro de aeropuertos. Dicho personal había estado trabajando dentro del área de maniobras, en otros aeropuertos del sistema nacional aeroportuario.

## 1.6 Información sobre la aeronave



Aeronave		
Marca	Embraer	
Modelo	ERJ190100IGW	
Categoría	Ala fija	
Subcategoría	Avión	
Año de fabricación	2011	
Número de serie	19000463	
Peso máximo de despegue	51.800 kg	
Certificado de matrícula	Propietario	Austral Líneas Aéreas Cielos del Sur S.A.

Dadas las características del incidente, no se considera relevante incorporar mayor detalle de la aeronave.

## 1.7 Información meteorológica

No relevante.

## 1.8 Ayudas a la navegación

No relevante.

## 1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones entre la tripulación y la torre de control (ATC) se realizaron en forma fluida y sin interrupciones.



Del grabado y la transcripción de las comunicaciones registradas en la torre de vuelo se puede mencionar que:

- ✓ Durante el rodaje hubo una comunicación en la que la tripulación de la aeronave le informó a la torre de control (ATC) que había dos perros en proximidades del rodaje Bravo (B).
- ✓ Con posterioridad la tripulación solicita autorización de realizar el despegue y la torre de control (ATC) lo autoriza.
- ✓ La aeronave es la que comunica a la torre que hay una camioneta en la pista. A lo que la torre de control (ATC) lo confirma, informando que dicha camioneta no tenía autorización para realizar el cruce.

Las comunicaciones de coordinación terrestres en el aeropuerto se realizaban con la red CANAD (canal de aeródromos). Este canal de comunicaciones trabaja en la banda de UHF (ultra alta frecuencia) y las comunicaciones realizadas por este medio no son registradas en el grabador que se dispone en la torre de vuelo. Siendo diferente al sistema para las coordinaciones de las operaciones aéreas, que es a través de VHF (muy alta frecuencia).

De acuerdo con las entrevistas, este canal es el que utilizó el conductor del vehículo para comunicarse con la torre para informar la presencia de perros en proximidades de la pista y solicitar el cruce de esta.

Según lo manifestado por el personal de la obra, quienes operaban los equipos de comunicaciones de coordinación terrestre, habían recibido capacitación en el uso de las comunicaciones y habían hecho uso de estos en otras oportunidades.

Ninguno de los operadores de torre que utilizaron el sistema CANAD, manifestó que en las comunicaciones realizadas se haya colacionado<sup>3</sup> el mensaje emitido desde la torre y recibido por el conductor de la camioneta.

Los procedimientos y comunicaciones en un aeropuerto se estipulan en varios documentos aeronáuticos, entre ellos se puede mencionar: “Normas y procedimientos de telecomunicaciones en jurisdicciones aeronáuticas” emitido por la autoridad aeronáutica nacional (ANAC).

---

<sup>3</sup> Se entiende como “colacionar” una comunicación, a repetir las instrucciones dadas por el control, confirmando de esta forma que fueron claramente interpretadas.

### 1.10 Información sobre el lugar del suceso

En el aeropuerto de Comodoro Rivadavia se estaban realizando obras en sus distintas áreas operativas: pista, calles de rodaje y plataforma, con grandes movimientos de suelos, reparaciones y ampliación de lajas de hormigón.

Como particularidad relevante, se encontraba clausurada por obras la pista principal 07-25, usando como pista alternativa la calle de rodaje Alpha como pista 06-24 (figura 1). Todos estos cambios y modificaciones se encontraban notificados y registrados por NOTAMs.

Ubicación	Aeropuerto Comodoro Rivadavia
Coordenadas	45° 47' 7" S, 67° 27' 56" W
Superficie	Concreto
Dimensiones	2600 x 30
Orientación magnética	06/24
Elevación	56,5 metros

Tabla 2



Figura 1. Detalle de pistas de Comodoro Rivadavia



### 1.11 Registradores de vuelo

La aeronave poseía registradores de voces y de datos de vuelo, pero los mismos no fueron utilizados debido a que la aeronave continuó con su operación, sin que se preserven los datos grabados. La entonces JIAAC fue notificada por el operador, posterior a los vuelos planificados ese día.

### 1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La incursión de pista se produjo en la intersección de la calle de rodaje Charlie y la pista 06-24 (ex Calle de rodaje "A" - Alpha). La camioneta cruzó la pista que se observa en la figura "B", la cual se desplazó desde el norte hacia el sur (desde la pista principal clausurada hacia la plataforma). Además, podemos observar en la figura "A" que, en proximidades de la intersección las calles de rodaje estaban señalizadas con vallas limitadoras de plástico, esto indica que las mismas estaban cerradas para la circulación (figura 2).

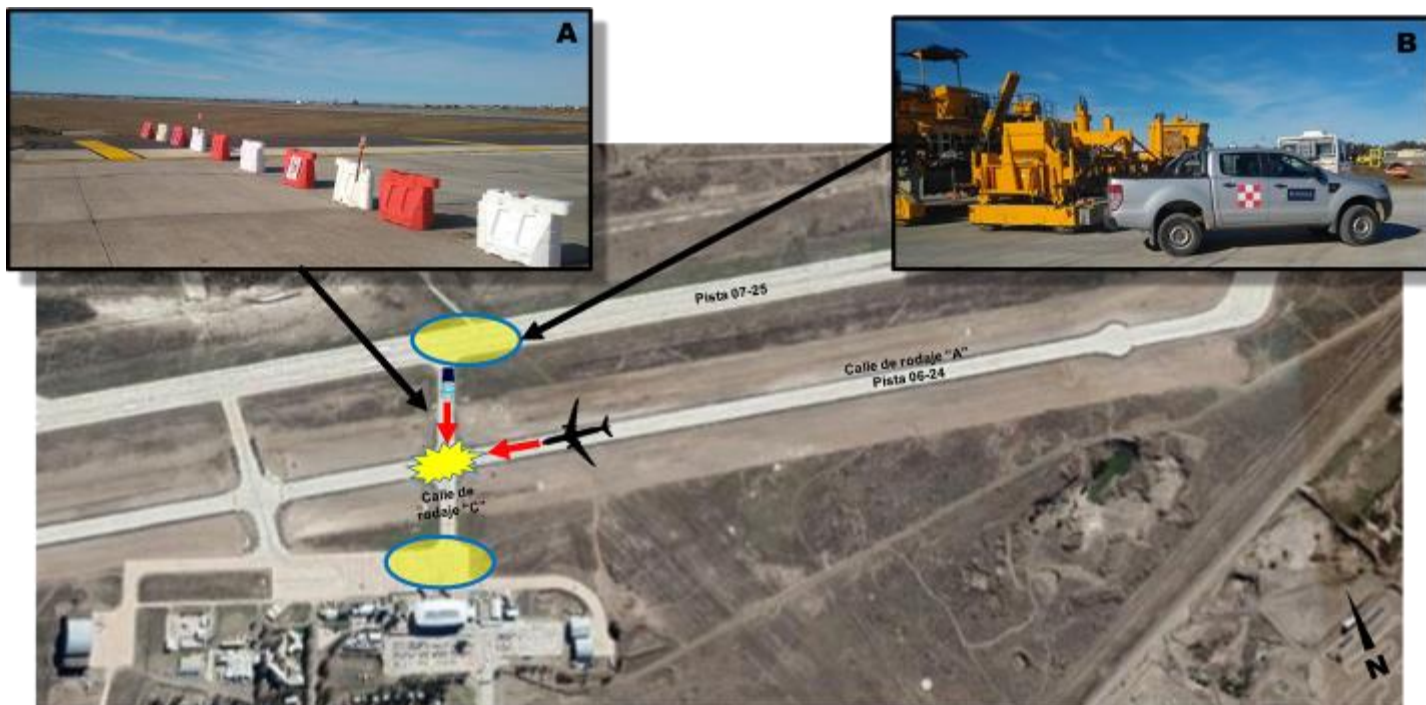


Figura 2 . Esquema explicativo de la dinámica de la incursión.

