

# MANUAL DE OBRAS Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO



## MANUAL DE OBRAS Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

DICIEMBRE / 2019

### ADMINISTRADOR NACIONAL

Dr. Tomas Insausti

### DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS AEROPORTUARIOS

Lic. Leandro E. Oshiro

### DIRECTOR DE PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA

Ing. Aer. Mariano E. Bonopera

### DIRECTOR DE AERODROMOS

Ing. Aer. Nahuel Tomassini

### EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE

Ing. Javier Gleiser

Cart. Luis Ángel Alfonzo

Sr. Jose Luis Lopez

Tec. Daniel Alejandro Montoto

Preguntas, sugerencias y crítica pueden ser enviadas al correo electrónico

[jgleiser@anac.gob.ar](mailto:jgleiser@anac.gob.ar)

## Contenido

1.	DEFINICIONES.....	5
2.	ACRONIMOS:.....	10
3.	INTRODUCCIÓN.....	11
4.	OBJETIVO.....	14
5.	PLANIFICACION DE LA OBRA Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO .....	15
5.1.	DEFINICIÓN DE SERVICIOS.....	16
5.2.	ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIO.....	16
5.3.	ANALISIS DE RIESGO .....	17
5.4.	DIVULGACIÓN.....	18
6.	Etapabilidad:.....	21
6.1.	Plan de Seguridad y Etapabilidad de construcción (CSPP).....	21
6.1.1.	Desarrollo.....	21
6.1.2.	Preparar un documento de cumplimiento del plan de seguridad (SPCD). .....	21
6.1.3.	Asumir la responsabilidad del CSPP. ....	21
6.1.4.	Elementos de la Etapa.....	22
7.	INFRAESTRUCTURA .....	23
7.1.	ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES .....	24
7.1.1.	CLAUSURA TEMPORAL DE ESTACIONAMIENTO.....	24
7.1.2.	CLAUSURA TEMPORAL DE CALLES DE ACCESO A PUESTOS DE ESTACIONAMIENTOS .....	26
7.2.	CALLES DE RODAJE .....	28
7.2.1.	CLAUSURA TEMPORAL DE CALLE DE RODAJE .....	28
7.2.2.	CLAUSURA TEMPORAL DE CALLE DE RODAJE .....	30
7.2.3.	REDUCCION TEMPORAL DE ENVERGADURA MAXIMA PERMITIDA .....	31
7.3.	OBRAS EN PROXIMIDADES DE PISTAS.....	33
7.3.1.	CLAUSURA DE CALLE DE RODAJE CON ACCESO A PISTA .....	33
7.3.2.	OBRAS EN LA FRANJA DE SEGURIDAD DE PISTA .....	34
7.3.3.	OBRAS EN PRÓXIMIDAD LAS SUPERFICIES DE APROXIMACIÓN Y ASCENSO EN EL DESPEGUE. ....	35
7.4.	PISTAS.....	36
7.4.1.	PISTA CERRADA .....	36
7.4.2.	UMBRAL DESPLAZADO .....	38
7.4.3.	UMBRAL Y EXTREMO DE PISTA DESPLAZADOS SIN OPERACIONES DE ATERRIZAJE ...	39
7.4.4.	UMBRAL DESPLAZADO CON OPERACIONES DE ATERRIZAJE.....	40
7.4.5.	PISTAS CRUZADAS .....	42
8.	MODIFICACIONES DEL ENTORNO Y VIDA SILVESTRE .....	43

8.1.	La alteración del hábitat existente .....	43
9.	GESTIÓN DE DESECHOS DE OBJETOS EXTRAÑOS (FOD).....	44
9.1.	PREVENCIÓN DE FOD: .....	44
9.2.	LIMPIEZA REGULAR: .....	44
9.3.	CONTENCIÓN FOD:.....	44
10.	MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE DURANTE LA CONSTRUCCIÓN .....	45
11.	ANÁLISIS DE RIESGO .....	46
12.	PUBLICACIONES AERONAUTICAS. ....	52
12.1.	TIPOS DE PUBLICACIÓN .....	52
12.2.	¿QUE PUBLICAR? .....	53
12.3.	¿COMO PUBLICAR? .....	55
13.	CASOS DE APLICACIÓN .....	57
13.1.	Definir fecha de inicio y fin de los trabajos .....	57
13.2.	Analizar las operaciones durante el período de obra .....	57
13.3.	Desarrollo del análisis de Riesgo para la operación .....	57
13.4.	Solicitar publicación de información aeronáutica (NOTAM) .....	57
13.5.	Realizar comité de seguridad operacional .....	57
13.6.	Puesta en servicio de Calle de Rodaje a umbral de RWY .....	58
13.7.	Puesta en servicio de Calle de Rodaje.....	59
13.8.	Puesta en servicio de RWY principal con RWY secundaria disponible.....	60
13.9.	Puesta en servicio de RWY principal sin RWY secundaria disponible .....	63
	<b>APENDICE A–SEÑALIZACION VERTICAL DE INFORMACION TEMPORARIA .....</b>	<b>64</b>
	<b>APENDICE B–LISTA DE PELIGROS PRELIMINARES DE OBRA Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO .....</b>	<b>66</b>
	<b>APENDICE C–PROCESO DE GESTION DE LOS RIESGOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL .....</b>	<b>71</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>72</b>

## 1. DEFINICIONES

A los fines del presente Manual, los términos y expresiones indicadas a continuación, tendrán los siguientes significados:

**Aeródromo.** Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

**Aeronave:** Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

**Área de aterrizaje.** Parte del área de movimiento destinada al aterrizaje o despegue de aeronaves.

**Área de maniobras.** Parte del aeródromo utilizada para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves; excluyendo las plataformas.

**Área de movimiento.** Parte del aeródromo que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, integrada por el área de maniobras y las plataformas.

**Área de seguridad de extremo de pista (RESA).** Área simétrica respecto a la prolongación del eje de la pista y adyacente a la franja de pista, destinada a reducir el riesgo de daños en una aeronave que no logre alcanzar el umbral durante el aterrizaje, o bien, sobrepase el extremo de pista durante un aterrizaje o un despegue.

**Área de trabajo.** Parte de un aeródromo en que se están realizando trabajos de mantenimiento o construcción.

**Área fuera de servicio.** Parte del área de movimiento no apta y no disponible para su uso por las aeronaves.

**Autoridad Aeronáutica.** Se define como Autoridad Aeronáutica Civil a la Administración Nacional de Aviación Civil.

**Ayudas visuales.** Referencias visuales que facilitan las operaciones de aterrizaje, despegue, y rodaje, al comandante de la aeronave.

**Baliza.** Objeto expuesto sobre el nivel del terreno para indicar un obstáculo o trazar un límite

**Boletín Informativo de Obra (BIO):** es un documento que alerta sobre restricciones operativas en el aeródromo a la comunidad aeronáutica La información contenida en los BIOs es meramente informativa.

**Calle de rodaje (TWY).** Vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo, incluyendo:

- a) Calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave. La parte de una plataforma designada como calle de rodaje y destinada a proporcionar acceso a los puestos de estacionamiento de aeronaves solamente.
- b) Calle de rodaje en la plataforma. La parte de un sistema de calles de rodaje situada en una plataforma y destinada a proporcionar una vía para el rodaje a través de la plataforma.
- c) Calle de salida rápida. Calle de rodaje que se une a una pista en un ángulo agudo y está proyectada de modo que permita a los aviones que aterrizan virar a velocidades mayores que las que se logran en otra calle de rodaje de salida y logrando así que la pista esté ocupada el mínimo tiempo posible.
- d) Calle de rodaje paralela (magistral). Calle de rodaje paralela a la pista que cumple con las distancias estipuladas en la RAAC Parte 154 y que une todas las calles de rodaje existentes, con la pista.
- e) Calle de rodaje perpendicular. Son las calles de rodaje que forman un ángulo recto (90º) perpendiculares con respecto al eje de la pista.

**Distancias declaradas.**

- a) Recorrido de despegue disponible (TORA). La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que despegue.
- b) Distancia de despegue disponible (TODA). La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de la zona libre de obstáculos, si la hubiera.
- c) Distancia de aceleración-parada disponible (ASDA). La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de zona de parada, si la hubiera.
- d) Distancia de aterrizaje disponible (LDA). La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que aterrice.

**Declaración de Cumplimiento:** Declaración elaborada por el Contratista, en la cual detalla cómo cumplimentará el CSPP del explotador de aeródromo y contiene información adicional que no ha podido ser determinada durante la confección del CSPP. Esta Declaración de Cumplimiento será remitida al explotador de aeródromo para su aprobación e inclusión en el CSPP.

**Estudio aeronáutico.** 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.

**Explotador de Aeródromo:** Persona física o jurídica, de derecho público o privado, nacional o extranjera, a la que se le ha otorgado, aún sin fines de lucro, la explotación comercial, administración, mantenimiento y funcionamiento de un aeródromo.

**Franja de calle de rodaje.** Zona que incluye una calle de rodaje destinada a proteger a una aeronave que esté operando en ella y a reducir el riesgo de daño en caso de que accidentalmente se salga de ésta.

**Franja de pista.** Una superficie definida que comprende la pista y la zona de parada, si la hubiese, destinada a:

- a) reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista; y,
- b) proteger a las aeronaves que la sobrevuelan durante las operaciones de despegue o aterrizaje.

**Garantía de la seguridad operacional.** Mecanismo que incluye inspecciones, auditoria y encuestas para asegurarse de que los controles reguladores de los riesgos de seguridad operacional se integren apropiadamente en los SMS de los proveedores de servicios, que se llevan a la práctica conforme a su diseño, y que tengan el efecto previsto en los riesgos de seguridad operacional.

**Gravedad.** Intensidad de los daños causados como consecuencia de la ocurrencia de un evento.

**Infraestructura aeronáutica.** Conjunto de instalaciones y servicios destinados a facilitar y hacer posible la navegación aérea; tales como aeródromos incluyendo pistas, calles de rodaje y rampas; señalamientos e iluminación; terminales para pasajeros y carga; ayudas a la navegación; tránsito aéreo, telecomunicaciones, meteorología e información aeronáutica; aprovisionamiento; mantenimiento y reparación de aeronaves.

**Instalaciones y equipos de aeródromo.** Instalaciones y equipo, dentro o fuera de los límites de un aeródromo, construidos o instalados y mantenidos para la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

**Medición de seguridad operacional.** Es la cuantificación de los resultados de eventos seleccionados de alto – nivel, alta – consecuencia, tales como los promedios de accidentes e incidentes serios.

**Noche:** Las horas comprendidas entre el fin del crepúsculo civil vespertino y el comienzo del crepúsculo civil matutino, o cualquier otro periodo entre la puesta y la salida del sol que especifique la autoridad correspondiente.

*Nota: El crepúsculo civil termina por la tarde cuando el centro del disco solar se halle a 6º por debajo del horizonte y empieza por la mañana cuando el centro del disco solar se halle a 6º por debajo del horizonte.*

**Objeto extraño (FOD).** Objeto inanimado dentro del área de movimiento que no tiene una función operacional o aeronáutica y puede representar un peligro para las operaciones de las aeronaves.

**Objeto frangible.** Objeto de poca masa diseñado para quebrarse, deformarse o ceder al impacto, de manera que represente un peligro mínimo para las aeronaves.

**Obstáculo.** Todo objeto fijo (ya sea temporal o permanente) o móvil, o partes del mismo, que:

- a) esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en la

superficie;

b) sobresalga de una superficie definida destinada a proteger las aeronaves en vuelo; o

c) esté fuera de las superficies definidas y sea considerado como un peligro para la navegación aérea.

**Pavimento.** Capa o capas de materiales colocadas sobre la subrasante, ya se trate de pavimentos rígidos o flexibles, denominados así, debido a su capacidad de deformación y la forma en que transmiten los esfuerzos a las capas subyacentes.

**Peligro:** Condición u objeto que entraña la posibilidad de causar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo.

**Pista.** Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves (Véase “Área de aterrizaje”).

**Plataforma (APN).** Área definida en un aeródromo terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

**Plan de Etapabilidad de Obra y Seguridad Operacional (CSPP - Construction Safety and Phasing Plan).** Plan desarrollado por el explotador del aeródromo, y aceptable a la AAC, que contempla la etapabilidad de obra, responsabilidades, coordinaciones, afectaciones y/o restricciones en el aeródromo y a las operaciones aéreas, procedimientos y las evaluaciones de seguridad operacional necesarias. El Plan incluye la Declaración de Cumplimiento del/los Contratistas/Subcontratistas.

**Proceso.** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. En seguridad operacional es el mecanismo que abarca el cumplimiento y la vigilancia regulatorias.

**Publicación de Información Aeronáutica (AIP).** Publicación expedida por el Estado, que contiene información aeronáutica, de carácter duradero, indispensable para la navegación aérea.

**Responsabilidad.** Derecho natural u otorgado a un individuo en función de su competencia para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho.

**Riesgo.** Probabilidad que un evento pueda ocurrir.

**Riesgo de Seguridad Operacional.** La probabilidad y gravedad previstas de las consecuencias o los resultados de un peligro.

**Riesgo tolerable.** Target Level of Safety (TLS). Objetivo deseable de seguridad operacional (ODS). Probabilidad bajo el cual el sistema está operando en zona relativamente segura, o riesgo máximo admisible. Aceptable según la mitigación de riesgos. Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo.



**Seguridad Operacional.** 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.

**Señal.** Símbolo o grupo de símbolos expuestos en la superficie del área de movimiento a fin de transmitir información aeronáutica.

**Servicio de tránsito aéreo.** Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo, control de tránsito aéreo (servicios de control de área, control de aproximación o control de aeródromo).

**Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS).** Enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye las estructuras orgánicas, la obligación de rendición de cuentas, las responsabilidades, las políticas y los procedimientos necesarios.

**Superficies limitadoras de obstáculos.** Se denominan superficies limitadoras de obstáculos, a los planos imaginarios, oblicuos y horizontales, que se extienden sobre cada aeródromo y sus inmediaciones, tendientes a limitar la altura de los obstáculos a la circulación aérea.

**Umbral. (THR):** Comienzo de la parte de pista utilizable para el aterrizaje

**Umbral desplazado.** Todo umbral que se encuentre en un punto de la pista que no sea el comienzo designado de la misma. La porción de pavimento detrás de un umbral desplazado está disponible para despegues en cualquier dirección o aterrizaje desde la dirección opuesta.

