



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE ILOPANGO

ESTUDIO AERONÁUTICO

“EXCURSIÓN LONGITUDINAL DE PISTA”

Enero de 2024

No. 01/2024



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

Contenido

A.	IDENTIFICACIÓN DE LAS DIFERENCIAS.....	3
	REGULACIÓN ASOCIADA:.....	3
B.	CARACTERÍSTICAS DEL AERÓDROMO	4
	ESTADÍSTICA DE OPERACIÓN INTERNACIONALES Y LOCALES:	5
	CONDICIONES METEOROLÓGICAS.....	5
	INFORMACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES EN EL SALVADOR:.....	6
C.	SITUACIÓN ACTUAL.....	7
D.	GESTIÓN DE RIESGO	8
	EVALUACIÓN DE RIESGO DE SEGURIDAD OPERACIONAL PARA OPERACIONES EN PISTA 15/33	10
E.	MEDIDAS DE ACCIÓN PARA MEJORAR LAS BARRERAS:	11
F.	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS:.....	11
G.	VIGILANCIA CONTINUA DEL CUMPLIMIENTO DE APLICACIÓN DE LA(S) ALTERNATIVAS.	11



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

A. IDENTIFICACIÓN DE LAS DIFERENCIAS.

El Aeródromo de Ilopango, no cuenta con espacio para dotar de RESA y de Franja Longitudinal de pista en ambos extremos, por lo que el presente estudio aeronáutico analiza las barreras existentes en caso de una excursión longitudinal de pista.

REGULACIÓN ASOCIADA:

- FRANJA LONGITUDINAL:

RAC 14.220 Pistas, b), 1)

b) Longitud de las franjas de pista

Toda franja se debe extender antes del umbral y más allá del extremo de la pista o de la zona de parada hasta una distancia de por lo menos:

- 1) 60 m cuando el número de clave sea 2, 3 o 4.
- 2) 60 ms cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo por instrumentos; y
- 3) 30 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo visual.

- ÁREA DE SEGURIDAD DE EXTREMO DE PISTA (RESA):

RAC 14.225 Áreas de seguridad de extremo de pista.

a) Generalidades

(Ver [CA 14.225 a\) y b\) 1\)](#))

Se debe proveer un área de seguridad de extremo de pista en cada extremo de una franja de pista cuando:

- 1) El número de clave sea 3 o 4; y
- 2) El número de clave sea 1 o 2 y la pista sea de aterrizaje por instrumentos.
- 3) El número de clave sea 1 o 2 y la pista sea de vuelo visual.

b) Dimensiones de las áreas de seguridad de extremo de pista.

1) El área de seguridad de extremo de pista se debe extender desde el extremo de una franja de pista hasta por lo menos 90 m cuando. (Ver [CA 14.225 a\) y b\) 1\)](#))

- i) El número de clave sea 3 o 4; y
- ii) El número de clave sea 1 o 2 y la pista sea de aterrizaje por instrumentos.



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

B. CARACTERÍSTICAS DEL AERÓDROMO

Distancias declaradas:

Pista 15 y 33

TORA: 2,240 MTS

TODA: 2,240 MTS

ASDA: 2,240 MTS

LDA: 2,240 MTS

Designador de pista		Elevación cabecera	Latitud	Longitud	Tipo de pista	Longitud / Ancho
15/33	THR 15	609 metros	13 42 30.83 N	89 07 28.14 W	No precisión y Visual	2,240 m / 45 m
	THR 33	616 metros	13 41 25.50 N	89 06 54.84 W	Visual.	

Corrección de longitud de pista para el despegue:

Longitud de despegue requerida: 1,474.00 CHALLENGER 350
Longitud de aterrizaje requerida: 826.00
Elevación: 614.00
Temperatura: 31.00
Pendiente de pista: 0.58

Corrección por Elevación: 1,685.18

Corrección por Temperatura: 1,971.23

Corrección por Pendiente: 2,085.57 **RESULTADO** Sobrante o Faltante (-): 154.43

Corrección de longitud de pista para el aterrizaje:

Corrección para el aterrizaje: 944.34 **RESULTADO**



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

ESTADÍSTICA DE OPERACIÓN INTERNACIONALES Y LOCALES:

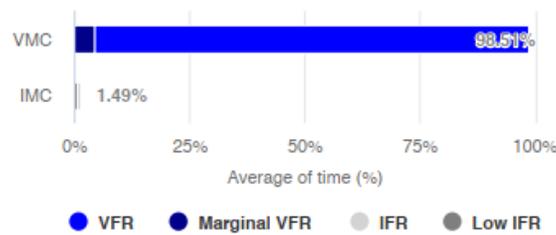
OPERACIONES	Año 2021	Año 2022	Año 2023*
COMERCIAL	0	0	0
ESCUELAS DE AVIACION	51,429	46,157	45,146
AVIACION GRAL INTERNACIONAL	2,931	3,624	4,514
AVIACION GENERAL LOCAL	5,895	5,873	6,512
AVIACION NACIONAL	125	95	413
MILITAR	8,215	8,368	9,516
AGRICOLA	0	0	13
TOTAL	68,595	64,117	66,114

*Hasta el mes de noviembre 2023

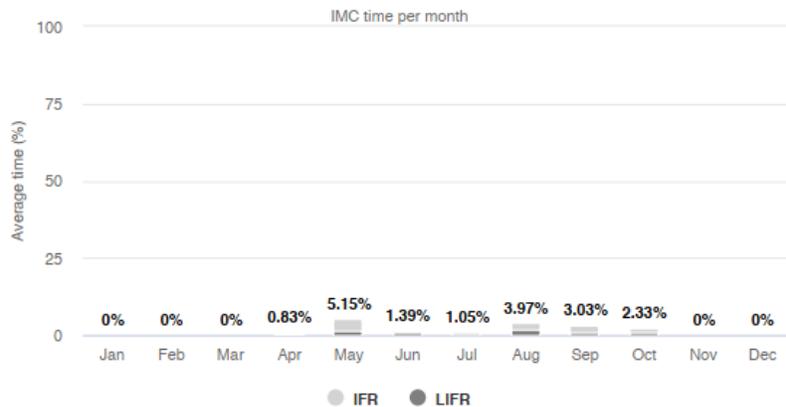
CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Fuente: ISTARs OACI

Average Meterological Conditions

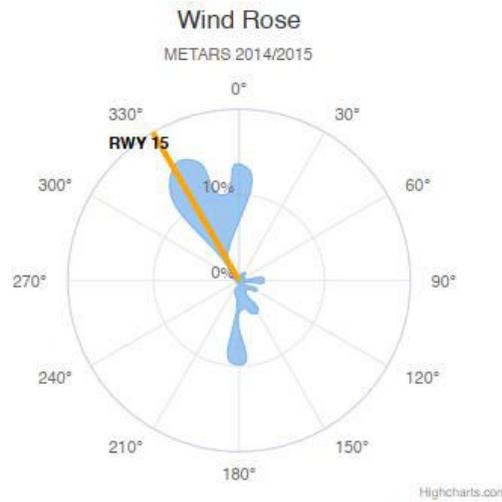


Instrument Meteorological Conditions





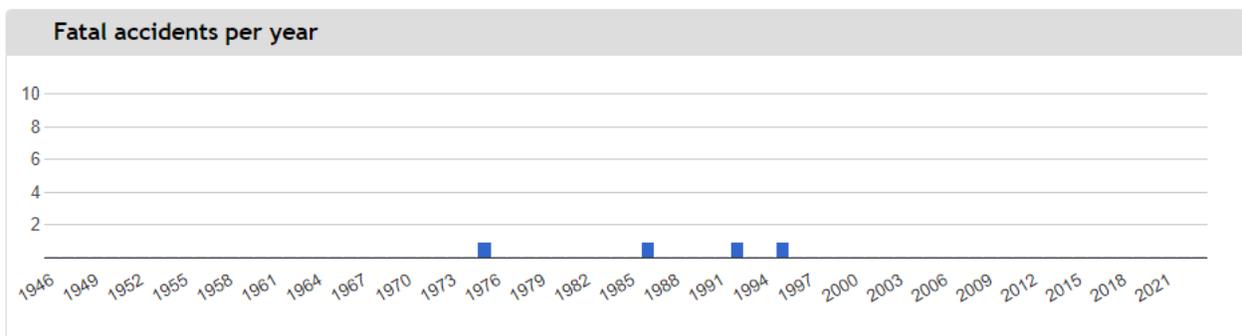
COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA



INFORMACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES EN EL SALVADOR:
(Fuente: Web Aviation Safety Network)

El Salvador air safety profile

 **El Salvador**
Capital: San Salvador
Continent: Central America
Fatal accidents in El Salvador: 4
since 1919
Accidents fatalities in El Salvador: 135
since 1919





COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

El Salvador- Accident & incidents:

20 occurrences in the ASN safety database

date	type	registration	operator	fat.	location	pic	cat
22-OCT-2019	Basler Turbo 67 (DC-3T)	FAS116	Salvadorian AF	0	San Salvador/Ilo...		A2
23-JUL-2004	Basler Turbo 67 (DC-3T)	FAS117	Salvadorian AF	0	El Jaguey		A1
27-APR-2002	DC-10-40F	N141WE	Centurion Air Cargo	0	San Salvador-Com...		A2
09-NOV-2000	Basler Turbo 67 (DC-3T)	FAES119	Salvadorian AF	0	Chilanga		A1
09-AUG-1995	Boeing 737-2H6	N125GU	Aviateca	65	near San Salvador		A1
24-APR-1995	Cessna 501 Citation I/SP	N120ES	TACA	0	near San Salvador-Com...		A1
27-AUG-1992	Fairchild C-123K Provider	FAES121	Salvadorian AF	12	near Metapán		A1
04-DEC-1990	Douglas AC-47 (DC-3)	FAES125 ?	Salvadorian AF	5	near Chalatenango		C1
29-JUN-1988	Douglas DC-6BF	YS-05C	AESA	0	San Salvador-Com...		A1
01-MAY-1986	Douglas DC-6	FAS302	Salvadorian AF	37	near San Salvador/Ilo...		A1

[more occurrences >>](#)

C. SITUACIÓN ACTUAL

El Aeropuerto Internacional de Ilopango fue una vez el aeropuerto más grande y concurrido de América Central, hasta que la guerra civil interrumpió sus operaciones. El aeropuerto tiene más de 50 años desde el primer aterrizaje de un jet de gran tamaño en la pista del Aeropuerto. El honor le correspondió al Boeing 707-321B "Jet Clipper El Salvador" de la compañía Pan Am. A pesar de que la pista fue previamente utilizada por aeronaves a partir del 6 de abril, la inauguración oficial y el inicio de sus operaciones para vuelos internacionales se llevó a cabo el día lunes 27 de abril de 1964. Finalizó sus servicios de vuelos internacionales en enero de 1980, con la construcción de un Aeropuerto más grande y moderno se trasladó todo al Aeropuerto Internacional de El Salvador.

La orientación de la pista del Aeropuerto de Ilopango, de acuerdo al análisis estadístico, que los vientos cruzados en pista no superan el 2%, además cuenta con procedimientos operacionales estandarizados de aproximación, que se encuentran publicados en las distintas cartas aeronáuticas en el AD-2 del AIP de Estado. Adicionalmente, se han desarrollado y se encuentran en proceso de aprobación, procedimientos RNAV certificados recientemente para las pistas 15 y 33, lo que mejora sustancialmente la seguridad de vuelo para aproximaciones más precisas por ambas cabeceras.

Las distancias declaradas de la pista del aeropuerto de Ilopango es de 2,240 metros de largo, con un ancho de 45 metros, la cual beneficia las operaciones de aterrizaje y despegue, ya que aproximadamente el 93% de operaciones son para aeronaves de Escuelas de Aviación, Aviación General Local, Nacional (Instituciones del Estado) y Militar, para aeronaves que no exceden la categoría 3B; y aproximadamente el 7% de las operaciones son de aviación internacional de vuelos ejecutivos, no itinerados, de las cuales el 3.5% son de hasta categoría 3B.

Se cuenta con un radar secundario para el control de tránsito aéreo, sistema de luces de borde de pista, en la pista 15 se cuenta con el Sistema Indicador de trayectoria de aproximación de precisión (PAPI); así como, un VOR-DME (Radiofaro omnidireccional VHF), con el que se realiza la aproximación para vuelos por Instrumentos; así como letreros y señalización.



COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA

Las condiciones de la pista poseen muy bajo o casi inexistente nivel de contaminación de agua (en época lluviosa) o caucho, este último debido a que el 93% de las aeronaves que operan poseen bajo ACN; esto ha sido determinado mediante los estudios de la medición de coeficiente de fricción que se realizan anualmente.