### 1.13 Información médica y patológica

No aplica.

### 1.14 Incendio

No hubo.

### 1.15 Supervivencia

No aplica.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

En las entrevistas realizadas al personal operativo involucrado, se comprobó que el cruce de pista realizado por el vehículo de la empresa constructora se produjo en inmediaciones de la intersección de la calle de rodaje Charlie con la pista 06-24, desde la pista (07-25) que estaba en obra en ese momento hacia la plataforma, que también se encontraba en obra.

En el recorrido de la obra y el lugar donde se produjo la incursión de pista se observó:

- El acceso desde el exterior al lugar del obrador se hacía por el norte del predio del aeropuerto.
- Se había construido un camino de tierra perimetral (figura 3), para que todo vehículo y maquinaria afectado a la obra, que debiera transitar desde la plataforma hacia la zona de obra en la pista o viceversa, lo hiciera evitando el cruce de pista.



Figura 3 Caminos para transitar con vehículos de la obra

- En el lugar donde se produjo la incursión se habían colocado unas vallas que limitaban el acceso hacia la pista auxiliar en uso (figura 4). Sin embargo, la camioneta sorteó éstas por el costado para cruzar la pista.



Figura 4. Imagen de vallas limitadoras de acceso a pista.

- El vehículo estaba identificado con las marcas requeridas para ingresar a zonas operativas (figura 5).



Figura 5. Imagen del vehículo y máquinas de obra.



La empresa concesionaria del aeropuerto (AA2000), que estaba a cargo de la obra, había realizado análisis de riesgo en los cuales se evaluó el peligro de la presencia de vehículos en la obra, que podrían conducir a una incursión de pista (figura 6).

	Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional – SAVC/CRD	RA-CRD-022
	Capítulo III – Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional – Anexo I	Fecha: 18/07/2019

ID	Componente específico de peligro	Consecuencia asociada con el Peligro	Defensas existentes	Índice de Riesgo	Acciones de mitigación adicionales	Responsable de la acción	Fecha de cumplimiento de la acción	Índice de Riesgo de las acciones de mitigación resultantes
4.3.	Incursión de vehículos de obra en el Área de movimiento operativa.	4.3.1.- Daño a aeronave. 4.3.2.- Interrupción de operaciones.	4.3.1.1.- Presencia permanente de personal de AA2000 supervisando los trabajos y evitar incursiones. 4.3.1.2.- Reunión con todo el personal de obra indicando cuales son los límites del sector de obra.	1D Acceptable	-	-	-	-
4.4.	Incursión de vehículos de obra en el Área de movimientos durante el ingreso o egreso del personal de obra al sector a intervenir.	4.4.1.- Daños a aeronaves. 4.4.2.- Interrupción de operaciones.	4.4.1.1.- Ingreso y egreso del personal de obra se realizará por el portón perimetral N°6 y circularán por paño verde, guiados por personal de operaciones de AA2000, hasta el sector de trabajo en la pista 07-25.	2C Acceptable	-	-	-	-
4.2.	Incursión de personal de obra en el Área de movimiento operativa.	4.2.1.- Daños al personal de obra.	4.2.1.1.- Presencia permanente de personal de AA2000 supervisando los trabajos y evitar incursiones. 4.2.1.2.- Reunión con todo el personal de obra indicando cuales son los límites del sector de obra.	2C Acceptable	-	-	-	-

Figura 6. Imagen parcial del análisis de riesgo de AA2000

El explotador del aeropuerto realizó acciones de mitigación, referidas a:

- Construir un camino perimetral para el tránsito de vehículos y maquinarias pesadas.
- Capacitar al personal en el uso de equipos de comunicaciones de coordinación terrestres.
- Colocar vallas limitadoras para evitar el cruce de pista por las calles de rodaje.

La Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA) también había realizado análisis de riesgo en los cuales se evaluó el peligro de la presencia de vehículos en la obra, que podrían conducir a una incursión de pista (figura 7).

Tipo de Operación y Actividad	PELIGROS			DEFENSAS									
	Genérico	Componentes específicos del peligro	Consecuencias	Actuales	Probab.	Sever.	Tolerab.	Defensas adicionales propuestas	Probab.	Sever.	Tolerab.	Responsable de la implementación	Plazo de ejecución
Servicio de Navegación Aérea	Operación en calle de rodaje paralela a RWY. (07R/25L) mientras duran las obras de repavimentación	Movimientos de personas, vehículos y/o máquinas por obra en pista principal.	Incurción de pista	Comunicación con el personal de obra	3	B		Brindarle una capacitación a todo el personal de obra. Definir coordinador.	2	B		Jefe ANS CRV	
		Sector "ZULU" queda adentro de RWY 07R/25L.	Incurción de pista, colisiones	Informar a la alternativa, aprox. Frustrada, proc. de espera, demora del despegue	2	B			1	B		Depto. ATS	
		Falta de ILS en pista provisoria	Aproximación frustrada	Informar la degradación mediante sistema de información integrada Jefe CNS implementa...	4	C		Generación de nuevos IFF PBN	1	C		Depto. Diseño de Espacio Aéreo	

Figura 7. Imagen parcial de análisis de riesgo de EANA.

EANA también identificó estos peligros, por lo que realizó las acciones de mitigación referidas a capacitar al personal de la obra. Tales acciones de mitigación consistieron en identificar un coordinador y brindar capacitación a los operarios de la obra.

Según lo manifestado en las entrevistas realizadas al empleado de la obra que conducía el vehículo, se puede expresar que no interpretó ni colacionó la instrucción impartida de no cruzar la pista operativa y tampoco se solicitó el comprendido de la instrucción, lo que llevó a que las comunicaciones radiales al respecto no fueran efectivas para evitar la situación. Por lo que vale remarcar que la operación acordada era que los vehículos circularan por los caminos alternativos demarcados por fuera de las áreas operativas, para evitar el cruce de la pista 06-24.

Asimismo, se estableció que en el mensaje que se quería transmitir hubo un distractor, la presencia de perros en el área de movimiento. El operador de la camioneta introdujo en su comunicación la notificación de la presencia de canes en una zona operativa, pero no colacionó la comunicación referida a no cruzar la pista.

### 1.17 Información orgánica y de dirección

La empresa Austral Líneas Aéreas Cielos del Sur S.A. era la propietaria de la aeronave matrícula LV-CPJ. Su base de operaciones se encontraba en el Aeroparque Jorge Newbery, y era miembro de la alianza global *SkyTeam*. Austral Líneas Aéreas realizaba vuelos de cabotaje dentro de Argentina, así como vuelos regionales a Uruguay, Paraguay, Chile y Brasil. La empresa tenía un Certificado de Explotador de Servicios Aéreos (CESA) otorgado por la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC).