**Vía de vehículos.** Un camino de superficie establecido en el área de movimiento destinado a ser utilizado exclusivamente por vehículos.

**Zona despejada de obstáculos (OFZ).** Espacio aéreo por encima de la superficie de aproximación interna, de las superficies de transición interna, de las superficies de aterrizaje interrumpido, y de la parte de la franja limitada por esas superficies, que no sobrepase ningún obstáculo fijo salvo uno de masa ligera montado sobre soportes frangibles necesario para fines de navegación aérea.

**Zona libre de obstáculos.** Área rectangular definida en el terreno o en el agua y bajo control de la autoridad competente, designada o preparada como área adecuada sobre la cual un avión puede efectuar una parte del ascenso inicial hasta una altura especificada.

## 2. ACRONIMOS:

AAC/AA:	Autoridad de Aviación Civil / Autoridad Aeronáutica
AGA:	Aeródromos y Ayudas terrestres.
AIM:	Gestión de información aeronáutica
AIP:	Publicación de información aeronáutica
ALARP:	Tan bajo como sea razonablemente posible.
ASDA:	Distancia disponible de aceleración-parada
ATC:	Control de tránsito aéreo
ATS:	Servicios de tránsito aéreo
CNS:	Comunicaciones, Navegación y Vigilancia
CSPP:	Plan de etapabilidad de obra y Seguridad Operacional (Construction Safety and Phasing Plan)
CSO:	Comité de Seguridad Operacional del Aeródromo
DC:	Declaración de Cumplimiento
DOE/FOD:	Daño por objeto extraño / Foreign Object Damage
FAA:	Administración Federal de Aviación-U.S.A. (Federal Aviation Administration)
ft:	Pie
IMC:	Condiciones Meteorológicas de vuelo por Instrumentos.
ILS:	Sistema de aterrizaje por instrumentos
LDA:	Distancia de aterrizaje disponible
m:	Metro
NOTAM:	Aviso a los aviadores
OACI:	Organización de Aviación Civil Internacional
OFZ:	Zona despejada de obstáculos
OLS:	Superficies limitadoras de obstáculos
PAPI:	Indicador de trayectoria de aproximación de precisión
POC:	Punto Focal (Point of Contact)
RESA:	Área de seguridad de extremo de pista
SMS:	Sistema de gestión de la seguridad operacional
SSEI:	Servicio de salvamento y extinción de incendios
TODA:	Distancia de despegue disponible
TORA:	Recorrido de despegue disponible
TOR:	Tolerabilidad del riesgo

### 3. INTRODUCCIÓN

Este Manual describe los lineamientos generales que debe seguir toda obra de construcción y/o mantenimiento que involucre una intervención en la infraestructura de los aeródromos habilitados dentro del territorio nacional. Bajo esta consideración cabe aclarar que la exigencia recae sobre los aeródromos públicos del SNA y controlados, mientras que debería cumplirse para aquellos aeródromos privados y no controlados y se recomienda el cumplimiento de este manual para los aeródromos no pavimentados ni controlados.

No se tiene la intención que estas especificaciones limiten o regulen la operación de una aeronave.

Este manual proporciona información general a explotadores, organismos y empresas que estén involucradas en el proceso de ejecución de las obras sobre los requisitos y procedimientos para la prevención, seguridad y protección de accidentes en el aeródromo.

El principal objetivo de la AAC es lograr que los proyectos sean ejecutados tal como se planificaron mediante una construcción segura y sin incidentes. El manual describe los procedimientos que debe seguir todo personal vinculado con la construcción, reparación o servicios de mantenimiento.

Todo el personal involucrado deberá realizar sus operaciones de una manera que proporcione condiciones seguras de trabajo para todos los empleados, la protección del público, y todos aquellos que puedan verse afectados por las actividades de construcción. Nada de lo contenido en este manual está destinado a aliviar cualquier empresa u organismo de las obligaciones correspondientes.

La seguridad y la vigilancia deben ser una parte integral de cada trabajo. La plena participación, la cooperación y el apoyo son necesarios para garantizar la seguridad y la salud de todas las personas y los bienes involucrados en el proyecto.

El propósito de la demarcación, señalización y la iluminación de áreas de construcción aeronáutica es delimitar e identificar las áreas peligrosas. Estas medidas están destinadas a evitar las incursiones no autorizadas en el área de la construcción por parte del personal, vehículos, equipos y aeronaves. Estas medidas son necesarias para evitar que el personal de construcción y vehículos entren en las áreas de movimiento.

La AAC fiscalizará los planes de seguridad relacionados con la obra, podrá asistir a los comités de seguridad en la construcción, y regularmente inspeccionar los sectores de obra para garantizar el cumplimiento de los requisitos que se describen en este manual. Las observaciones que surjan de las inspecciones de obra con el fin de cumplimentar lo requerimientos de este manual deberán ser subsanadas dentro de los plazos definidos. Toda actividad o tarea que no se encuentre comprendida dentro de este manual y que a criterio de la AAC generen un riesgo inminente de seguridad

operacional, deberán ser restringidas o interrumpidas, según el caso.

El Plan de etapabilidad de obra y Seguridad Operacional (CSPP) y el cumplimiento del Plan de Seguridad (SPCD) deberán estructurarse de acuerdo a los lineamientos del presente manual y a lo establecido en la CT N°153.001 (Resolución ANAC N°141/2019).

El CSPP y el SPCD se presentarán ante la AAC y deberá estar aprobado por la misma, previo al inicio de los trabajos.

El personal relacionado con la obra (personal de ingeniería, de las subcontratistas y los empleados del contratista) tendrá siempre disponible el CSPP del proyecto y el SPCD de referencia.

En este marco general, se entiende que los aeródromos son entornos altamente complejos que implican la presencia de peligros y riesgos asociados. Entre los servicios desarrollados por el explotador de aeródromo, que implican riesgo a las operaciones aéreas, los más críticos son aquellos en las áreas adyacentes a la circulación de aeronaves.

Los procedimientos y las condiciones asociadas con las actividades de monitoreo, mantenimiento y conservación de la infraestructura que se producen dentro de la pista y/o calles de rodaje, afectan a las operaciones de aeronaves y pueden degradar la seguridad de su operación. La correcta planificación y coordinación de dichas actividades pueden, sin embargo, minimizar las interrupciones en las operaciones y evitar situaciones que pongan en peligro su seguridad.

La Parte 153 "Operación de Aeródromos" de las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), en su artículo 153.301 (a) establece que *"Todo explotador de aeródromo deberá establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, para asegurarse que las instalaciones se conserven en condiciones tales que no afecten desfavorablemente a la seguridad, regularidad o eficiencia de la navegación aérea, según lo establecido en el Apéndice 7 – Mantenimiento de Ayudas Visuales y el Apéndice 8 – Mantenimiento de Pavimentos de la presente RAAC y que sea aceptable a la AAC"*.

Asimismo, el Capítulo 1 de la Circular Técnica N° 153-001 establece que, para cualquier trabajo de mantenimiento o trabajo que se realicen dentro del área de movimientos de un aeródromo deben llevarse los procedimientos proactivos/predictivos para la identificación de peligros que pudiesen surgir durante el desarrollo de las distintas etapas de construcción, ampliación y/o mantenimiento del aeródromo, y realizar las evaluaciones de seguridad operacional necesarias, estableciendo las medidas de mitigación necesarias para subsanar tales condiciones.

El documento Normas y Procedimientos de Telecomunicaciones en Jurisdicción Aeronáutica (NyPTJA), Parte I – Instalaciones y servicios CNS, Capítulo 7 – Disposiciones Generales para la Protección de Estaciones y Sistemas CNS, determina

una guía para establecer procedimientos que aseguren minimizar las interferencias a la operación de servicios y ayudas a la navegación aérea ubicadas dentro y fuera de los aeródromos, que pueden ser causadas por las construcciones de estructuras o los trabajos de mantenimiento de instalaciones del aeródromo dentro de las áreas sensibles y/o proximidades de los sistemas CNS y su cableado asociado. También en la Parte V – Mantenimiento de equipos y sistemas CNS de dicho documento, en el Adjunto C se establecen las especificaciones, limitaciones y precauciones respecto al emplazamiento y mantenimiento del entorno de los sistemas de radioayudas.

Varias regulaciones internacionales y guías técnicas se refieren específicamente a las condiciones transitorias impuestas por los trabajos de mantenimiento o construcción. En este contexto, este manual es un suplemento que contiene los lineamientos generales para resolver los riesgos inherentes a la ejecución de obras y servicios de mantenimiento dentro del área de movimiento de un aeródromo. Las disposiciones en este documento son reconocidas por la industria internacional ya que representan buenas prácticas y resultados positivos de las experiencias ya realizadas.

Previo a la ejecución de los proyectos de obras en los aeródromos, estos serán evaluados por las áreas competentes de ANAC, a los efectos de su aprobación y establecimiento de condiciones y recomendaciones específicas.

#### 4. OBJETIVO

El principal objetivo de este manual es proporcionar material de orientación con pautas y guías, reconocidas como adecuadas para el planeamiento y ejecución de obras y servicios de mantenimiento dentro del área de movimiento de un aeródromo.

El cual apunta a:

1. Establecer las mejores prácticas en la implementación de las actividades;
2. Crear un entorno de responsabilidad para el explotador del aeródromo;
3. Armonizar las prácticas actuales del explotador del aeródromo con la regularidad y el desarrollo del tráfico aéreo.

Aunque el contenido de este material se centra principalmente en situaciones de trabajo, la mayor parte de los conceptos, métodos y procedimientos descritos también se pueden aplicar en las actividades de mantenimiento de rutina.

La AAC recomienda la aplicación de las prácticas establecidas en este manual, considerando que las mejores prácticas deben adaptarse a las peculiaridades de cada aeródromo.

También se debe tener en cuenta que lo expresado en este Manual no exime al explotador del aeródromo de cumplir con el resto de los requisitos establecidos en los reglamentos vigentes emitidos por la AAC.

## 5. PLANIFICACION DE LA OBRA Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

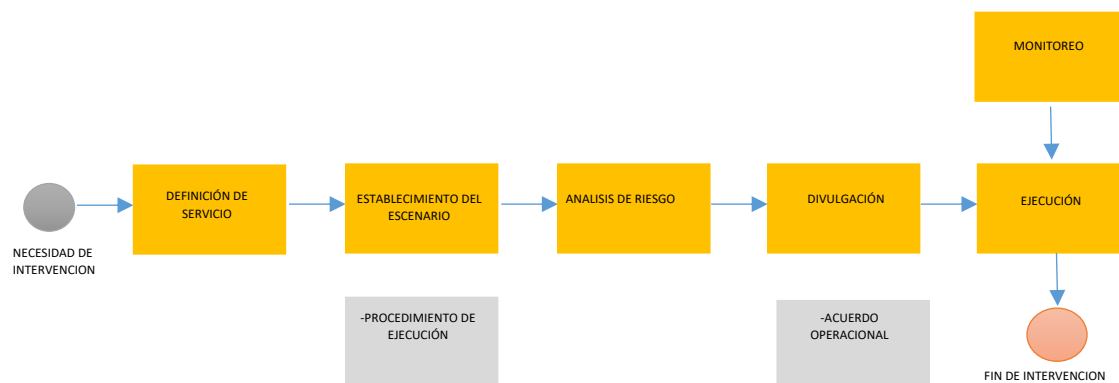
El objetivo principal de la planificación de obras y servicios de mantenimiento en el área de movimientos de los aeródromos es asegurar los resultados deseados para la intervención sin degradar el nivel de seguridad operacional. Para obtener este resultado, los individuos y las organizaciones que se vean afectados significativamente por la intervención deben ser considerados en la etapa de planificación.

El explotador del aeródromo debe comprender cómo las actividades de la obra y las operaciones de las aeronaves interactúan y se afectan entre sí, y sólo entonces desarrollar un plan seguro y eficaz para la ejecución de la actividad.

La seguridad operacional, la continuidad de las operaciones y los costos de los trabajos están interrelacionados. Como la seguridad operacional debe mantenerse en niveles aceptables, el explotador de aeródromo debe encontrar el equilibrio entre la continuidad de las operaciones y el costo de la obra. Este punto de equilibrio depende de las necesidades operativas y los recursos disponibles y requiere una coordinación previa con las partes interesadas, especialmente las compañías aéreas, organismos y autoridades de aplicación.

Con una planificación anticipada, las actividades a desarrollar, las áreas afectadas y la identificación de los costos asociados, los impactos en las operaciones del aeródromo se pueden evaluar.

En general, la planificación y ejecución de intervenciones siguen el flujo establecido en la Ilustración 1.



*Ilustración 1- Diagrama de proceso de obras y servicios de mantenimiento para los aeródromos*

La necesidad de intervención puede ser programada o circunstancial.

Requisitos de los contratos de concesión, el Plan Maestro (PM) y procedimientos propuestos para programas de mantenimiento preventivo son ejemplos de factores desencadenantes de una intervención programada.

Las intervenciones circunstanciales a menudo están vinculadas a las actividades de mantenimiento correctivo.

### 5.1. DEFINICIÓN DE SERVICIOS

- La definición de servicio es la primera parte de la etapa de planificación. A pesar de poseer fundamentalmente un marco de gestión, esta fase de definición tiene gran importancia desde el punto de vista de la seguridad operacional.
- Se trata de definir la finalidad de la obra, delimitar el alcance, establecer el área de intervención directa y las áreas indirectamente impactadas, planificar el secuenciamiento y el cronograma de las actividades y cuantificar los recursos humanos y materiales necesarios.
- Una vez que estos ajustes se han celebrado entre el contratista de la obra y el explotador del aeródromo, en el caso de la ejecución de los servicios por parte de terceros, podemos pasar a la configuración de las etapas, que es la información básica para el análisis de riesgos.

### 5.2. ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIO

Se define escenario en este contexto como la combinación de tres entidades:

- El desorden operacional causado por la obra o servicio de mantenimiento en el área de movimiento.
- Los procedimientos adoptados para la ejecución de la obra y la interfaz entre ellos y la operación del aeródromo.
- La configuración general de la infraestructura, con los debidos ajustes y cambios, siguiendo los requisitos reglamentarios (RAAC Parte 153 y Parte 154) y las mejores prácticas de aviación presentadas en este manual.

