

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : CA-AGA-139-001
FECHA : 12/09/2023
EDICIÓN : TERCERA
ENMIENDA : 0
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: LAR 139 – Guía para el operador/explotador de aeródromo para la elaboración evaluación de la seguridad operacional (ESO)

Sección A – PROPÓSITO

La presente circular de asesoramiento (CA) contiene material explicativo e informativo (MEI) y métodos aceptables de cumplimiento (MAC) relativos al cumplimiento de la obligación del operador de aeródromo de realizar una evaluación de seguridad operacional en los casos que sean necesarios.

ADVERTENCIA: Esta CA no introduce requisitos u obligaciones adicionales a los dispuestos en los LAR. En caso de que haya conflicto entre las orientaciones contenidas en esta CA y el texto de los LAR, prevalece lo que está dispuesto en el reglamento LAR.

Sección B – ALCANCE

El alcance está orientado a los siguientes aspectos:

- a. Proporcionar una guía a los operadores/explotadores de aeródromos para la elaboración de una o varias evaluaciones de seguridad operacional, incluso las que tienen por objetivo respaldar estudios aeronáuticos o solicitudes de exenciones.
- b. Proporcionar orientación para cumplimiento de los requisitos del párrafo 139.405 (Evaluación de seguridad operacional) y el Capítulo I (Evaluación de la Seguridad Operacional) del LAR 153 – Operación de Aeródromos.
- c. Proporcionar las bases para cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo 139.401 (Exenciones) y párrafo 139.415 (Estudio Aeronáutico) del LAR 139 – Certificación de Aeródromo y Capítulo J (Estudios Aeronáuticos) del LAR 153 – Operación de Aeródromos.
- d. Proporcionar guía para que la autoridad competente pueda analizar y aceptar las evaluaciones de seguridad operacional realizadas y presentadas por el operador/explotador de aeródromo.

Sección C – INTRODUCCIÓN

- a. La sección 139.405 del LAR 139 dispone que el operador/explotador de aeródromo debe realizar una **evaluación de la seguridad operacional** para determinar las consecuencias de las desviaciones respecto de las normas especificadas en el LAR 153 y LAR 154; y que debe efectuar el análisis técnico que justifique la desviación sobre la base de que puede lograrse por otros medios un **nivel aceptable de seguridad al establecido por la norma o método pertinente**, siempre tomando en cuenta todos los aspectos relacionados con la seguridad operacional.
- b. Asimismo, las definiciones en la sección 139.001 del LAR 139 y en las secciones 153.001 y 153.901 del LAR 153, disponen que la **evaluación de la seguridad**

operacional es un elemento del proceso de gestión de riesgos de un SMS que se utiliza para evaluar las preocupaciones de seguridad operacional cuando existen:

- i. Desviaciones de las normas o regulaciones; o.
 - ii. Modificaciones en los aeródromos, que impliquen modificaciones en las operaciones de los aeródromos.
- c. Los párrafos 139.001 y 153.001 definen un **estudio aeronáutico** como el proceso de análisis de los efectos adversos sobre la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas, que enumera las medidas de mitigación y clasifica el impacto de la aplicación de estas medidas en aceptables o inaceptables
- d. El párrafo 139.415(c) del LAR 139 y el párrafo 153.950(c) del LAR 153 disponen que un **estudio aeronáutico** puede contar con una o más **evaluaciones de seguridad operacional**.
- e. Los párrafos 139.415(a) y (b) del LAR 139 y los párrafos 153.950(a) y (b) del LAR 153, ambos disponen que un **estudio aeronáutico** puede realizarse cuando las normas de aeródromo establecidas en el LAR 154 y LAR 153 no pueden satisfacerse como resultado de desarrollo o ampliaciones o la presencia de obstáculos y que dicho estudio se emprende con mayor frecuencia durante la planificación de un nuevo aeropuerto o durante la certificación de un aeródromo existente.
- f. Finalmente, una **evaluación de seguridad operacional** puede ser utilizada para respaldar una **solicitud de exención**, como dispone el párrafo 139.401(b) del LAR 139:
“El operador/explotador de aeródromo deberá asegurarse que los resultados de las evaluaciones de seguridad operacional que constituyen exenciones se publiquen en el AIP”
- g. Esta CA contiene disposiciones sobre el desarrollo y presentación de las evaluaciones de seguridad operacional por el operador/explotador de aeródromo, las cuales deberán resultar aceptables a la AAC.
- h. La Sección D de esta Circular presenta, entre otras cosas, una metodología general para efectuar evaluaciones de la seguridad operacional en un aeródromo. Se utiliza una estructura de MAC y MEI, que se definen como:
- i. Métodos aceptables de cumplimiento (MAC): ilustran los medios y métodos, pero no necesariamente los únicos posibles, para cumplir con un requisito específico del LAR; y
 - ii. Material explicativo e informativo (MEI): proporciona la interpretación que explica el significado de un requisito del LAR.
 - iii. las cifras precedidas por las abreviaturas MAC o MEI indican el número de la sección correspondiente al LAR 139 a la cual se refieren.
 - iv. Los códigos entre corchetes “[]” indican el ítem del Anexo 14 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen I - Diseño y operaciones de aeródromos o del Documento DOC 9981 (PANS-Aeródromos), que corresponde al texto de la sección de la Circular, y sirven para que sea más fácil identificar la armonización de ese material guía con el Documento de la OACI.
- i. Aunque los asuntos estén relacionados, esta CA no trata de los estudios de compatibilidad dispuestos en la sección 139.410 del LAR 139 y la sección 153.020 del LAR 153. Para este asunto véase la CA-AGA-139-003 (Estudio de Compatibilidad de Aeródromo - ECA).
- j. El Apéndice 1 de esta CA presenta una propuesta de estructura una evaluación de seguridad operacional.

- k. El Apéndice 2 de esta CA, incluida a partir de su Segunda Edición, trata de la aplicación de los conceptos de nivel equivalente de seguridad operacional (NESO) y nivel aceptable de seguridad operacional (NASO – ALoS) en evaluaciones de la seguridad operacional por incumplimiento de requisitos.
- l. El Apéndice 3 de esta CA, incluida en su Tercera Edición, dispone de la metodología utilizada por la ANAC de Brasil para evaluar la seguridad operacional en caso de algunos tipos de incumplimientos de requisitos relacionados a las características físicas de aeródromos, y sus parámetros pueden ser utilizados por los Estados como base para definir sus propios criterios de aceptación.

Sección D - METODOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO (MAC) Y MATERIAL EXPLICATIVO E INFORMATIVO (MEI)

MEI-139.405(a) del LAR 139 – Evaluación de la seguridad operacional. [Documento 9981 Parte I, Capítulo 3, 3.2 Alcance y aplicación]

- a. Las herramientas de diagnóstico y evaluación utilizadas durante el proceso de certificación y, en particular, las listas de verificación adecuadas, pueden ayudar a identificar peligros, evaluar riesgos de seguridad operacional y eliminar o mitigar esos riesgos cuando sea necesario.
- b. Los eventuales incumplimientos de requisitos del LAR 153 y LAR 154 verificados durante el proceso de certificación son considerados peligros cuyos riesgos deben ser evaluados y mitigados.
- c. Es importante que se evalúe exhaustivamente la adecuación de la mitigación propuesta y la necesidad de contar con medidas, restricciones a las operaciones y procedimientos operacionales alternativos para las operaciones específicas de que se trate.
- d. La AAC validará la conclusión de la evaluación de la seguridad operacional presentada por el operador/explotador de aeródromo, si procede, a fin de garantizar que dicha seguridad no se ha visto comprometida, acuerdo sus procedimientos para la aprobación o aceptación de una evaluación de la seguridad operacional.
- e. Tan importante como la evaluación de la seguridad operacional es la correcta promulgación de la información apropiada para el uso por las diversas partes interesadas del aeródromo y, en particular, los pilotos y explotadores de aeronaves.
- f. El proceso de evaluación de la seguridad operacional aborda las repercusiones de un problema de seguridad operacional, incluidos un cambio o desviación, en la seguridad de las operaciones del aeródromo y tiene en cuenta la capacidad del aeródromo y la eficiencia de las operaciones, según proceda.

MEI-153.901(a) del LAR 153 – Generalidades. [Documento 9981 Parte I, Capítulo 3, 3.1 Introducción]

- a. Un operador/explotador de aeródromo certificado implanta un SMS que es aceptable para el Estado y que, como mínimo:
 - I. identifica los peligros para la seguridad operacional;
 - II. garantiza que se apliquen las medidas correctivas necesarias para mantener la seguridad operacional;
 - III. cuenta con disposiciones para el control permanente y la evaluación periódica de la seguridad operacional alcanzada; y
 - IV. procura la mejora continua de la seguridad operacional general del aeródromo.

- b. La evaluación de la seguridad operacional realizada por el operador/explotador de aeródromo es una función básica del SMS. El operador/explotador de aeródromo es responsable, en el ámbito de su política de seguridad operacional, por la aprobación de dicha evaluación e implantación administrativa de las medidas eventualmente propuestas, y también por su mantenimiento y las futuras actualizaciones. Como dispone la sección 153.910 del LAR 153, la AAC puede, por motivos específicos, exigir la presentación de la evaluación de la seguridad operacional para su aprobación/aceptación (véase MAC y MEI del 153.910 en esta CA).
- c. La evaluación de la seguridad operacional es también un elemento del proceso de gestión de riesgos de un SMS que se utiliza para evaluar las preocupaciones de seguridad operacional originados, entre otras cosas, por desviaciones de las normas y los reglamentos aplicables, cambios observados en un aeródromo o casos en que surge cualquier otro problema de seguridad operacional.
- d. Los cambios en un aeródromo pueden constituir en:
 - I. cambios en las características de las infraestructuras o los equipos;
 - II. cambios en las características de las instalaciones y los sistemas ubicados en el área de movimientos;
 - III. cambios en las operaciones de pista (por ejemplo, tipo de aproximación, infraestructura de la pista, puntos de espera);
 - IV. cambios en las redes del aeródromo (p.ej., red eléctrica y de telecomunicaciones);
 - V. cambios que afectan a las condiciones especificadas en el certificado de aeródromo;
 - VI. cambios a largo plazo relativos a terceros contratados;
 - VII. cambios en la estructura organizacional del aeródromo; y
 - VIII. cambios en los procedimientos operacionales del aeródromo.
- e. El objetivo principal de una evaluación de la seguridad operacional consiste en evaluar las repercusiones de los problemas de seguridad operacional, como los cambios o las desviaciones en los procedimientos operacionales en un aeródromo existente.
- f. A menudo, los problemas de seguridad operacional pueden repercutir en múltiples partes interesadas del aeródromo; por lo tanto, en muchos casos, las evaluaciones de la seguridad operacional se efectúan de modo interinstitucional con la participación de expertos de todas las partes interesadas pertinentes. Antes de la evaluación, se realiza una identificación preliminar de las tareas requeridas y las organizaciones que han de participar en el proceso.
- g. Tal vez ciertas evaluaciones de la seguridad operacional alcancen a otras partes interesadas, como los proveedores de servicios de escala, los explotadores de aeronaves, los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), los diseñadores de procedimientos de vuelo y los proveedores de señales de radionavegación, incluidas las satelitales.

MEI y MAC: 139.405(c) del LAR 139 y 153.905 del LAR 153. [Documento 9981 Parte I, Capítulo 3, 3.4 Proceso de Evaluación de la Seguridad Operacional]

- a. **MAC:** La evaluación de la seguridad operacional debería consistir inicialmente en cuatro pasos básicos:
 - I. la definición de un problema de seguridad operacional y la identificación del cumplimiento normativo;

- II. la identificación y el análisis de los peligros;
- III. la evaluación de riesgos y la formulación de medidas de mitigación; y
- IV. la elaboración de un plan de implantación de las medidas de mitigación y conclusión de la evaluación.

Nota: El Adjunto A de esta CA trae un diagrama de flujo de la evaluación de la seguridad operacional.

Definición de un problema de seguridad operacional y la identificación del cumplimiento normativo

- b. **MAC:** Debería describirse en detalle todo problema de seguridad operacional percibido, incluidos los plazos, las fases proyectadas, la ubicación, las partes interesadas que intervienen o se ven afectadas y sus posibles efectos en los procesos, procedimientos, sistemas y operaciones específicos.
- c. **MAC:** En primer lugar, se debería analizar el problema de seguridad operacional percibido para determinar si se lo tiene en cuenta o se lo rechaza. En caso de rechazo, debe brindarse una justificación del rechazo del problema de seguridad operacional, que debe estar documentada.
- d. **MAC:** Se debería llevar a cabo y documentar una evaluación inicial del cumplimiento de las disposiciones apropiadas de los reglamentos aplicables al aeródromo. Tal vez sea de utilidad examinar los antecedentes de algunas disposiciones normativas para comprender mejor el objetivo de seguridad operacional de dichas disposiciones
- e. **MAC:** Se debería identificar las áreas correspondientes que plantean problemas antes de proceder con los demás pasos de la evaluación de la seguridad operacional, con todas las partes interesadas pertinentes.
- f. **MEI:** Si previamente se efectuó una evaluación de la seguridad operacional en casos similares y el mismo contexto en un aeródromo con características y procedimientos similares, es posible que el explotador de aeródromo emplee algunos elementos de esa evaluación como base para la evaluación que ha de realizar. No obstante, como cada evaluación es específica de un problema de seguridad operacional en particular en un aeródromo determinado, es preciso evaluar cuidadosamente si es adecuado reutilizar elementos específicos de una evaluación existente.

Identificación de los peligros

- g. **MAC:** Inicialmente se identifican los peligros relativos a infraestructura, los sistemas o los procedimientos operacionales por medio de métodos como las reuniones creativas, las opiniones de expertos y el conocimiento, la experiencia y el criterio operacional de la industria. Se realiza la identificación de peligros considerando:
 - I. factores causales de accidentes y sucesos críticos sobre la base de un análisis sencillo de la causalidad de las bases de datos sobre accidentes e incidentes disponibles;
 - II. sucesos que se hayan producido en circunstancias similares o que son posteriores a la solución de un problema de seguridad operacional similar; y
 - III. nuevos peligros que puedan surgir antes de la implantación de los cambios planificados o durante ese proceso
- h. **MAC:** Al seguir los pasos mencionados, se determinan todos los resultados o consecuencias posibles para cada peligro identificado.
- i. **MAC:** Es preciso definir y pormenorizar el objetivo de seguridad operacional apropiado para cada tipo de peligro. Esto se puede lograr por:
 - I. referencia a normas y/o códigos de práctica reconocidos;

- II. referencia al rendimiento en materia de seguridad operacional del sistema existente;
 - III. referencia a la aceptación de un sistema similar en cualquier otra parte; y
 - IV. aplicación de niveles de riesgo de seguridad operacional explícitos;
- j. **MEI:** Los objetivos de seguridad operacional se especifican ya sea en términos cuantitativos (identificación de una probabilidad numérica) o cualitativos (comparación con una situación existente). Se selecciona el objetivo de seguridad operacional de conformidad con las políticas del explotador de aeródromo respecto de la mejora de la seguridad operacional y se justifica dicha selección para el peligro específico.

Evaluación de riesgos y formulación de medidas de mitigación

- k. **MAC:** El nivel de riesgo de cada posible consecuencia identificada se debería calcular mediante una evaluación de riesgos. Dicha evaluación permite determinar la gravedad de una consecuencia (efecto en la seguridad de las operaciones de que se trate) y la probabilidad de que se produzca esa consecuencia; la evaluación debe estar basada en la experiencia y en todos los datos disponibles (por ejemplo, bases de datos de accidentes, informes de sucesos).
- l. **MEI:** La comprensión de los riesgos es la base para la elaboración de las medidas de mitigación, los procedimientos operacionales y las restricciones a las operaciones que podrían ser necesarios para garantizar la seguridad de las operaciones del aeródromo.
- m. **MEI:** El método de evaluación de riesgos depende considerablemente de la naturaleza de los peligros. Se evalúa el riesgo mismo combinando los dos valores de la gravedad de sus consecuencias y de la probabilidad de que se produzca. Los modelos de evaluación de riesgos normalmente se basan en el principio de que debería existir una relación inversa entre la gravedad de un incidente y su probabilidad.

Nota: Véase el ítem 9, Capítulo 9 del Apéndice 1 del LAR 153 (SMS para aeródromos) sobre metodología de evaluación de riesgos para aeródromos.

- n. **MEI:** Una vez identificada y analizada la causa de cada peligro y evaluadas la gravedad y probabilidad de que se produzca, es preciso asegurar la gestión apropiada de todos los riesgos conexos.
- o. **MAC:** Debería llevarse a cabo una identificación inicial de las medidas de mitigación existentes antes de formular medidas adicionales.
- p. **MAC:** Se evalúa la efectividad de las capacidades de gestión de riesgos de todas las medidas de mitigación, ya sea vigentes o en elaboración. Se tiene en cuenta la exposición a un riesgo determinado (por ejemplo, duración de un cambio, plazo necesario para implantar medidas correctivas, densidad del tránsito) para determinar su aceptabilidad.
- q. **MEI:** En algunos casos, es posible emplear un enfoque cualitativo y establecer objetivos numéricos de seguridad operacional. En otros, como los cambios en el entorno operacional o los procedimientos, tal vez sea más pertinente realizar un análisis cualitativo. Un ejemplo de enfoque cualitativo es el objetivo de brindar como mínimo la misma protección que ofrece la infraestructura correspondiente a la clave de referencia apropiada para un avión específico, o sea, que las medidas de mitigación garanticen un nivel equivalente de seguridad operacional (NESO).

Nota: El Apéndice 2 de esta CA trata del concepto de NESO y la CA-AGA-139-003 trata de los estudios de compatibilidad y posibles soluciones propuestas para incumplimientos relativos a la infraestructura del aeródromo.

- r. **MEI:** En algunos casos, es posible que la evaluación de riesgos indique que se cumplirán los objetivos de seguridad operacional sin necesidad de aplicar otras medidas específicas de mitigación.

Elaboración de un plan de implementación y conclusión de la evaluación

- s. **MEI:** La última fase del proceso de evaluación de la seguridad operacional consiste en la elaboración de un plan para la implantación de las medidas de mitigación identificadas.
- t. **MAC:** El plan de implantación debería incluir plazos, responsabilidades respecto de las medidas de mitigación y medidas de control que tal vez se definan y apliquen a fin de hacer un seguimiento de la eficacia de las medidas de mitigación.

MEI y MAC: 153.910 del LAR 153. [Documento 9981 Parte I, Capítulo 3, 3.5 Aprobación o aceptación de una evaluación de la seguridad operacional]

- a. **MEI:** La AAC establece el tipo de evaluaciones de la seguridad operacional que están sujetas a aprobación o aceptación y determina el proceso empleado para dicho fin. Por ejemplo, la AAC puede definir que, para algunos tipos de problema de seguridad operacional, no hay necesidad de validación/aceptación/aprobación de la ESO realizada por el operador, mientras otros tipos de problema sí el operador debe enviar la ESO a la AAC (y en qué momento debe ser este envío) y si (a depender de los casos definidos por la AAC), esa debe aprobar las medidas propuestas antes que sean implementadas por el operador.
- b. **MEI:** Ejemplos de problemas de seguridad operacional que pueden tener diferentes tratativas (necesidad o no de envío y/o validación/aceptación/aprobación por la AAC y aprobación previa o no de las medidas propuestas):
 - I. Operación eventual de avión de código mayor que el código del aeródromo (y naturaleza de la operación – comercial/no comercial);
 - II. Introducción permanente de avión con código mayor que el código del aeródromo (en caso de aeródromos certificados, implica cambio en el certificado y en el manual de aeródromo);
 - III. Realización de obras o servicios en el aeródromo (a depender del tipo de obra, áreas del aeródromo afectadas, tiempo de duración del servicio, si es planificado o de emergencia, etc);
 - IV. Implementación de cambios en procedimientos del aeródromo (a depender de cuál procedimiento, si es un cambio permanente o temporal, si es un cambio planificado o de emergencia, etc);
 - V. Situaciones (de emergencia o planificadas) que cambien las condiciones normales de operación (por ejemplo, realización de un evento que aumenta el tránsito de aviones en el aeródromo o situación que disminuya significativamente el tráfico);
 - VI. Otras situaciones que ameriten una evaluación de seguridad operacional.
- c. **MAC:** Cuando amerite, el operador/explotador de aeródromo presentará una evaluación de la seguridad operacional sujeta a la aprobación o aceptación de la AAC antes de su implantación, de acuerdo a la reglamentación nacional, y siguiendo el procedimiento definido por la AAC.
- d. **MEI:** La AAC analiza la evaluación de la seguridad operacional y verifica que:
 - I. las partes interesadas correspondientes hayan establecido una coordinación apropiada;
 - II. se hayan identificado y evaluado correctamente los riesgos, sobre la base de argumentos documentados (por ejemplo, estudios físicos o de factores humanos, análisis de accidentes e incidentes previos);

- III. las medidas de mitigación propuestas solucionen el riesgo de forma adecuada; y
 - IV. los plazos de la implantación planificada sean aceptables.
- e. **MEI:** Al finalizar el análisis de la evaluación de la seguridad operacional, la AAC:
- I. aprueba o acepta formalmente la evaluación de la seguridad operacional del operador/explotador de aeródromo; o
 - II. si se han subestimado o no se identificaron algunos riesgos, establece una coordinación con el operador/explotador de aeródromo a fin de llegar a un acuerdo respecto de la aceptación de la seguridad operacional; o
 - III. si no se logra un acuerdo, rechaza la propuesta, que posiblemente el operador/explotador de aeródromo vuelva a presentar; o
 - IV. puede decidir imponer medidas condicionales para garantizar la seguridad operacional.
- f. **MEI:** La AAC, en sus actividades de vigilancia de aeródromos, vela por que las medidas condicionales o de mitigación se implanten de forma apropiada y cumplan su finalidad.