La estructura, misión y funciones de la gerencia de operaciones, de los servicios de apoyo al vuelo y de sus unidades asociadas estaban detalladas en el Manual Operativo del Explotador (MOE) I. Éste contenía también, en gran detalle, toda la información concerniente a la ejecución y supervisión de las operaciones de vuelo y de operaciones en apoyo al vuelo. El capítulo XIII del MOE I contenía la información concerniente al Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) de Austral y del programa de Aseguramiento de la Calidad de las Operaciones de Vuelo (FOQA).

El aeropuerto de Comodoro Rivadavia es uno de los aeropuertos que conforman el Sistema Nacional Aeroportuario (SNA) de Aeropuertos Argentina 2000. AA2000 ha fijado como uno de sus objetivos garantizar de manera constante los servicios, instalaciones e infraestructura aeroportuaria, poniendo énfasis en los aspectos relativos a la seguridad y privacidad de la información, con el fin de garantizar a las aerolíneas y operadores aéreos la máxima confiabilidad y continuidad operativa. Tiene implementado un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS).

La empresa Rovella S.A. era la empresa contratada por AA2000 para realizar la obra en el aeropuerto de Comodoro Rivadavia. Al momento del incidente, la obra se encontraba en la etapa N° 5 que comprendía la ampliación de la plataforma y la reconstrucción de la pista 07-25.

La Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA) es una empresa dependiente del Ministerio de Transporte, encargada de brindar los servicios de Navegación Aérea en la República Argentina y sus aguas jurisdiccionales. Tiene implementado un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS).

El ENACOM (Ente Nacional de Comunicaciones) es el organismo que regula las comunicaciones en Argentina, tiene a cargo la capacitación y el dictado de cursos. La normativa exige que toda persona que opere equipos de comunicación en la banda VHF deberá realizar un curso y obtener la licencia de Radio Operador Restringido. La curricula de dicho curso no contiene la información necesaria y adecuada que pueda reforzar los conocimientos de los usuarios de frecuencias VHF aeronáuticos, que actúen en áreas operativas y que refuercen la seguridad operacional. Tampoco hace mención de normas y procedimientos de telecomunicaciones que se deben utilizar en jurisdicción aeronáutica.



## 1.18 Información adicional

### *Reunión de partes*

Con el objetivo de que las partes involucradas comenzasen con las tareas de análisis y mitigación de las deficiencias identificadas en forma temprana, se llevó a cabo la primera reunión de partes el 8 de enero de 2020 en las oficinas de la sede central de la entonces JIAAC, en la que participaron representantes del organismo, de la ANAC, de EANA, AA2000 y Austral Líneas Aéreas. El texto del acta que se redactó se incorpora a este documento como Apéndice 1 – Reunión de partes de fecha 8 de enero 2020. Del que se puede extraer para la investigación lo siguiente:

- ✓ Resaltar lo beneficioso que sería la utilización de una sola frecuencia VHF para coordinaciones que afecten el área de maniobra.
- ✓ Reforzar la capacitación comprobando la comprensión de los temas dictados, generar procedimientos y listas de control que aseguren el cumplimiento de la tarea como fue planteada. Y especialmente instruir en la importancia de colacionar las comunicaciones operativas.
- ✓ Relacionado con la obra en sí, el operador aéreo solicitó que las modificaciones a la agenda de obra sean actualizadas y difundidas a los fines de mejorar las operaciones prevista por la empresa y poder prever los potenciales problemas que pudieran encontrar.

### *Antecedentes normativos referidos a evitar incursiones en pistas en la RAAC 153*

En las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) Nro 153 – Operación de Aeródromos, se mencionan orientaciones que eviten una incursión en pista. El extracto de lo referido a este tema se incluye en este documento como Apéndice 2 – Extracto de la RAAC 153 referido a incursión de pista.

Se hace mención en el Adjunto AP-6 - Guías para la implantación de Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) y el servicio de dirección en plataforma, en el punto 11 Prevención de incursión en pistas:

- a. La protección de una pista contra la intrusión ilícita de personas, vehículos o aeronaves constituye una función esencial del sistema de guía y control del movimiento en la superficie (SMGC) y es indispensable para que en un aeródromo puedan realizarse operaciones con seguridad y eficacia.



En cuanto al problema operacional en uno de sus apartados menciona que:

d. La base esencial de la protección de las pistas consiste en excluir del área de maniobras a todos los vehículos que no estén autorizados ni sea indispensable su presencia en ella, y exigir a los conductores de los que se encuentren debidamente autorizados a desplegar sus actividades en dicha área, que posean conocimientos, competencia y capacitación suficientes.

En el párrafo 11.3, también se expresa:

g. ...Si un piloto o conductor cree que tiene permiso para entrar en una pista, entonces proseguirá a no ser que haya un peligro evidente. El problema se complica debido al sistema de difusión radiotelefónica (RTF) donde todos los que escuchan en la frecuencia pueden oír las instrucciones que se transmiten. El hecho de que el controlador, conductor y piloto se vea condicionado por la premura con que han de realizarse las tareas en un medio de mucha actividad, son todos ellos factores que pueden dar lugar a que el radioyente interprete erróneamente lo que se dice por lo que esperaba escuchar.

*Antecedentes referidos a evitar incursiones en pistas en el Doc 9780 OACI.*

Se incluye a este documento en el Apéndice 3 - Extracto Doc 9780 - Manual de prevención de incursiones de pistas. Siendo relevante lo siguiente:

- ✓ Son los explotadores del aeropuerto quienes deben velar por las buenas prácticas que deben tener los conductores de vehículos que ingresen en las áreas de maniobras.
- ✓ Estas buenas prácticas se logran con un buen programa de capacitación, que contenga un contenido teórico que debe ser verificado en la práctica.
- ✓ En el correcto uso de comunicaciones se deberían utilizar los procedimientos de colación que aparecen en los procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444 y PROGEM ATM).

Todas las comunicaciones que afecten a una pista deberían realizarse en la misma frecuencia utilizada para el despegue y aterrizaje de las aeronaves.

### 1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.



## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Introducción

El análisis del evento se basa en los hechos recabados, el aporte de las partes y en la orientación que brinda la reglamentación nacional e internacional vigente y en particular el documento de OACI Nro 9870 “Manual de Prevención de Incursiones de pista”.

### 2.2 Aspectos técnicos-operativos

El incidente se produjo en el marco de cierta complejidad operativa en el aeropuerto de Comodoro Rivadavia debido a un plan de obras, del cual todos los involucrados estaban en conocimiento. En esta etapa de la obra se encontraba clausurada la pista principal y las operaciones aéreas se realizaban desde la calle de rodaje, habilitada como pista alternativa.

Este nuevo contexto operativo obligó a todos los organismos involucrados a realizar los análisis de riesgo correspondientes a los peligros identificados con potencial de afectar la seguridad operacional, y en consecuencia ejecutar un plan de acción de medidas de mitigación.

Del análisis de la información suministrada por los diferentes actores se verificó que los SMS de cada organismo habían identificado a la incursión de pista como uno de los peligros a mitigar, para lo cual tomaron diferentes medidas como capacitación de todo el personal involucrado y adecuación de procedimientos para las operaciones terrestres en el área de maniobras. Sin embargo, la ocurrencia del incidente puso de manifiesto que las medidas adoptadas tanto de capacitación, adecuación de procedimientos y supervisión, no fueron suficientes y/o adecuadas en algunos aspectos.