Los principales problemas de operación son las clausuras parciales o totales de los puestos de estacionamiento, las calles de servicio, calles de rodaje, pistas (y posibles cambios en las distancias declaradas), interferencias y la eventual inutilización de ayudas a la navegación y en casos, más extremos, el cierre del aeródromo.

Una definición correcta y completa del escenario, es la condición fundamental para un análisis de riesgos representativo. Las equivocaciones en esta etapa pueden dar lugar a dos tipos de errores.

La definición de un escenario más simple que el real puede llevar a la adopción de medidas de mitigación menos robustas, aumentando el riesgo de las operaciones.

Por otra parte, establecer un escenario más complejo que el real puede requerir la aplicación de medidas de mitigación más importantes de lo necesario, con el consiguiente aumento en los costos de la intervención.

Otro punto importante en la definición del escenario es la elección de los procedimientos de ejecución de proyectos, lo que influye directamente en el análisis de riesgos y la definición de sus medidas de mitigación. Por ejemplo, las rutas para



ser utilizadas por vehículos y equipos que cruzan la trayectoria en tierra de una aeronave, representan un peligro en sí mismo, y también el aumento de la probabilidad de generación de FOD (Daño por objeto extraño/Foreign Object Damage).

La estrategia establecida para recuperar una determinada área pavimentada, puede originar irregularidades en el pavimento que daña el control direccional de la aeronave, mientras que las intervenciones que implican grandes movimientos de tierras pueden crear obstáculos significativos por un apilado temporal en áreas de seguridad.

Finalmente, se debe prever la configuración de infraestructura acorde con la intervención prevista, como se detalla en el Capítulo 7 de este Manual.

Después de este paso, se puede tener un esbozo de la obra a realizar y una previsión de fecha de ejecución. En ese momento se confeccionarán los Boletines Informativo de Obra (BIOs) con los aspectos más relevantes de las áreas y las restricciones operativas. La información contenida en el boletín será publicada en la sección de Obras, disponible en el sitio web de la ANAC.

Este boletín tiene como objetivo informar a toda la comunidad aeronáutica sobre las obras y servicios de mantenimiento y sus impactos en las operaciones que se están produciendo o se espera que se produzcan.

### 5.3. ANALISIS DE RIESGO

El análisis de riesgo es un elemento del proceso de gestión de la seguridad operacional que se utiliza para evaluar los problemas de seguridad operacional que surgen, entre otras cosas, de desviaciones operativas tales como cambios en procedimientos, equipos, infraestructura, arreglos normativos e institucionales, así como la ejecución de las obras y servicios de mantenimiento en el área de movimiento.

Cuando la interrupción operativa impacta sobre el funcionamiento de diferentes partes interesadas, deberían prever la participación de todas estas partes en el proceso de análisis de riesgos. En ciertos casos, algunas entidades afectadas deben llevar a cabo un análisis individual para evaluar la seriedad de la situación dentro de su realidad operativa.

La lista siguiente muestra, los principales elementos que deben ser considerados en un análisis de riesgos:

- A. Información del aeródromo publicada (AIP, NOTAM, etc.), incluyendo la configuración de pistas, distancias declaradas de la/s pista/s, dimensiones de las calles de rodaje, plataforma, y configuración de las posiciones de estacionamiento de aeronaves, ayudas a la navegación, entre otras;
- B. Los tipos de aeronaves que operan en el aeródromo, sus dimensiones y características de performance;

- C. Distribución de la densidad y mezcla de tráfico;
- D. Los procedimientos de vuelo;
- E. Los obstáculos y las actividades peligrosas en el aeródromo o en sus alrededores;
- F. Las condiciones meteorológicas locales;

El análisis de riesgo se desarrollará de conformidad con lo establecido en la Circular Técnica N° 153.001 “Seguridad Operacional en aeródromos durante periodos de obras”.

#### 5.4. DIVULGACIÓN

Concluido el análisis de riesgo, el escenario establecido y las medidas de mitigación específicas resultantes, previstas para el período de trabajo, deben ser ampliamente divulgadas para todas las partes interesadas.

La AAC con jurisdicción en el aeródromo fiscalizará aquellas medidas de mitigación establecidas dentro del análisis de riesgo. Por otro lado, coordinará los comités de facilitación y de seguridad operacional que crean necesarios a fin de garantizar la seguridad operacional dentro del aeródromo.

Uno de los principales sectores que debe tener pleno conocimiento de las intervenciones en el aeródromo, son los operadores aéreos. Para esto, las principales formas de divulgación son las publicaciones aeronáuticas, que se tratan en el Capítulo 12.

Otra parte interesada que cumple un rol primordial en los aeródromos, es la dependencia ATS, que es responsable de la gestión del tráfico en el área de maniobras, debiendo lidiar con las limitaciones impuestas por la obra o los trabajos de mantenimiento.

Los responsables de los servicios ATS, deben ser incluidos en la etapa de planificación desde el principio y deben ser plenamente consciente de los problemas de funcionamiento y medidas de carácter temporal que se adopte. Sin embargo, es oportuno que se firme un acta de acuerdo para el operativo temporal formalizando el entendimiento entre el explotador de aeródromo y el servicio ATS, sobre tal situación temporal, sin perjuicio de acuerdos operativos ya firmados, como acuerdos para la prevención de la incursión en pista, por ejemplo.

El explotador del aeródromo podrá, además, y de forma suplementaria, distribuir, previa aprobación por parte de la AAC, información específica de seguridad operacional (comúnmente conocido como Boletín informativo de obra –BIO-), generando así una mejor conciencia situacional de las limitaciones del aeródromo.

La Ilustración 2 muestra un ejemplo de Boletín informativo de obra –BIO- confeccionado y distribuido por el explotador del aeródromo con información gráfica y textual completa.

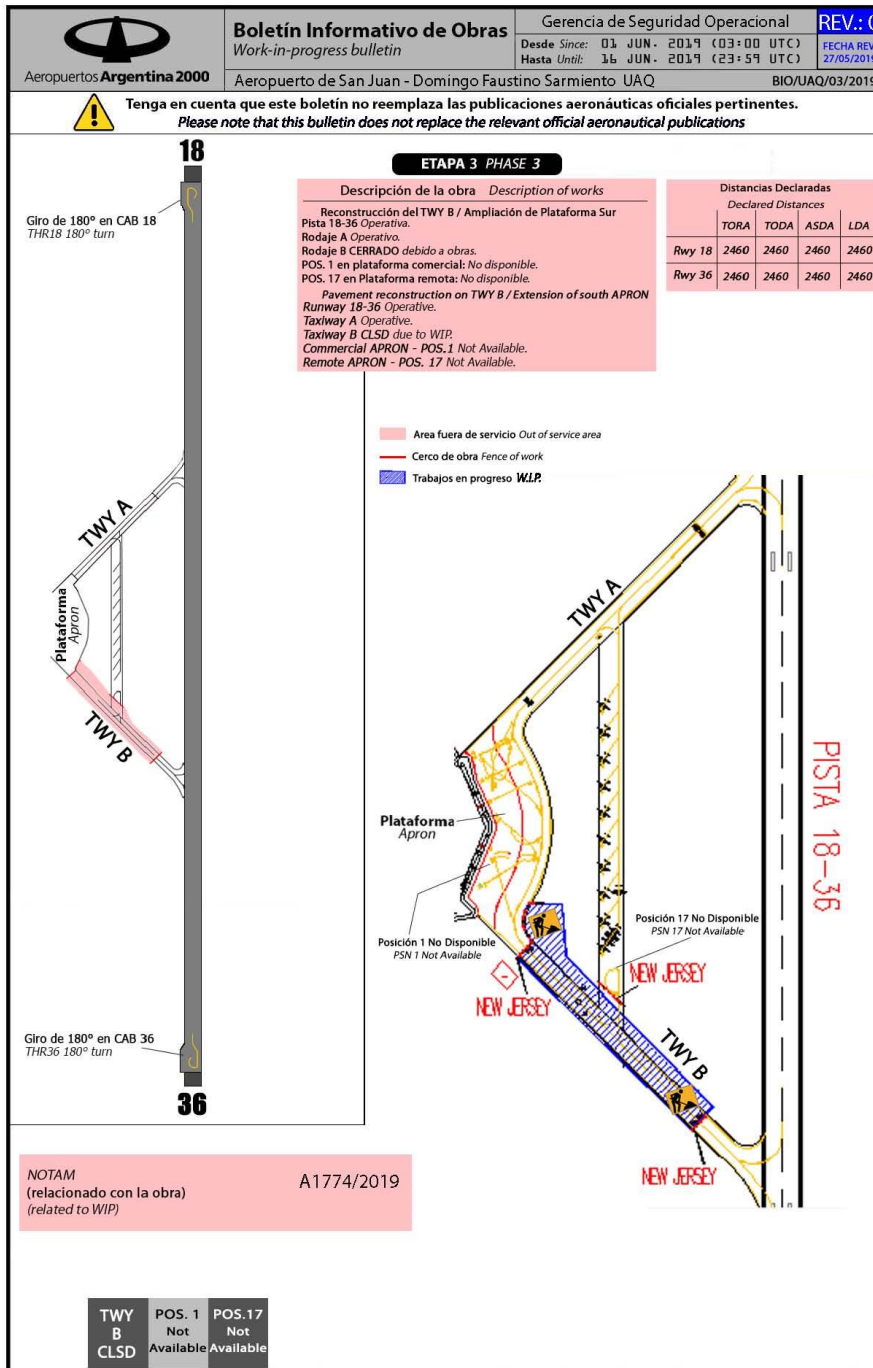


Ilustración 2- Información de seguridad operacional específica para trabajar (Fuente: AA2000)

**¡ADVERTENCIA!** Los Boletines informativos de Obras, no son documentos oficiales y no sustituyen en modo alguno las publicaciones aeronáuticas que se describen en el Capítulo 12.

En varias ocasiones, el trabajo no se lleva a cabo por el propio explotador del aeródromo, sino que es desarrollado por alguna contratista/subcontratista. Por lo tanto, los procedimientos adoptados tanto para la ejecución de los trabajos como para la segregación y/o mitigación de riesgos deben difundirse ampliamente al personal subcontratado que llevará a cabo la intervención, al aplicar el plan previsto en el Programa de Seguridad Operacional del Aeródromo.

## 6. Etapabilidad:

Las fases de construcción establecidas se plasmarán en un Plan de etapabilidad de obra y Seguridad Operacional (CSPP). El desarrollo de las fases de construcción resultantes se coordinará con el personal ATS local y los usuarios del aeródromo.

### 6.1. Plan de Seguridad y Etapabilidad de construcción (CSPP).

#### 6.1.1. Desarrollo

La seguridad operacional, las operaciones aéreas y las actividades de construcción en el aeródromo están estrechamente relacionadas. Dado que la seguridad operacional no puede ser comprometida durante las distintas etapas de obras, el explotador de aeródromo debe realizar una estricta evaluación, para establecer un balance entre las operaciones aéreas y las distintas etapas de construcción. Éste balance, requiere una estrecha coordinación entre el explotador de aeródromo, operadores aéreos, agentes de servicios de escala, prestadores de servicios de tránsito aéreo (ATS) y todo actor que desarrolle sus actividades en el aeródromo, en conjunto con la AAC.

Los Planes CSPP deben ser desarrollados para cada uno de los proyectos de obra que involucren construcción, ampliación y/o mantenimiento de la infraestructura que se encuentre ubicada en el área de movimiento del aeródromo. No obstante, situaciones particulares pueden desencadenar la necesidad de una Evaluación de Seguridad Operacional y el desarrollo de un CSPP, en obras que se desarrollen fuera del área de movimiento (estacionamientos vehiculares, edificios terminales, etc.).

#### 6.1.2. Preparar un documento de cumplimiento del plan de seguridad (SPCD).

El Documento de Cumplimiento del Plan de Seguridad (SPCD) detalla cómo cumplirá el contratista con el CSPP. Además, no será posible determinar todos los detalles del plan de seguridad (por ejemplo, equipo e iluminación específicos de peligro, puntos de contacto del contratista, alturas de equipo de construcción) durante el desarrollo del CSPP. El contratista encargado de la ejecución de obra deberá definir dichos detalles mediante la preparación de un SPCD que el explotador del aeródromo revise para su aprobación antes de la emisión de una notificación para proceder. El SPCD es un subconjunto del CSPP, similar a cómo una revisión de dibujo de taller es un subconjunto de las especificaciones técnicas.

#### 6.1.3. Asumir la responsabilidad del CSPP.

El explotador de aeródromo es el responsable de establecer y hacer cumplir el CSPP, lo cual no podrá delegar ni excusar en el contratista de la construcción. El explotador de aeródromo puede usar los servicios de un consultor de ingeniería para ayudar a desarrollar el CSPP.

Sin embargo, escribir el CSPP no se puede delegar al contratista de la construcción. Solo aquellos detalles que el explotador del aeródromo determine que no pueden abordarse antes de la adjudicación del contrato son desarrollados por el contratista y presentados para su aprobación como SPCD. El SPCD no deberá presentar diferencias a las disposiciones ya abordadas en el CSPP.

#### 6.1.4. Elementos de la Etapa

El CSPP deberá detallar el alcance del proyecto con los siguientes elementos aplicables para cada etapa:

- Descripción de los trabajos.
- Localización de los trabajos.
- Duración de los trabajos.
- Delimitación de los trabajos de obra.
- Señalización e iluminación de las áreas de obra y acceso a la misma.
- Altura de los equipos: a fin de verificar la afectación de las SLO.
- Áreas operativas afectadas
- Sistemas CNS Afectados
- Vías de acceso/salida del servicio SEI
- Distancias declaradas disponibles
- Control de FOD
- Planos

## 7. INFRAESTRUCTURA

Uno de los objetivos de este manual, y en particular esta sección, es establecer lineamientos y orientaciones hacer frente a las distintas situaciones que no se abordan con profundidad en el marco regulatorio actual, principalmente en lo que respecta a cambios temporales en la infraestructura.

Las soluciones en este documento se reconocen como las mejores prácticas de la industria y han sido probadas en situaciones prácticas, y aun siendo recomendadas por la AAC, no tienen carácter normativo.