MEI y MAC: 153.920 del LAR 153. [Documento 9981 Parte I, Capítulo 3, 3.6 Promulgación de información relativa a seguridad operacional]

- a. **MEI:** El operador/explotador de aeródromo determina el método más apropiado para comunicar información relativa a la seguridad operacional a las partes interesadas y se asegura de que todas las conclusiones importantes para la seguridad operacional se comuniquen de forma adecuada.
- b. **MAC:** Con objeto de garantizar la divulgación adecuada de información a las partes interesadas, el operador/explotador de aeródromo, acuerdo el procedimiento definido por la AAC, debería garantizar que la información que afecta a la documentación integrada de información aeronáutica (IAIP) actual u otra información pertinente en materia de seguridad operacional:
- I. se promulgue en la sección correspondiente de la IAIP o el servicio automático de información terminal (ATIS); y
 - II. se publique en las comunicaciones de información del aeródromo pertinentes por los medios adecuados.

MEI: 139.405 del LAR 139. Estudio de Compatibilidad

- a. Un estudio de compatibilidad puede llegar en la conclusión de que la infraestructura no atiende a todos los requisitos del LAR 154 acuerdo al código del avión que se pretende operar.
- b. Así, surge un problema de seguridad operacional relativo a la operación bajo incumplimiento de un requisito, que demandará una evaluación de la seguridad operacional.
- c. El APENDICE 2
- d. de esta CA dispone sobre el uso de los conceptos de nivel aceptable de seguridad operacional (NASO – ALoS) y nivel equivalente de la seguridad operacional en el contexto de la realización de evaluación de seguridad operacional debido a incumplimiento de requisitos.
- e. El APENDICE 3

- f. presenta los criterios utilizados por la ANAC de Brasil para análisis y aceptación de evaluaciones de riesgo para fines de otorga de exenciones a incumplimientos de algunos tipos de requisitos de características físicas de aeródromos.
- g. En el caso de requisitos del LAR 154, en especial aquellos de características físicas, la CA-AGA-139-003 (Estudios de compatibilidad) trae informaciones de los factores que afectan las operaciones de los aviones y su relación con los parámetros de diseño de la infraestructura, los peligros que pueden surgir en caso de incumplimiento de los requisitos y posibles soluciones que pueden ser adoptadas para mitigar el riesgo.
- h. Estas soluciones descritas en la CA-AGA-139-003 son defensas que, en el ámbito de una evaluación de la seguridad operacional, pueden ser usadas eventualmente para disminuir la probabilidad que un suceso indeseable ocurra, o minimizar sus consecuencias. O sea, pueden ser medidas propuestas para lograr un nivel aceptable de seguridad operacional (NASO).

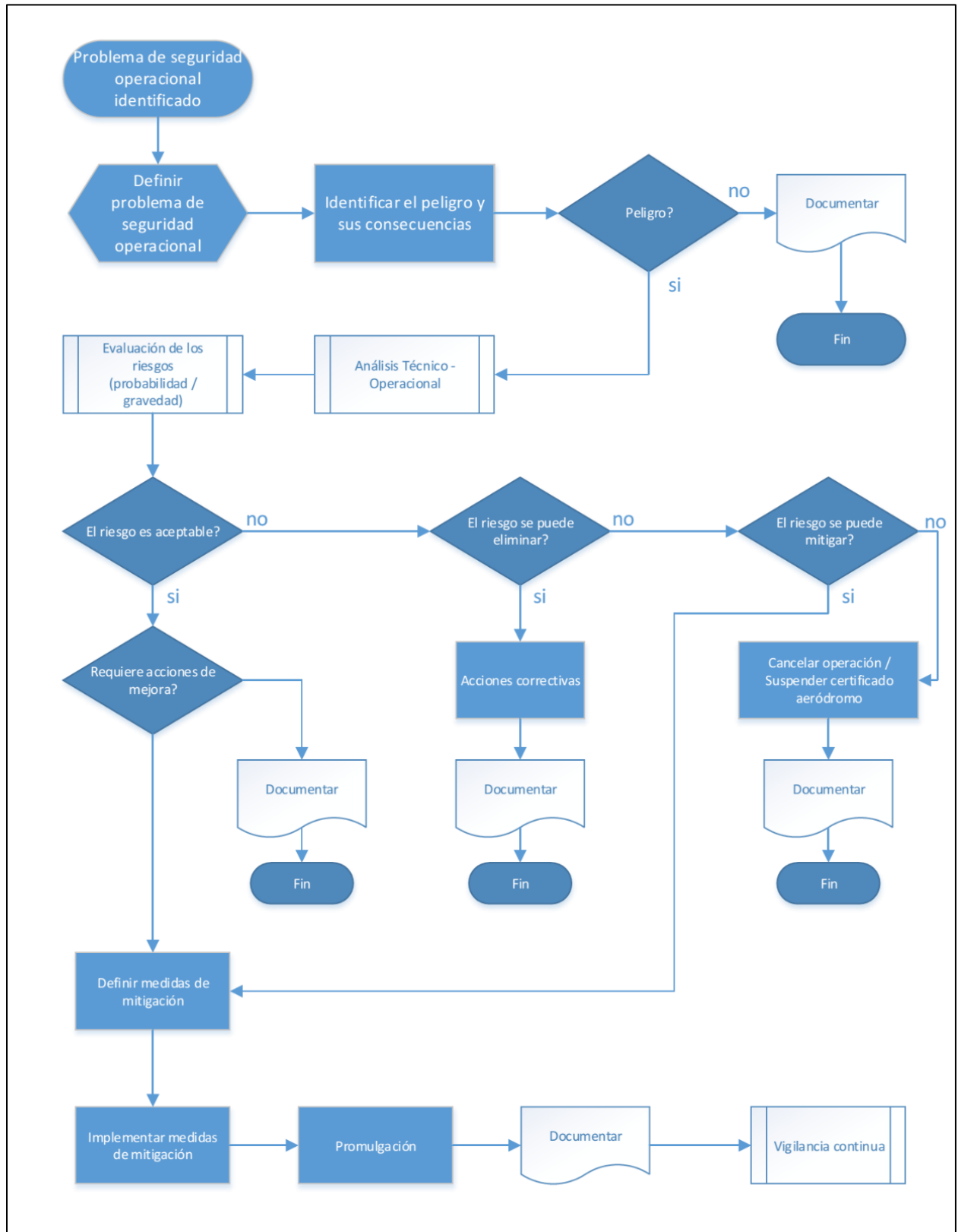
Sección E – DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- ❖ Reglamento Aeronáutico Latinoamericano N° 139 (LAR 139), Certificación de Aeródromos, Segunda Edición, Enmienda 8, abril de 2023.
- ❖ Reglamento Aeronáutico Latinoamericano N° 153 (LAR 153), Operación de Aeródromos, Segunda Edición, Enmienda 8, abril de 2023.
- ❖ Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), Anexo 14 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen I - Diseño y operaciones de aeródromos - 9a edición, 2022
- ❖ Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), Anexo 19 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Gestión de la seguridad operacional - 2a edición, 2016
- ❖ Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), DOC 9981: Procedimientos para los servicios de navegación aérea – PANS-Aeródromos, Enmienda 3, 3ª Edición, 2020.
- ❖ Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), DOC 9859: Manual de gestión de la seguridad operacional, 4ª Edición, 2018
- ❖ Agencia Nacional de Aviação Civil (ANAC-Brasil), Instrucao Suplementar 154.5-001, Revisao A, 2018
- ❖ Agencia Nacional de Aviação Civil (ANAC-Brasil), Instrucao Normativa 107, 2016.

FIN

ADJUNTO A

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL



APENDICE 1

ESTRUCTURA DE UNA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

Se propone la siguiente organización para la presentación de las Evaluaciones de Seguridad Operacional (ESO).

En el caso de un Estudio Aeronáutico, una ESO puede complementarse con distintas opciones de medidas de mitigación adicionales, las cuales atienden los niveles de seguridad operacional requeridos pero que se distinguen en relación a la viabilidad técnica, viabilidad económica y conflictos sociales y/o ambientales. En ese caso, la elección de la mejor opción (considerada una prioridad la seguridad operacional) tomará en cuenta esos otros factores.

1. Resumen ejecutivo
2. Introducción
 - i. Objetivos
 - Justificación para la realización de la evaluación de seguridad operacional y si dicha evaluación hace parte de un estudio aeronáutico o tiene la finalidad de respaldar una solicitud de exención.
 - ii. Base legal aplicable
 - Reglamentación nacional aplicable.
 - Parámetros adoptados en otros Estados que tengan relación con el problema de seguridad evaluado.
 - iii. Situación actual del aeródromo
 - Datos operacionales específicos (que tengan relación con el problema de seguridad evaluado), por ejemplo: histórico de tráfico en el aeródromo, mix de aeronaves, proporción de tráfico en cada umbral, para cada tipo de regla de vuelo (VFR, IFR) o para cada condición meteorológica (VMC, IMC).
 - Caracterización (ubicación, altura, tipo, condición de frangibilidad) de los obstáculos existentes y que tengan relación con el problema de seguridad evaluado.
 - Histórico de cierres, condiciones meteorológicas, predominancia e intensidad y dirección de los vientos.
 - Histórico de accidentes o incidentes en el aeródromo o en otros aeródromos, en circunstancias operacionales similares, que sean relacionadas al problema de seguridad evaluado.
 - iv. Metodología
 - Descripción sucinta de la metodología utilizadas para evaluación del riesgo.
 - Descripción del procedimiento utilizado para coordinación y participación de las partes interesadas en el problema de seguridad evaluado.

3. Problema de seguridad operacional
 - Descripción detallada del problema de seguridad, incluyendo las consecuencias negativas operacionales actuales y/o potenciales resultantes del problema;
 - Descripción del histórico del problema y de eventuales medidas ya adoptadas para reducir el riesgo como, por ejemplo, establecimiento de acuerdos y/o restricciones operacionales.
 - Identificación de(l) (los) requisito(s) de reglamento eventualmente incumplido(s) y detalles del incumplimiento. En el caso de ESO que respaldan un pedido de exención, es indispensable que sea indicado explícitamente para cuál requisito normativo se está solicitando la exención de cumplimiento.
 - En caso de una ESO que respalda una solicitud de exención, justificación de la inviabilidad de cumplimiento/corrección del problema, y si la inviabilidad es permanente o temporal o cuales condiciones no controlables por el operador/explotador de aeródromo deberían satisfacerse para que sea posible el cumplimiento.
 - Identificación de las partes interesadas, incluyendo las áreas del operador/explotador de aeródromo, aerolíneas, ATS y otras entidades que ejercen actividades en el aeródromo.
4. Identificación y análisis de los peligros
 - Identificación de los peligros relativos al problema de seguridad evaluado y los resultados o consecuencias posibles para cada peligro.
 - Definición pormenorizada de los objetivos de seguridad operacional para cada tipo de peligro.
5. Evaluación de riesgos y formulación de medidas de mitigación
 - Descripción de la metodología utilizada en la evaluación del riesgo, incluyendo sus limitaciones y premisas. Se puede mencionar evaluaciones ya realizadas para problemas similares como ayuda en la caracterización de la evaluación de riesgo.
 - Definición si el enfoque de la evaluación de riesgo es cuantitativo o cualitativo.
 - Presentación de la evaluación de riesgo realizada por medio de la metodología elegida (con identificación de la causa de cada peligro y evaluación de la gravedad y probabilidad) y su resultado.
 - Identificación de defensas ya existentes en el aeródromo que mitigan los riesgos identificados.
 - Proposición de medidas de mitigación adicionales y la evaluación de su impacto en los riesgos previamente evaluados.
 - Exposición de eventuales nuevos peligros que pueden surgir debido a la implementación de las medidas de mitigación adicionales.
 - Si la ESO respalda una solicitud de exención, informar las medidas que deberán ser tomadas para corrección definitiva del problema y cumplimiento del requisito, o si la inviabilidad de cumplimiento es permanente y se pretende mantener las medidas mitigadoras indefinidamente.
6. Plan de implantación de las medidas de mitigación y medidas de promulgación y difusión de la información de seguridad operacional

- Descripción del plan de implantación, incluyendo los hitos, plazos, responsabilidades y medidas de control para seguimiento de la eficacia de las medidas de mitigación.
- Si la ESO respalda un pedido de exención temporal, descripción del plan de acciones correctivas a ser implantadas para la corrección definitiva del problema y cumplimiento del requisito objeto de la exención.
- Descripción del método que pretende utilizar el operador/explotador de aeródromo para comunicar información relativa a la seguridad operacional a las partes interesadas y asegurar que todas las conclusiones importantes para la seguridad operacional se comuniquen de forma adecuada.
- Presentación de cuáles y cómo la información importante de seguridad operacional será publicada en la AIP y/o en el servicio de información terminal (ATIS).

7. Conclusiones y recomendaciones

- Resumen de la evaluación y sus conclusiones y recomendaciones
- Descripción de los posibles impactos operacionales y/o en la capacidad/eficiencia operacional del aeródromo debido a la implementación de las medidas mitigadoras adicionales propuestas.
- Descripción de la metodología de monitoreo de la implantación de las medidas y reevaluación periódica de los riesgos y eventos disparadores de la necesidad de nueva evaluación (por ejemplo, cambios significativos en el *mix* de aeronaves, cambio en las condiciones meteorológicas, inicio de operación de nuevas aerolíneas, cambios significativos en el volumen de tráfico, etc.).

8. Glosario de términos y acrónimos

9. Documentos de referencia

10. Anexos

- Mapas
- Tablas
- Cuadros
- Fotografías/figuras
- Copias de comunicaciones y actas de reuniones que evidencien la coordinación y participación de las partes interesadas.

APENDICE 2

NIVEL EQUIVALENTE DE SEGURIDAD OPERACIONAL (NESO) Y NIVEL ACEPTABLE DE SEGURIDAD OPERACIONAL (NASO – ALOS) EN EVALUACIONES DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL POR INCUMPLIMIENTO DE REQUISITOS

1. Conceptos y definiciones

La **seguridad operacional**, que es el objetivo del sistema de supervisión de la seguridad operacional del Estado (SSP), es un concepto que está definido en el LAR 153 como:

“El Estado en el cual la posibilidad de lesiones a las personas o de daños materiales se reduce, y se mantiene en o por debajo de, un nivel aceptable a través de un proceso continuo de identificación del peligro y de la gestión de los riesgos de seguridad operacional” [resaltado por el autor]

Esta definición está alineada con la definición establecida en el Anexo 19, Segunda Edición de la OACI, que dispone que:

*“**Seguridad operacional**. Estado en el que los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de las aeronaves, o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable”* [resaltado por el autor]

Así, el concepto de seguridad operacional no está relacionado a la seguridad absoluta (cero sucesos), pero sí está vinculado a un nivel aceptable.

Acuerdo la definición en la sección 153.001 del LAR 153, el **Nivel Aceptable de Seguridad Operacional (NASO o su acrónimo en inglés, ALoS)**:

“Es el grado mínimo de seguridad operacional que tiene que ser garantizado por un sistema en la práctica real”.

No hay parámetros establecidos internacionalmente para el nivel aceptable de seguridad operacional en la operación de aeródromos, más sí es un parámetro a ser definido por el Estado, en el ámbito de su SSP.

2. Nivel aceptable de seguridad operacional (NASO – ALoS)

El Documento 9859, Cuarta Edición de la OACI (Manual de gestión de la seguridad operacional - SMM) define un concepto relacionado con el ALoS que es:

*“**Nivel aceptable del rendimiento en materia de seguridad operacional (ALoSP)**. Nivel de rendimiento en materia de seguridad operacional de la aviación civil en un Estado, como se define en su programa estatal de seguridad operacional, expresado en términos de objetivos e indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional”.*

Así, en un nivel sistémico, establecer un ALoSP puede ser una forma del Estado de establecer su **nivel aceptable de seguridad operacional** ALoS, o sea, establecer un nivel aceptable basado en indicadores y metas de rendimiento en materia de seguridad operacional.

Sin embargo, en una evaluación de seguridad operacional el nivel de riesgo evaluado se refiere a un problema de seguridad operacional específico con su(s) peligro(s) relacionados. En este caso, el establecimiento de un **nivel aceptable de seguridad operacional** significa establecer los parámetros mínimos aceptables para los riesgos relacionados al problema evaluado.

La metodología establecida en el Capítulo 9 del Apéndice 1 del LAR 153 (que incorpora la metodología de evaluación de riesgos dispuesta en el Documento 9859 de la OACI) establece la evaluación de riesgos basada en dos criterios: probabilidad y gravedad, cuyos niveles del menor para el mayor riesgo son representados por los numerales 1 a 5 (probabilidad) y F a A (gravedad).

El Estado puede establecer su criterio de **nivel aceptable de seguridad operacional** acuerdo las combinaciones de probabilidad x gravedad del riesgo. Por ejemplo, un Estado puede establecer niveles “intolerable”, “tolerable” y “aceptable” a cada conjunto de combinaciones de probabilidad x gravedad del riesgo (un ejemplo está dispuesto en la Tabla 1), y tratar cada nivel de riesgo resultante de la evaluación de seguridad operacional realizada acuerdo esos niveles establecidos (acciones establecidas en la tercera columna de la Tabla 1 - "Medida recomendada").

Tabla 1 - Ejemplo de criterio para tolerabilidad del riesgo - definición del nivel aceptable de seguridad operacional.

<i>Rango del índice de riesgo de seguridad operacional</i>	<i>Descripción del riesgo</i>	<i>Medida recomendada</i>
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.

3. Nivel equivalente de seguridad operacional (NESO)

El LAR 139 - Certificación de Aeródromos dispone que:

“139.401 Exenciones

(a) El operador/explotador de aeródromo debe solicitar por escrito exenciones según como lo establezca la AAC, cuando el aeródromo no satisfaga los requisitos establecidos por el Estado, para lo cual debe adjuntar un análisis de riesgo que garantice las condiciones y procedimientos operacionales que sean necesarios para el cumplimiento del nivel de seguridad equivalente dispuesto por el Estado y en lo aplicable al LAR 153 y LAR 154.” [subrayado del autor]

“139.405 Evaluación de la seguridad operacional

(a) El operador/explotador de aeródromo debe realizar una evaluación de la seguridad operacional para determinar las consecuencias de las desviaciones respecto de las normas especificadas en el LAR 153 y LAR 154.