En relación a las comunicaciones como factor contribuyente a la incursión de pista, la investigación pudo determinar que las normas establecen como conveniente el uso de un solo canal de comunicaciones en el área de maniobras, tanto para comunicaciones aéreas como de coordinación terrestre (VHF), en este caso en particular al momento del suceso se estaba utilizando para las coordinaciones terrestres el sistema CANAD en banda de frecuencia UHF. Esta dualidad de uso de frecuencias para las comunicaciones privó a la tripulación que estaba por despegar de tener conocimiento que había un vehículo para cruzar la pista y que no estaba autorizado a realizar dicha maniobra, y al operador del vehículo que había una aeronave por despegar. Asimismo, se observó que no era de uso y costumbre que se colacionaran las instrucciones comunicadas en un mensaje de radiotelefonía RTF.



Lo anteriormente expresado evidencia que el sistema de comunicación utilizado para coordinar los movimientos en el área de maniobras no fue adecuado, y la instrucción impartida a todo el personal involucrado no alcanzó los resultados esperados.

Por último, si tenemos en cuenta que se creó un camino alternativo para que transitaran los vehículos afectados a la obra y evitar el cruce de la pista activa, sumado a que las calles de rodaje estaban señalizadas con vallas indicando que no eran aptas para transitar, todo esto no evitó que el vehículo cruce la pista.

También se observó que la capacitación impartida en el uso de las comunicaciones y de los procedimientos para desplazarse de un punto de la obra a otro, no dio los resultados deseados y desencadenó una deficiencia en la supervisión de las operaciones.

### 2.3 Aspectos institucionales

Por la información recabada, puede expresarse que la mayor dificultad surge en la dificultad de que todos los operarios de vehículos posean una licencia/certificado de idoneidad vigente y aplicable al uso de equipos de comunicación propios de la actividad aérea, emitido por el ENACOM.

Además, se analizó el programa y temas que contiene el curso habilitante que dicta ENACOM (denominado “Radio Operador Restringido”), y se observó que no hay temas referidos a normas y procedimientos de telecomunicaciones en jurisdicciones aeronáuticas, que es lo requerido por la autoridad aeronáutica.

Otro punto para observar es que el aeropuerto, bajo un plan de obras, si bien no se requería que tenga implementado el servicio de dirección en plataforma, según lo establece la RAAC 153, la orientación que brinda esta reglamentación hubiese servido como una medida de mitigación para evitar potenciales incursiones de pista. En el “Apéndice 2 – Extracto de la RAAC 153 referido a incursión de pista” se extrae lo que esta reglamentación aporta como consideraciones para esta situación.



### 3. CONCLUSIONES

#### 3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el incidente.

- ✓ La incursión de pista durante el despegue de la aeronave EMB 190, se dio por el cruce de la pista de un vehículo terrestre que no estaba autorizado para ello.
- ✓ La comunicación entre la torre de control (ATC) y el operador del vehículo no fue efectiva en ambos sentidos, al no comprender la instrucción de no cruzar la pista por parte del conductor y al no solicitar que se colacione la instrucción por parte del controlador.
- ✓ El sistema de comunicaciones (CANAD) utilizado para el movimiento de maniobras utiliza una frecuencia diferente al utilizado en la torre de control (ATC).
- ✓ Las medidas de mitigación implementadas para evitar que el peligro de la incursión de pista se materialice no fueron efectivas.

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

La investigación identificó factores sin relación de causalidad con el incidente, pero con potencial impacto en la seguridad operacional:

- ✓ El curso dictado por ENACOM referido a la habilitación para la operación del canal VHF denominado "Radio Operador Restringido", no brinda los conocimientos referidos a las normas y procedimientos de telecomunicaciones en jurisdicciones aeronáuticas.
- ✓ El aeropuerto en cuestión podría haber orientado acciones de mitigación teniendo en cuenta lo propuesto por la RAAC 153 - Adjunto AP-6 - Guías para la implantación de Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS), punto 11. Prevención de incursión en pistas.





## 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

### 4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil

#### RSO AE-1826-22

A los fines de evitar deficiencias en las comunicaciones entre los diferentes servicios operativos en los aeropuertos es necesario la utilización de un solo canal de comunicaciones VHF para ser utilizado en todo tipo de comunicaciones de coordinación operativa que afecte el área de maniobra. Por lo que se recomienda:

- ✓ Se implemente un sistema de comunicación en frecuencia VHF única para el uso y coordinación de movimientos en el área de maniobras y los movimientos operativos que gestiona la torre de control de aeródromo.

#### RSO AE-1827-22

#### Se reitera RSO AE-1540-16

En los aeropuertos que se consideren de operaciones complejas o en aquellos que por circunstancias especiales (obras) se vea afectada el área de maniobras, con alta probabilidad de una incursión de pista, se recomienda:

- ✓ Se implemente un Servicio de Dirección de Plataforma conforme a los lineamientos expresados en el Material Guía de OACI Doc 9476-AN/927 Manual de Sistemas de guía y control del Movimiento en la Superficie (SMGCS).

### 4.2 Al Ente Nacional de Comunicaciones

#### RSO AE-1828-22

Las comunicaciones son de suma importancia en las coordinaciones operativas en el ámbito aeronáutico, por lo que el conocimiento que debe ser adquirido durante los cursos dictados para obtener la licencia de "Radio operador Restringido" debería contener los conocimientos referidos a



las normas y procedimientos de telecomunicaciones en jurisdicciones aeronáuticas. Por lo que se recomienda:

- ✓ Revisar, adecuar y actualizar el programa definido para el curso de obtención de la licencia de “Radio operador Restringido” y considerar incorporar los procedimientos de telecomunicaciones en jurisdicciones aeronáuticas.



## Apéndice 1 – Reunión de partes de fecha 8 de enero 2020.

El 8 de enero de 2020 se realizó una reunión de partes en las oficinas de la sede central de la entonces Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC), en la que participaron representantes del organismo, de la ANAC (Dirección Regional Sur), de la EANA, del concesionario del aeropuerto y de la línea aérea.

Se presentaron los hallazgos de deficiencias de seguridad operacional identificados durante el proceso de investigación por parte de este organismo y las partes tuvieron la oportunidad de brindar toda la información fáctica del suceso, informes y documentación, que contribuyeran a la investigación, de la cual se pueden resaltar los siguientes puntos sobresalientes.

- ✓ Se recibió el análisis de riesgo por parte de AA2000 y EANA, donde se definían defensas y acciones de mitigación a cumplimentar. Se observó que algunas de estas acciones que se deberían haber realizado podrían ser reforzadas con procedimientos o listas de control que aseguren el cumplimiento de la tarea como fue planteada.
- ✓ La obra se había planificado que se lleve adelante en etapas. Durante la ejecución de la obra, estas etapas habían sufrido modificaciones temporales, por lo que los actores que no se encontraban in situ (en el aeropuerto), repetidas veces no estaban en claro qué iban a encontrar en el aeropuerto cuando realizaban sus operaciones de vuelo hacia este aeropuerto.
- ✓ En cuanto a comunicaciones:
  - El personal de la obra mal interpretó la instrucción de no cruzar la pista operativa y las comunicaciones radiales al respecto no fueron efectivas para evitar tal situación. La camioneta en cuestión tendría que haber circulado por los caminos alternativos demarcados por fuera de las áreas operativas, evitando el cruce de la pista 06-24.
  - Se observó que en el mensaje que se quería transmitir hubo un distractor, referido al tema de perros que se encontraba en el área de movimiento. El operador de la camioneta del contratista introdujo en su comunicación la notificación de la presencia de canes en una zona operativa.
  - El chofer de la camioneta evidenció una falta de conciencia situacional del lugar y momento en el que se encontraba.
  - El chofer de la camioneta no colacionó la comunicación recibida por parte del operador de la torre de control. Remarcando la importancia de ésta, si se refieren a afectaciones de seguridad operacional.