Se tiene un plan de mantenimiento anual de Pavimentos, Luces, Señalización, Áreas Verdes y Radioayudas; en los cuales se contemplan la medición del coeficiente de fricción de pista, medición de irregularidades de pista; así como la señalización/pintura de señales existentes y mantenimiento preventivo y correctivo de las Luces; de la misma manera se cuenta con el mantenimiento de las áreas verdes alrededor de la pista, equipos para el control de Fauna y peligro aviar. El mantenimiento de las Radioayudas y Comunicaciones aeronáuticas es proporcionado por COCESNA.

De acuerdo a las estadísticas, desde el año 1995, no se registran accidentes de aviación internacional en El Salvador, y específicamente desde el inicio de operaciones del Aeropuerto Internacional de Ilopango, no hay registro de accidentes. (Fuente: Web Aviation Safety Network)

El aeropuerto de Ilopango opera en un 98.52% durante el año en Condiciones Meteorológicas Visuales (VMC) y un 1.48% en Condiciones Meteorológicas por Instrumentos (IMC). (Fuente: Airports briefing iSTARS 4.0 OACI)

El aeropuerto cuenta con un Manual de Aeródromo, que establece procedimientos operativos estandarizados, en las áreas de Operaciones, Mantenimiento, Seguridad, Inspección y SMS.

D. GESTIÓN DE RIESGO

Medidas de mitigación: Identificación de las medidas de mitigación que podrían adoptarse en caso de ser aceptable la desviación.

- **Metodología:** La metodología a emplear es la establecida por el Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), específicamente en lo relacionado con la gestión de riesgos de la seguridad operacional. Dicha metodología ha sido recomendada por la OACI.
- **Análisis de Alternativas:** Se analizará evaluando el rango de probabilidad de ocurrencia del incidente o accidente, se cuantificará de acuerdo a una definición cualitativa, si es frecuente, ocasional, remoto, improbable o sumamente improbable, en dependencia de esos resultados se evalúa la severidad del evento lo cual pasa por pérdidas humanas, daños financieros, materiales, reputación al operador etc.

Considerando la estrategia reactiva se evaluará la severidad de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla de probabilidad del riesgo de seguridad operacional

Probabilidad del evento		
Probabilidad	Significado	Valor
Frecuente	Es probable que suceda muchas veces (ha ocurrido frecuentemente)	5
Ocasional	Es probable que suceda algunas veces (ha ocurrido con poca frecuencia)	4
Remoto	Es poco probable que ocurra, pero no imposible (rara vez ha ocurrido)	3
Improbable	Es muy poco probable que ocurra (no se sabe si ha ocurrido)	2
Extremadamente improbable	Es casi inconcebible que ocurra el evento	1



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

Tabla de gravedad del riesgo de seguridad operacional

Gravedad del riesgo		
Gravedad	Significado	Valor
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo destruido - Varias muertes 	A
Peligroso	<ul style="list-style-type: none"> - Una gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, estrés físico o una carga de trabajo tal que ya no se pueda confiar en los explotadores para que realicen sus tareas con precisión o por completo - Lesiones graves - Daño importante al equipo 	B
Grave	<ul style="list-style-type: none"> - Una reducción importante de los márgenes de seguridad operacional, una reducción en la capacidad de los explotadores para tolerar condiciones de operación adversas como resultado de un aumento en la carga de trabajo o como resultado de condiciones que afecten su eficiencia. - Incidente grave - Lesiones para las personas 	C
Leve	<ul style="list-style-type: none"> - Molestias - Limitaciones operacionales - Uso de procedimientos de emergencia - Incidente leve 	D
Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> - Pocas consecuencias 	E

Matriz de evaluación del riesgo de seguridad operacional

Probabilidad del riesgo	Gravedad del riesgo				
	Catastrófico A	Peligroso B	Grave C	Leve D	Insignificante E
5 – Frecuente	5A	5B	5C	5D	5E
4 – Ocasional	4A	4B	4C	4D	4E
3 – Remoto	3A	3B	3C	3D	3E
2 – Improbable	2A	2B	2C	2D	2E
1 – Sumamente improbable	1A	1B	1C	1D	1E

Tabla de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional

Rango del índice de riesgo de seguridad operacional	Descripción del riesgo	Medida recomendada
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	INTOLERABLE	Tomar medidas inmediatas para mitigar el riesgo o suspender la actividad. Realizar la mitigación de riesgos de seguridad operacional prioritaria para garantizar que haya controles preventivos o adicionales o mejorados para reducir el índice de riesgos al rango tolerable.
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1 ^a	TOLERABLE	Puede tolerarse sobre la base de la mitigación de riesgos de seguridad operacional. Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo.
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	ACEPTABLE	Aceptable tal cual. No se necesita una mitigación de riesgos posterior.