En esta sección se exhiben diversos diseños que ejemplifican la señalización a implementar y los cambios de infraestructura necesarios para cada una de las situaciones previstas. La simbología utilizada en este Capítulo sigue lo dispuesto en la Tabla 1.



	Cono de Área de fuera de servicio - RAAC 154.609 (i)
	Luces de área fuera de servicio - RAAC 154.609 (e)-(h)
	Barrera plástica con lastre de baja altura
	Barrera Plástico con lastre - RAAC 154.609 (k)
	Barrera de Hormigón - RAAC 154.609 (k)
	Mallas de señalización plásticas de color naranja
	Señal ("X") de calle de rodaje cerrada – RAAC 154.601
	Señal ("X") de pista cerrada - RAAC 154.601
	Barrera deflectora - RAAC 154.601 (d) <i>Nota</i>
	Señal vertical de información temporaria – CT150.001 4.12 (C)

Tabla 1 - Símbolos utilizados para la señalización de trabajo

## 7.1. ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES

Las principales modificaciones en los puestos de estacionamientos de las aeronaves, derivadas de obras o servicios de mantenimiento, implican la clausura de posiciones de estacionamiento de aeronaves y de las calles de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves.

### 7.1.1. CLAUSURA TEMPORAL DE ESTACIONAMIENTO

Una vez que se clausura una posición de estacionamiento de aeronaves, su entrada debe estar bloqueada físicamente para señalar su situación a las aeronaves. Para una clausura de hasta 15 días se sugiere el uso de una línea de conos de tráfico lastrados, la misma deberá contar con al menos tres (3) conos separados a una distancia máxima de cinco (5) metros entre ellos, como se muestra en la Ilustración 3.

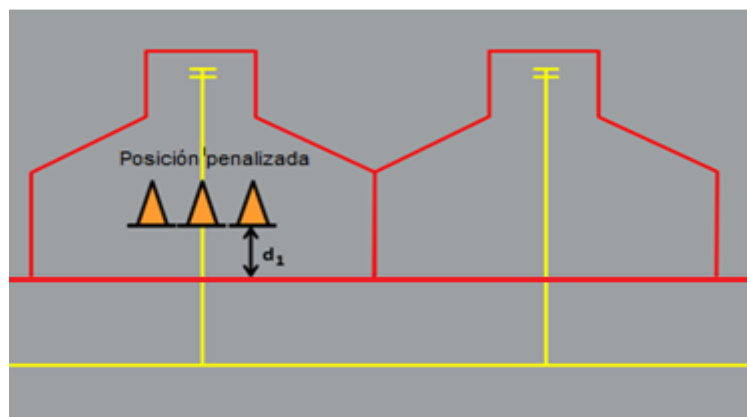


Ilustración 3- La clausura temporal de la posición de estacionamiento de aeronaves (menor a 15 días).

Si la clausura se extiende por más de 15 días, se recomienda que los conos se sustituyan por las barreras de hormigón o plásticas lastradas. Estas barreras deben tener sus colores alternantes de rojo y blanco o naranja y blanco, y se deben utilizar al menos tres piezas. Además, se recomienda marcas de color amarillo en forma de una "X" en la línea de entrada a la posición clausurada tal como se muestra en la Ilustración 4.

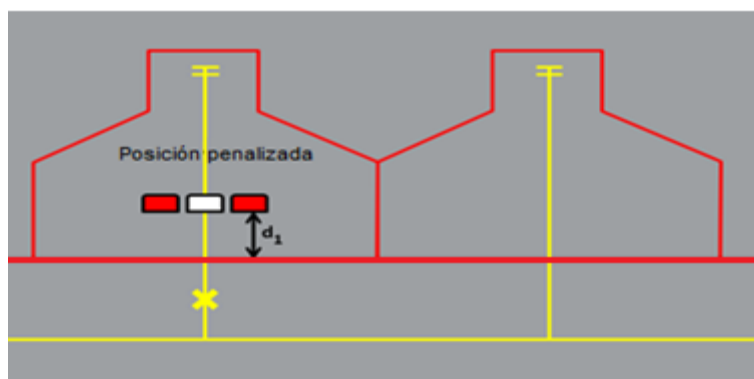


Ilustración 4- La clausura temporal de la posición de estacionamiento de aeronaves (mayor a 15 días).

La distancia  $d_1$  que figura en la Ilustración 3 e Ilustración 4 en relación con la línea de seguridad en plataforma, tiene la función de resaltar los elementos indicativos de la



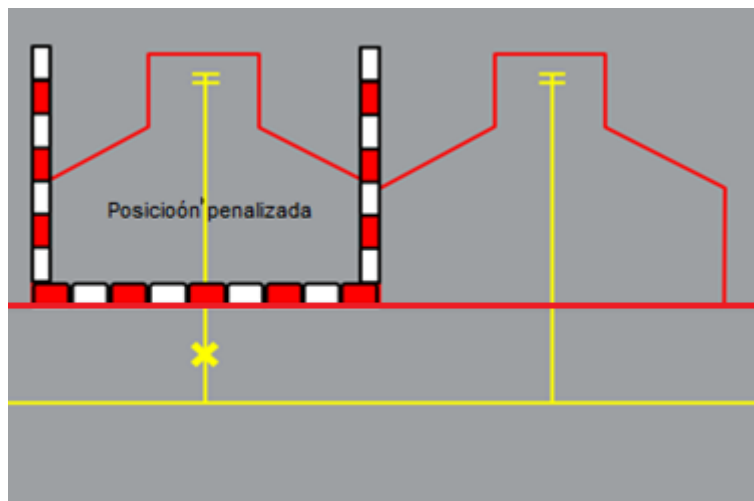
clausura con un valor sugerido dependiendo de la letra de clave de la aeronave permitida para rodar por la calle de rodaje o calle de acceso a puestos de estacionamiento, como se muestra en la Tabla 2.

L° de Clave de Aeronave	d1 (m)
A	1
B	1
C	2
D, E y F	5

*Tabla 2 - Distancia entre las señales de clausura de posición de estacionamiento de aeronaves y la línea de seguridad en plataforma.*

En caso de que no se cuente con áreas de seguridad, el emplazamiento de los conos y/o barreras deberán ubicarse a una distancia medida desde la barra de rueda de nariz hasta la longitud de la aeronave más restrictiva del puesto de estacionamiento.

Cuando se requieran intervenciones mayores sobre la posición de estacionamiento, el perímetro debe ser delimitado de manera continua y la línea de entrada señalada con la "X" amarilla de clausura, como se muestra en la Ilustración 5.



*Ilustración 5 - Clausura temporal de posición de estacionamiento*

Por último, si la posición de estacionamiento forma parte de un conjunto de posiciones de las cuales las aeronaves salen por cuenta propia (sin operación de pushback), se debe tener en cuenta el impacto del chorro de los motores a reacción (jetblast) de las aeronaves que operen en las posiciones adyacentes a la clausurada, en cuyo caso es recomendable la utilización de barreras deflectoras de empuje (blast fence), como es ejemplificado en la Ilustración 6.

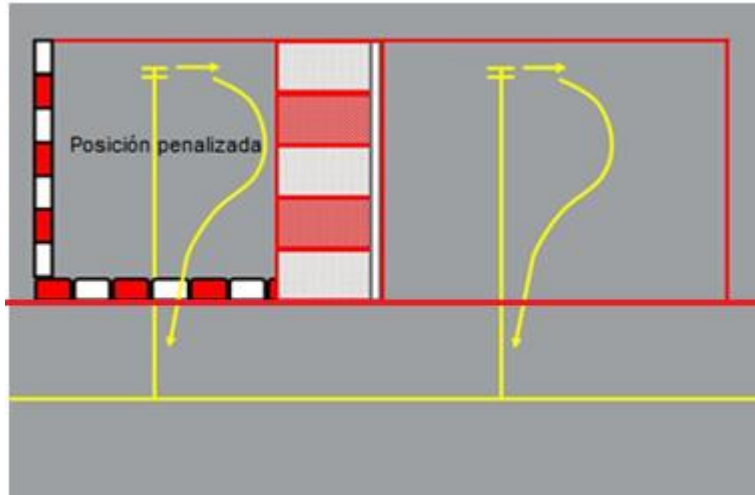


Ilustración 6 - La suspensión temporal de la posición de estacionamiento con riesgo de chorro de un reactor

La Ilustración 7 muestra tres aplicaciones de las señales mencionadas en este documento.



Ilustración 7 - Clausura temporal de la posición de estacionamiento (Fuente: Aeropuerto de París - LFPG)

### 7.1.2. CLAUSURA TEMPORAL DE CALLES DE ACCESO A PUESTOS DE ESTACIONAMIENTOS

Si una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves, tiene un tramo clausurado, pero el acceso a determinadas posiciones de estacionamiento se mantiene, este acceso debe ser bloqueado a partir de la última posición disponible, siendo los indicadores colocados de acuerdo con la eventual necesidad de provisión de espacio para maniobras de pushback.

Para un máximo de 15 días, se sugiere la utilización de conos de tráfico lastrados (para considerar los efectos de jetblast) con un separación máxima de cinco (5) metros entre ellos y en caso de operaciones nocturnas contar con luces rojas indicadoras de área clausurada, como se recomienda en el RAAC Parte 154, en su inciso 154.609 y mostrado en la Ilustración 8.

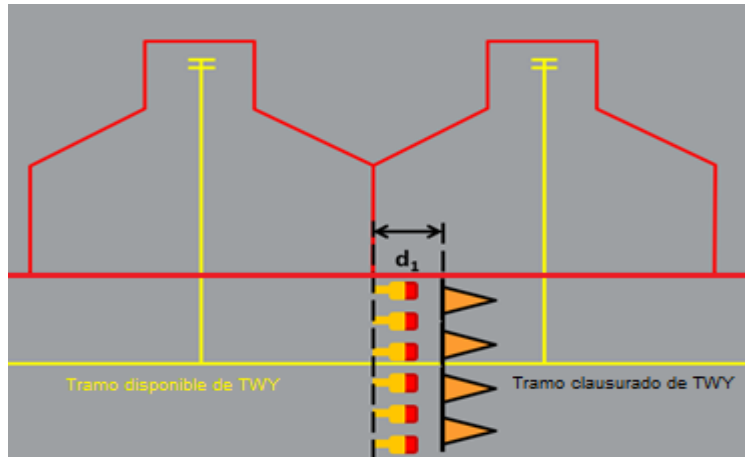


Ilustración 8 - Clausura temporal de la calle de acceso a puesto de estacionamiento de aeronaves (menor a 15 días).

En cuanto a las clausuras que se extiendan más allá de los 15 días, se sugiere la sustitución de los conos por barreras New Jersey lastrados de plástico o de hormigón. Asimismo, se debe demarcar con la señal de calle clausurada ("X"), o bien se puede ejecutar el ocultamiento de la señal de eje de calle de acceso a un puesto de estacionamiento desde la última posición disponible. Esta situación se muestra en la Ilustración 9A y 9B respectivamente.

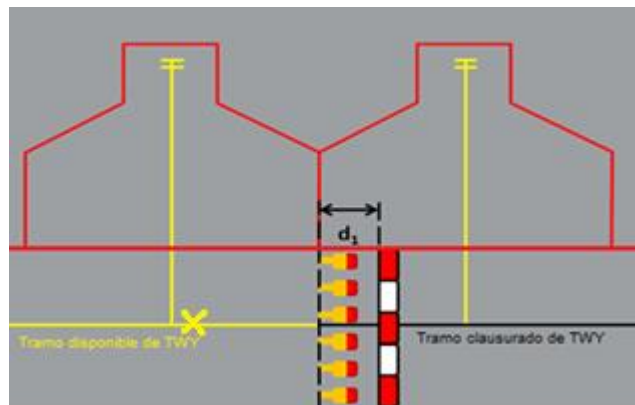


Ilustración 9A - Suspensión temporal del acceso a la calle de rodaje de estacionamiento de aeronaves (mayor a 15 días).

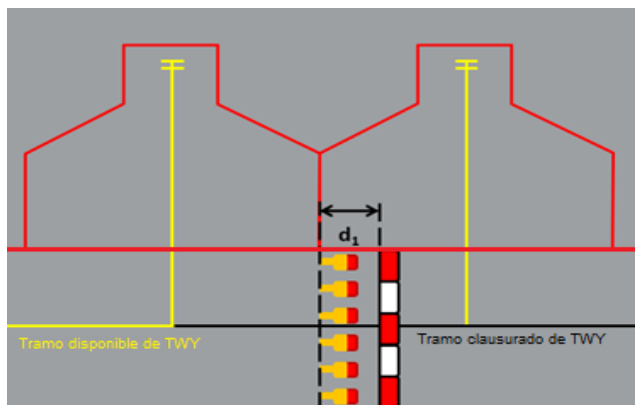


Ilustración 9B - Suspensión temporal del acceso a la calle de rodaje de estacionamiento de aeronaves (mayor a 15 días).

En las dos situaciones anteriores, la distancia  $d_1$  dependerá de la máxima letra de

clave de aeronave permitida en el puesto de estacionamiento afectado, de acuerdo con los valores de la Tabla 3.

L° de Clave de Aeronave	$d_1$ (m)
A	3
B	3
C	4,5
D, E y F	7,5

Tabla 3 - Valores  $d_1$  para Ilustraciones 8 y 9

En caso de que no se cuente con la demarcación de áreas de seguridad, el emplazamiento de los conos y/o barreras deberán ubicarse a una distancia medida desde la señal de eje de entrada del puesto de estacionamiento hasta la longitud de  $\frac{1}{2}$  envergadura de la de la aeronave más restrictiva del puesto de estacionamiento.

## 7.2. CALLES DE RODAJE

Esta sección trata las clausuras temporales de una calle de rodaje. Es importante destacar que la calle de rodaje presentada en este artículo es, por definición, diferente de la calle de rodaje de acceso a un puesto de estacionamiento presentado en el punto 7.1.2.

### 7.2.1. CLAUSURA TEMPORAL DE CALLE DE RODAJE

Para clausuras de hasta 15 días, se puede señalizar la calle de rodaje en cada una de sus entradas con conos de tráfico lastrados. De conformidad con los requisitos que establece la RAAC 154.609, y en caso de operaciones nocturnas contar con luces rojas en las áreas fuera de servicio. La separación máxima debe ser de cinco (5) metros los conos y tres (3) metros entre luces. La Ilustración 10 ilustra el uso de estas señales.