- La reglamentación aeronáutica que rige estas comunicaciones es un documento de ANAC (Normas y procedimientos de telecomunicaciones en jurisdicción aeronáutica) y establece que las comunicaciones que afecten al área de manobras deben realizarse en frecuencia VHF, en el canal principal publicado para el aeropuerto.
  - Las comunicaciones de coordinación terrestres en áreas operativas utilizado en este aeropuerto eran por medio del sistema CANAD (en banda UHF), el que dificulta las coordinaciones que se realizan, si éstas son en momentos de operaciones aéreas, las que son controladas por banda radial de VHF aeronáutico.
  - Si se utilizan simultáneamente el sistema CANAD y la frecuencia VHF, los operadores de TWR tienen que atender 2 bandas de comunicación no compatibles (una VHF y la otra UHF) simultáneamente.
  - El curso requerido para estar habilitado para el uso de la frecuencia VHF aeronáutico, es el de "Radio Operador Restringido". La ENACOM es el ente que tiene a cargo la capacitación y el curso mencionado, se observa que este no contiene la información necesaria y correcta, que pueda reforzar los conocimientos de los usuarios de frecuencias VHF aeronáuticos que actúen en áreas de compromiso con la seguridad operacional. Tampoco hace mención de las normas y procedimientos de telecomunicaciones que se deben utilizar en jurisdicción aeronáutica.
- ✓ Las capacitaciones específicas y mencionadas en los análisis de riesgos pretendían reforzar o evitar afectaciones en la seguridad operacional, éstas deben asegurar que lo que se desea instruir sea realmente comprendido y correctamente aplicado por todos los capacitados en las áreas en las que desarrollen sus actividades.
- ✓ En las capacitaciones que se dictaron por parte de EANA al personal de obra, no se observó que hayan sido coordinadas, compatibilizadas y dictadas en conjunto con personal del concesionario (AA2000), lo que hubiese llevado a que lo que se imparte sea relacionado y apuntado hacia las actividades que se desarrollaban y comprendido realmente por el operador que realizaba esos trabajos.

Las partes presentes en la reunión ratificaron los puntos identificados y contribuyeron exponiendo sus aportes:

- ✓ La línea aérea, comentó que le había resultado difícil comprender en qué etapa de la obra se encontraban en cada momento y cómo esto producía una afectación operativa en las operaciones programadas hacia este aeropuerto. Dado que cada etapa se desdobló en varias



subetapas que sufrieron variaciones en su fecha de ejecución, lo que dificultó el establecimiento de los procedimientos operativos que llevaban aparejados cada una de ellas.

- ✓ Asimismo, mencionó que la experiencia nos dicta que se debería evitar la realización de obras en dos sectores simultáneos del área de maniobras de un aeropuerto. Ya que la cantidad de variables a controlar se incrementa en modo exponencial.
- ✓ En el caso de sumar tareas al personal de controladores de tránsito aéreo, estas deberían ir acompañadas de un incremento en el número de personal del turno, para que se puedan realizar evitando que un mismo personal deba hacer comunicaciones en diferentes frecuencias / bandas (VHF /UHF) y encontrarse controlando simultáneamente el lado “Aire” y el lado “Tierra”.
- ✓ La empresa EANA, comentó que sería provechoso que los análisis de riesgos se hagan en conjunto con todas las partes involucradas, para que todos puedan contribuir a que las acciones de mitigación sean las más eficientes. Y que se realice un análisis liderado por la autoridad aeronáutica, orientado a definir lo provechoso que sería la utilización de la frecuencia VHF para coordinaciones que afecten las maniobras.
- ✓ La ANAC, por medio de su representante de la Dirección de la Región Sur, comentó que es importante que los análisis de riesgos lleguen con más tiempo de antelación a los aeropuertos, para que se estudien in situ, decidiendo la mejor forma de encaminar las acciones de mitigación propuestas.



## Apéndice 2 – Extracto de la RAAC 153 referido a incursión de pista.

La RAAC 153 hace referencia a evitar incursiones de pista en su Adjunto AP-6 - Guías para la implantación de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) y servicio de dirección en plataforma.

A continuación, se mencionan los puntos y párrafos relevantes sobre el tema:

### 11. PREVENCIÓN DE INCURSIÓN EN PISTAS

#### 11.1 INTRODUCCIÓN

- a. La protección de una pista contra la intrusión ilícita de personas, vehículos o aeronaves constituye una función esencial del sistema de guía y control del movimiento en la superficie (SMGC) y es indispensable para que en un aeródromo puedan realizarse operaciones con seguridad y eficacia.
- b. En grado muy considerable la protección de pistas depende:
  - 1) de que se disponga de suficiente información visual (letreros, señales de superficie y luces) destinada a los pilotos y conductores de vehículos, quienes deben estar familiarizados con dicha información y con los procedimientos correspondientes;
  - 2) de que se preste atención especial al señalamiento claro y exento de ambigüedad de las pistas en servicio en todos los puntos de acceso.

#### 11.2 EL PROBLEMA OPERACIONAL

- a. La función de una pista consiste en prever la transición de las aeronaves desde su vuelo hasta su circulación por la superficie y desde su desplazamiento por la superficie hasta hacerse al aire. Esto supone desplazamientos a gran velocidad en la superficie de la pista, y muy cerca de ella, y exige que la pista se encuentre exenta de cualquier obstáculo durante el aterrizaje y el despegue. En estas etapas de vuelo es precisamente cuando una aeronave se halla en la situación más vulnerable y casi no puede tomar ninguna medida evasiva, y con toda seguridad, se producirá su destrucción si ocurre una colisión a gran velocidad con algún obstáculo de considerables dimensiones.
- b. El tiempo medio de ocupación de la pista es el factor fundamental determinante de la capacidad de un aeródromo. En consecuencia, en los períodos de mucha actividad es



apremiante mantener un elevado ritmo de movimiento del tránsito. Por ello, así como por la necesidad de conservación de la seguridad, es preciso que se tengan en cuenta los siguientes criterios básicos de utilización:

- 1) en la medida de lo posible, la pista debe reservarse para uso exclusivo de las aeronaves que aterrizan y despegan; y
  - 2) las aeronaves que aterrizan y despegan deben ocupar la pista durante el tiempo mínimo absoluto.
- c. En la práctica, no es posible reservar exclusivamente una pista para las operaciones de aeronaves. Los vehículos de mantenimiento y de servicios de aeronaves necesitarán tener acceso a la pista, y en la mayoría de los aeródromos determinados vehículos y las aeronaves que efectúen el rodaje o que sean remolcadas tendrán inevitablemente que cruzar la pista.
- d. La base esencial de la protección de las pistas consiste en excluir del área de maniobras a todos los vehículos que no estén autorizados ni sea indispensable su presencia en ella, y exigir a los conductores de los que se encuentren debidamente autorizados a desplegar sus actividades en dicha área, que posean conocimientos, competencia y capacitación suficientes.