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

EVALUACIÓN DE RIESGO DE SEGURIDAD OPERACIONAL PARA OPERACIONES EN PISTA 15/33

Peligro	Evento principal	Consecuencia	Amenazas	Defensas/barreras actuales para controlar el riesgo e índice del riesgo de seguridad	Medidas aplicables para reducir el o los riesgos e índice del riesgo	Acciones adicionales para reducir el riesgo e índice resultante del riesgo	Responsabilidad
Operaciones en pista 15/33	Incapacidad /inhabilidad para aterrizar en la LDA	<ul style="list-style-type: none"> - Excursión de pista longitudinal - Daños a la aeronave 	<ul style="list-style-type: none"> - Falla en aeronave 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos operacionales estandarizados del piloto - Procedimientos de aproximación frustrada. - Largo de pista - Altitud de pista - Ayudas visuales y señalización horizontal y vertical. - Luces PAPI - VOR-DME - Radar Secundario - Vigilancia ejercida por el Departamento de Aviación General, relacionada al mantenimiento de las aeronaves. 	<ul style="list-style-type: none"> - Señalización de pista 33 en zona de Toma de contacto. - Instalación de luces de borde en plataforma de viraje. - Se implementará la aplicación Flight Radar en Torre de Control, la cual contiene información en tiempo real de rodajes en superficie, para aeronaves que poseen ADS. - Se velará para que se mantengan activas las barreras existentes, mediante vigilancia. - Procedimientos RNAV actualizados. - Implementación de GRF - Mantenimiento de pavimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se actualizarán las características físicas en el AIP. - Se publicarán los estudios aeronáuticos y las evaluaciones de riesgo. - Implementación de procedimientos como Aeródromo Certificado. 	<p>CEPA (operaciones, mantenimiento, Aeródromos y SMS)</p> <p>AAC</p>
			<ul style="list-style-type: none"> - Pista contaminada 	<ul style="list-style-type: none"> - Medición de coeficiente de fricción, bajo norma. - Información de Control de tránsito Aéreo. 			
			<ul style="list-style-type: none"> - Malas condiciones meteorológicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo índice de vientos cruzados. - Información Meteorológica (METAR, SPECI y TAF) - Estaciones Meteorológicas de Terminal. 			
				<p>3C: Puede tolerarse sobre una base de mitigación de riesgos de seguridad operacional. Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo.</p>			
							<p>Por: AILO</p> <p>Fecha: Diciembre/2023</p>



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

E. MEDIDAS DE ACCIÓN PARA MEJORAR LAS BARRERAS:

No	Barrera a Fortalecer	Plazo
1.	Implementación de GRF	4 meses (invierno)
2.	Mantenimiento de pavimentos	6 años para rehabilitación faltante.
3.	Señalización de pista 33 en zona de Toma de contacto	3 meses
4.	Instalación de luces de borde en plataforma de viraje	3 meses
5.	Publicación de estudios aeronáuticos y evaluaciones de riesgo	3 meses

F. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS:

- Por lo antes expuesto, con las medidas a implementarse, se asegura que la operación de aeronaves en pista se realice con los márgenes de seguridad operacional mínimos aceptables.
- No se tiene ningún registro que hayan ocurrido incidentes o accidentes por desviaciones de la configuración de pista, de acuerdo a las investigaciones efectuadas.

G. VIGILANCIA CONTINUA DEL CUMPLIMIENTO DE APLICACIÓN DE LA(S) ALTERNATIVAS.

Por parte del AILO, se le dará seguimiento a la implementación de las medidas adoptadas en este Estudio Aeronáutico.


Lic. Jorge Gómez
Jefe del Aeródromo




Josué Rosales
Oficial de Aeródromo




Ing. Karla Guzmán
Encargada de SMS