(c) El operador/explotador de aeródromo debe efectuar el análisis técnico que justifique la desviación sobre la base de que puede lograrse por otros medios un nivel equivalente de seguridad al establecido por la norma o método pertinente, siempre tomando en cuenta todos los aspectos relacionados con la seguridad operacional.” [subrayado del autor]

El LAR 139 no define el término **nivel equivalente de seguridad operacional**, pero la interpretación del párrafo 139.405(c) transcrito permite concluir que el LAR se refiere a un nivel de seguridad operacional según el dispuesto en el RBAC 01 (ANAC-Brasil, 2021):

"Nivel equivalente de seguridad operacional (NESO) significa la condición en la cual no hay el cumplimiento estricto del requisito establecido por la ANAC, pero son adoptados factores compensatorios que logran la finalidad del requisito, garantizando el mismo nivel de seguridad operacional, cuyo reconocimiento, luego de análisis acuerdo la sesión 11.41 del RBAC 11, no involucra exención, modificación o creación de requisito, pero solamente acepta diseño, procedimiento o equipo específicos que formalmente no se cuadran en la literalidad de la regla." [traducción libre hecha por el autor]

Así, un **nivel equivalente de seguridad operacional** es un concepto que se utiliza en el caso de incumplimiento de una norma/requisito de los reglamentos, y su objetivo, luego de la evaluación de la seguridad operacional que analiza el problema de SO referido a la dicha desviación, propone medidas que, aunque no logren el cumplimiento literal del requisito, logran su finalidad, y por lo tanto garantizan el mismo nivel de SO que lograría el cumplimiento estricto del requisito.

4. La seguridad operacional cuando hay un incumplimiento

Los requisitos establecidos en la reglamentación regional (LAR) y en los reglamentos nacionales son en gran parte ajustados a los SARPS (normas y métodos recomendados) de la OACI. En procesos de certificación y vigilancia, el hecho de que un proveedor cumpla con los requisitos resulta en la aceptación, por el Estado, que el proveedor puede iniciar sus operaciones o seguir operando pues logra un nivel adecuado de seguridad operacional.

Así, si el cumplimiento de los requisitos es condición suficiente para la certificación de un proveedor, se deduce que también es condición suficiente para concluir que un nivel adecuado de seguridad operacional es logrado con el cumplimiento de dicho requisito (Figura Ap2-1).



Figura Ap2- 1 – el cumplimiento es condición suficiente para concluir que el nivel de SO es adecuado

Por su vez, uno puede ser llevado a creer que el inverso de la afirmación anterior también es verdad, o sea, que el hecho de que un requisito no es cumplido resulta automáticamente en un nivel inaceptable de seguridad operacional. Si eso fuera verdad, no se pudiese admitir situaciones en la cual uno o más requisitos no son cumplidos, y el cumplimiento de todos los requisitos reglamentarios sería condición no solamente suficiente, pero también necesaria, para otorgarse un certificado y permitir que un proveedor inicie o siga con sus operaciones.

Sin embargo, sí es admisible situaciones en las cuáles los requisitos no son cumplidos, como dispone el Documento 9734, Parte A (OACI):

"3.2.7.1 El cumplimiento de los requisitos reglamentarios del Estado es obligatorio. No obstante, en algunas ocasiones, pueden presentarse casos en que el pleno cumplimiento no sea posible. En tales casos, el Estado puede otorgar dispensas o excepciones. Dichas medidas deben basarse en evaluaciones de riesgos de seguridad operacional apropiadas, eficaces y documentadas o en estudios aeronáuticos y la imposición de limitaciones, condiciones o medidas de mitigación, según corresponda." [subrayado del autor]

En caso que una evaluación de seguridad operacional es realizada por incumplimiento de un requisito normativo relacionado a las características físicas de un aeródromo, el hecho de que la evaluación haya llegado a niveles “aceptables” de riesgo según la Tabla 1, no significa que el incumplimiento no traiga perjuicio a la seguridad operacional, pues es posible que aunque esté en un nivel aceptable, las medidas de mitigación no provean el mismo nivel de seguridad operacional que estaría disponible en caso del cumplimiento estricto del requisito.

De igual manera, el incumplimiento de requisitos es admitido por el reglamento regional (sesión 139.401 del LAR 139 y párrafo 153.901(a)(1)) y también por los reglamentos nacionales en general.

Esos reglamentos admiten que en caso de imposibilidad de cumplimiento (temporal o definitivo) de un requisito, sean otorgadas exenciones, luego de evaluaciones y análisis y adopción de medidas mitigadoras que garanticen un nivel de seguridad operacional que sea aceptable.

Así, lo que se concluye es que, ante el incumplimiento de un requisito, no si puede concluir que el nivel de seguridad operacional es inaceptable, pero sí que simplemente no se sabe si el nivel de SO es aceptable, pues la referencia del requisito fue perdida (Figura Ap2-2).

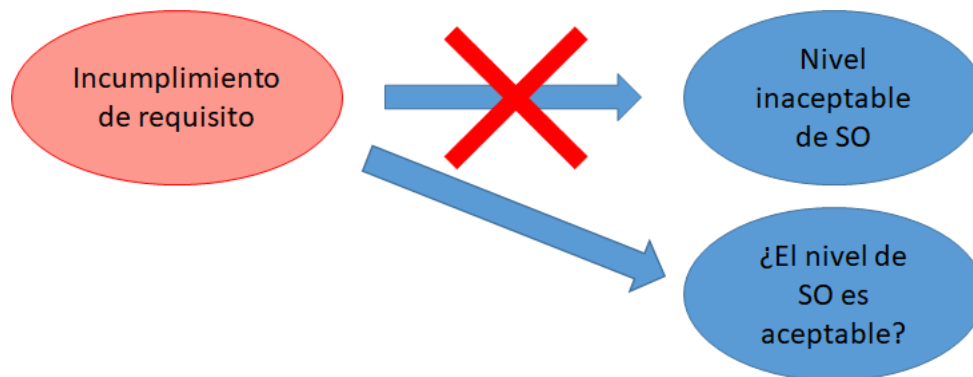


Figura Ap2- 2 - Ante un incumplimiento, no se puede concluir por la inaceptabilidad del nivel de SO, pero sí que no se conoce este nivel y si es aceptable

En el caso de un incumplimiento de requisito del LAR 153 o LAR 154, lo que se hace es exactamente intentar cerrar esa brecha creada de desconocimiento de la condición de la seguridad operacional por pérdida de la referencia normativa, y para eso se utiliza las herramientas de evaluación de la seguridad operacional.

5. La evaluación de la SO y NASO (ALoS)

Cuando se realiza una **evaluación de la seguridad operacional** debido a un problema de seguridad operacional resultante del **incumplimiento de un requisito** del reglamento, una evaluación de riesgo que llegue a la conclusión que el riesgo es “aceptable” o “tolerable”, aunque bajo adopción de medidas de mitigación, podría ser usada para respaldar una desviación de cumplimiento del requisito (153.901(a)(1)), según dispuesto en el LAR 153:

"153.901 Generalidades

(b) El objetivo de la realización de una evaluación de la seguridad operacional, es el de resolver un problema específico, en las circunstancias mencionadas anteriormente, para garantizar que las operaciones llevadas a cabo en la condición planteada, se lleve a cabo dentro de niveles aceptables de seguridad operacional, bajo la condición de la aplicación de las medidas de mitigación aceptadas por la AAC.

(c) En aeródromos existentes, pueden permitirse operaciones con desviaciones respecto de las normas vigentes a las que se especifican en la LAR154, cuando una evaluación de la seguridad operacional determine el impacto de las desviaciones con respecto a la norma. La AAC determinará, posterior a su análisis, si dichas desviaciones no afectan la seguridad de las operaciones y tendrá la facultad de aceptar o rechazar dicha evaluación. El estudio realizado con el fin de evaluar si medios alternativos garantizarán la seguridad de las operaciones aéreas, evaluará la efectividad de cada alternativa y recomendará procedimientos para compensar la desviación. La evaluación deberá considerar la capacidad del aeródromo y la eficiencia de las operaciones.” [subrayados del autor]

La utilización de **evaluaciones de la seguridad operacional** en caso de desviaciones hay que tomar en cuenta el párrafo 153.901(d) del LAR 153:

“El operador/explotador de aeródromo debe prescindir de la realización de evaluaciones de seguridad operacional como herramienta de justificación para llevar a cabo acciones o crear condiciones o medidas operacionales que se aparten de la normativa vigente.”

Cuando la evaluación de los riesgos resulta en un nivel de seguridad operacional intolerable, el operador/explotador propone medidas para reducir este nivel, sea disminuyendo la probabilidad que un evento indeseable ocurra, sea disminuyendo la consecuencia de este evento.

Las medidas que pueden disminuir la probabilidad o la gravedad de las consecuencias de un suceso indeseable son llamadas defensas acuerdo definición del Documento 9859, Cuarta Edición (OACI, 2018).

Por ejemplo, un incumplimiento del requisito de obstáculos en la franja de una calle de rodaje, que puede generar un evento de que un avión que esté usando la calle, y que se desvíe del eje de la calle, se choque con el obstáculo.

En ese caso, ejemplos de medidas que pueden disminuir la probabilidad (y, por lo tanto, el nivel de riesgo) que ocurra el suceso pueden ser:

- Garantizar buenas condiciones de las ayudas visuales que indican al piloto el eje de la calle de rodaje y sus bordes.
- Instalación de ayudas visuales, aunque no sean obligatorias para dicho aeródromo, como luces de eje de calle de rodaje.
- Mantener buenas condiciones de la superficie del pavimento de la calle de rodaje.
- Restricciones de operaciones en malas condiciones de visibilidad.
- Alerta a los pilotos.
- Señalización del obstáculo.
- Uso de vehículos *follow-me*.

6. Adopción de medidas que logren un NESO

En el caso de que una evaluación de la seguridad operacional sea realizada por problema de **incumplimiento de un requisito normativo**, el hecho de que la evaluación haya llegado a niveles “aceptables” de riesgo (como tratado en el ítem anterior) no significa que el incumplimiento no traiga perjuicio a la seguridad operacional, pues es posible que aunque esté en un nivel aceptable, las medidas de mitigación no provean el mismo nivel de seguridad operacional que estaría disponible en caso del cumplimiento estricto del requisito (NESO).

Adicionalmente, realizar la evaluación del riesgo y llegar a la conclusión de que alcanza un nivel aceptable de seguridad operacional (ítem 5 de este artículo) puede ser bastante difícil, ya que muchas veces esta evaluación es cualitativa y no cuantitativa, y ni siempre está bien establecido el nivel aceptable.

Por lo tanto, siempre que es posible la adopción de medidas que garanticen un nivel equivalente de seguridad operacional (NESO), se tiene un mayor margen de seguridad para la aceptación de la desviación por parte de la AAC.

Cuando un incumplimiento está relacionado a las características físicas de un aeródromo (LAR 154), el establecimiento de medidas para lograrse un NESO se basa en general en el conocimiento y análisis del *rationale*¹ del requisito o parámetro incumplido, y la adopción de procedimientos o restricciones que logren que las operaciones reales ocurran respetando ese *rationale*.

Por ejemplo, considerase el requisito de distancia mínima de separación entre una pista y una calle de rodaje paralela. El *rationale* de este requisito está basado en que la punta de ala de un avión en la calle de rodaje paralela no ingrese en la franja de pista de la pista (Figura Ap2-3), para no poner en riesgo la operación de un avión que esté utilizando la pista para despegar o aterrizar.

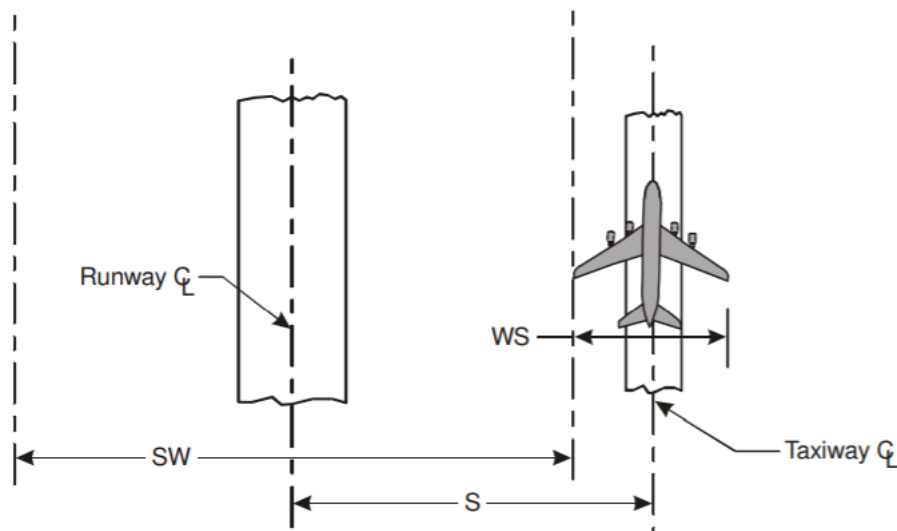


Figura Ap2- 3 - *Rationale* del requisito de distancia mínima de separación (S) entre el eje de una pista (RWY) y el eje de una calle de rodaje (TWY) paralela. La punta de ala de un avión en la TWY no puede "invadir" la franja de pista

Cuando ese requisito no puede ser cumplido, se podría adoptar una medida para atender la finalidad del requisito, que en este caso es que un avión en la calle de rodaje no sea obstáculo (y peligro) a un avión que utilice la pista.

Una posible medida es restringir el acceso de la calle de rodaje cuando un avión esté utilizando la pista, o sea, adoptar un procedimiento que garantice que la calle de rodaje esté libre (o esté ocupada solamente por aviones cuya anchura de las alas no invadan la franja de pista) cuando otro avión esté utilizando la pista para despegue o aterrizaje.

¹ Rationale: base lógica, razón fundamenta

Este tipo de medida mencionada como ejemplo genera un impacto en la capacidad del aeródromo, pero por el punto de vista de la seguridad operacional su adopción logra un nivel equivalente de seguridad operacional (NESO) como si fuese cumplido el requisito. La viabilidad de su implantación, o la elección de esta medida ante otras opciones, puede ser objeto de un estudio aeronáutico, que considera otros aspectos que no solamente la seguridad operacional.

APENDICE 3

METODOLOGÍA UTILIZADA POR LA ANAC DE BRASIL PARA EVALUAR LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN CASO DE ALGUNOS TIPOS DE INCUMPLIMIENTOS DE REQUISITOS RELACIONADOS A LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE AERÓDROMOS

Este Apéndice presenta la metodología de la autoridad de aviación civil de Brasil (ANAC – Agencia Nacional de Aviación Civil) para evaluar algunos tipos de incumplimientos referidos a requisitos de características físicas de los aeródromos, que son aquellos originarios del Capítulo 3 del Anexo 14, Volumen I de la OACI, y que en los reglamentos latinoamericanos publicados por el SRVSOP están incorporados en el Capítulo 3 y Apéndice 2 del LAR 154.

La metodología aquí descrita refleja el documento IS n°154.5-001 de la ANAC, que está disponible en <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-154-5-001>. Los textos presentados son una traducción libre y adaptada de los Apéndices A, B y C de dicho documento, y comentarios o aclaraciones no contenidas en el texto original se muestran entre corchetes [*entre corchetes y en itálico*].

Muchas de las figuras y gráficas son las originales del documento brasileño, entonces en ellas aparecen textos en portugués o en inglés, pero se considera que son de fácil entendimiento y no comprometen la interpretación de las mismas.

1. CRITERIOS DE LA ANAC PARA ANALIZAR UNA EVALUACIÓN DE RIESGOS

A continuación, se presentan los criterios utilizados por la ANAC de Brasil para el análisis y la aceptación de una evaluación de riesgos. Sin embargo, el documento IS n°154.5-001 de la ANAC establece que la elaboración de una evaluación de riesgo no se limita a los criterios aquí presentados. En otras palabras, el operador del aeródromo debería entender realmente el análisis de riesgos como una herramienta para comprender su operación y una forma de evaluar las mejoras, ya sean operativas o de infraestructura.

La ANAC ha establecido los siguientes criterios para el análisis de una evaluación de riesgo propuesto por un operador de aeródromo:

1.1 Prueba de rechazo

Es un criterio que evidencia que la “exposición al riesgo” es inaceptable. Es decir, si la configuración de la infraestructura se rechaza cuando se aplican esos criterios, la propuesta operativa no sería aceptable a menos que una evaluación más sólida certifique que se ha logrado un nivel aceptable de seguridad operativa.

Sin embargo, si la infraestructura pasa las pruebas de rechazo, no es posible decir solo con esta evaluación que la operación es aceptable (o sea, que es una prueba necesaria pero no suficiente). Visualmente, la prueba de Rechazo se puede representar según la Figura 1.

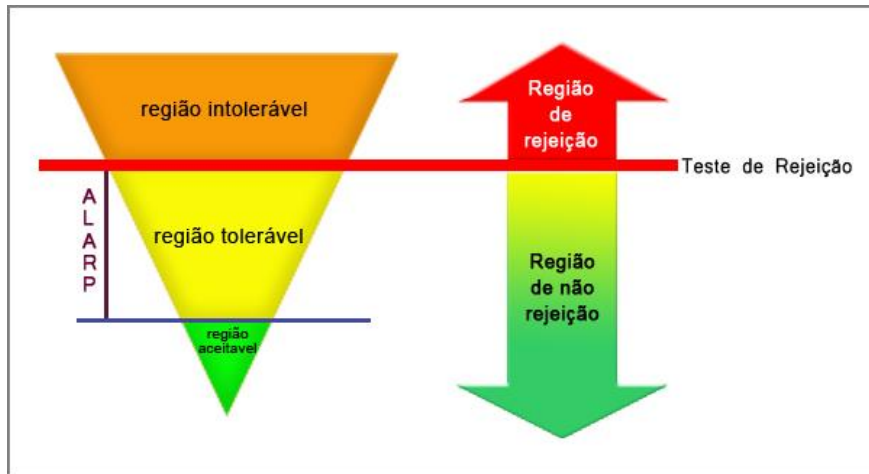


Figura 1- Prueba de rechazo

1.2 Prueba de aceptación

Es una prueba más detallada que considera características específicas de la infraestructura, las condiciones climáticas y las operaciones del aeropuerto. Si el escenario operativo propuesto pasa la prueba, la operación se certificaría como aceptable según los parámetros de seguridad aceptados por la ANAC.

Sin embargo, si el escenario no pasa la prueba, no necesariamente se puede decir que la operación es inaceptable (es decir, se podría todavía aceptar un ALARP, tan bajo como sea razonablemente posible). Visualmente, la Prueba de Aceptación se puede representar de acuerdo con la Figura 2.

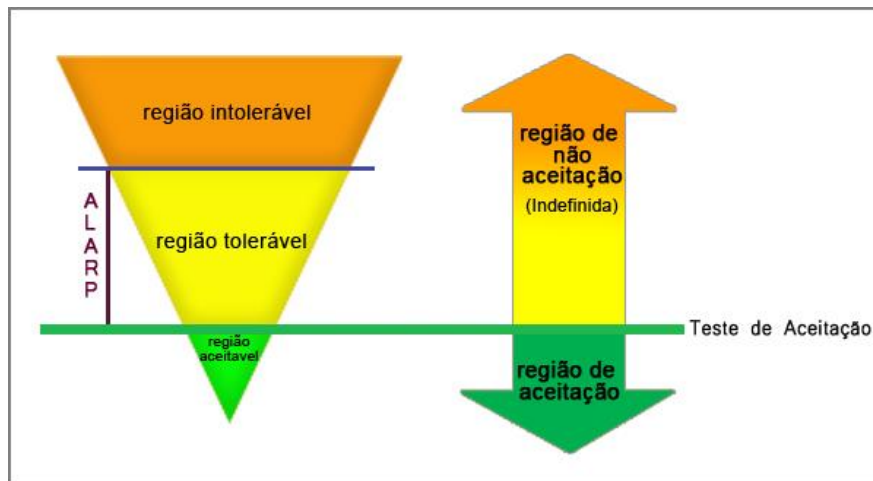


Figura 2- Prueba de aceptación

En resumen, la Figura 3 presenta el flujo de referencia para el análisis de las evaluaciones de riesgo y aceptación de exenciones [de acuerdo a los criterios de la ANAC de Brasil], y su aplicación para casos específicos de algunos tipos de incumplimientos son presentados en las secciones siguientes.