### 11.3 MEDIDAS DE PROTECCION

- a. Aparte de la incursión premeditada en una pista para fines ilícitos, lo cual es ajeno al objeto del presente documento, hay tres tipos de incursión:
- 1) Entrada accidental en la pista por un vehículo cuyo conductor se ha extraviado y, de un modo u otro, ha entrado en el área de maniobras;
  - 2) Entrada por equivocación que origina una entrada ilícita en la pista por una aeronave o vehículo que ha obtenido permiso para circular en el área de maniobras; y
  - 3) Permiso interpretado erróneamente que origina una entrada en la pista por una aeronave o vehículo cuyo conductor cree, equivocadamente, que se ha recibido el permiso necesario.
- b. Cada uno de los tres casos enunciados pueden considerarse por separado. Entrada accidental
- c. En la RAAC 153 Subparte C - 153.243 se establece el requisito de cercarse con vallado o si no protegerse contra la entrada ilícita, y establecerse puntos de entrada controlados. El cumplimiento a esta disposición asegura que únicamente vehículos autorizados por el



explotador de aeródromo tengan acceso al área de movimiento y mantendrá fuera de ella al conductor para quien carecerían de sentido los letreros y señales del área.

- d. Sin embargo, puede darse el caso de un vehículo, que, habiendo sido autorizado a acceder únicamente a la plataforma, se desvíe erróneamente y entre en el área de maniobras, para lo cual no tiene permiso. Para impedir la entrada accidental, es necesario capacitar debidamente a todas las personas encargadas de los vehículos que están autorizados a entrar en el área de movimiento, las cuales deberían estar familiarizadas con todas las señales, letreros y luces en la superficie. Pueden ocurrir errores, pero la institución de reglamentos estrictos debería reducir al mínimo absoluto las posibilidades de que ocurran errores. Ruta seguida equivocadamente
- e. Un aeródromo es un lugar que puede ocasionar muchas confusiones, incluso a los que están familiarizados con su funcionamiento y características topográficas. Las variaciones en la visibilidad o en la intensidad de las luces, la desaparición de puntos de referencia, la utilización de una calle de rodaje o pista raramente empleada incluso un cambio de tipo de aeronave o vehículo, es decir, un aspecto distinto visto desde el puesto de pilotaje o desde el puesto del conductor de un vehículo, puede todo contribuir a que se cometan errores en lo tocante a la identificación del lugar y de la dirección del movimiento. Evidentemente, cuanto mejor se señale la pista, menos probable es que se cometa un error, pero en muchos aeródromos importantes pueden y suelen cometerse errores de esta clase.
- f. Una ruta errónea circunscrita a las calles de rodaje puede ocasionar trastornos, retrasos y considerable frustración, pero raramente origina un incidente importante; el peligro resulta de un movimiento no autorizado en una pista en servicio. En condiciones de visibilidad restringida o de noche esto puede ocurrir sin que el controlador ATC se dé cuenta inmediatamente de que se ha producido una entrada no autorizada a una pista. Incluso con el radar de movimiento en la superficie (SMR) u otros medios de monitoreo en tiempo real, que permitan controlar el tránsito de aeronaves y vehículos no es posible controlar constantemente todos los movimientos autorizados en un aeródromo de mucha actividad. La protección contra este tipo de intromisión debe basarse exclusivamente en que la pista en servicio esté clara e inconfundiblemente señalada como tal a partir de cualquier punto de acceso. El señalamiento permanente como pista puede que no sea suficiente debido a que las pistas que no estén en servicio pueden utilizarse como rutas de rodaje y entrar en ellas sin permiso especial. Por lo tanto, debe haber algún método para indicar de manera explícita que se está utilizando la pista, y las luces de punto de espera en rodaje cumplen esta función. Las barras de parada protegen también la pista, y su instalación se ha previsto como norma unido a un sistema de





iluminación de pistas para aproximaciones de precisión de la Categoría II y III. En los aeródromos que no cuentan con ayudas para aproximaciones de las Categorías II o III, las aeronaves pueden todavía efectuar el despegue en condiciones de visibilidad reducida y, por lo tanto, la administración del aeródromo debe prestar atención especial a sus letreros, luces y señales para asegurarse de que es adecuado el señalamiento de la pista en servicio.

Permisos interpretados erróneamente

- g. Esta es probablemente la causa más común de la entrada no autorizada en una pista en servicio y también la más difícil de prevenir. Si un piloto o conductor cree que tiene permiso para entrar en una pista, entonces proseguirá a no ser que haya un peligro evidente. El problema se complica debido al sistema de difusión radiotelefónica (RTF) donde todos los que escuchan en la frecuencia pueden oír las instrucciones que se transmiten. El hecho de que el controlador, conductor y piloto puede que utilicen un idioma que no sea forzosamente su lengua vernácula, unido a la premura con que han de realizarse las tareas en un medio de mucha actividad, son todos ellos factores que pueden dar lugar a que el radioyente interprete erróneamente lo que se dice por lo que esperaba escuchar. La semejanza de muchos distintivos de llamada no contribuye en modo alguno a mejorar lo que ya es posiblemente una situación confusa.
- h. Hasta que se establezca la transferencia discreta de datos entre el controlador y las aeronaves/vehículos en la superficie del aeródromo, seguirá existiendo la posibilidad de equivocaciones o de interpretaciones erróneas. A los fines de la protección de las pistas, los métodos de comunicación deberían ser de tal género que reduzcan la probabilidad de que ocurran interpretaciones erróneas, y que los procedimientos que se utilicen deberían ser de tal naturaleza que no originen que una aeronave o vehículo entren sin permiso en una pista en servicio.
- i. Durante muchos años se ha reconocido la utilidad de la fraseología RTF normalizada y se debería asegurarse de que la fraseología y los términos utilizados se ajustan a los que han sido convenidos en la esfera internacional. Otras deficiencias en las comunicaciones RTF que pueden dar lugar a la entrada no autorizada en una pista son:
  - 1) utilización irreflexiva de un permiso condicional, por ejemplo, “cruce después del B727” expedido a un conductor cuya facilidad de identificación de aeronaves puede ser menor que lo que supone el controlador;
  - 2) hablar demasiado rápidamente;



- 3) observaciones innecesarias, especialmente en sentido de protesta o crítica, que no aportan nada positivo a una determinada situación; y
  - 4) utilización de abreviaturas, especialmente distintivos de llamada, que podrían referirse a más de una aeronave o vehículo.
- a. Mejoraría apreciablemente la seguridad el hecho de que ningún conductor ni piloto se desplazase con arreglo a lo estipulado en un permiso, sin estar completamente seguro de que tal permiso le concernía, y en el caso de cualquier incertidumbre la verificase con el ATC prescindiendo del grado de actividad que parezca haber en el momento de que se trate.
  - b. El método más eficaz de aminorar la posibilidad de que un permiso se interprete erróneamente que pueda originar una intrusión en una pista en servicio, consiste en que las instrucciones verbales vayan acompañadas de una señal visual apropiada tal como encender una barra de parada y encender y apagar las luces de eje de calle de rodaje, más allá de la barra de parada. Sin embargo, estas instalaciones aplican como requisito para casos específicos establecidos en la RAAC 154 Subparte E. Para los demás casos es recomendable que se evalúe la conveniencia de su instalación como parte de las medidas de prevención de incursión en pistas, de acuerdo al historial de este tipo de sucesos.