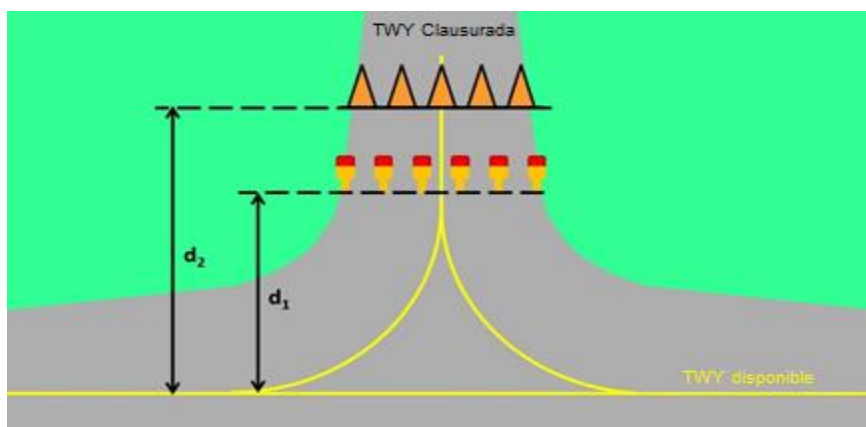


Ilustración 10 – Clausura de calle de rodaje (menor a 15 días).

En cuanto a las clausuras que se extienden más allá de los 15 días, se sugiere cambiar los conos por barreras con el lastre suficiente para resistir los efectos del chorro de un motor a reacción (jet blast). Por lo general, se adoptan las barreras de hormigón o de plástico lastrados hasta 70 kg. Además, la RAAC 154.601 (b) dispone que, para el cierre extendido (mayor a 15 días) se debe disponer de una señal horizontal de clausura ("X") de color amarillo. Una posible alternativa es suprimir la señal de eje de

la calle de rodaje cerrada. Las Ilustración 11A y 11B muestran todos los elementos mencionados en este párrafo.

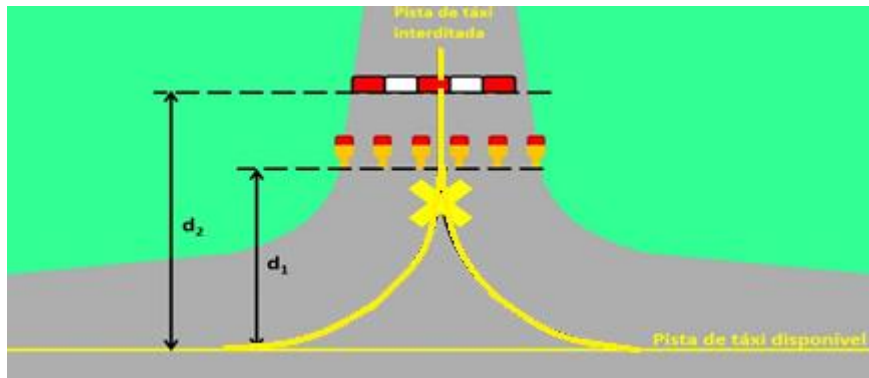


Ilustración 11A – Clausura de calle de rodaje (mayor a 15 días).

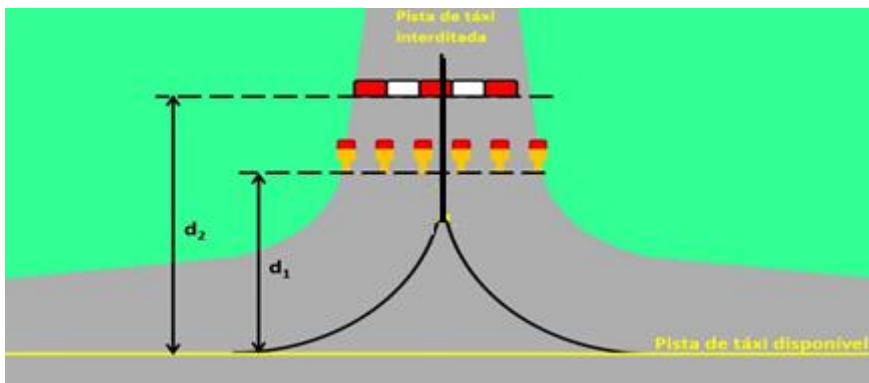


Ilustración 11B – Clausura de calle de rodaje (mayor a 15 días).

Eventualmente, debido a las rutas de rodajes de aeronaves disponibles en el aeródromo, y a la posición del personal encargado de las intervenciones, puede ser necesario el uso de barrera deflector de empuje. En tales casos, la configuración debe seguir los requisitos principales que se muestran en la Ilustración 11, pero con el reemplazo de la barrera de hormigón o plástica por la barrera deflectora, como se muestra en la Ilustración 12.

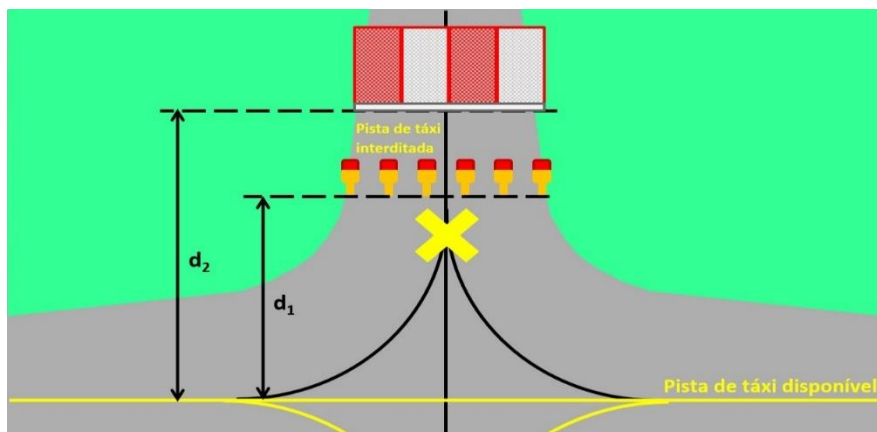


Ilustración 12 – Clausura de calle de rodaje con posibles efectos del chorro de un reactor (mayor a 15 días).

En todos los casos presentados en este artículo se debe proporcionar una distancia libre a ambos lados de estas señalizaciones, por lo general cinco (5) metros, para el paso de vehículos afectados a la emergencia. Las distancias  $d_1$  y  $d_2$  mostradas en la Ilustración 12 tienen los valores listados en la Tabla 4.

L° de Clave de Aeronave	$d_1$ (m)	$d_2$ (m)
A	11	15,5
B	12,5	20
C	12,5	26
D	19	37
E	22	43,5
F	30	51

Tabla 4 - Valores  $d_1$  y  $d_2$  las Ilustraciones 10, 11 y 12

Nota: Las luces pueden coincidir con las barreras, en tal caso se debe optar por la distancia  $d_1$ .

### 7.2.2. CLAUSURA TEMPORAL DE CALLE DE RODAJE

A la hora de decidir la clausura de una calle de rodaje, se deben tomar todos los recaudos ya que se pueden generar "callejones" sin salida. Ante este posible peligro los tramos clausurados deben ser materializados. Las partes interceptadas serán señaladas de acuerdo con las directrices de los apartados 7.1.2 y 7.2.1.

En los puntos de acceso de una calle de rodaje clausurada, en la que pudiera generarse un "callejón" sin salida, se sugiere la utilización de una señalización temporal con las palabras "sin salida". Las especificaciones de este tipo de señalización se dan en el Apéndice A. Las Ilustraciones 13 y 14 muestran las situaciones mencionadas.

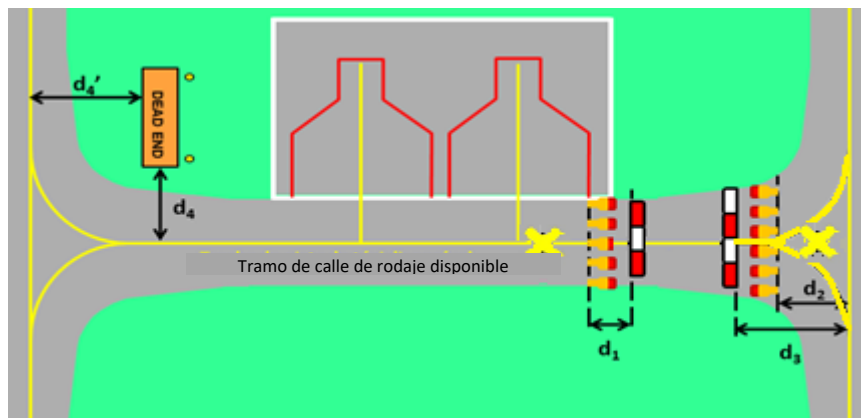


Ilustración 13 - Clausura de calle de rodaje con tramos clausurados

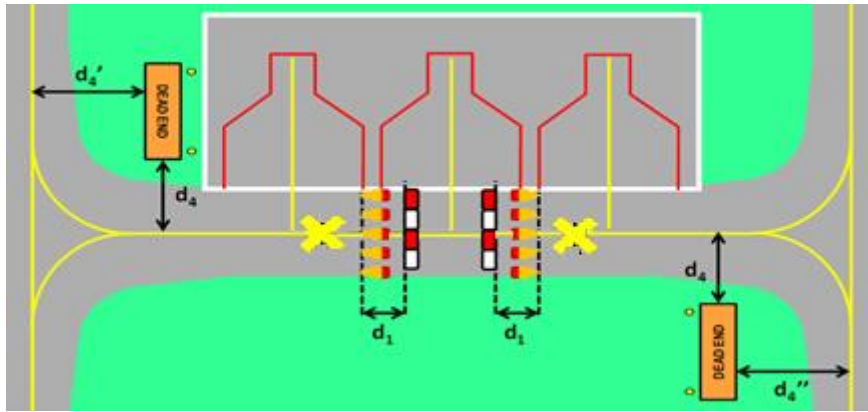


Ilustración 14 - Clausura de plataforma en intersección con calle de rodaje con tramos clausurados

Como se ha mencionado, la disposición de los dispositivos de señalización recomendados en las secciones 4.1.2 y 4.2.1, se emplazarán a una distancia recomendable tal lo mostrado en la Tabla 5, de acuerdo con la letra de referencia de la calle de rodaje de la que se trate.

L° de Clave de Calle de Rodaje	d <sub>1</sub> (m)	d <sub>2</sub> (m)	d <sub>3</sub> (m)	d <sub>4</sub> (m)
A	3	11	15,5	11
B	3	12,5	20	12,5
C	5	12,5	26	12,5
D	7,5	19	37	19
E	7,5	22	43,5	22
F	7,5	30	51	30

Tabla 5 - Distancia de las señales en las Ilustraciones 13 y 14

Nota 1: Las dimensiones d'4 y d''4 no se especifican en la tabla anterior, sino que debe ser definido basado en la letra de clave de las aeronaves que utilizan la calle de rodaje a la que se hace referencia en los dibujos.

Nota 2: Las luces pueden coincidir con las barreras, en tal caso se debe optar por la distancia d3.

### 7.2.3. REDUCCION TEMPORAL DE ENVERGADURA MAXIMA PERMITIDA

Hay situaciones en las que el área de intervención se encuentra dentro de la franja de una calle de rodaje. En este contexto, puede ser necesario introducir restricciones a la operación de ésta calle de rodaje, como, por ejemplo, reducir temporalmente la máxima envergadura permitida en dicha calle de rodaje. La nueva envergadura debe permitir una operación segura de éste tipo de aeronaves, teniendo en consideración los márgenes de seguridad reglamentarios.

Esta restricción debe ser mencionada en las publicaciones aeronáuticas correspondientes y señalizarse en el suelo con la señal de "MAXSPAN [valor de la distancia máxima] m".

Además, si la restricción está prevista que se extienda más allá los 15 días, se recomienda que las señales indicativas de "MAXSPAN" estén incluidas en los puntos de acceso de la calle de rodaje en cuestión. La Ilustración 15 muestra la situación presentada.

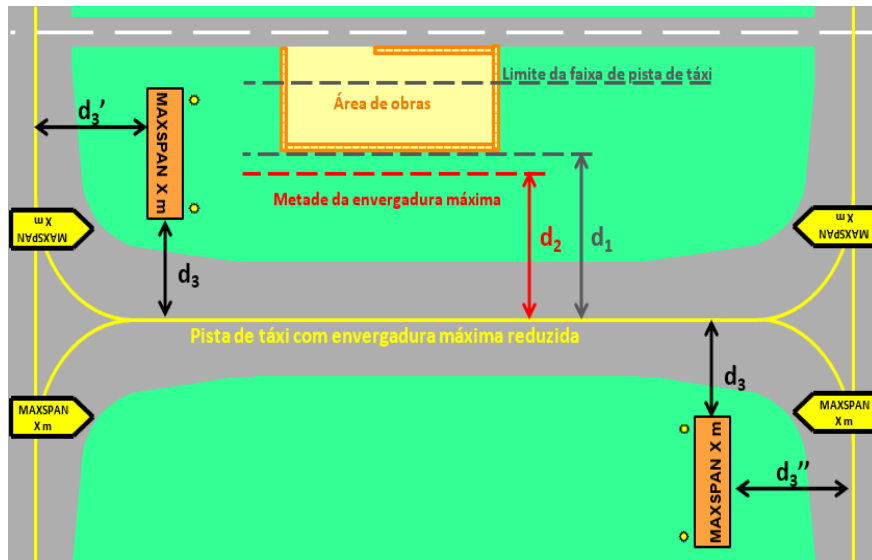


Ilustración 15 - Reducción temporal de envergadura máxima permitida en la calle de rodaje

El tamaño  $d_1$  de la Ilustración 15 representa el nuevo ancho de franja de calle de rodaje. Por lo tanto, la diferencia entre  $d_1$  y  $d_2$  deben respetar la separación mínima entre la punta del ala y el objeto, en concordancia con las distancias especificadas en la Tabla C-1 de la RAAC Parte 154.

A modo de ejemplo, si la distancia  $d_1$  es de 24 metros, el valor máximo de  $d_2$  será de 16 metros, por lo tanto, el espacio máximo permisible esta calle de rodaje es de 32 metros. La Tabla 6 muestra los valores de referencia para las dimensiones de la Ilustración 15 de acuerdo con las letras de clave de la aeronave.