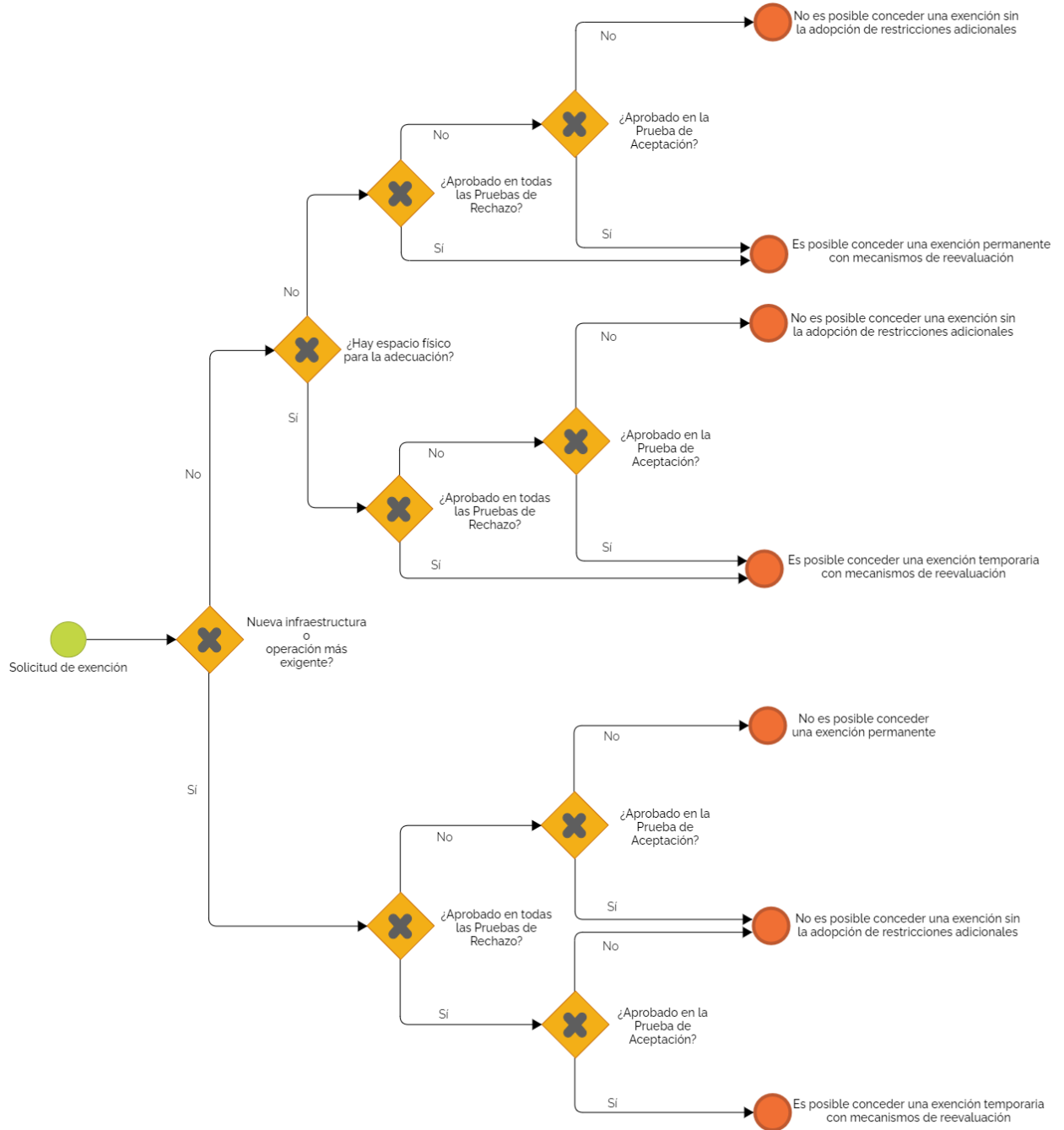


Figura 3 – Flujo de referencia para análisis de evaluaciones de riesgo realizadas para respaldar solicitud de exenciones [Fuente: ANAC de Brasil]

2. METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE LA FRANJA DE PISTA DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE

2.1 Aplicabilidad

Esta sección presenta una metodología para la evaluación de la franja de pista de aterrizaje y despegue que puede ser utilizada como guía para el análisis de riesgo cuando no se cumplen las especificaciones de la sección 154.207 del RBAC 154 [equivalente a la sección 154.215 del LAR 154].

Esta guía se aplica a la evaluación de los incumplimientos asociados con los siguientes requisitos de la sección 154.207 del RBAC 154: (c) Ancho de las franjas de pista; (d) Objetos en franjas de pista; y (e) parte nivelada de la franja de pista.

2.2 contextualización

El propósito de la franja de pista se puede dividir en dos aspectos:

- reducir el riesgo de daño a una aeronave en caso de salida de pista, proporcionando un área nivelada y preparada con capacidad de carga y pendientes longitudinales y transversales adecuadas para soportar y suavizar el movimiento de la aeronave;
- proteger una aeronave en sobrevuelo durante el aterrizaje, despegue o aterrizaje interrumpido, proporcionando un área libre de obstáculos, con excepción de las ayudas a la navegación permitidas por reglamento.

Por tanto, el análisis de riesgo de una situación de incumplimiento de la franja de pista debe contemplar una evaluación de esos dos aspectos.

2.3 Pruebas de rechazo

2.3.1 FRANJA DE PISTA - 154.207(c) y (d) [equivalente al 154.215(b) y (c) del LAR 154]

2.3.1.1 Prueba de rechazo n.º 1: requisito de la FAA

El requisito de ancho de franja de pista de la FAA es menos restrictivo que el recomendado por la OACI para los códigos 3 y 4 y operaciones IFR. El estándar de la FAA (AC 150/5300-13A – “Diseño de Aeropuertos”) tiene dos áreas, la RSA (Área de Seguridad de la Pista) y la ROFA (Área Libre de Obstáculos en la Pista). De las definiciones y especificaciones de la norma, se puede considerar que estas áreas son compatibles, respectivamente, con la parte nivelada de la franja de pista y con la franja de pista del RBAC 154.

Considerando que este requisito es más flexible en el estándar norteamericano que en el RBAC 154 (para la combinación de códigos y operación presentada en la Tabla 1), es necesario diferenciar entre los casos en que la infraestructura cumple con el requisito norteamericano y los casos en los que esto tampoco se cumple. La comparación entre requisitos se presenta en la Tabla1.

Tabla1 - Requisitos de ancho de franja de pista (medido desde el eje)

Ancho de franja de pista			
OACI	FAA	OACI (Códigos 3 y 4, IFR)	FAA
C	III	140 metros	122 metros
D	IV	140 metros	122 metros
E	V	140 metros	122 metros
F	VI	140 metros	122 metros

Si el aeródromo bajo evaluación no tiene un ancho de franja de pista que cumpla con el requisito de la FAA, se dice que la separación está en la región de rechazo, es decir, el escenario operacional fue rechazado en la Prueba de Rechazo #1.

Es importante tener en cuenta que esta prueba de rechazo solo es aplicable para operaciones de aeronaves de código 3 o 4, código C o superior y operaciones IFR. Para otras situaciones, no mostradas en la Tabla 1, se debe verificar el estándar FAA si es posible aplicar la prueba, es decir, si el estándar FAA es más flexible que el estándar de la ANAC (aquí no se presentó la combinación completa de códigos, ya que no es posible hacer una correlación directa entre los códigos ICAO y FAA).

2.3.1.2 Prueba de rechazo No. 2 - Requisito TCCA - Canadá

El requisito de ancho de franja de pista adoptado por el TCCA (en su estándar TP312 – “Estándares y métodos recomendados de aeródromos - Aeródromos terrestres - 5ª edición”) es menos restrictivo que el recomendado por la OACI. Teniendo en cuenta que este requisito es más flexible que el de RBAC 154, es necesario diferenciar entre los casos en que la infraestructura cumple con el requisito canadiense y los casos en que no lo hace.

Como la correlación entre los códigos TP312 y RBAC 154 no es sencilla, es decir, no es válida para todas las aeronaves de cada código, la Tabla 2 presenta solo el requerimiento canadiense (sin hacer la correlación con el requerimiento del RBAC 154), presentando también aeronaves típicas de cada código.

Tabla2- Requisito de ancho de franja de pista del TCCA (medido desde el eje)

Código	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Aeronave Típica (*)		EMB-110	ATR-42-200/300	A-318	A-300	A-330-200/300	A-380-800
		EMB-120	ATR-72-200/210	A-319	A-300-600	A-340-200/300/500/600	747-8
				A-320	A-310	A-350-900	
				A-321	707-320B	747-100/200/300/400	
				B717-200	757-200/300	777-200/300	
				B727-100/200	767-200/300/400	787-8	
				B737 (todos)			
				EMB-170			
				EMB-175			
				EMB-190			
				EMB-195			
				ERJ135			
				ERJ140			
				ERJ145			
				ERJ145X			
			F-28				
VFR	30	40	40	75	75	75	75
NPA IFR	75	75	75	122	122	122	122
PA IFR	122	122	122	122	122	122	122

(*) Los datos de velocidad de aproximación de la aeronave se obtuvieron de FAA AC 150/5300-13A. Si el escenario operativo bajo evaluación no tiene un ancho de franja de pista que cumpla con el requisito de TCCA, se dice que el ancho está en la región de rechazo, es decir, el escenario operativo fue rechazado en la Prueba de Rechazo #2.

2.3.1.3 Prueba de rechazo n.º 3 - Requisito CASA - Australia

La Autoridad de Aviación Civil de Australia define en su reglamento que, en el caso de pistas con operación IFR, la franja de pista está compuesta por dos zonas, según la Figura4 abajo, es decir, una parte que debe ser nivelada/preparada, denominada “*graded area*”, y un área denominada “*flyover area*”.

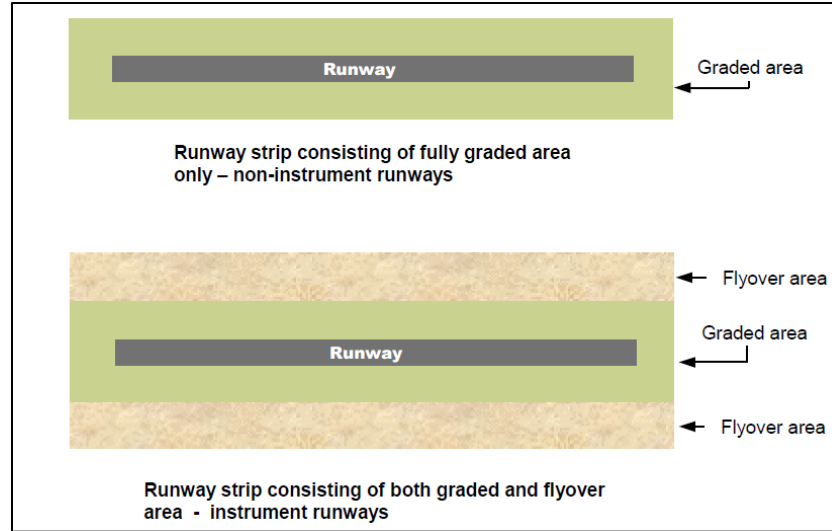


Figura4- Composición de la franja de pista - Definición australiana

El requisito de ancho de franja de pista adoptado por CASA (en su “Manual of Standards Part 139 – Aerodromes”) es menos restrictivo que el recomendado por la OACI (excepto para el código 1, operaciones nocturnas VFR, en cuyo caso Australia es más restrictivo y para los códigos 3A, 3B y 3C operación IFR precisión (PA) y códigos 3D y 4 operación IFR (NPA), cuyos parámetros fueron actualizados recientemente en la 7ª edición del Anexo 14, que sirvió de base para la Enmienda 03 del RBAC 154). Teniendo en cuenta que el requisito australiano es más flexible que el de RBAC 154, es necesario diferenciar entre los casos en que la infraestructura cumple con el requisito australiano y los casos en que no lo hace. La comparación entre requisitos se presenta en el Tabla3.

Tabla3- Requisitos de ancho de franja de pista (comparación entre la regla australiana y brasileña)

Código de referencia	VFR	VFR nocturno	IFR sin precisión	IFR precisión
Ancho total de la franja de pista - Reglamentación australiana (m)				
1	60	80	90	150
dos	80	80	90	150
3A, 3B, 3C ²	90	90	150	300
3D, 4	150	150	300	300
Ancho Total de la franja de pista - Reglamentación Brasileña (m)				
1	60	60	140	140
dos	80	80	140	140
3A, 3B, 3C	150	150	280	280
3D, 4	150	150	280	280

Si el escenario operativo que se está evaluando no tiene un ancho de franja de pista que cumpla con el requisito de CASA, se dice que el ancho está en la región de rechazo, es decir, el escenario operativo fue rechazado en la Prueba de Rechazo #3.

²Cabe señalar que el requisito australiano en realidad apunta a pistas de código 3 que tienen 30 m de ancho. Como el requisito de ancho de pista es de 30 m de ancho para los códigos 3A, 3B y 3C, lo presentamos de esta manera para poder presentar la correlación directa entre los estándares brasileños y australianos. También se destaca que, para los códigos 3 y 4 y operaciones IFR de no precisión, la norma australiana también menciona la posibilidad de utilizar anchos menores cuando sea impracticable adoptar estos valores de 150m y 300m, pero con ajustes a los mínimos de operaciones de aterrizaje. Como no existe una definición de la penalización en los mínimos operativos en estas situaciones, no se consideró esta posibilidad para la aplicación de esta prueba de rechazo.

Es importante tener en cuenta que esta prueba de rechazo solo es aplicable para la combinación de códigos y operación resaltada en verde en la Tabla3.

2.3.1.4 Prueba de rechazo n.º 4 - Separación de la punta del ala - Objetos fijos

Esta prueba consiste en evaluar la separación entre la punta del ala de las aeronaves ubicadas en el eje de la RWY y un obstáculo ubicado después del final de la franja de pista, y compararla con la distancia mínima prevista para cumplir con el requisito de RBAC 154. Para aeropuertos que operan aeronaves de claves de referencia 4C, 4D y 4E, comparar la distancia entre la punta del ala y el final de la franja de pista, con la distancia mínima prevista para la clave 4E, como se muestra en la Figura5.

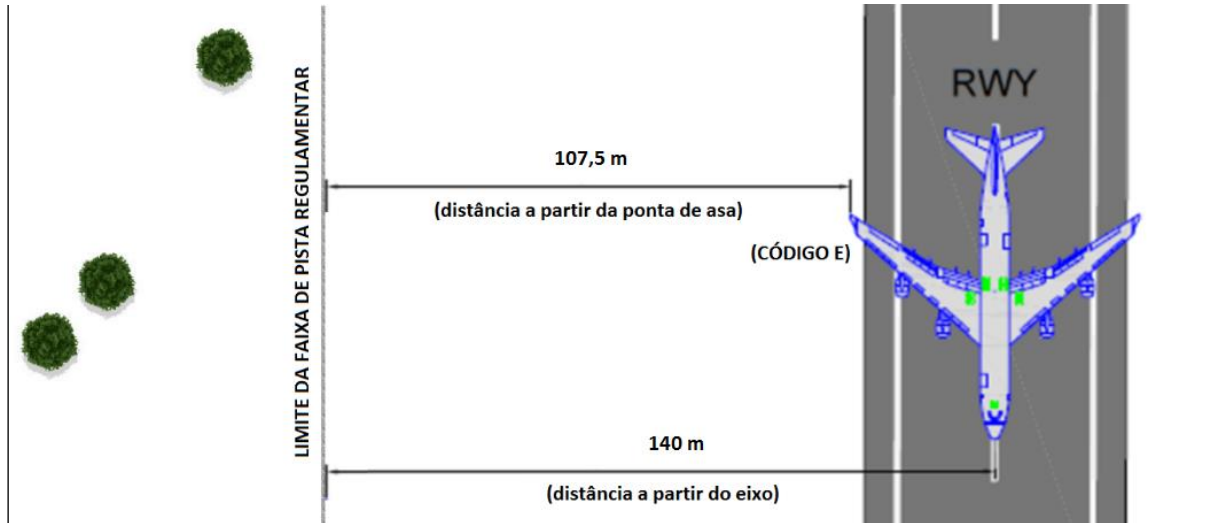


Figura5- Distancia entre la punta del ala y el borde de la franja de pista

Dado que la distancia reglamentaria entre el eje de la RWY y el final de la franja de pista para clave 4E es de 140 metros (considerando pistas para operaciones IFR), se deduce que la separación mínima entre la punta del ala y el límite de la franja de pista es de 107,5 m. A través de este parámetro se calculan los anchos mínimos requeridos para la franja de vía para códigos 4C y 4D. Considerando el límite de códigos de aeronave, el análisis puede ser realizado por a Tabla4.

Si la distancia entre la punta del ala y los objetos fijos es inferior a 107,5 metros, se dice que la separación está en la región de rechazo, es decir, el escenario operacional fue rechazado en la Prueba de Rechazo n.º 4.

Tabla4- Ancho de franja de pista (medido desde el eje) - separación entre la punta del ala y el objeto

Aeronaves en RWY	Envergadura	Ancho mínimo
4C	36 metros	125,5 metros
4D	52 metros	133,5 metros
4E	65 metros	140 metros

En el análisis de riesgo específico, se puede evaluar por la envergadura de una aeronave específica y no necesariamente por el límite del código.

2.3.2 PARTE NIVELADA DE LA FRANJA DE PISTA - 154,207(e) [equivalente al 154.215(d) del LAR 154]

2.3.2.1 Prueba de rechazo n.º 1: requisito de la FAA

El requisito de franja de pista de la FAA es menos restrictivo que el recomendado por la OACI para los códigos 3 y 4 y las operaciones IFR. El estándar FAA (AC 150/5300-13A – “Diseño de Aeropuertos”) tiene

dos áreas, la RSA (Área de Seguridad de la Pista) y la ROFA (Área Libre de Obstáculos en la Pista). De las definiciones y especificaciones de la norma, se puede considerar que estas áreas son compatibles, respectivamente, con la parte nivelada de la franja de pista y con la franja de pista del RBAC 154.

Considerando que este requisito es más flexible en el estándar norteamericano que en el RBAC 154 (por la combinación de códigos y operación presentada en la Tabla5), es necesario diferenciar entre los casos en que la infraestructura cumple con el requerimiento norteamericano y los casos en que esto tampoco se contesta. La comparación entre requisitos se presenta en el Tabla5.

Tabla5- Requisitos de ancho de franja preparada (medidos desde el eje)

OACI	FAA	Ancho de la tira preparada		FAA
		OACI (Códigos 3 y 4, IFR NPA)	OACI (Códigos 3 y 4, IFR PA)	
C	III	75 metros	105 metros	76,2 metros
D	IV	75 metros	105 metros	76,2 metros
Y	V	75 metros	105 metros	76,2 metros
F	VI	75 metros	105 metros	76,2 metros

Si el aeródromo bajo evaluación no tiene un ancho de la parte nivelada de la franja que cumpla con el requisito de la FAA, se dice que el ancho está en la región de rechazo, es decir, el escenario operacional fue rechazado en la Prueba de Rechazo #1.

Es importante tener en cuenta que esta prueba de rechazo solo es aplicable para operaciones de aeronaves de código 3 o 4, código C o superior y operaciones IFR de precisión. Para otras situaciones, no mostradas en la Tabla5, se debe verificar el estándar FAA si es posible aplicar la prueba, es decir, si el estándar FAA es más flexible que el estándar ANAC (aquí no se presentó la combinación completa de códigos, ya que no es posible hacer una correlación directa entre los códigos ICAO y FAA).

2.3.2.2 Prueba de rechazo No. 2 - Requisito TCCA - Canadá

El requerimiento de ancho de la parte nivelada de la franja de pista adoptado por el TCCA (en su estándar TP312 – “Estándares de Aeródromo y Prácticas Recomendadas - Aeródromos Terrestres - 5ta Edición”) es menos restrictivo que el recomendado por la ANAC para algunas combinaciones de código y tipo de operación. Teniendo en cuenta que este requisito es más flexible que el de RBAC 154, es necesario diferenciar entre los casos en que la infraestructura cumple con el requisito canadiense y los casos en que no lo hace.

Como la correlación entre los códigos TP312 y RBAC 154 no es simple, es decir, no es válida para todas las aeronaves de cada código, la Tabla6 presenta solo el requerimiento canadiense (sin hacer la correlación con el requerimiento del RBAC 154), presentando también aeronaves típicas de cada código.

Tabla6- Requisito de ancho de la parte nivelada de la franja de pista del TCCA (medido desde el eje)

Código	yo	Yo	IIIA	IIIB	IV	V	SIERRA
Aeronave Típica (*)		EMB-110	ATR-42-200/300	A-318	A-300	A-330-200/300	A-380-800
		EMB-120	ATR-72-200/210	A-319	A-300-600	A-340-200/300/500/600	747-8
				A-320	A-310	A-350-900	
				A-321	707-320B	747-	
				B717-200	757-200/300	777-200/300	
				B727-100/200	767-200/300/400	787-8	
				B737 (todos)			
				EMB-170			
				EMB-175			
				EMB-190			
				EMB-195			
				ERJ135			
				ERJ140			
				ERJ145			
				ERJ145X			
				F-28			
VFR	30	40	40	75	75	75	75
NPA IFR	40	40	40	75	75	75	75
PA IFR	40	45	45	75	75	75	75

(*) Los datos de velocidad de aproximación de la aeronave se obtuvieron de FAA AC 150/5300-13A.