## Apéndice 3 - Extracto Doc 9780 - Manual de prevención de incursiones de pistas.

En 2001, la Comisión de Aeronavegación de la OACI tomó medidas para solucionar el problema de las incursiones en la pista. Se identificaron varias áreas críticas que necesitaban ser investigadas y que guardaban relación con la seguridad operacional general en la pista.

A fin de mejorar la situación relacionada con las incursiones en la pista y fomentar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes, la OACI se focalizó en la educación y sensibilización de los actores de primera línea en el tema.

Por tal motivo se considera de fundamental importancia mencionar en esta investigación la orientación que nos brinda el Documento 9780 “Manual de prevención de incursiones de pista” de OACI. Por lo que a continuación se extracta el texto del documento y que se encuentra íntimamente relacionado con las circunstancias del incidente investigado.

### DEFINICIONES:

**Equipos locales de seguridad operacional en la pista.** Se refiere a la conformación de un equipo constituido por representantes de operaciones de aeródromo, proveedores de servicios de tránsito aéreo, líneas aéreas o explotadores de aeronaves, las asociaciones de pilotos y de controladores de tránsito aéreo y de cualquier otro grupo con participación directa en las operaciones en la pista, que brinda asesoría a la administración competente sobre posibles problemas de incursión en la pista y recomienda estrategias de mitigación.

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

**Lugar crítico (Hot Point).** Sitio de un área de movimiento del aeródromo en el que existe mayor riesgo de colisión o de incursión en la pista, y que se requiere señalar en forma destacada a los pilotos/conductores.

### DEFINICIÓN DE UNA INCURSIÓN EN LA PISTA

En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444) se define una incursión en la pista como:



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

A continuación se mencionarán párrafos del Documento 9780 que se encuentran relacionados con el incidente:

2.1.3 Las incursiones en la pista pueden dividirse en varias situaciones recurrentes. Para nuestro caso de investigación se refiere a:

- b) Una aeronave o vehículo que cruza delante de una aeronave que está despegando.
- d) Una aeronave o vehículo que no está seguro de su posición e, inadvertidamente, ingresa a una pista activa.
- e) Una falla en las comunicaciones que da como resultado que no se siga una instrucción del control de tránsito aéreo.

## 2.2 FALLA EN LAS COMUNICACIONES

En cuanto a una falla en las comunicaciones entre los controladores y los pilotos o conductores de vehículos en la parte aeronáutica es un factor común en las incursiones en la pista, y, a menudo, involucra:

- a) el uso de fraseología no normalizada;
- b) la incorrecta colación de una instrucción por parte del piloto o del conductor del vehículo;
- c) que el controlador no se asegura de que la colación del piloto o conductor del vehículo concuerde con la autorización otorgada;
- d) que el piloto y/o conductor del vehículo malentienden las instrucciones del controlador;
- e) que el piloto y/o conductor del vehículo aceptan una autorización dirigida a otra aeronave o vehículo;
- f) transmisiones bloqueadas o parcialmente bloqueadas; y
- g) transmisiones complejas o demasiado extensas



## **2.5 FACTORES RELACIONADOS CON LOS CONDUCTORES DE VEHÍCULOS EN LA PARTE AERONÁUTICA**

Varios estudios han identificado que los siguientes factores son los más comunes respecto a los conductores:

- h) no obtener la autorización para ingresar a la pista;
- i) no seguir las instrucciones de ATC;
- j) inexactitud al notificar la posición a ATC;
- k) errores de comunicación;
- l) insuficiente capacitación de los conductores de vehículos en la parte aeronáutica;
- m) carencia de equipos de radiotelefonía;
- n) falta de instrucción en radiotelefonía;
- o) falta de familiarización con el aeródromo;
- p) falta de conocimiento de las señales y marcas del aeródromo; y
- q) falta de mapas del aeródromo para usarlos como referencia en los vehículos.

## **3.7 EFICACIA DE LAS MEDIDAS YA CONCLUIDAS**

En el análisis de riesgo se determinan medidas de mitigación, las que seguramente se realizan antes de comenzar las actividades. Pero se requiere que en forma periódica se evalúe la eficacia de las medidas ejecutadas y/o concluidas. Esto se puede lograr comparando los resultados del análisis inicial con la situación vigente en cuanto a las incursiones en la pista. Por ejemplo, si una medida tiene por objeto impartir instrucción a los controladores, pilotos o conductores de vehículos, se debería evaluar la eficacia de dicha instrucción. Si el análisis muestra poca o ninguna mejora en la cantidad, tipo o gravedad de las incursiones en la pista, el equipo debería reevaluar la implantación de dicha medida.

## **4.2 COMUNICACIONES**

4.2.1 Se debería utilizar el distintivo de llamada completo de la aeronave o vehículo en todas las comunicaciones asociadas a las operaciones en la pista.



4.2.2 Se debería utilizar la fraseología normalizada de la OACI en todas las comunicaciones asociadas a las operaciones en la pista.

4.2.3 En forma periódica, se debería verificar que los pilotos, conductores y controladores de tránsito aéreo utilicen la fraseología normalizada de la OACI en todas las comunicaciones asociadas a las operaciones en la pista.

4.2.4 Se deberían utilizar los procedimientos de colación que aparecen en los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444), los cuales deberían incluir las comunicaciones con los vehículos que operan en el área de maniobras.

4.2.5 Todas las comunicaciones relacionadas a las operaciones en la pista deberían realizarse de conformidad con los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra (véase el Anexo 10 — Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen II, Capítulo 5, y Anexo 1 — Licencias al Personal, Capítulo 1 y Apéndice 1).

4.2.6 Todas las comunicaciones asociadas a la operación de cada pista (vehículos, aeronaves que cruzan, etc.), deberían realizarse en la misma frecuencia utilizada para el despegue y aterrizaje de las aeronaves.

## **4.6 EXPLOTADORES DE AERÓDROMO Y CONDUCTORES DE VEHÍCULOS**

4.6.1 Un factor importante para prevenir las incursiones en la pista es limitar la posibilidad física de que los pilotos y conductores de vehículos ingresen a las pistas por equivocación. Este principio básico incluye, entre otros, el uso óptimo de las calles de rodaje perimétricas, evitar los cruces de pista y configuraciones simples y lógicas de las calles de rodaje/pistas, a fin de que el aeródromo sea instintivo, lógico y fácil de utilizar para los conductores de vehículos, controladores de tránsito aéreo y pilotos. Por lo tanto, los explotadores de aeródromo deberían incluir estos elementos en el diseño y ubicación de la infraestructura del aeródromo.

4.6.2 Se deberían implantar sistemas de gestión de la seguridad operacional acordes con las disposiciones de la OACI, y se debería asegurar que se preste constante atención a la seguridad operacional en la pista.

4.6.3 Se debería confirmar la implantación de las disposiciones del Anexo 14, e instaurar programas de mantenimiento relacionados con las operaciones en la pista (por ejemplo, marcas, luces, señales). Se debería garantizar el mantenimiento de las señales y marcas y que éstas sean claramente visibles, adecuadas e inequívocas bajo todas las condiciones operacionales.



4.6.4 Durante los trabajos de construcción o mantenimiento, se debería difundir adecuadamente información acerca de las áreas de trabajo temporales, y las señales y marcas deberían estar claramente visibles, ser adecuadas e inequívocas bajo cualquier condición operacional, en cumplimiento de las disposiciones del Anexo 14.

4.6.5 Se debería establecer un programa formal de capacitación y evaluación de conductores, de conformidad con los textos de orientación para la instrucción de conductores contenida en el Apéndice D o, si dichos textos de orientación ya existen, deberían ser revisados.