L° de Clave de Calle de Rodaje	$d_1$ (m)	$d_2$ (m)	$d_3$ (m) *
A	15,5	7,5	5-11
B	20	12	5-11
C	26	18	11-21
D	37	26	11-21
E	43,5	32,5	11-21

Tabla 6 - Valores de Referencia  $d_1$   $d_2$  y  $d_3$  Ilustración 15 - \* RAAC Parte 154 Tabla E-5.



### 7.3. OBRAS EN PROXIMIDADES DE PISTAS

Se consideran obras en las proximidades de la pista, a aquellas que se desarrollan dentro de la franja de seguridad o cercanas al extremo de pista, y que dan como resultado restricciones operativas.

#### 7.3.1. CLAUSURA DE CALLE DE RODAJE CON ACCESO A PISTA

Cuando se quiera clausurar una calle de rodaje que sea de acceso a una pista disponible, se sugiere que esta calle de rodaje esté marcada con los siguientes tres dispositivos, todos dispuestos en paralelo al eje de dicha pista.

- Una línea continua de barreras dispuesta en la señal de punto de espera de la pista. Se recomienda utilizar barreras de plástico de hasta 70 kg. Este lastre es una solución que tiene como objetivo satisfacer las condiciones de fragilidad, la durabilidad y la prevención de FOD;
- Una línea continua adicional de barrera en la intersección con otra calle de rodaje.
- En caso de operaciones nocturnas instalar luces rojas de prohibición de acceso, fijadas en el suelo y con una separación máxima de tres (3) metros, dispuestas a seis (6) metros del desde el borde de la pista. Las luces pueden también estar emplazadas sobre las barreras dispuestas. Se deberá prestar particular atención en la ubicación de las luces a fin de evitar la contaminación lumínica y permitir la visualización de las luces de borde de pista.

Las Ilustración 16 y 17 muestran la situación presentada a la calle de rodaje común y calle de salida rápida.

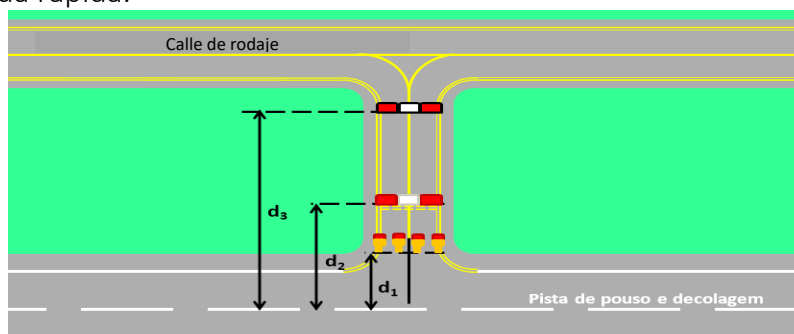


Ilustración 16 – Clausura de calle de rodaje con acceso a pista en funcionamiento (perpendicular).

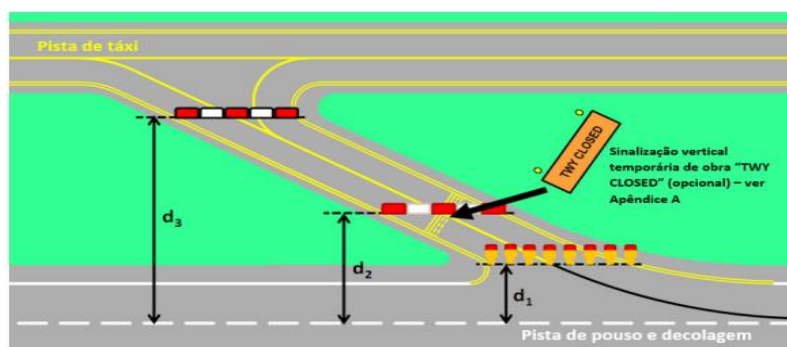


Ilustración 17 – Clausura de calle de salida rápida

Si se utilizan estas señales, debe ser prevista una separación lateral de unos cinco (5) metros para permitir el paso de vehículos de emergencia. Aun así, el balizamiento de la calle de rodaje debería estar apagado mientras dure la clausura.

Si el cierre se extiende por más de 15 días, también se sugiere el uso de señalización de horizontal de sector clausurado ("X" amarillo) y la ocultación de los ejes de calle de rodaje, según lo previsto en las Ilustraciones 16 y 17.

Cabe señalar que las dimensiones  $d_1$ ,  $d_2$  y  $d_3$  de las Ilustraciones 16 y 17 son:

- $d_1$ : la mitad del ancho de pista más ancho del margen pavimentado;
- $d_2$ : esta distancia debe respetar lo establecido en la Tabla C-1 RAAC Parte 154 y por lo tanto delimita el área protegida; y
- $d_3$ : la mitad del ancho de la franja de pista (154.223 requisito (c) RAAC Parte 154).

### 7.3.2. OBRAS EN LA FRANJA DE SEGURIDAD DE PISTA

Preferiblemente, las obras dentro de la franja de seguridad deben ser realizadas en coordinación con el ATC en momentos en que no se realiza ninguna operación en la pista.

Sin embargo, hay ocasiones en que, por la ubicación y magnitud de los trabajos, se requiere permanencia de equipos y personas dentro de la franja de una pista operativa. En este caso, y a fin de no restringir las operaciones, ni el desarrollo de la obra que se necesita, la AAC puede permitir - en determinadas condiciones - que se lleven a cabo trabajos dentro de la franja de pista (Ver Documento OACI 9137- Parte 6 - Capítulo 3).

Con el fin de asegurar que la Franja de Pista no sea vulnerada, es necesario demarcar los límites. Esta demarcación se puede hacer de varias maneras, como las mostradas en la Ilustración 18 hechas con balizas fabricadas en tubos de PVC.



Ilustración 18 – Delimitación de un sector de obra próximo a pista (Fuente: MANUAL para Prevenção de Incursão em Pista no Aeródromo)

Aun así, debe considerarse el posible impacto en las áreas críticas y sensibles de equipos que componen el sistema de aterrizaje instrumento (ILS), como así también

el resto de las superficies de protección de ayudas visuales a la navegación o radioayudas. (Ver documento NyPTJA, Parte I, Capítulo 7 – Disposiciones Generales para la Protección de Estaciones y Sistemas CNS).

Con el fin de preservar las áreas que permiten las maniobras de los vehículos de emergencia, este tipo de intervención dentro de una franja de pista debe limitarse solamente únicamente a un lado de la pista a lo largo de toda su longitud.

En ciertas situaciones de obras o servicios de mantenimiento, esta área puede tener su configuración distinta por trabajos inconclusos - como zanjas todavía abiertas - incumpliendo los requisitos de franja nivelada. Esta situación sólo es aceptable por períodos cortos de tiempo (menor a 15 días) o, de acuerdo con una evaluación de seguridad operacional del explotador de aeródromo donde se considere el período en que habrá operación con restricciones en la franja y el volumen de operaciones en ese período (exposición al riesgo). En estos casos, si bien las medidas de mitigación que surjan de la evaluación la de seguridad operacional por parte del explotador de aeródromo pueden reducir el riesgo, es recomendable que los operadores aéreos evalúen si las condiciones de operación se ajustan a los estándares de seguridad requeridos.

En los casos de intervenciones en la RESA debe ser preservada, por lo tanto, el umbral debe ser desplazado temporalmente hasta la culminación de los trabajos previstos.

### 7.3.3. OBRAS EN PRÓXIMIDAD LAS SUPERFICIES DE APROXIMACIÓN Y ASCENSO EN EL DESPEGUE.

Aquellos trabajos que se ejecuten en las zonas próximas a los umbrales se deberán tener en cuenta las restricciones que imponen las superficies limitadoras de obstáculos según RAAC 154 - Subparte D.

Además, se deberá considerar las disposiciones del documento NyPTJA, Parte I, Capítulo 7 – Disposiciones Generales para la Protección de Estaciones y Sistemas CNS), en el caso de encontrarse instalados en proximidades del lugar equipos/sistemas de radioayudas.

Del estudio correspondiente se obtendrán las limitaciones en altura y los requerimientos del desplazamiento de umbral en caso de ser necesario.

## 7.4. PISTAS

### 7.4.1. PISTA CERRADA

En el caso que se requiera el cierre de una pista, para el desarrollo de una obra, ésta debe ser señalizada de acuerdo a lo indicado en la Subparte G de la RAAC Parte 154, con una señal de pista cerrada ("X"). En caso de un cierre menor a 30 días podrá ser emplazada en cada extremo de la pista. En caso que se requiera un cierre mayor a 30 días, se emplazarán señales intermedias de tal manera que el intervalo máximo entre ellas no exceda de 300 metros.

La señal de pista cerrada será de color blanco. Si no hay suficiente contraste entre las señales y la superficie, se aplicará un contraste de color negro.

En ciertas ocasiones, este contraste puede no ser suficiente para mejorar la perceptibilidad de las señales. En este caso, se sugiere la implementación de señales de pista cerrada rojas y amarillas intercaladas con señales blancas estándares. La Ilustración 19 y la Ilustración 20 muestran la configuración de estas señales.

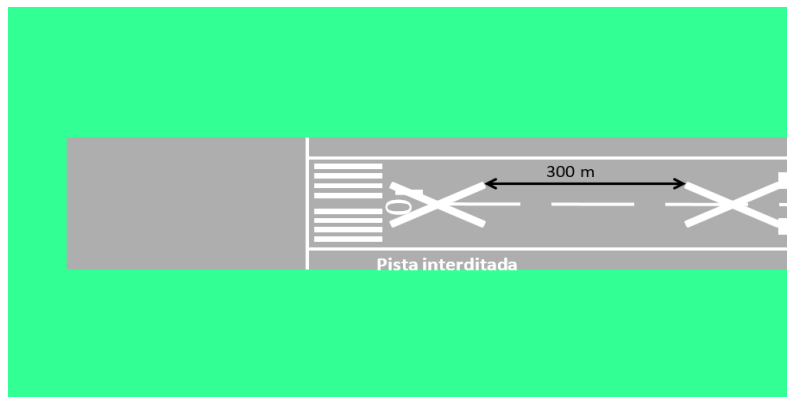


Ilustración 19 – Señal estándar de pista cerrada

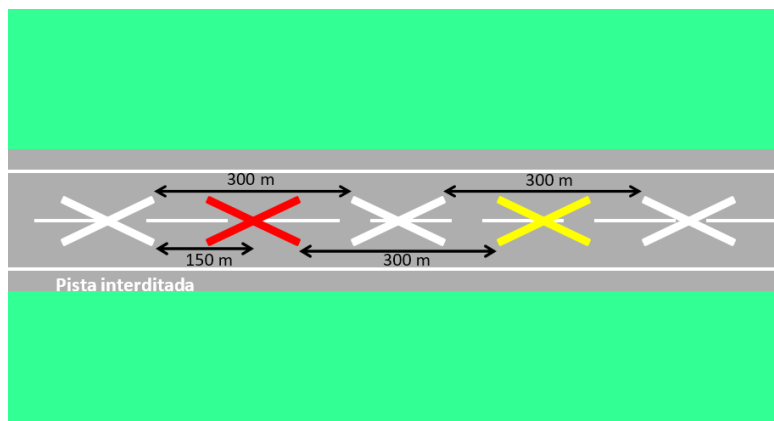


Ilustración 20 - Señal mejorada de pista cerrada

Como alternativa a las señales pintadas en el pavimento se puede utilizar dispositivos de madera, plástico y/o metal, fijos en los extremos de las mismas. La Ilustración 21 muestra un ejemplo de la señal de clausura de pista ejecutada con material plástico, mientras que la Ilustración 22 muestra una señal de clausura de pista en madera.



*Ilustración 21 – Señal de pista cerrada ejecutada con material plástico.*



*Ilustración 22 - Señal de pista cerrada ejecutada con madera. (Fuente: Aéroport de Paris - LFPG).*

Para cierres de hasta 48 horas, una alternativa a la señalización horizontal es la colocación de dispositivos de señalización en los umbrales de pista cerrada, como se muestra en la Ilustración 23. Se recomienda, además, que estos dispositivos se utilicen durante la noche, principalmente en aeródromos con más de una pista, independientemente del período de cierre.



*Ilustración 23 - Luz de señalización de pista clausurada (Fuente: AC 153 / 5370-2G)*

Por último, independientemente del período de cierre de una pista, el sistema de balizamiento de la pista, incluyendo el indicador visual de trayectoria de aproximación de precisión (PAPI) deberán permanecer apagados.

#### 7.4.2. UMBRAL DESPLAZADO

La señalización horizontal de umbral desplazado se ajustará a los lineamientos de la RAAC Parte 154, 154.405 (h) y representado en la Figura E-4 (A) o (B) de dicho Reglamento.

Como las especificaciones establecidas en la normativa actual no abordan el contexto específico y tan variado de las obras, se presentan a continuación prácticas recomendadas para el desplazamiento de umbral contemplando algunos escenarios posibles, considerándose como las alternativas más comunes durante las operaciones.

**¡ADVERTENCIA!** En todos los casos, debe proporcionarse RESA y Franja de Pista. Asimismo, el desplazamiento de los umbrales debe garantizar que ningún obstáculo - tales como vehículos o equipos de trabajo – vulnere las superficies de aproximación y el despegue definidas en la RAAC Parte 154. Finalmente, se deberán considerar que los efectos de *chorro de un reactor* no afecten al sector de obra.

Muchas veces los trabajos próximos a pista implican un desplazamiento del umbral, repercutiendo en las ayudas a la navegación (PAPI, LOC, GP, ALS, etc.), por lo que debe considerarse, previo al inicio los trabajos, la posibilidad de publicar dichos servicios como “no utilizables” (U/S) y suspenden su funcionamiento (apagado) dependiendo del grado de afectación.

Asimismo, se debe considerar la posible afectación de las Superficies de Protección de Ayudas a la Navegación Aérea (RAAC 153 – Cap. 6), ya que pueden surgir situaciones en que personas o equipos permanezcan dentro de dichas áreas.