Si el escenario operativo bajo evaluación no tiene un ancho de la parte nivelada de la franja de pista que cumpla con el requisito de TCCA, se dice que el ancho está en la región de rechazo, es decir, el escenario operativo fue rechazado en la Prueba de Rechazo #2.

2.3.2.3 Prueba de rechazo n.º 3: separación del tren de aterrizaje principal de los objetos fijos

Esta prueba consiste en evaluar la separación entre el borde exterior del tren de aterrizaje principal de las aeronaves ubicadas en el eje de la RWY a un obstáculo ubicado después del final de la parte nivelada de la franja de pista, y compararla con la distancia mínima prevista para cumplir con el requisito de RBAC 154. Para aeropuertos que operen aeronaves de códigos de referencia 4C, 4D y 4E, compare la distancia entre el borde exterior del tren de aterrizaje principal y el final de la pista preparada, con la distancia mínima prevista para el código 4E, como se muestra en la Figura6.

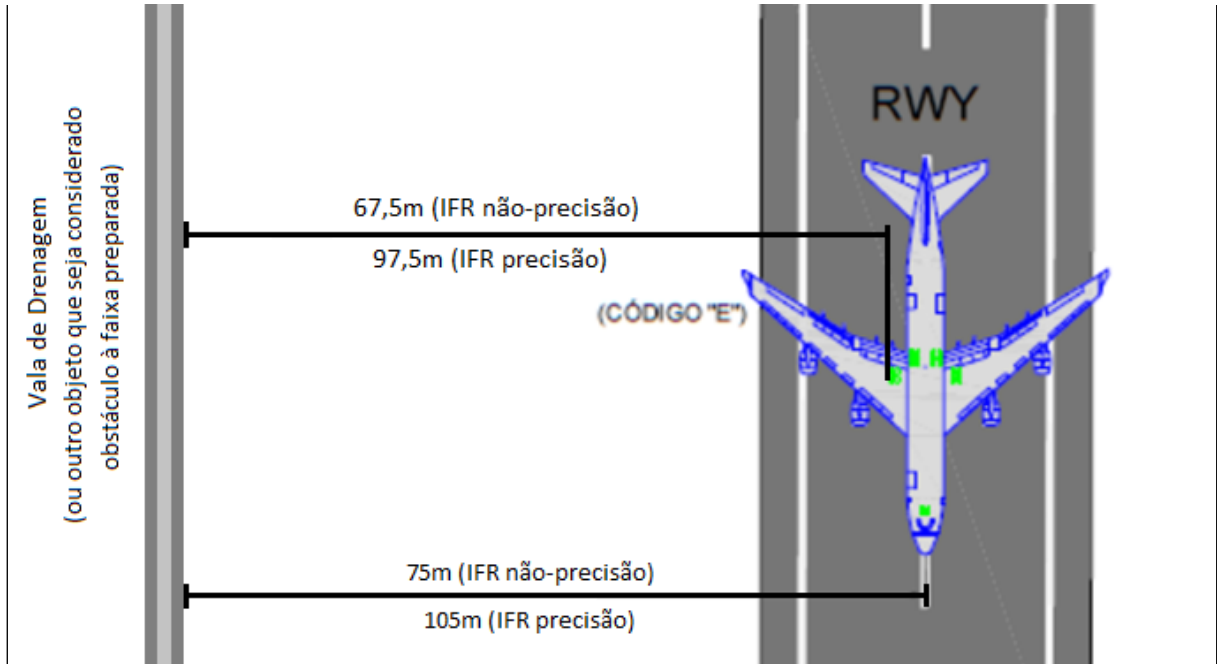


Figura6- Distancia entre el borde exterior del tren de aterrizaje principal y el borde de la parte nivelada de la franja de pista

Como la distancia reglamentaria entre el eje de la pista y el final de la parte nivelada de la franja de pista de clave 4E es de 75 metros (considerando pistas para operaciones IFR de no precisión) y 105 metros (considerando pistas para operaciones IFR de precisión), resulta que la distancia mínima de separación entre el borde exterior del tren principal y el borde de la parte nivelada de la franja de pista es de 67,5 m (IFR de no precisión) o de 97,5 m (IFR de precisión), considerando el ancho máximo del tren de aterrizaje de 15 m, según la tabla C-2 de RBAC 154. A través de este parámetro se calculan los anchos mínimos necesarios para la parte nivelada de la franja de pista para códigos 4C y 4D. Considerando el límite de códigos de aeronave, el análisis puede ser realizado por el Tabla7.

Si la distancia entre el borde exterior del tren de aterrizaje y los objetos fijos es inferior a 67,5 metros (IFR de no precisión) o 97,5 metros (IFR de precisión), se dice que la separación está en la región de rechazo, es decir, la operativa el escenario fue rechazado en la Prueba de Rechazo #3.

Tabla7- Ancho del área nivelada de la franja de pista (medida desde el eje) por el criterio de separación entre el borde exterior del tren de aterrizaje y el objeto

Aeronaves en RWY	Ancho del tren de aterrizaje principal (entre los bordes exteriores)	Ancho mínimo (NIIF NPA)	Ancho mínimo (IFR PA)
4C	9 metros	72 metros	102 metros
4D	15 metros	75 metros	105 metros
4E	15 metros	75 metros	105 metros

Se observa que la Enmienda 03 del RBAC 154 ya no asocia el código de referencia con el ancho del tren de aterrizaje principal. Entonces, los valores de Tabla7 normalmente se consideran valores máximos para cada código de referencia. En el análisis de riesgo específico, puede evaluarse por el ancho del tren de aterrizaje de una aeronave específica y no necesariamente por el límite del código.

2.4 Prueba de aceptación

El operador del aeródromo debe realizar una evaluación de riesgo considerando el entorno operativo específico de su aeródromo, es decir, las particularidades de infraestructura, operaciones y meteorología.

Si el operador del aeródromo evalúa su operación con herramientas estadísticas robustas, considerando todos los aspectos antes mencionados, y demuestra que el riesgo para las operaciones se encuentra dentro de los parámetros recomendados en esta IS, el nivel de seguridad operacional puede demostrarse como aceptable.

Una herramienta de código abierto para realizar este análisis estadístico es LRSARA - *Lateral Runway Safety Area Risk Analysis*, desarrollado por ACRP - *Airport Cooperative Research Program*. Aunque no se sabe si este método está certificado por algún organismo internacional, se sabe que el modelo está reconocido por varias autoridades de aviación civil, especialmente por la FAA, patrocinadora del estudio.

Por lo tanto, si el resultado de LRSARA indica que las probabilidades de ocurrencia de LDVO (*landing veer-off*) y TOVO (*takeoff veer-off*) son inferiores a 1×10^{-7} , y que el riesgo total es inferior a 2×10^{-7} , se dice que el escenario operacional considerando las dimensiones de la franja de pista, presencia de objetos y área nivelada de la franja de pista, se encuentran en la región de aceptación, es decir, se comprobó que el escenario operacional fue aceptado en la Prueba de Aceptación.

Cabe señalar que, estrictamente hablando, los resultados de LRSARA solo se aplican al análisis de la presencia de obstáculos en la parte nivelada de la franja de pista, ya que este software se desarrolló para ayudar a los operadores de aeródromos de América del Norte a evaluar el riesgo asociado con la presencia de obstáculos laterales en el RSA (*Runway Safety Area*).

Así, para un análisis más profundo de la franja de pista, es necesario un análisis de riesgo, considerando también la función de sobrevuelo de esta área (según la definición de RABC 154, "Pista de aterrizaje y despegue significa el área definida que incluye las zonas de parada, si las hubiera, destinadas a reducir el riesgo de daños a la aeronave si se sale de los límites de la pista, y a proteger a las aeronaves que sobrevuelan la pista durante los despegues y aterrizajes").

Por lo tanto, el operador del aeródromo debe evaluar si el riesgo relacionado con el sobrevuelo en la franja de la pista es de hecho menor que el riesgo relacionado con la salida del avión en suelo en la franja de la pista. Para ello se puede observar lo siguiente: ACRP 51 presenta ábacos para estimar el riesgo de colisión durante el sobrevuelo (aproximación frustrada) en función de la separación de las pistas y calles de rodaje paralelas para todos los códigos (en la forma en que la FAA categoriza las aeronaves para fines de diseño de aeródromos).

Un ejemplo de estos ábacos se presenta en Figura 7. Esta referencia (ACRP 51) se puede utilizar para evaluar situaciones en las que el riesgo relacionado con el sobrevuelo es menor que el riesgo relacionado con una salida en tierra, de modo que se pueda descartar. A modo de ejemplo, si se concluye que el riesgo asociado al sobrevuelo es del orden de 10^{-9} , cuando se compara con un riesgo del orden de 10^{-7} para otras situaciones peligrosas, se entiende que el riesgo relacionado con el sobrevuelo puede ser descartado. Es importante resaltar que los ábacos presentados en ACRP 51 se basan en el CRM (Modelo de Riesgo de Colisión) y, por lo tanto, solo presentan resultados para operaciones de precisión CAT I y CAT II. Sin embargo, se debe considerar que la lógica de la OACI prevé franjas de pista más pequeñas para operaciones menos exigentes y, por lo tanto, se puede considerar que los resultados presentados para operaciones CAT I por CRM y ACRP 51 podrían ser utilizados para operaciones de no precisión o visuales. También se destaca que la Figura 7 se presenta únicamente con fines de ejemplo, por lo que el operador del aeródromo debe evaluar, para su realidad operacional, si es posible utilizar alguno de los ábacos presentes en la ACRP 51.

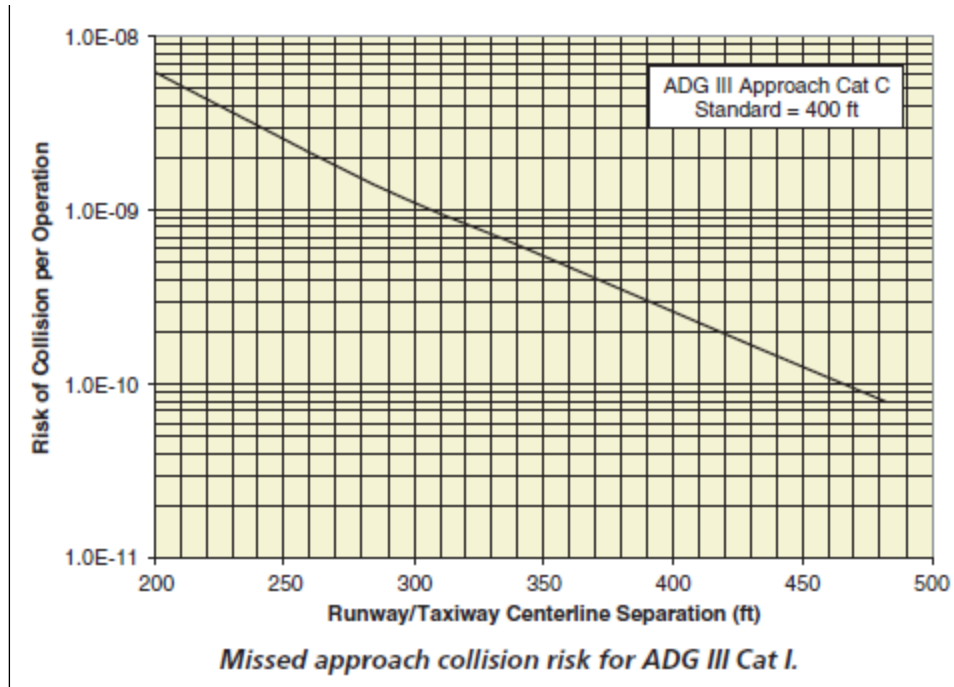


Figura7– Ejemplo de ábaco presentado en ACRP 51: Riesgo de colisión, por aproximación frustrada, para operación CAT I y ADG-III y AAC-C (según criterios de clasificación de la FAA)³

2.5 Región de riesgo tolerable y tiempo esperado para un accidente

Si el riesgo LDVO o TOVO es mayor que el criterio de 1×10^{-7} o el riesgo total es mayor que 2×10^{-7} , no necesariamente se puede decir que la operación es insegura. Otro parámetro que debe evaluarse es el tiempo esperado para un accidente. Es decir, si el riesgo para las operaciones es superior al criterio mencionado, se debe diferenciar entre aeródromos con volúmenes de movimiento muy diferentes, lo que llevaría por lo tanto a tiempos esperados de accidente muy distintos.

En este sentido, se puede aceptar un riesgo mayor al criterio de 1×10^{-7} (LDVO y TOVO) y 2×10^{-7} (riesgo total), siempre que el tiempo esperado para un accidente sea mayor a 100 (cien) años, que es un tiempo de recurrencia suficientemente alto. En LRSARA, cuando el tiempo esperado es mayor a 100 años, el resultado solo se presenta como “>100 años”, no indicando el tiempo exacto en años.

Sin embargo, en caso de que la exención reclamada sea temporal y de corto plazo, es posible aceptar riesgos superiores al criterio de 1×10^{-7} (LDVO y TOVO) y 2×10^{-7} (riesgo total) incluso con el tiempo previsto para un accidente de menos de 100 (cien) años, siempre que el período de vigencia de la exención sea mucho menor que el tiempo previsto para el accidente.

2.6 Análisis de sensibilidad

Incluso en el caso de obtener un valor de riesgo superior al criterio establecido, otra valoración que se puede hacer es comparar el riesgo de la operación en la infraestructura existente con el riesgo de la operación en el caso de cumplir con el requisito de dimensiones de la franja de pista o incluso comparar el riesgo de la operación en la infraestructura existente con el riesgo de la operación en el caso de la adopción de posibles escenarios operativos tras la adopción de medidas mitigadoras (por ejemplo, restricción de operación bajo ciertas condiciones climáticas). En este sentido, se realizaría un análisis de sensibilidad al riesgo, dado un escenario operativo.

³Por ejemplo, se consideran en esta clasificación las siguientes aeronaves: A318, A319, A320, A321, B737-100 a B737-700, EMB 190 y EMB 195.

2.7 Análisis de la evaluación de riesgos

2.7.1 Contenido

Además de los temas definidos en el ítem **Error! Reference source not found.** de esta IS [*estructura de la evaluación de la SO, equivalente al Apéndice 1 de esta CA-AGA-139-001*], se deben responder las siguientes preguntas específicas para el análisis del incumplimiento del requisito de franja de pista:

1. ¿A qué distancia del eje de la pista se encuentran los obstáculos?
2. ¿En qué puntos de la pista se encuentran los obstáculos? ¿Se extienden obstáculos a lo largo de la vía a ambos lados? ¿Qué tipo de obstáculos hay? ¿Son naturales, edificios, patio, etc.?
3. ¿En qué puntos a lo largo de la pista se viola la parte nivelada de la franja?
4. ¿A qué distancias del eje de la pista se encuentran los obstáculos en la parte nivelada de la franja?
5. Considere el historial de ocurrencias de desviación lateral de aeronaves en el procedimiento de aterrizaje (durante la aproximación frustrada) o despegue en los aeropuertos brasileños y en el aeropuerto en estudio. ¿En qué puntos se detuvo el avión?
6. Considere el historial de ocurrencias de salidas de pista en los aeropuertos brasileños y en el aeropuerto bajo estudio. ¿En qué puntos se detuvo el avión?
7. ¿Hay casos de cizalladura del viento en el aeropuerto?
8. ¿Cuáles son los porcentajes de operaciones en cada cabecera?
9. ¿Qué meses del año (y horas del día) son las condiciones climáticas más adversas?
10. ¿Cuál es el volumen de tráfico aéreo en el aeropuerto?

2.7.2 Defensas adicionales y medidas de mitigación

Las defensas existentes y las medidas mitigadoras indicadas o propuestas en el análisis de riesgos deben estar relacionadas con los procedimientos de aproximación y despegue. Eventualmente, puede no ser necesario adoptar medidas mitigadoras ante la existencia de defensas que enfrenten los riesgos inherentes a la operación con obstáculos en la franja de pista.

Así, cuando existan obstáculos en la franja de pista, las defensas existentes o las medidas mitigadoras adicionales apropiadas podrán ser:

1. Existencia de TWR o AFIS;
2. Existencia de una Estación Meteorológica de Superficie, al menos clase II o III (EMS-1 o EMS-3)⁴;
3. Existencia de procedimientos RNAV o RNP;
4. Restricciones en el tipo de operación (de no precisión a visual, por ejemplo);
5. Restricción operativa a otros tipos de aeronaves;
6. Requisitos adicionales para las Especificaciones Operativas de las aerolíneas que operan en el aeródromo;
7. Modificación de los mínimos meteorológicos contenidos en los procedimientos (aumento del techo de operación, por ejemplo);

⁴Para verificar si hay una estación meteorológica en el aeropuerto, consulte la sección 7 "OBSERVACIONES E INFORMES METEOROLOGICOS" del GEN 3.5 SERVICIOS METEOROLOGICOS de AIP-Brasil.

8. Reducción de la componente de viento cruzado máxima permisible, dependiendo de las condiciones de la pista;
9. Restricción de aterrizaje con viento de cola cuando la pista está contaminada;
10. Modificación de los procedimientos de aproximación (subiendo MDA o DH, por ejemplo);
11. Provisión de ayudas visuales adicionales, tales como: pintar la señalización horizontal de la zona de aterrizaje e instalación de PAPI;
12. Sustitución de VASIS o T-VASIS por PAPI;
13. Instalación o reemplazo de ayudas a la navegación de área (NDB, VOR, etc.);
14. Reducción de distancias declaradas.

Cuando se infringe la parte nivelada de la franja de pista, las defensas existentes o las medidas de mitigación adicionales apropiadas, además de las proporcionadas anteriormente, pueden ser:

1. Existencia de ranuras transversales (*grooving*) en el pavimento de las pistas de aterrizaje y despegue (la capa de fricción porosa también es otra defensa importante);
2. Pendientes longitudinales y transversales de la pista de acuerdo con las especificaciones del RBAC 154;
3. Programa de mantenimiento de las condiciones de fricción de la pista mediante la medición periódica del coeficiente de rozamiento y la macrotextura y acciones de mantenimiento correctivo y preventivo para asegurar que los valores del coeficiente de rozamiento y la macrotextura estén por encima de los mínimos definidos en RBAC 153;
4. Procedimiento de seguimiento y divulgación de las condiciones de fricción de pista en condiciones de pista de despegue y aterrizaje con lluvia (según Alerta nº 002/2015 y Modelo de Acuerdo disponible en la página “Seguridad en Pista” de la ANAC);
5. Programa de mantenimiento adecuado y efectivo para garantizar que las ayudas visuales se mantengan de acuerdo con RBAC 154 para promover la precisión y eficacia de la información de ubicación, umbral de inicio, punto de visada, zona y eje de toma de contacto y el borde de la pista a los pilotos;
6. Procedimientos para la protección de las ayudas a la navegación, a saber: ILS, PAPI, NDB, etc.). Es importante que las áreas críticas del ILS estén delimitadas y protegidas durante las operaciones de aproximación de precisión realizadas dentro de los mínimos meteorológicos definidos para cada categoría.

De los informes de accidentes e incidentes de excursión de pista, se observa que los factores contribuyentes no son los mismos para las operaciones de despegue y aterrizaje. Por lo tanto, las operaciones de despegue y aterrizaje pueden manejarse por separado.⁵Las medidas de mitigación adoptadas pueden aprovechar estas diferencias en los factores contribuyentes relacionados con cada tipo de operación, ya sea aterrizaje o despegue.

Es importante prestar atención al hecho de que las medidas de mitigación para reducir el riesgo de salidas de pista involucran a los operadores aéreos, la dependencia ATS local, el operador del aeródromo, los pilotos y los controladores. Por lo tanto, el análisis de las medidas de mitigación propuestas debe considerar el involucramiento de todos los participantes. Para conocer las principales medidas de mitigación identificadas para reducir el riesgo de salidas de pista, consulte el documento *Reducing the Risk of Runway Excursions* de la entidad Flight Safety Foundation.