4.6.6 Se debería establecer un programa formal de capacitación y evaluación en comunicaciones para los conductores y el personal que opera en la pista o cerca de la misma.

4.6.7 Las calles de rodaje deberían ser designadas de acuerdo con las convenciones para los nombres de la OACI que aparecen en el Anexo 14.

4.6.8 Si el conductor de un vehículo tiene alguna duda al momento de recibir una autorización o instrucción, debería solicitar de inmediato una aclaración al ATC antes de ejecutar la autorización o instrucción.

4.6.9 Los conductores de vehículos deberían ponerse en contacto con el ATC de inmediato cuando no estén seguros acerca de su posición exacta en un aeródromo; si el conductor se da cuenta que está en la pista, dicho conductor debería evacuar la pista de inmediato.

4.6.10 Los conductores de vehículos deberían conservar la cabeza “erguida” a fin de mantener una vigilancia constante durante las operaciones de aeródromo.

4.6.11 El Apéndice D contiene orientación detallada acerca de las mejores prácticas para los conductores de vehículos en la parte aeronáutica, incluida capacitación en comunicaciones para los conductores.

## **APENDICE A**

### **MEJORES PRÁCTICAS EN EL ÁREA DE COMUNICACIONES**

1.2 El exigente ambiente relacionado con las operaciones en la pista requiere que todos los participantes reciban con exactitud y comprendan todas las autorizaciones e instrucciones que se transmiten y realicen una colación correcta de las mismas. Si bien la colación no es un requisito de la OACI para los conductores de vehículos, su aplicación se puede considerar como una mejor práctica para reforzar la seguridad operacional.



1.3 En caso de duda con respecto a cualquier autorización o instrucción, o parte de una autorización o instrucción, las tripulaciones de vuelo deberían solicitar una aclaración a ATC y, posteriormente, hacer la colación de todos los puntos de la autorización o instrucción para asegurar su comprensión.

1.6 A fin de mantener un alto nivel de conciencia de la situación, también se recomienda que las comunicaciones para todas las operaciones en la pista (aterrizaje, salida y cruce de aeronaves, cruce de vehículos, inspecciones en la pista, etc.) se realicen en el canal VHF asignado para dicha pista. En cuanto a los vehículos que están equipados únicamente con radio UHF, se debería utilizar el “acoplamiento” de canales/frecuencias para garantizar que todas las comunicaciones UHF relacionadas con las operaciones en la pista sean transmitidas simultáneamente en la frecuencia VHF apropiada y viceversa.

## **Apéndice D**

### **MEJORES PRÁCTICAS EN LA CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS EN LA PARTE AERONÁUTICA**

1.3 El explotador del aeródromo debería tomar el liderazgo en desarrollar una norma acordada para el programa de instrucción para conductores de vehículos. Será necesaria la cooperación y participación del control de tránsito aéreo, los agentes de servicios de escala, las líneas aéreas y otros proveedores de servicios en la parte aeronáutica, a fin de garantizar la operación segura del aeródromo.

1.4 Dependiendo del tamaño y complejidad del aeródromo y de los requisitos individuales del conductor, el programa de instrucción debería abarcar las siguientes áreas principales:

un programa de instrucción genérico para conductores de vehículos de la parte aeronáutica que abarque la seguridad operacional y los aspectos de salud y seguridad de la conducción de vehículos, las plantas y equipos que operan cerca de las aeronaves en las áreas de movimiento y de maniobras, las plataformas, los puestos de estacionamiento y los caminos en la parte aeronáutica;

instrucción específica en lo que respecta al vehículo, la planta y el equipo; por ejemplo, auto, remolque, cargador elevado, coche;

instrucción adicional sobre los peligros asociados a las pistas y calles de rodaje, si la función específica del trabajo requiere que el conductor opere en el área de maniobras; y





instrucción en el uso correcto de la fraseología RTF y normalizada, ya que la necesidad de comunicarse con la torre de control del aeródromo constituye un requisito esencial para operar un vehículo en el área de maniobras.

1.5 Se considera que la siguiente orientación constituye una “buena práctica” y se aplica a la mayoría de los aeródromos. Se ofrece un marco genérico para las cuatro áreas principales descritas en 1.4. Es vital que tanto la instrucción formal teórica como la experiencia práctica abarquen las cuatro áreas. La finalidad de esta orientación es garantizar que haya congruencia y un alto grado de normalización en la manera como un conductor obtiene un “permiso para conducir en la parte aeronáutica”.

## **2. DESARROLLO DE UN MARCO PARA UN PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN PARA CONDUCTORES DE VEHÍCULOS**

### **2.1 Conductor de vehículos en la parte aeronáutica**

Se debería desarrollar programas y definir requisitos de conocimientos para un programa de instrucción para conductores de vehículos en la parte aeronáutica (ver temas propuestos en Doc. 9780 Apéndice D).

### **2.2 Conductor de vehículos en el área de maniobras**

2.2.1 Todos los conductores que habrán de operar en el área de maniobras de un aeródromo deberían obtener un ADP que cubra el programa descrito en 2.1. Cualquier conductor que tenga que conducir en el área de maniobras también debería adquirir, durante un período acordado, experiencia de manejo en la parte aeronáutica general antes de recibir instrucción para operar en el área de maniobras.

2.2.2 La cantidad de conductores que podrán manejar en el área de maniobras debería mantenerse al mínimo necesario.

### **2.3 Radiotelefonía (RTF)**

2.3.1 El movimiento de vehículos en el área de maniobras está sujeto a la autorización de ATC. Dependiendo de la complejidad del aeródromo, ATC puede operar en una serie de frecuencias. Típicamente, el controlador del aeródromo (la torre) es responsable de todos los vehículos que operan en la pista, y el controlador de tierra es responsable de todos los vehículos que operan en las calles de rodaje. Es crucial equipar todos los vehículos que operan en la pista con las frecuencias de radiocomunicación apropiadas.



2.3.2 Todos los conductores de vehículos que operan en el área de maniobras deberían mostrar un alto nivel de competencia en el uso de la fraseología RTF y los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra.

### **3. CONSIDERACIONES GENERALES**

3.1 Los programas de instrucción deberían constar de dos partes principales, siendo la primera la parte didáctica/teórica que debería incluir presentaciones preparadas, mapas, diagramas, vídeos, folletos y listas de verificación, según convenga. La segunda parte debería incluir la instrucción práctica y la familiarización visual con el aeródromo, con una persona debidamente instruida. Esta enseñanza práctica tomará tiempo, dependiendo de la complejidad del aeródromo. Luego de la instrucción inicial, se debería organizar un programa de capacitación de repaso después de un período de tiempo acordado.

3.2 Cuando se delega la responsabilidad de la instrucción de los conductores de vehículos (en plataforma y área de maniobras) y la instrucción RTF a un proveedor, la gerencia del aeródromo debería establecer un programa de auditorías, como parte de su sistema de gestión de la seguridad operacional, a fin de garantizar el cumplimiento de las normas acordadas.

3.3 El marco para un programa de instrucción de conductores de vehículos, descrito en el párrafo 2, sólo pretende servir de guía y se basa en las “buenas prácticas” actuales. Corresponde a los explotadores de aeródromos revisar regularmente sus programas de instrucción para conductores de vehículos, comparándolos con los programas y la documentación disponibles en toda la industria.