Nota. - Las áreas críticas y sensibles de las radioayudas se encuentran especificadas en el documento NyPTJA Parte V – Mantenimiento de equipos y sistemas CNS, Adjunto C y en el Manual de Radioayudas a la Navegación Aérea que contiene las disposiciones del Anexo 10 Vol. 1 de la OACI.

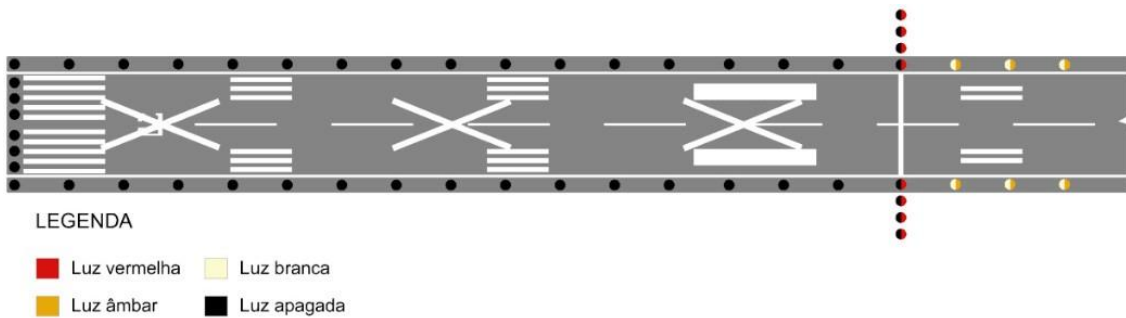
Es muy recomendable la implementación de señalización vertical temporal de trabajo como se especifica en el Apéndice A del presente manual, para indicar las distancias declaradas de la pista disponible durante el período que dure el desplazamiento de umbral. En los aeródromos que operan de noche, estos letreros deben estar iluminados. La *Ilustración 24* muestra un ejemplo de señalización para un umbral que, en virtud del desplazamiento temporal, tiene 2200 metros de TORA.


  
**REDUCED 15 TAKEOFF  
 RUN AVAILABLE 2200 m**

*Ilustración 24 - Señalización vertical temporal que indica TORA reducida*

#### 7.4.3. UMBRAL Y EXTREMO DE PISTA DESPLAZADOS SIN OPERACIONES DE ATERRIZAJE

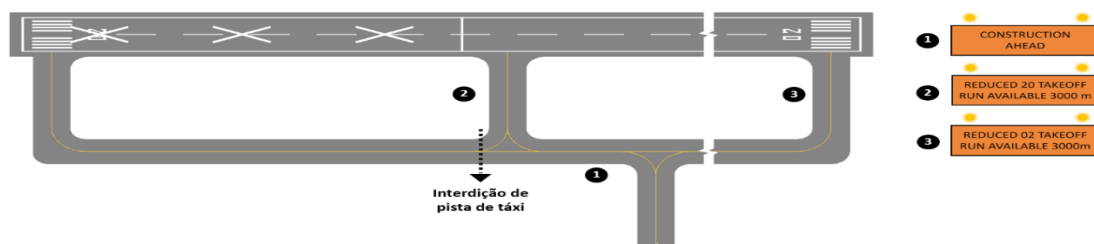
Si es necesario el desplazamiento del extremo y umbral de pista, y éste último se utiliza **exclusivamente para despegues** se puede implementar una señalización simplificada sólo con la señal de pista cerrada ("X") y una faja transversal, sin la necesidad de borrar las marcas del umbral original. La Ilustración 25 muestra esta situación.



*Ilustración 25 – Umbral desplazado sin operaciones de aterrizaje*

En este caso, las luces del borde de pista en la porción anterior del umbral desplazado deben suprimirse y no se deben utilizar luces de umbral (verde). Las luces dispuestas en barra de ala para el extremo de pista (rojo) deben estar dispuesto para indicar al extremo de la pista opuesta. Es de destacar que, aunque no esté previsto en RAAC Parte 154, las luces de en barra para luces de extremo de pista son un estándar internacional y son aceptadas en el contexto de una obra o trabajo de mantenimiento.

La Ilustración 26 muestra la disposición general de una pista con umbral desplazado sin operaciones de aterrizaje, que ejemplifica la aplicación de las señales verticales temporales de trabajo.



*Ilustración 26 – Disposición general de señales y letreros en una pista con umbral desplazado y sin operaciones de aterrizaje*

#### 7.4.4. UMBRAL DESPLAZADO CON OPERACIONES DE ATERRIZAJE

Con el fin de mantener la seguridad de las operaciones en esta condición, toda delimitación original, refiriéndose al umbral debe ser eliminada u ocultada, siendo sustituido por la siguiente señalización:

- Señal designadora de pista;
- Señal de umbral;
- Señal de punto de visada; y
- Señal de zona de toma de contacto.

Los tramos cerrados al tráfico deben ser señalizados con la señal de pista cerrada ("X"), conforme a lo indicado en el inciso 154.601 de la RAAC Parte 154. En esos tramos, las señales de eje y de borde de pista también deben ser suprimidas u ocultadas y las luces de borde de la pista deben permanecer apagadas.

Por otra parte, los tramos que están disponibles para el despegue, pero no para el aterrizaje deben estar señalizados con flecha, cuyas dimensiones se especifican en 154.404 RAAC Parte 154.

Al igual que en el punto 7.4.3, la nueva posición del umbral está definido por una faja transversal según el ítem 154.404 RAAC Parte 154. Para mejorar la percepción de la posición del umbral deben colocarse flechas blancas en forma de "V".

La Ilustración 27 muestra un ejemplo - con las señales y luces – de umbral desplazado con un sector restringido al tránsito y otra sección disponible para el despegue temprano.

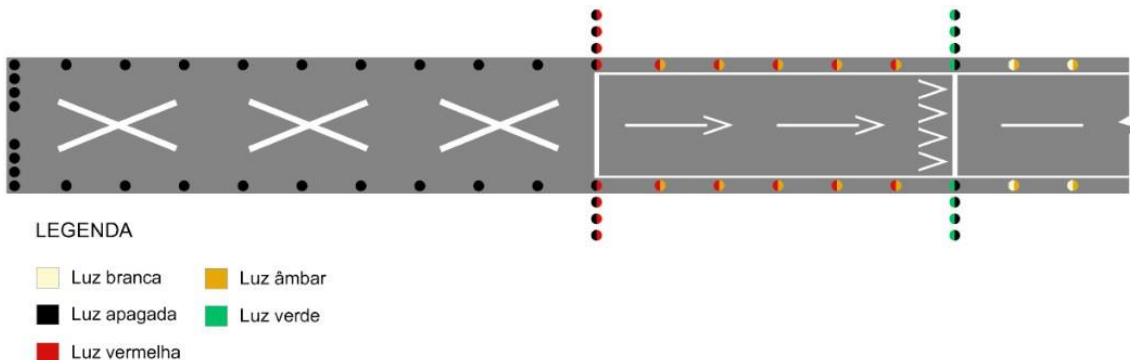


Ilustración 27 – Umbral desplazado con sector restringido y sector disponible para el despegue

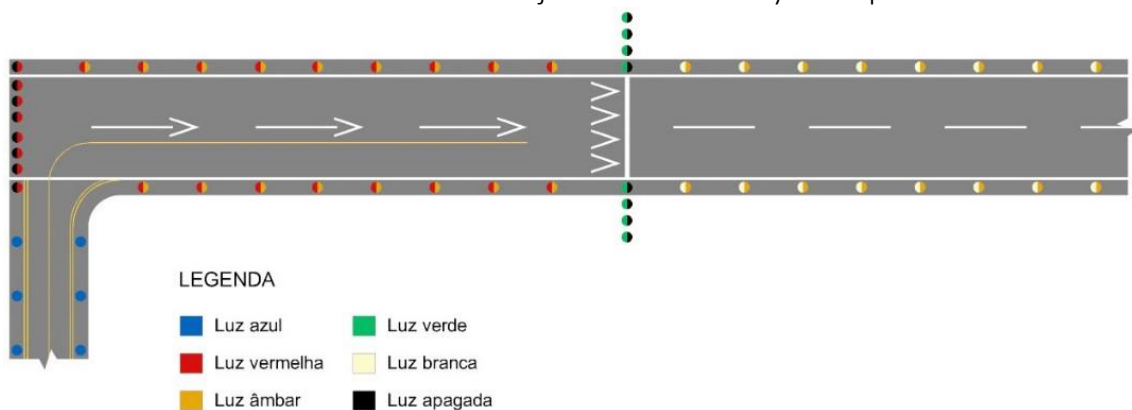
Es de destacar que la porción de la pista anterior del umbral desplazado puede estar completamente cerrada o completamente disponible para el despegue, en cuyo caso las normas de señalización corresponderán a cada caso. La Ilustración 28 muestra un ejemplo en el que el sector de la pista anterior al umbral desplazado está prohibido al tránsito.





*Ilustración 28 - Flechas de umbral desplazado previo al sector de tránsito restringido*

Hay situaciones en las que, como resultado del efecto del chorro de los motores a reacción, la fracción anterior al umbral desplazado no puede ser utilizada como pista para el despegue, pero puede ser utilizada como rodaje para las aeronaves. La Ilustración 29 muestra cómo se deben ajustar las señales y luces para esta condición.



*Ilustración 29 – Umbral desplazado con sector anterior disponible sólo para el rodaje*

Es de destacar que los casos presentados en este artículo no son todos los que pueden presentarse durante la ejecución de una obra en pista. Otras combinaciones pueden darse con el fin de satisfacer las necesidades operacionales. En este caso, las reglas generales y directrices aquí presentadas pueden aplicarse con el único fin de salvaguardar la seguridad de las operaciones y de la obra.

#### 7.4.5. PISTAS CRUZADAS

En los aeródromos con una configuración de pistas cruzadas, las intersecciones merecen una atención especial cuando una de ellas está cerrada. Además de la señalización horizontal de pista cerrada ("X") presentada en el punto 7.4.1, la intersección debe estar correctamente señalizada e iluminada de acuerdo a la Ilustración 30.

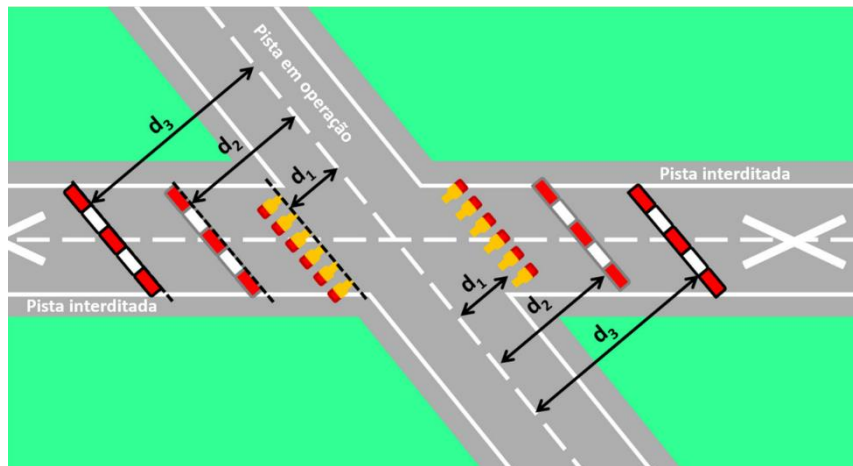


Ilustración 30 – Señalización en la intersección de pistas, cuando una de ellas se encuentra cerrada.

Las distancias  $d_1$ ,  $d_2$  y  $d_3$  de la Ilustración 30 anterior son:

- $d_1$ : En el borde externo del margen de pista si dispone o a 7.5 m. del borde de Pista;
- $d_2$ : distancia del punto de espera a pista (Tabla C-2 del RAAC Parte 154) o, consecuentemente, límite del área protegida;
- $d_3$ : ancho de la franja de pista (154.223 RAAC Parte 154).

*Nota 1: Las luces pueden coincidir con las barreras, en tal caso se debe optar por la distancia  $d_2$ .*

*Nota 2: Por trabajos en franja de pista, ver Documento 9137-Parte 6-Capítulo 3.*

Los tres dispositivos de señalización en orden creciente de en distancia desde el eje de la pista, son:

- Luces rojas de prohibición de acceso fija en el suelo y con la máxima distancia de tres metros entre sí;
- Una línea continua de barreras New Jersey. Se recomienda utilizar barreras de plástico de hasta 70 kg. Este lastre es una solución que tiene como objetivo satisfacer las condiciones de fragilidad, la durabilidad y la prevención de FOD;
- y
- Una línea continua adicional de barreras New Jersey, similar a la anterior.

## 8. MODIFICACIONES DEL ENTORNO Y VIDA SILVESTRE

El explotador de aeródromo deberá controlar cuidadosamente y retirar los residuos o materiales sueltos que puedan atraer a la fauna existente en el aeródromo. Se deberán tener en cuenta y evitar o minimizar las actividades que pueden generar peligros en los aeródromos, tales como:

- **Residuos.** restos de comida y basura, deberán eliminarse de manera que no genere atracción para la fauna.
- **Agua estancada.** Se deberá garantizar que, en el sitio de construcción, no se generen encharcamientos de agua por un período mayor a 24 horas.
- **Hierba alta y semillas.** Dentro del sector de obra, la hierba será mantenida a una altura que garantice no atraer a la fauna (ver RAAC 153 – Subparte D).
- **Mantenimiento de alambrados y portones.** Se deberá garantizar la exclusión de la fauna dentro del AOA. El cerco y portones del aeródromo debe permanecer en correcto estado de mantenimiento.

Nota: Al efecto, se deberá contemplar las especificaciones del Apéndice 5 “Control de Fauna” de la RAAC Parte 153, considerando los posibles efectos adversos que pueda generar una modificación del hábitat existente en el aeródromo por motivo de la realización de obras o reparaciones en el mismo y que impliquen un aumento en el riesgo que representa la fauna.

### 8.1. La alteración del hábitat existente

Se deberá notificar al aeródromo tan pronto como sea posible si se reconoce una modificación de un hábitat o el aumento de la fauna.

## 9. GESTIÓN DE DESECHOS DE OBJETOS EXTRAÑOS (FOD)

Se deberá tener cuidados especiales y tomarse medidas para evitar que objetos extraños (FOD) puedan producir daños a las aeronaves, cuando se trabaja en un entorno aeroportuario. El explotador será responsable de la implementación de un Plan de Gestión de FOD que se incorporará en el CPSS. El Plan de Gestión de FOD tendrá procedimientos para la prevención, la limpieza regular, y la contención de los materiales de construcción y escombros.