⁵Las fallas mecánicas son un factor frecuente de accidentes en las excursiones de pista durante el despegue, mientras que las condiciones climáticas peligrosas, como las tormentas eléctricas, están presentes con mayor frecuencia en los accidentes o incidentes durante el aterrizaje. Las fallas en los frenos o el mal funcionamiento del sistema de reversa del motor también han sido factores contribuyentes en un número significativo de virajes después del aterrizaje.

2.7.2.1 Provisión de franja de pista mediante la reducción de distancias declaradas

En algunos casos, la franja de la pista es violada por obstáculos ubicados a pocos metros de los extremos de la franja, principalmente cerca de los umbrales. La Figura8 muestra esta situación.

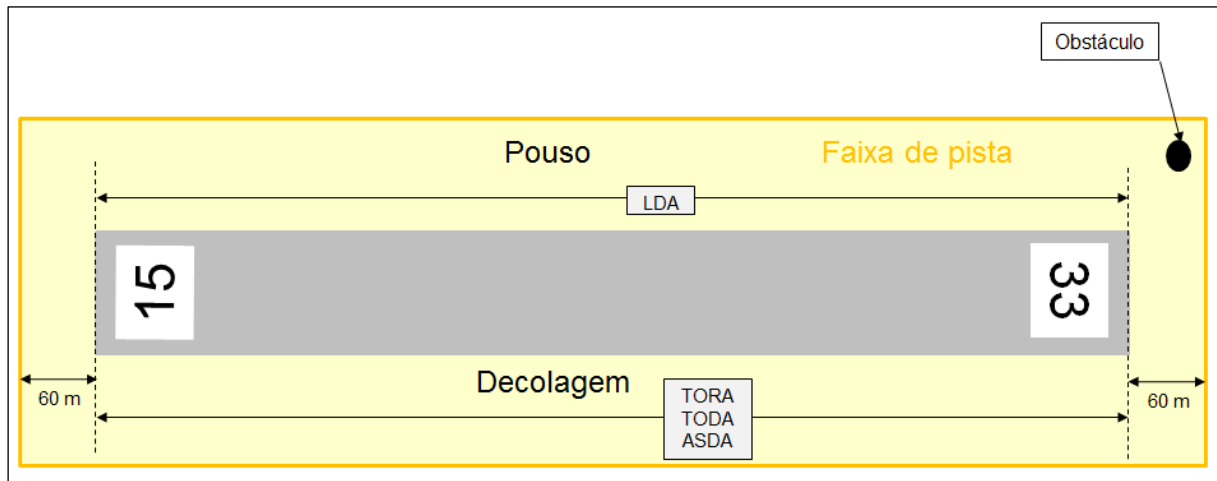


Figura8- Situación de un obstáculo situado en los extremos de la franja de vía

En tales casos, una medida atenuante aceptable es la reducción de las distancias declaradas para proporcionar una franja de pista que cumpla con los requisitos de RBAC 154. Sin embargo, es importante señalar que el proceso de cambio de registro, regido por la Resolución ANAC N° 158/2010, lo que requiere la evaluación por parte del Comando de la Fuerza Aérea en las materias de su competencia.

Con el fin de reducir las distancias declaradas, cabe señalar que la finalidad de la franja de pista que se debe considerar es: la protección de las aeronaves que sobrevuelan esta franja durante las operaciones de aterrizaje, aterrizaje interrumpido y despegue asegurando un área libre de obstáculos, excepto aquellas ayudas a la navegación de área permitidas.

Según 154.207(b), una franja de pista se extiende antes del umbral y después del final de la pista o zona de parada. Por lo tanto, para proporcionar una franja de pista libre de obstáculos, puede ser necesario cambiar permanentemente el umbral, reducir o cancelar la zona de parada e incluso reducir la distancia disponible para el recorrido de despegue.

Por lo tanto, se debe evaluar la necesidad de reducir las distancias declaradas.

En la situación mencionada en Figura8, la reducción de las distancias declaradas deberá realizarse de acuerdo con las Figura9 y Figura10.

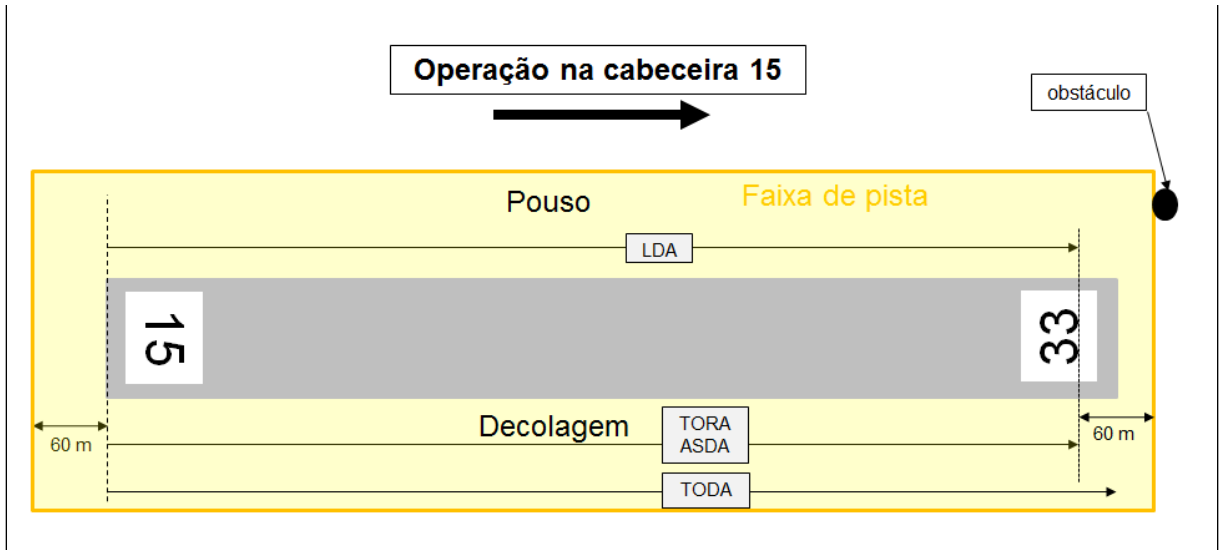


Figura9- Reducción de distancias declaradas para operaciones en la pista 15

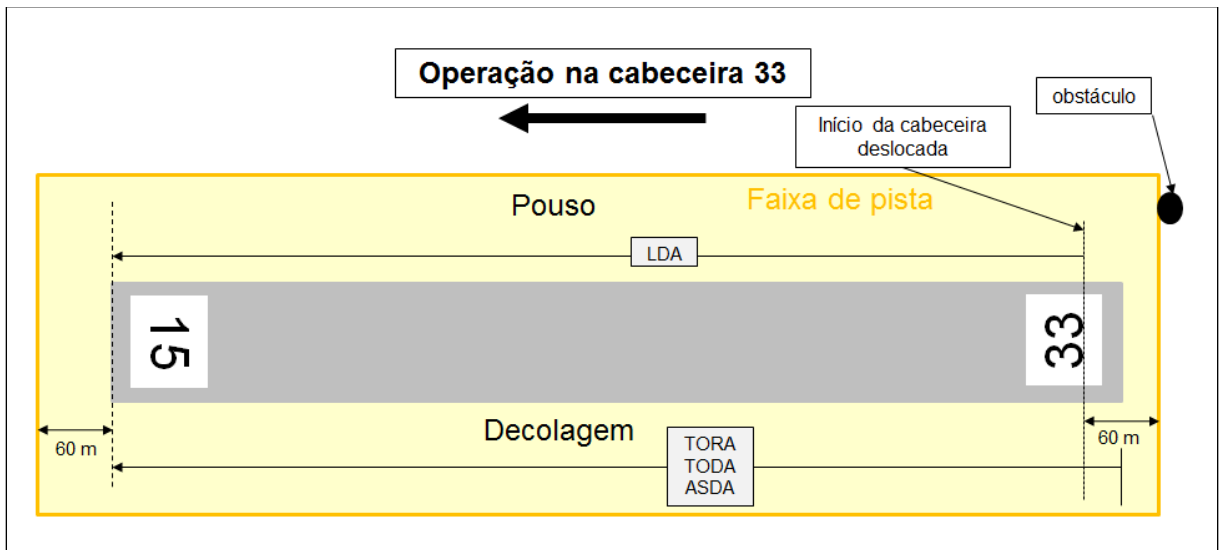


Figura10- Reducción de distancias declaradas para operaciones en la pista 33

Esta medida mitigadora también puede utilizarse para situaciones similares de obstáculos en la parte nivelada de la franja de pista.

2.7.3 Resultados de las pruebas de rechazo y aceptación

Si la operación propuesta pasa las pruebas de rechazo y el operador del aeródromo asume formalmente la responsabilidad de la operación prevista, la aceptación de la solicitud de exención está condicionada a:

1. manifestación formal por parte de los operadores aéreos de acuerdo con el escenario propuesto en el análisis de riesgo;
2. existencia de algunas de las defensas enumeradas en el punto 2.7.2;
3. adopción de algunas medidas mitigadoras adicionales enumeradas en el punto 2.7.2.

En el caso de que la operación propuesta no pase al menos una de las pruebas de rechazo, pero pase la Prueba de Aceptación, la operación puede ser aceptada porque existe una base estadística sólida que

acredita que el nivel aceptable de seguridad operacional está de acuerdo con los parámetros brasileños e internacional (OACI), siempre que exista:

1. manifestación formal por parte de los operadores aéreos de acuerdo con el escenario propuesto en el análisis de riesgo;
2. existencia de algunas de las defensas enumeradas en el punto 2.7.2;
3. adopción de algunas medidas mitigadoras adicionales enumeradas en el punto 2.7.2.

En el escenario en que la operación propuesta no supere al menos una de las pruebas de rechazo y no supere la prueba de aceptación, el operador deberá evaluar el establecimiento de medidas adicionales de seguridad operacional, a saber:

1. presentación de una evaluación de riesgos realizada por los operadores aéreos en la que se demuestre que el riesgo de las operaciones es aceptable, desde el punto de vista de los operadores aéreos;
2. manifestación formal por parte de los operadores aéreos de acuerdo con el escenario propuesto en el análisis de riesgo;
3. existencia de algunas de las defensas enumeradas en el punto 2.7.2;
4. adopción de algunas medidas mitigadoras adicionales enumeradas en el punto 2.7.2.
5. nueva evaluación (prueba de aceptación), considerando las medidas anteriores, demostrando que el nivel aceptable de seguridad operacional está de acuerdo con los parámetros brasileños e internacionales (OACI).

En el escenario donde la operación propuesta es rechazada en las Pruebas de Rechazo y en la Prueba de Aceptación y el operador del aeródromo alega la imposibilidad de aplicar restricciones adicionales que eleven el nivel de seguridad operacional a aceptable, pero logró elevar el nivel de seguridad operacional a través de alguna mitigación (“ALARP de corto plazo”), se puede recomendar una exención temporal con un plazo más corto, que permita una reevaluación del escenario operacional con la participación del operador del aeródromo y los operadores aéreos, con el fin de evaluar conjuntamente el tema y proponer mejoras de infraestructura o restricción.

Se aplican criterios más conservadores a las operaciones CAT II y III, donde las violaciones del alcance de la pista pueden aceptarse solo en los casos en que la operación propuesta no puede rechazarse en las Pruebas de Rechazo y pasa la Prueba de Aceptación (región de aceptación).

2.8 Criterios para activadores de exención y revalorización permanentes o temporales

Esta sección tiene como objetivo presentar criterios para el análisis sobre la adecuación del tiempo de la exención solicitada. Cabe señalar que son orientaciones generales, y se deben evaluar los detalles de cada solicitud de exención.

Cuando el aeropuerto cuente con un área disponible para adecuación de la infraestructura, se deberá considerar la siguiente lógica:

- a) Si existe espacio físico para adecuar la franja de pista, sin reubicar la plataforma:
 - ✗ No se aceptarán solicitudes de exención permanente.
- b) Si existe espacio físico para la construcción de un nuevo sistema de calles de rodaje y plataforma (por ejemplo, en lugares donde existe espacio libre al otro lado de la pista):
 - ✓ Una exención permanente sería aceptable siempre que la operación propuesta no haya sido rechazada en las Pruebas de rechazo y pase la Prueba de aceptación.
 - ✗ De lo contrario, no se aceptará una solicitud de exención permanente.
- c) Si no hay espacio físico para una adaptación.

- ✓ Se puede aceptar la solicitud de exención permanente.

En el caso de exenciones temporales, el operador del aeródromo deberá asumir compromisos concretos para el futuro desarrollo del sitio aeroportuario, actualizando, en su caso, el Plan Maestro Aeroportuario.

En el caso de exenciones permanentes, el operador del aeródromo debe asumir compromisos concretos para monitorear y reevaluar el riesgo operacional de la infraestructura, considerando que el escenario operacional puede cambiar con los años. En este caso, aunque la exención es permanente, se podrá solicitar en el futuro una revisión del instrumento formal de acuerdo operativo, a fin de garantizar el mismo nivel de seguridad de dicho documento establecido cuando se otorgó la solicitud de exención.

En todo caso, es deseable que el operador del aeródromo proporcione criterios para reevaluar los escenarios operacionales, con el fin de verificar la validez de los supuestos actuales y la implementación de las medidas propuestas para mitigar el riesgo.

Se consideran criterios adecuados para reevaluación, según sea el caso:

- a) la variación porcentual de la media móvil de los últimos cinco años de ocurrencia de condiciones meteorológicas por instrumento (IMC);
- b) la variación en la proporción de aeronaves sujetas a restricciones operativas en el *mix* de tráfico;
- c) cinco años después de la última reevaluación, entre otros.

Como se destaca en el artículo **Error! Reference source not found.** [*no reproducido en ese Apéndice de la CA-AGA-139-001*], esta IS “tiene por objeto establecer lineamientos y procedimientos para la realización de evaluaciones de riesgo de incompatibilidad de operación de aeronaves en infraestructuras aeroportuarias existentes”, razón por la cual las consideraciones en los ítems 2.7.3 y 2.8 se hacen predominantemente para casos de infraestructura existente. Sin embargo, es posible que las solicitudes de exención se realicen para casos de nueva infraestructura y/u operaciones más exigentes.

3. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA SEPARACIÓN DE CALLE DE RODAJE Y PISTA DE DESPEQUE Y ATERRIZAJE

3.1 Aplicabilidad

Este apéndice presenta una metodología para evaluar la separación entre calles de rodaje (TWY) paralelas a la pista de despegue y aterrizaje (RWY), en aeródromos existentes que no cumplen con las separaciones especificadas en la Tabla C-5 del RBAC 154, con miras a garantizar la seguridad operacional.

3.2 Contextualización

El requisito de separación entre el eje de la calle de rodaje paralela y el eje de la pista de aterrizaje y despegue (en la Tabla C-5 del RBAC 154) se define de manera que la punta del ala de la aeronave en la calle de rodaje no penetre en la pista de despegue y pista de aterrizaje. Así, el requisito establece que la separación entre los ejes de la pista y la calle de rodaje sea igual a la mitad del ancho de la franja de pista más la mitad de la envergadura de las aeronaves en la calle de rodaje.

3.3 Pruebas de rechazo

3.3.1 Prueba de Rechazo No. 1 - Rationale OFZ

Esta prueba utiliza el concepto OFZ (Obstacle-Free Zone) para evaluar el riesgo de colisión entre una aeronave que utiliza la pista de despegue y aterrizaje y otra que utiliza la calle de rodaje paralela. El criterio es verificar si una aeronave en la calle de rodaje paralela interfiere con la Superficie de Transición Interna definida en el Anexo 14 (Inner Transitional Surface).

La Superficie de Transición Interna tiene por objeto servir de referencia para limitar los obstáculos que puedan surgir en las proximidades de la pista de aterrizaje y despegue, especialmente aeronaves, vehículos y ayudas para la navegación, estos últimos pueden penetrar en la superficie siempre que sean frangibles.

Esta lógica es utilizada por el RBAC 154 y el Anexo 14 7ª edición (Cap. 4.1 Obstacle Limitation Surfaces) para definir las separaciones de los puntos de espera, siendo por tanto un límite inferior inviolable.

A efectos de simplificación, el cálculo se puede realizar sin tener en cuenta la diferencia de cotas entre la pista de despegue y aterrizaje y la calle de rodaje. Para el avión B737-800, por ejemplo, la altura de la cola es de 12,6 metros. Así, la calle de rodaje debe estar a una distancia superior a $60m + 12,6m \times 3 = 97,8$ metros. La Figura11 ilustra el criterio OFZ.

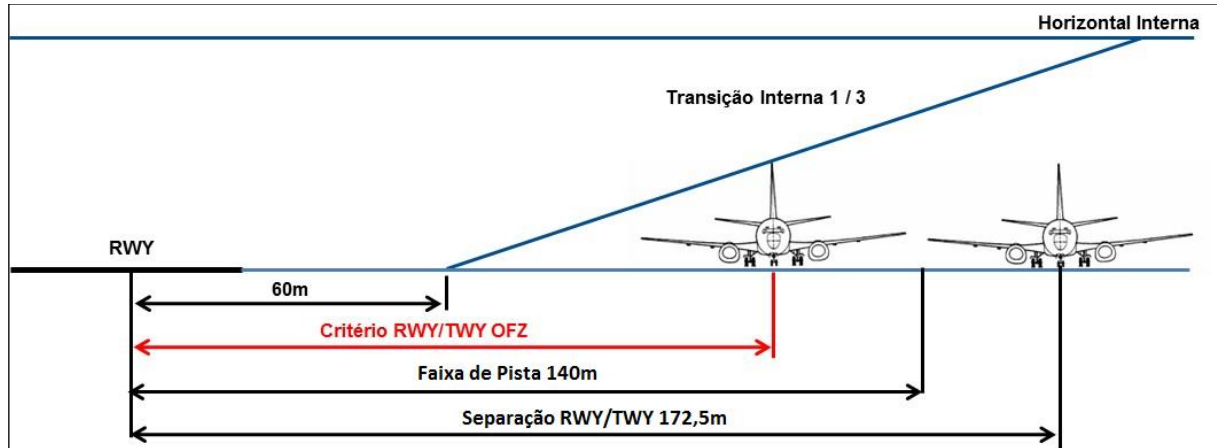


Figura11- Criterio OFZ (Zona Libre de Obstáculos)

Si el escenario operacional bajo evaluación tiene una separación que no cumple con el criterio mencionado, se dice que la separación está en la región de rechazo, es decir, el escenario operacional fue rechazado en la Prueba de Rechazo #1.

Si bien este conjunto de superficies está definido para pistas de aproximación de precisión, este criterio también se aplicará para pistas de aproximación que no sean de precisión.

3.3.2 Prueba de rechazo n.º 2: requisito de la FAA

El requisito de la FAA de separación entre la calle de rodaje y la pista de aterrizaje y despegue es menos restrictivo que el recomendado por la ANAC. Considerando que este requisito es más flexible que el del RBAC 154, este criterio pretende diferenciar los casos en que la infraestructura cumple o no con el requisito norteamericano. La comparación entre requisitos se presenta en el Tabla1.

Tabla8- Requisitos de separación TWY/RWY

Separación TWY/RWY				
OACI	FAA	OACI	FAA-CAT II/III	FAA - CAT I
C	tercero	158 metros	122 metros	122 metros
D	IV	166 metros	122 metros	122 metros
Y	V	172,5 metros	152 metros	(*) 122 metros
F	SIERRA	180 metros	168 metros	152 metros

(*) Si la elevación del aeródromo es superior a 410 metros, la separación aumenta a 137 m.

Si el escenario operacional bajo evaluación no tiene una separación que cumpla con el requisito de la FAA, se dice que la separación está en la región de rechazo, es decir, el escenario operacional fue rechazado en la Prueba de Rechazo #2.

3.3.3 Prueba de rechazo No. 3 – PARTE NIVELADA DE LA FRANJA DE PISTA

Para pistas de aproximación de precisión, la parte nivelada de la franja se extiende como se muestra en la Figura12.

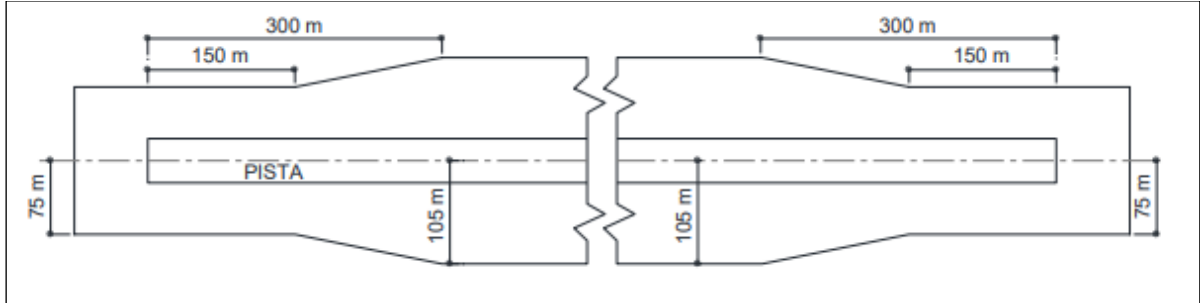


Figura12- Franja preparada ampliada

Considerando la parte nivelada de la franja extendida, el Ensayo de Rechazo nº 3 consiste en calcular la distancia máxima que alcanzaría la punta del ala de una aeronave con relación al eje de la pista de aterrizaje y despegue en una eventual salida de pista donde el borde exterior del tren de aterrizaje estaba ubicado a 105 metros del eje de la pista.

Para efectos de simplificación, el cálculo se realiza con una aeronave ficticia de envergadura y ancho de vía igual a los límites superiores de las Tablas A-1 y C-2 del RBAC 154, considerando el código de la aeronave que estaría utilizando el aterrizaje y pista de despegue.

Por ejemplo, para el código E, esta distancia sería de 105 m + 65 m/2 (media envergadura) – 15 m/2 (medio tren de aterrizaje principal) = 130 metros. De esta forma, la punta del ala de una aeronave en la calle de rodaje paralela no podría exceder la distancia de 130 metros desde el eje de la pista. En el caso de evaluar la operación de una aeronave código 4E en la calle de rodaje, la separación mínima entre ejes TWY/RWY sería de 130m + 65m/2 (media envergadura) = 162,5 metros.

El resumen de las separaciones mínimas entre ejes TWY/RWY considerando las posibles combinaciones entre aeronaves código 4C, 4D y 4E en pista y calle de rodaje se presenta en Tabla9.

Tabla9- Separación mínima TWY/RWY por el criterio de carril preparado

Aeronaves en RWY	Envergadura	Medir	Aeronaves en TWY		
			4C	4D	4E
4C	36 metros	9 metros	136,5 metros	144,5 metros	151 metros
4D	52 metros	15 metros	141,5 metros	149,5 metros	156 metros
4E	65 metros	15 metros	148 metros	156 metros	162,5 metros

Si el escenario operacional bajo evaluación no tiene una separación que cumpla con este criterio, se dice que la separación está en la región de rechazo, es decir, el escenario operacional fue rechazado en la Prueba de Rechazo #3.

3.3.4 Prueba de rechazo n.º 4: separación entre las puntas de las alas

Esta prueba consiste en evaluar la separación entre las puntas de las alas de las aeronaves ubicadas en los ejes de pista y calle de rodaje y compararla con la separación mínima considerando el cumplimiento

del requisito de RBAC 154. Para aeropuertos que operan aeronaves de clave de referencia 4C, 4D y 4E, se compara la separación existente entre las puntas de las alas con la separación mínima prevista en RBAC 154 para el código 4E, como se muestra en Figura15.

Siendo el requisito del RBAC 154 de separación entre ejes de pista y calle de rodaje para clave 4E de 172,5 metros, la separación mínima entre puntas de ala es de 107,5 metros.

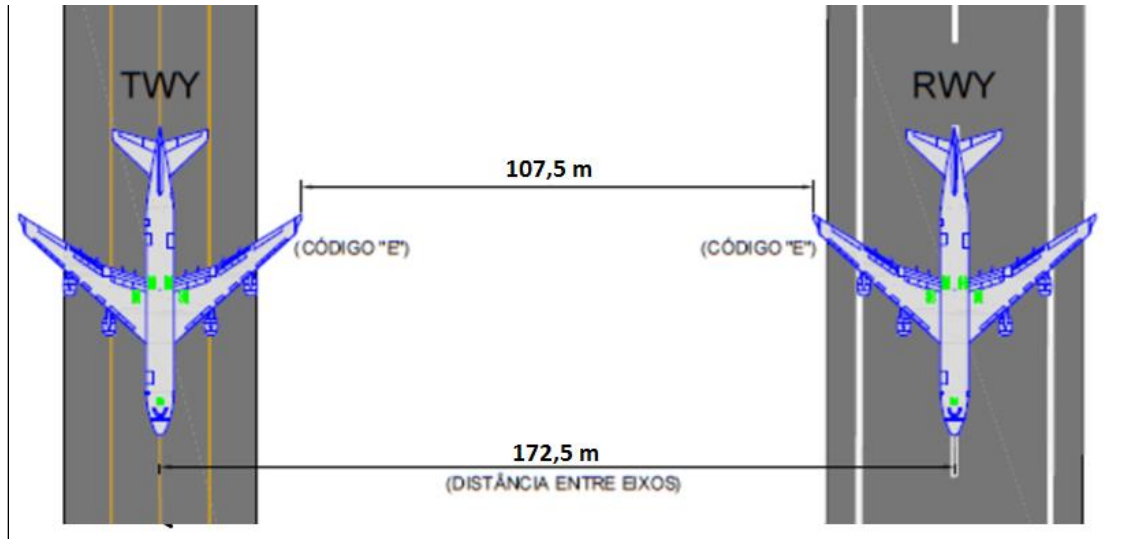


Figura13- Separación entre puntas de alas (fuente: ANAC Brasil)

A través de este parámetro se calculan las distancias mínimas necesarias para operaciones simultáneas en la pista de aterrizaje y despegue y en la calle de rodaje paralela. Teniendo en cuenta el límite de los códigos de aeronave, la Tabla4- Ancho de franja de pista (medido desde el eje) - separación entre la punta del ala y el objeto presenta la matriz con combinaciones para aeronaves 4C, 4D y 4E.

Tabla10- Separación mínima TWY/RWY por el criterio de separación entre puntas de alas

Aeronaves en RWY	Envergadura	Aeronaves en TWY		
		4C	4D	4E
4C	36 metros	143,5 metros	151,5 metros	158 metros
4D	52 metros	151,5 metros	159,5 metros	166 metros
4E	65 metros	158 metros	166 metros	172,5 metros

Si la separación existente entre las puntas de las alas en un determinado escenario operacional es inferior a 107,5 metros, se dice que la separación está en la región de rechazo, es decir, el escenario operacional fue rechazado en el Test de Rechazo nº 4.

En el análisis específico en una evaluación de riesgo, se puede evaluar por la envergadura de una aeronave específica y no necesariamente por el límite del código. Sin embargo, si el operador del aeródromo propone criterios específicos para el movimiento por modelo de aeronave, dependiendo de la complejidad operativa del aeródromo, se vuelve muy difícil gestionar las operaciones. En el escenario donde la operación del aeródromo es compleja, puede ser deseable restringirse a la “diagonal principal” de la Tabla 10. En otras palabras, un acuerdo operacional que permita solo la operación 4C simultánea puede considerarse más simple de ejecutar que permitir que una aeronave 4D y 4C operen simultáneamente.

3.4 Examen de ingreso

El operador del aeródromo debe realizar el análisis de riesgo considerando el entorno operativo específico de su aeródromo, es decir, las particularidades de infraestructura, operaciones y meteorología.

Si el operador del aeródromo evalúa su operación con herramientas estadísticas robustas, considerando todos los aspectos antes mencionados, y demuestra que el riesgo para las operaciones se encuentra dentro de los parámetros recomendados en esta IS, el nivel de seguridad operacional puede demostrarse como aceptable.

Una herramienta de código abierto para realizar este análisis estadístico es LRSARA - Lateral Runway Safety Area Risk Analysis, desarrollado por ACRP - Airport Cooperative Research Program. Aunque no se sabe si este método está certificado por algún organismo internacional, se sabe que el modelo está reconocido por varias autoridades de aviación civil, especialmente por la FAA, patrocinadora del estudio.

Así, si el resultado de LRSARA indica que la probabilidad de que ocurra un accidente es menor a 1×10^{-7} , se dice que la separación TWY/RWY está en la región de aceptación, es decir, se demostró que el sistema operativo del escenario tiene sido aceptado en la Prueba de Aceptación.

3.5 Región de riesgo tolerable y tiempo esperado para un accidente

Si el riesgo es mayor que el criterio 1×10^{-7} , no necesariamente se puede decir que la operación es insegura.

Otro parámetro que debe evaluarse es el tiempo esperado para un accidente. Es decir, si el riesgo para las operaciones es superior al criterio mencionado, se debe diferenciar entre aeródromos con volúmenes de movimiento muy diferentes, lo que llevaría por tanto a tiempos esperados de accidente muy distintos.

En ese sentido, se puede aceptar un riesgo mayor al criterio de 1×10^{-7} siempre que el tiempo esperado para un accidente sea mayor a 100 (cien) años, que es un tiempo de recurrencia suficientemente alto. En LRSARA, cuando el tiempo esperado es mayor a 100 años, el resultado solo se presenta como ">100 años", no indicando el tiempo exacto en años.

Sin embargo, en caso de que la exención reclamada sea temporal y de corto plazo, es posible aceptar riesgos superiores al criterio de 1×10^{-7} (LDVO y TOVO) y 2×10^{-7} (riesgo total) incluso con el tiempo previsto para un accidente de menos de 100 (cien) años, siempre que el período de vigencia de la exención sea mucho menor que el tiempo previsto para el accidente.

3.6 Análisis de sensibilidad

Incluso en el caso de obtener un valor de riesgo superior al criterio establecido, otra valoración que se puede realizar es comparar el riesgo de la operación en la infraestructura existente con el riesgo de la operación en caso de cumplirse el requisito de separación TWY/RWY. O incluso comparar el riesgo de la operación en la infraestructura existente con el riesgo de la operación en el caso de la adopción de posibles escenarios operativos tras la adopción de medidas mitigadoras (por ejemplo, la restricción de operación bajo ciertas condiciones climáticas). En este sentido, se realizaría un análisis de sensibilidad al riesgo, dado un escenario operativo.

En estos casos, se debe evaluar si la sensibilidad del modelo se vio afectada por la presencia de otros objetos en la pista, caracterizados como obstáculos, aumentando así el riesgo. Esto se puede lograr a través de una nueva simulación, considerando solo la calle de rodaje paralela como un obstáculo.

3.7 Evaluación de análisis de riesgos

3.7.1 Contenido

Además de los temas definidos en el ítem **Error! Reference source not found.** de esta IS, se deben responder las siguientes preguntas específicas para el análisis del requisito de separación TWY/RWY:

1. Considere el historial de ocurrencias de desviación lateral de aeronaves en el procedimiento de aterrizaje (durante la aproximación frustrada) o despegue en los aeropuertos brasileños y en el aeropuerto en estudio. ¿En qué puntos se detuvo el avión?
2. Considere el historial de ocurrencias de salidas de pista en los aeropuertos brasileños y en el aeropuerto bajo estudio. ¿En qué puntos se detuvo el avión?
3. ¿Hay casos de cizalladura del viento en el aeropuerto?
4. ¿Cuáles son los porcentajes de operaciones en cada cabecera?
5. ¿Qué meses del año (y horas del día) son las condiciones climáticas más adversas?
6. ¿Cuál es el volumen de tráfico aéreo en el aeropuerto?
7. ¿Cuáles son las rutas de taxi aéreo?

3.7.2 Defensas adicionales y medidas de mitigación

Las defensas existentes y las medidas mitigadoras indicadas o propuestas en el análisis de riesgos deben estar relacionadas con los procedimientos de aproximación y despegue. Eventualmente, puede no ser necesario adoptar medidas mitigadoras ante la existencia de defensas que hagan frente a los riesgos inherentes a la operación con separación reducida TWY/RWY.

La siguiente es una lista no exhaustiva de posibles defensas existentes o medidas de mitigación adicionales:

1. Existencia de TWR o AFIS;
2. Existencia de una Estación Meteorológica de Superficie, al menos clase II o III (EMS-1 o EMS-3)⁶;
3. Existencia de procedimientos RNAV o RNP;
4. Restricciones en el tipo de operación (de no precisión a visual, por ejemplo);
5. Restricción operativa a otros tipos de aeronaves;
6. Requisitos adicionales para las Especificaciones Operativas de las líneas aéreas que operan en el aeródromo;
7. Modificación de los mínimos meteorológicos contenidos en los procedimientos (cota de techo, por ejemplo);
8. Reducción de la componente de viento cruzado máxima permisible, dependiendo de las condiciones de la pista;
9. Restricción de aterrizaje con viento de cola cuando la pista está contaminada;
10. Modificación de los procedimientos de aproximación (subiendo MDA o DH, por ejemplo);
11. Provisión de ayudas visuales adicionales, tales como: pintar la señalización horizontal de la zona de aterrizaje e instalación de PAPI;
12. Sustitución de VASIS o T-VASIS por PAPI;
13. Instalación o reemplazo de ayudas a la navegación de área (NDB, VOR, etc.);
14. Cambio de rutas estandarizadas de rodaje de aeronaves;
15. Existencia de ranuras transversales (*grooving*) en el pavimento de las pistas de aterrizaje y despegue (la capa de fricción porosa también es otra defensa importante);

⁶Para verificar si hay una estación meteorológica en el aeropuerto, consulte la sección 7 "OBSERVACIONES E INFORMES METEOROLOGICOS" del GEN 3.5 SERVICIOS METEOROLOGICOS de AIP-Brasil.

16. Programa de mantenimiento de las condiciones de fricción de la pista mediante la medición periódica del coeficiente de rozamiento y la macrotextura y acciones de mantenimiento correctivo y preventivo para asegurar que los valores del coeficiente de rozamiento y macrotextura estén por encima de los mínimos definidos en RBAC 153;
17. Procedimiento de seguimiento y divulgación de las condiciones de fricción de pista en condiciones de pista de despegue y aterrizaje con lluvia (según Alerta nº 002/2015 y Modelo de Acuerdo disponible en la página “Seguridad en Pista” de la ANAC);
18. Programa de mantenimiento adecuado y efectivo para garantizar que las ayudas visuales se mantengan de acuerdo con RBAC 154 para promover la precisión y eficacia de la información de ubicación, umbral de inicio, punto de vista, zona y eje de toma de contacto y el borde de la pista para los pilotos;
19. Procedimientos para la protección de las ayudas a la navegación, a saber: ILS, PAPI, NDB, etc.). Es importante que las áreas críticas del ILS estén delimitadas y protegidas durante las operaciones de aproximación de precisión realizadas dentro de los mínimos meteorológicos definidos para cada categoría.

Es importante prestar atención al hecho de que las medidas de mitigación para reducir el riesgo de salidas de pista involucran a los operadores aéreos, la dependencia ATS local, el operador del aeródromo, los pilotos y los controladores. Por lo tanto, el análisis de las medidas de mitigación propuestas debe considerar el involucramiento de todos los participantes. Para conocer las principales medidas de mitigación identificadas para reducir el riesgo de salidas de pista, consulte el documento Reducing the Risk of Runway Excursions de la entidad Flight Safety Foundation.

3.7.3 Resultados de las pruebas de rechazo y aceptación

Si la operación propuesta pasa las pruebas de rechazo y el operador del aeródromo asume formalmente la responsabilidad de la operación prevista, la aceptación de la solicitud de exención está condicionada a:

1. manifestación formal por parte de los operadores aéreos de acuerdo con el escenario propuesto en el análisis de riesgo;
2. existencia de alguna de las defensas enumeradas en el punto 3.7.2;
3. adopción de algunas medidas mitigadoras adicionales enumeradas en el punto 3.7.2.

En el caso de que la operación propuesta no pase al menos una de las pruebas de rechazo, pero pase la Prueba de Aceptación, la operación puede ser aceptada porque existe una base estadística sólida que acredite que el nivel aceptable de seguridad operacional está de acuerdo con los parámetros brasileños e internacional (OACI), siempre que exista:

1. manifestación formal por parte de los operadores aéreos de acuerdo con el escenario propuesto en el análisis de riesgo;
2. existencia de alguna de las defensas enumeradas en el punto 3.7.2;
3. adopción de algunas medidas mitigadoras adicionales enumeradas en el punto 3.7.2.

En el escenario en que la operación propuesta no supere al menos una de las pruebas de rechazo y no supere la prueba de aceptación, el operador deberá evaluar el establecimiento de medidas adicionales de seguridad operacional, a saber:

1. presentación de una evaluación de riesgos realizada por los operadores aéreos en la que se demuestre que el riesgo de las operaciones es aceptable, desde el punto de vista de los operadores aéreos;
2. manifestación formal por parte de los operadores aéreos de acuerdo con el escenario propuesto en el análisis de riesgo;
3. existencia de alguna de las defensas enumeradas en el punto 3.7.2;

4. adopción de algunas medidas mitigadoras adicionales enumeradas en el punto 3.7.2;
5. nuevo análisis (prueba de aceptación), considerando las medidas anteriores, demostrando que el nivel aceptable de seguridad operacional está de acuerdo con los parámetros brasileños e internacionales (OACI).

En el escenario donde la operación propuesta es rechazada en las Pruebas de Rechazo y en la Prueba de Aceptación y el operador del aeródromo alega la imposibilidad de aplicar restricciones adicionales que eleven el nivel de seguridad operacional a aceptable, pero logró elevar el nivel de seguridad operacional a través de alguna mitigación (“ALARP de corto plazo”), se puede recomendar una exención temporal con un plazo más corto, que permita una reevaluación del escenario operacional con la participación del operador del aeródromo y los operadores aéreos, con el fin de evaluar conjuntamente el tema y proponer mejoras de infraestructura o restricción.

3.8 Criterios para la exención permanente o temporal y activadores de reevaluación

Esta sección tiene como objetivo presentar criterios para el análisis sobre la adecuación del tiempo de la exención solicitada. Cabe señalar que son pautas generales, y se deben evaluar los detalles de cada solicitud de exención.

Cuando el aeropuerto cuente con un área disponible para adecuación de infraestructura, se deberá considerar la siguiente lógica:

- a) Si existe espacio físico para adecuar la calle de rodaje, sin reubicar la plataforma:
 - ✗ No se aceptarán solicitudes de exención permanente.
- b) Si existe espacio físico para la construcción de un nuevo sistema de calles de rodaje y plataforma (por ejemplo, en lugares donde existe espacio libre al otro lado de la pista):
 - ✓ Una exención permanente sería aceptable siempre que la transacción prevista no pueda ser rechazada en las Pruebas de Rechazo y pase la Prueba de Aceptación.
 - ✗ De lo contrario, no se aceptará una solicitud de exención permanente.
- c) Si no hay espacio físico para una adaptación.
 - ✓ Se puede aceptar la solicitud de exención permanente.

En el caso de exenciones temporales, el operador del aeródromo deberá asumir compromisos concretos para el futuro desarrollo del recinto aeroportuario, actualizando, en su caso, el Plan Maestro.

En el caso de exenciones permanentes, el operador del aeródromo debe asumir compromisos concretos para monitorear y reevaluar el riesgo operacional de la infraestructura, considerando que el escenario operacional puede cambiar con los años. En este caso, aunque la exención es permanente, se podrá solicitar en el futuro una revisión del instrumento formal de acuerdo operativo, a fin de garantizar el mismo nivel de seguridad de dicho documento establecido cuando se otorgó la solicitud de exención.

En todo caso, es deseable que el operador del aeródromo proporcione criterios para reevaluar los escenarios operacionales, con el fin de verificar la validez de los supuestos actuales y la implementación de las medidas propuestas para mitigar el riesgo.

Se consideran criterios adecuados, según sea el caso:

- a) la variación porcentual de la media móvil de los últimos cinco años de ocurrencia de condiciones meteorológicas por instrumento (IMC);
- b) la variación en la proporción de aeronaves sujetas a restricciones operativas en el *mix* de tráfico;
- c) cinco años después de la última reevaluación, entre otros.

Como se destaca en el artículo **Error! Reference source not found.** [no reproducido en ese Apéndice de la CA-AGA-139-001], esta IS “tiene como objetivo establecer lineamientos y procedimientos

para la realización de evaluaciones de riesgo respecto a la incompatibilidad de operación de aeronaves en infraestructura aeroportuaria existente”, razón por la cual las consideraciones de los ítems 3.7.3 y 3.8 se realizan predominantemente para casos de infraestructura existente. Sin embargo, es posible que las solicitudes de exención se realicen para casos de nueva infraestructura y/o operaciones más exigentes. El flujo de referencia también cubre esos casos.

4. METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE ÁREAS DE SEGURIDAD DE EXTREMO DE PISTA (RESA)

4.1 Aplicabilidad

Este apéndice presenta la metodología para evaluar las solicitudes de exención para las Áreas de Seguridad de Extremo de Pista (RESA).

4.2 contextualización

RBAC 154 define el área de seguridad de extremo de pista (RESA) como *[el texto es una traducción del texto en portugués, y es distinto, aunque parecido, a la definición de RESA en el LAR 154]:*

área simétrica a lo largo de la prolongación del eje de la pista y adyacente al final de la franja de la pista, utilizada principalmente para reducir el riesgo de daños a las aeronaves que tocan tierra antes de alcanzar el umbral(undershoot) o que accidentalmente excedan el final de la pista (overrun).

El Requisito 154.209 “Áreas de seguridad de extremo de pista (RESA)” *[equivalente a la sección 154.220 del LAR 154]* establece que:

154.209 Áreas de seguridad de extremo de pista (RESA)

a) Disposiciones generales

(1) Debe proporcionarse un área de seguridad de extremo de pista en los extremos de la franja de pista.

(b) Dimensiones de RESA

(1) Las RESA deben extenderse desde el final de una franja de pista hasta una distancia de:

i) 240 m, cuando el número de clave sea 3 ó 4; y

(ii) 120 m, cuando el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea del tipo de vuelo por instrumentos; y

(iii) 30 m, cuando el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea para operación visual.

(2) El ancho de una RESA debe ser igual o mayor que el ancho de la franja de pista preparada en el umbral al que está asociado.

En las disposiciones transitorias, el RBAC 154 establece *[el LAR 154, por ser un reglamento general para la Región, no tiene disposiciones transitorias, que en general son necesarias cuando un Estado publica su propio reglamento nacional o adopta el reglamento del SRVSOP]:*

154.601 Disposiciones Transitorias

(a) Sujeto a las disposiciones del párrafo 154.5(d), las instalaciones aeroportuarias existentes antes del 12 de mayo de 2009 deben cumplir con las disposiciones de este Reglamento y las instalaciones aeroportuarias establecidas después del 12 de mayo de 2009 deben cumplir con los requisitos introducidos o modificados por la Enmienda a presente Reglamento en las siguientes situaciones:

(1) cuando se reemplazan o actualizan después de esa fecha para adaptarse a operaciones más exigentes o operaciones críticas de aeronaves nuevas;

(2) cuando la ANAC establezca un plazo para la adecuación en un proceso de certificación operacional del aeropuerto;

- (3) cuando la ANAC establezca un plazo para la adecuación en los contratos de concesión aeroportuaria;
 - (4) cuando la ANAC establezca un plazo para la adecuación en programas específicos de adecuación de infraestructura; o
 - (5) cuando la ANAC establezca un plazo de adecuación en los casos que se compruebe que son excepcionales, dado el alto riesgo operativo identificado.
- (...)

(e) Para pistas registradas en ANAC antes del 12 de mayo de 2009, se aplican las siguientes reglas relacionadas con RESA:

- (1) en los casos descritos en los párrafos 154.601(a)(3) a 154.601(a)(5), la ANAC podrá establecer que RESA cumple parcial o totalmente con las disposiciones del artículo 154.209;
- (2) en el evento descrito en el párrafo 154.601(a)(2), RESA deberá cumplir con las disposiciones de los párrafos 154.209(c) al 154.209(f) y tener las siguientes dimensiones:
 - (i) longitud igual o mayor a 30 m y ancho igual o mayor al doble del ancho de pista requerido para la aeronave crítica asociada, para pistas para operación visual con código de referencia de aeródromo 1 o 2;
 - (ii) una longitud de 90 m o más y un ancho del doble del ancho de pista requerido para las aeronaves críticas asociadas, para pistas con código de referencia de aeródromo 3 o 4 y pistas para operación por instrumentos con código de referencia de aeródromo 1 o 2;
- (3) en el caso descrito en el párrafo 154.601(a)(1), la pista podrá ser mantenida con RESA en las mismas dimensiones previstas en el registro respectivo, y las disposiciones de los párrafos 154.209(c) a 154.209(f) deberán cumplirse.; y
- (4) mientras el aeródromo no se encuentre dentro del alcance de los párrafos 154.601(a)(1) a 154.601(a)(5), se podrá mantener RESA bajo las condiciones del registro respectivo.

Así, el RBAC 154 determina que las pistas construidas después de la publicación del reglamento (12 de mayo de 2009) tienen como obligatoria el proveimiento de RESA. [El LAR 154 dispone como obligatoria la RESA para todo aeródromo para el cual se aplica dicho LAR, si es número de clave 3 o 4 y si es clave 1 o 2 y aterrizaje por instrumentos (154.220(b)), pero dispone de diferentes dimensiones para la RESA si es un aeródromo existente o un nuevo aeródromo (154.220(c)).]

Las pistas construidas hasta la fecha del 12 de mayo de 2009, “siempre y cuando el aeródromo no se encuentre dentro de las hipótesis de los párrafos 154.601(a)(1) a 154.601(a)(5)”, no necesitan implementar de inmediato la RESA. [El LAR 154 dispone como obligatoria la RESA para todo aeródromo para el cual se aplica dicho LAR, si es número de clave 3 o 4 y si es clave 1 o 2 y aterrizaje por instrumentos (154.220(b)).]

El RBAC 154 establece, en la NOTA 4 del ítem 154.209(b) que “la obtención de un nivel de seguridad operacional equivalente a la implementación de RESA puede ocurrir a través del desplazamiento del umbral y reducción de las distancias declaradas TORA, ASDA y LDA en la dimensión longitudinal faltante para RESA”. [El LAR 154 dispone que la RESA puede ser suministrada por reducción de algunas de las distancias declaradas (Apéndice 2, sección 16, a.4)].

Por lo tanto, este anexo establece una metodología para evaluar la implementación de los RESA en los aeropuertos, cuáles son las otras formas de cumplimiento del requisito que garantizan un nivel equivalente de seguridad operacional y enumera las acciones que el operador del aeródromo puede elegir para mitigar el riesgo de las operaciones hasta se implementan las Áreas de Seguridad de Extremo de Pista.

4.3 Análisis de Áreas de Seguridad de Extremo de Pista

Las áreas de seguridad de extremo de pista recomendadas en RBAC 154.209 se pueden observar en la Figura 14.

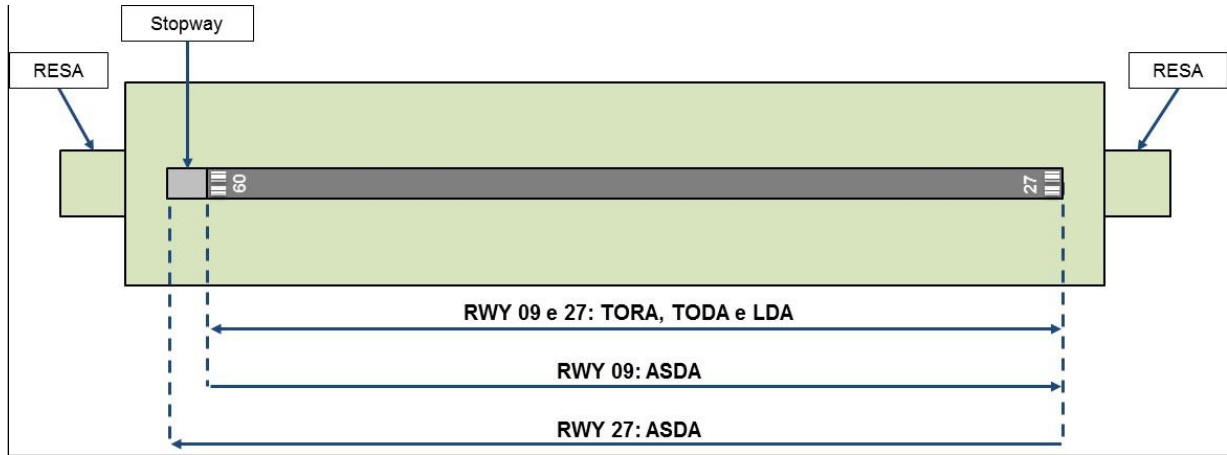


Figura14– Área de seguridad de extremo de pista (RESA)

Todas las pistas construidas después de la fecha de publicación de RBAC 154 deben proporcionar estas áreas de acuerdo con 154.209 o garantizar un nivel equivalente de seguridad operacional a ser demostrado por el operador del aeródromo, en estos casos no le corresponde solo al operador mitigar los riesgos a las operaciones.

4.4 Mitigación del riesgo de seguridad operacional

Para los aeropuertos construidos antes del 12 de mayo de 2009, la mitigación del riesgo es posible mediante la reducción de las distancias declaradas, de ahora en adelante denominada como Medida Mitigadora, de manera que el operador pueda garantizar la mitigación del riesgo en las operaciones hasta que la infraestructura se adecue al requerimiento del RESA. [El LAR 154 dispone que la RESA puede ser suministrada por reducción de algunas de las distancias declaradas (Apéndice 2, sección 16, a.4) “donde resulte particularmente prohibitivo procurar áreas de seguridad de extremo de pista”]

4.4.1 Medida MITIGADORA

Esta reducción de las distancias declaradas tiene como objetivo mitigar el riesgo de salida de las aeronaves en el extremo de la pista (*overrun*), asegurando que exista una distancia segura, con dimensiones de acuerdo con el requisito 154.209 [equivalente a la sección 154.220 del LAR 154], luego del término de las distancias declaradas.

Para definir qué distancias declaradas deben reducirse, es necesario evaluar el propósito del RESA y la operación de la aeronave. El *overrun* puede ocurrir tanto en el despegue como en el aterrizaje. En el despegue, esta excursión puede realizarse en el caso de un despegue interrumpido o de un despegue normal.

Así, en ausencia de una RESA de acuerdo con el requisito 154.209 [equivalente a la sección 154.220 del LAR 154], es necesario reducir las distancias TORA (Recorrido de Despegue Disponible), ASDA (Distancia Disponible para Aceleración - Parada) y LDA (Distancia de Aterrizaje Disponible) en la dimensión faltante para la provisión completa del RESA de la pista bajo análisis. No es obligatoriamente necesario reducir la TODA (Distancia de Despegue Disponible) ya que la longitud total de la pista, o la *clearway*, si hay, es necesariamente un área libre de obstáculos.

Se deberá evaluar la longitud de la RESA de 90 metros (en el caso previsto en el numeral 154.601(a)(2)), sumada a la longitud de la franja de pista anterior al umbral de 60 metros, totalizando 150 metros.

La ilustración de la reducción de distancias declaradas prevista en la Medida Mitigadora se puede ver en el Figura15.

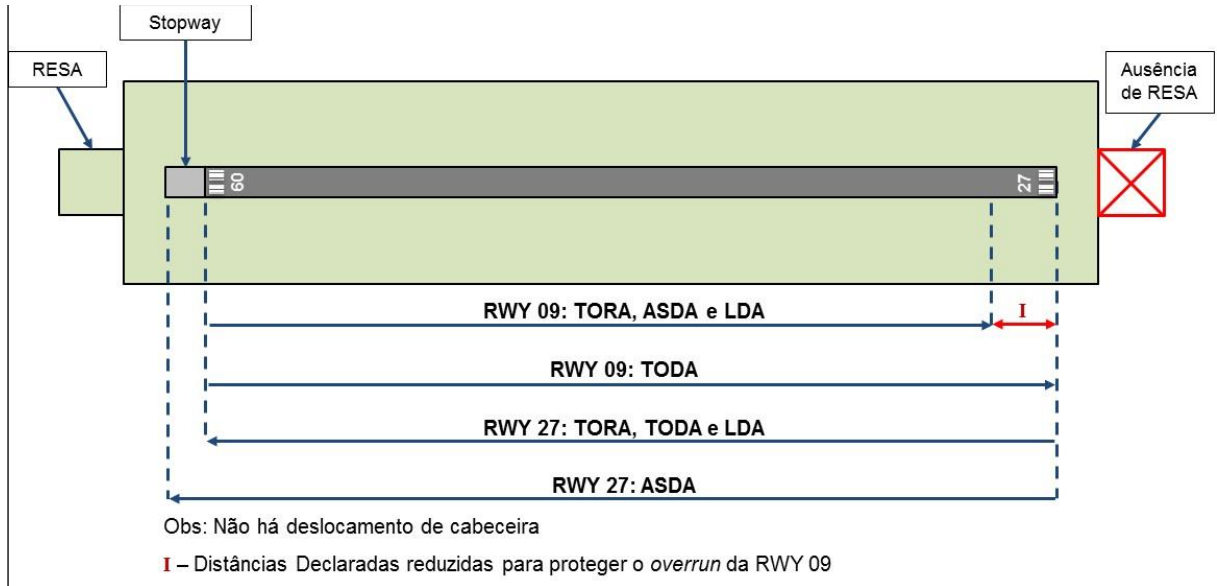


Figura15– Medida de Mitigación

4.5 Nivel Equivalente de Seguridad Operacional - NESO

Los explotadores de aeródromos pueden demostrar que mantienen un nivel equivalente de seguridad operacional de alguna manera distinta a la implementación de RESA como se especifica en 154.209 y se ilustra en la Figura14.

Para ello, existe la posibilidad de desplazar la cabecera y reducir las Distancias Declaradas, en adelante denominada Medida Alternativa.

4.5.1 Medida alternativa

La Medida Alternativa es una solución que, mediante el desplazamiento del umbral y reducción de las Distancias Declaradas, el operador del aeródromo provee un área de la misma dimensión al requerimiento de la RESA con la función de proteger el overrun y el undershoot, cumpliendo la función prevista a la RESA en el RBAC 154. Para ello es necesario el desplazamiento físico del umbral, y la consecuente adecuación de las ayudas a la navegación.

Esquemáticamente, la Medida Alternativa se puede visualizar en la Figura16.

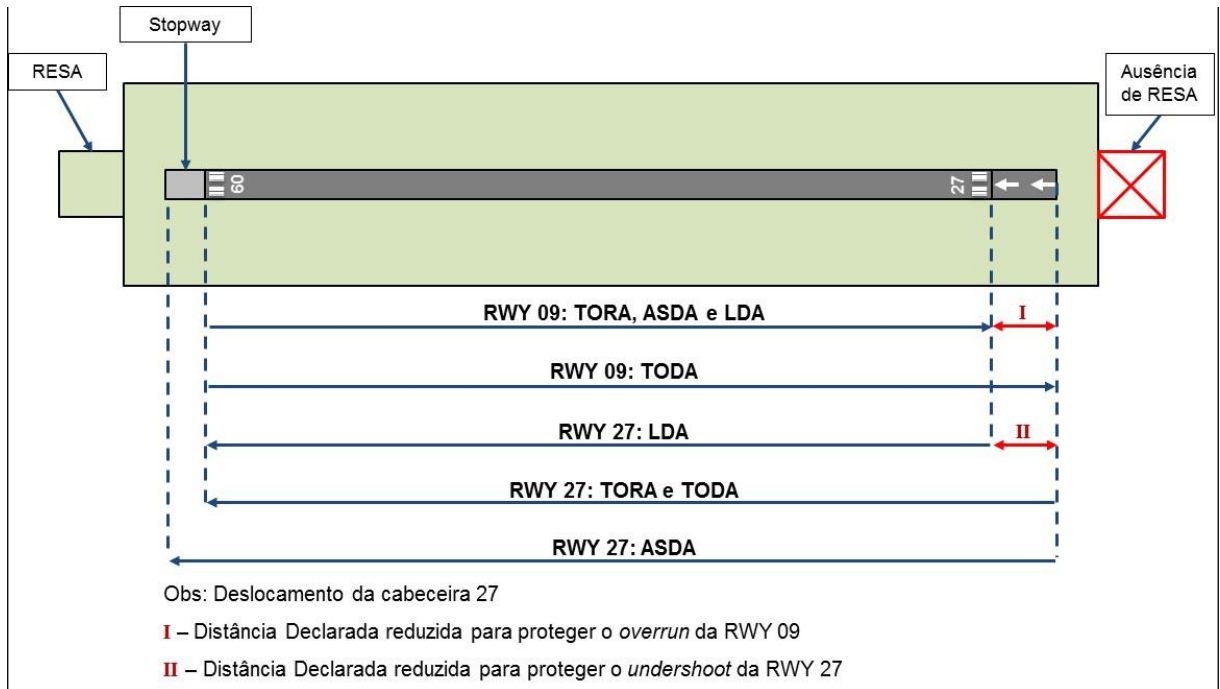


Figura16– Medida Alternativa

La Medida Alternativa es, por tanto, la combinación de la reducción de distancias declaradas prevista en la Medida Mitigadora, con el desplazamiento del umbral. El cálculo de las distancias declaradas para la protección contra rebasamiento es el mismo que en el caso de la Medida Mitigadora. Las señales y luces deberán cumplir con la figura prevista en el Apéndice D de esta IS.

4.6 Conclusión

La provisión de RESA en los aeropuertos es de suma importancia para garantizar la seguridad operacional. El RBAC 154 [*reglamento brasileño equivalente al LAR 154*] establece que este requisito se aplica a los aeropuertos construidos incluso antes de la fecha de publicación del reglamento. Así, se presentan formas alternativas de cumplimiento y mitigación de riesgos hasta la implementación del RESA.

El explotador del aeródromo, al proponer la adopción de la Medida Mitigadora, o cualquier otra solución que no cumpla con el requisito o que no sea un Nivel de Seguridad Operacional Equivalente, deberá demostrar la razón por la que no cumple de inmediato con el requisito antes mencionado, así como la forma en que proponer un plazo adecuado para la corrección definitiva. [*son criterios y obligaciones de la reglamentación brasileña, hay que estar atento a los criterios y obligaciones dispuestos en la reglamentación nacional del Estado*]

Los plazos propuestos deberán ser proporcionados y razonables, de manera que no sea aceptable un plazo excesivamente largo para el proveimiento definitivo de la RESA. Diferentes aeropuertos pueden tener diferentes plazos para implementar la RESA, considerando el grado de incumplimiento, el volumen de operaciones (exposición al riesgo) y el impacto operacional de la reducción de la pista.

Hoja de Aprobación

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA	:	CA-AGA-139-001
FECHA	:	19/09/2023
EDICIÓN	:	TERCERA
ENMIENDA	:	0
EMITIDA POR	:	SRVSOP

ASUNTO: LAR 139 – Guía para el operador/explotador de aeródromo para la elaboración evaluación de la seguridad operacional (ESO)

DATOS DE FIRMA/APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

Aprobado por el Coordinador General del SRVSOP, acuerdo justificaciones siguiente presentadas por el Comité Técnico:

"Nueva edición preparada con el objetivo de:

- ajustar el párrafo (a) de la Sección C, que passa a utilizar el término "...nivel aceptable...", acuerdo nueva redacción del párrafo 139.405(c) dado por la Enmienda 8 del LAR 139.
- agregar el Apéndice 3 conteniendo metodología utilizada por la AAC de Brasil para evaluar la seguridad operacional en caso de algunos tipos de incumplimientos de requisitos relacionados a las características físicas de aeródromos."



Fabio Faizi Rabbani (Sep 19, 2023 12:15 CDT)

19/09/2023





Circular de Asesoramiento

Final Audit Report

2023-09-19

Created:	2023-09-12
By:	Rodrigo Ribeiro (rribeiro@icao.int)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAAsijOiOREtN1t3YKAjv0zEIArD52s7OGT

"Circular de Asesoramiento" History

-  Document created by Rodrigo Ribeiro (rribeiro@icao.int)
2023-09-12 - 6:16:12 PM GMT- IP address: 13.86.223.41
-  Document emailed to Fabio Faizi Rabbani (frabbani@icao.int) for signature
2023-09-12 - 6:16:29 PM GMT
-  Email viewed by Fabio Faizi Rabbani (frabbani@icao.int)
2023-09-14 - 5:05:09 AM GMT- IP address: 104.28.133.25
-  Document e-signed by Fabio Faizi Rabbani (frabbani@icao.int)
Signature Date: 2023-09-19 - 5:15:34 PM GMT - Time Source: server- IP address: 200.60.90.74
-  Agreement completed.
2023-09-19 - 5:15:34 PM GMT