### 9.1. PREVENCIÓN DE FOD:

Tiene como objetivo detectar objetos se conviertan en FOD. Este es un enfoque proactivo para la eliminación de FOD antes de convertirse en un peligro. Algunas de las medidas para la prevención de FOD incluyen: un programa de control de la herramienta, la identificación FOD incorporado en las inspecciones pre-operativa y post-operativas. Se deberá asegurar que todos los vehículos relacionados con el sector de obra que circulen por superficies pavimentadas en el Área de Movimiento deben estar libres de cualquier residuo que pudiera crear un riesgo de FOD.

### 9.2. LIMPIEZA REGULAR:

El FOD debe ser recogido antes que cause daños o lesiones. Se prestará especial atención a la limpieza de grietas y juntas de pavimento. Todas las calles de rodaje, plataformas y áreas pavimentadas deben permanecer limpias. Se deberá proporcionar equipos de lavado y limpieza. Se requiere la permanencia de una barredora cuando la construcción se produce en cualquier área pavimentada dentro de la Área de Movimiento.

### 9.3. CONTENCIÓN FOD:

Los objetos deberán ser contenidos de forma tal de asegurar que estos no se conviertan en FOD por la acción del viento o del jetblast, o bien, pueda atraer a la fauna. Se deberán colocar contenedores de residuos con tapas en los sectores de obra. Se deberán utilizar tapas de recipientes para residuos que utilicen un mecanismo de fijación o estar hecho de un material que no permitirá que la tapa sea volada o abierta por acción del viento. Se prestará especial atención a asegurar los materiales livianos de construcción (mantas aislantes de hormigón, lonas, aislamiento, etc.). Pueden ser necesarios procedimientos de fijación específica.

## 10. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

**Depósito de Residuos.** El sector de obra contará con depósitos para desechos combustibles, residuos y materiales de la construcción, etc., de acuerdo a la reglamentación vigente en la materia.

**De fumar.** Está prohibido fumar, excepto en áreas autorizadas.

**Salidas de emergencia** Todas las vías de evacuación se mantendrán libres en todo momento y estarán debidamente señalizadas. Si una salida de emergencia debe ser cerrada temporalmente, debe ser coordinado con el aeródromo y la señal de salida de emergencia deberá ser cubierta.

**Extintores.** Los vehículos o equipos especiales que participen en la obra deberán poseer los extintores necesarios para su circulación exigidos por la normativa de jurisdicción. El explotador de aeródromo deberá controlar que el sector a intervenir posea los extintores o los equipos de protección adecuados, que permitan brindar un nivel apropiado de control y mitigación en caso de incendio.

**Operaciones de trabajo caliente.** Para la realización de trabajo en caliente, se requerirá un permiso. Se deberá contar con un personal idóneo en la lucha contra incendio durante la realización de dichos trabajos y hasta un mínimo de 30 minutos después de su conclusión. Un mínimo de un equipo extintor con un 2-A: 20-B: C deberá ser fácilmente accesible dentro de los 10 metros del lugar donde se realiza este tipo de trabajos.

**Protección contra incendios.** Se requiere un aviso previo de 72 horas para todas las solicitudes de una parada del sistema de riego y / o un sistema de alarma contra incendios. Todas las solicitudes de cierre de un sistema deben hacerse a del aeródromo de ingeniería o propiedades divisiones. Centro de control del aeródromo será notificado de todos los sistemas de alarma contra incendios fuera de servicio y el Centro de Control del Aeropuerto notificará al departamento de bomberos. Sólo Mantenimiento puede apagar un sistema contra incendios.

## 11. ANALISIS DE RIESGO

Como concepto general, la seguridad operacional procura mitigar en forma proactiva los riesgos de seguridad operacional antes que resulten en accidentes e incidentes de aviación. Mediante la implementación de la gestión de la seguridad operacional, se procura manejar las actividades de seguridad operacional en forma más disciplinada, integradora y concentrada.

El proceso de gestión del riesgo comienza con la identificación de los peligros y sus posibles consecuencias. Estas consecuencias se evalúan en términos de probabilidad y severidad para alcanzar el índice de riesgo. Si el índice obtenido se considera aceptable, no se requieren otras acciones. Por otra parte, si el resultado del análisis de riesgos es inaceptable, deberán implementarse medidas adicionales de mitigación.

Según establece la Subparte F de la RAAC Parte 153, 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:

- (1) desviaciones de las normas o regulaciones, o
- (2) cambios en los aeródromos, que pudieran impactar en las operaciones.

Mientras que un análisis de riesgo y la identificación de medidas de mitigación se implementará en cualquier cambio que afecte la seguridad operacional de las actividades del aeródromo.

El entendimiento de los riesgos es la base para la posterior evaluación de las medidas de mitigación, procedimientos operacionales y restricciones operativas que podrían ser necesarios para la operación segura de una aeronave determinada, o un tráfico específico en la infraestructura existente o modificada de un aeródromo en cualquier escenario dado.

Se debe destacar que toda obra de infraestructura o trabajo de mantenimiento que se desarrolle en las áreas de movimiento o en sus cercanías tiene una incidencia directa en la seguridad operacional. No solo porque el riesgo intrínseco que tienen las operaciones áreas sino porque intervienen distintos agentes que pueden o no tener conocimiento de las normas operativas.

En este orden de ideas, se pueden destacar tres instancias fundamentales a la hora de evaluar los riesgos cuando se debe ejecutar una obra de infraestructura.

-Etapa I: Previo al inicio de obra

-Etapa II: Durante la ejecución

-Etapa III: Fin de obra

### Etapa I:

Esta etapa deberá desarrollarse cuando la obra aún se encuentre en etapa de proyecto. Se considera que, durante la elaboración de la documentación, ya se conocen cuáles son los alcances de la obra, las tareas a ejecutar y las áreas afectadas en cada una de las etapas de obra. Esto permite identificar peligros genéricos por la

magnitud y tipo de tareas a ejecutar y peligros específicos asociados al aeródromo en cuestión.

Los contenidos mínimos que deben ser descritos y motivan un análisis de riesgo son;

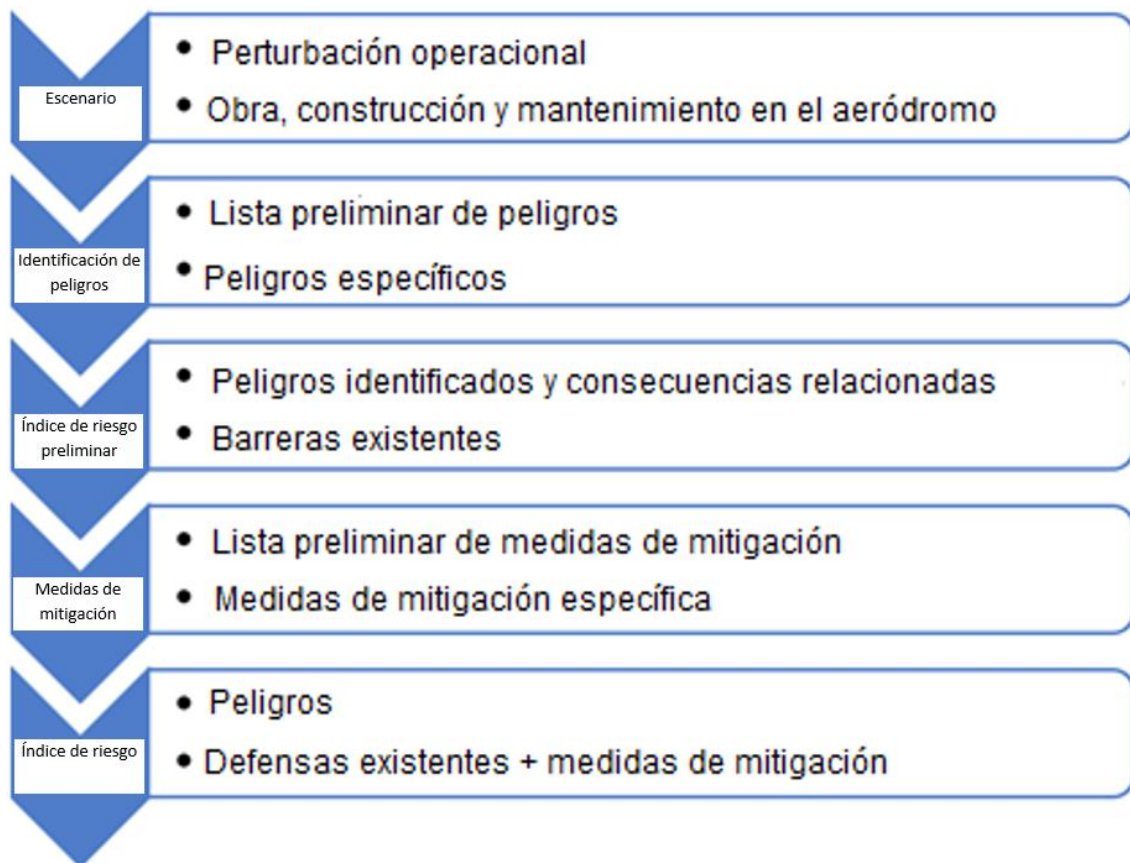
1. Peligros identificados;
2. Análisis de los peligros identificados;
3. Estimación de las consecuencias relacionadas con cada peligro identificado;
4. Riesgo asociado a cada consecuencia y su tolerabilidad en función de las defensas existentes;
5. propuesta de medidas adicionales para la eliminación o mitigación de los riesgos, cuando aplique;
6. riesgo de cada consecuencia y su tolerabilidad en función de las defensas existentes y de las medidas adicionales establecidas;
7. indicación del responsable de cada medida adicional propuesta o medidas existentes;
8. indicación del plazo de ejecución o de implantación para cada medida adicional propuesta o las defensas existentes, cuando aplique

El explotador del aeródromo debe detallar y documentar las defensas existentes y medidas adicionales para eliminar o mitigar los riesgos. Estos antecedentes tienen como objetivo la descripción de la aplicación y/o ejecución de las defensas y las medidas para eliminar o mitigar futuros los riesgos.

Como se ha comentado brevemente en el capítulo 3, en un contexto específico de trabajo o mantenimiento, la motivación de analizar los riesgos surge por la perturbación operativa creada por la intervención en el área de movimiento.

Sabiendo que la gama de impactos operativos causados por una obra en el área de movimiento de un aeródromo es finita, se entiende que es posible establecer un rol de peligros y medidas adicionales que, aunque no exhaustiva, pueda utilizarse en la mayoría de los análisis de riesgo. Con este se ha formulado la Lista preliminar de peligros para obras y servicios de mantenimiento presentados en el Apéndice B.

Por lo tanto, se busca que este manual permita la aplicación de un análisis de riesgo consistente para los servicios de construcción o de mantenimiento. La Ilustración 31 ilustra el flujo previsto para tal análisis.



*Ilustración 31 - El análisis de riesgos para los servicios de construcción y mantenimiento*

Cuando se prepara el análisis de riesgo, es esencial que la descripción y la motivación del objeto sea la más completa y concisa como sea posible a fin de permitir una fácil identificación de la intervención prevista. Deben ser utilizados, preferentemente, bocetos y figuras que ilustran el sitio de intervención y las áreas afectadas.

Una vez establecido el escenario de acuerdo con el punto 3.2 de este manual, que forma parte de la identificación de los riesgos inherentes al trabajo en cuestión. La RAAC Parte 153 define peligro como "Condición u objeto que podría provocar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo".

Comúnmente, los principales peligros asociados con una obra o un trabajo de mantenimiento están relacionados con la presencia de personal y maquinarias en el área de movimiento, y el cambio en las operaciones habituales del aeródromo.

Además de los peligros aplicables en el Apéndice B, todos los posibles peligros deben ser ampliamente estudiados y, si se considera pertinente, incluirlo al análisis de riesgos, siempre basado en la definición de peligro.



**¡ADVERTENCIA!** Incursión en la pista no es un peligro, sino una posible consecuencia de un peligro existente, por ejemplo, la presencia de personal que trabajar cerca del área protegida.

El siguiente paso es hacer una lista de las defensas actuales para reducir los riesgos identificados. La defensa existente en cualquier infraestructura o procedimiento cotidiano del aeródromo, independientemente si es o no una obra o mantenimiento, es aquella que mitiga un peligro determinado. Sobre la base de los peligros identificados y las defensas existentes que se relacionan con estos peligros, se puede estimar las posibles consecuencias.

Uno debe entonces considerar el riesgo de cada una de estas consecuencias. Y el riesgo es la evaluación de las consecuencias de un peligro, expresado en términos de probabilidad y severidad, con referencia a la peor condición posible.

La probabilidad (generalmente un número del 1 al 5, siendo 1 el menos probable y 5 más probable) debe tener en cuenta, siempre que sea posible, el evento histórico de la ocurrencia que se trate, tanto en el aeródromo que se quiere hacer la intervención como en otros aeródromos de características similares.

La severidad (generalmente una letra de la A a la E, siendo A la más grave E menos grave) se basa en las consecuencias de posibles eventos que surgen de los peligros identificados.

Tanto la escala de probabilidad y la escala de gravedad deben ser establecidas previamente por el explotador del aeródromo e incluida en su Manual de gestión de la seguridad operacional (MGSO). La asociación de estas dos cantidades resulta el índice de riesgo, que debe ser evaluada de acuerdo a parámetros de tolerabilidad en el MGSO.

Para la elección de las medidas de mitigación, se debe tener cuidado que no haya una relación causal entre la medida adoptada y lo que se desea atenuar. Por otra parte, como ya se ha mencionado, cada medida de mitigación debe tener un tiempo de ejecución responsable, por ejemplo, antes del inicio de la obra, constantemente en el trabajo todos los días al final del turno de trabajo, etc. El Apéndice B sugiere medidas de mitigación para la lista preliminar de peligros presentados.

Una vez definidas las medidas de mitigación, se debe indicar un nuevo índice de riesgo para cada resultado.

**¡ADVERTENCIA!** Por lo general, las medidas de mitigación relacionadas con los servicios de construcción y mantenimiento son controles preventivos, que tienen un impacto directo en la probabilidad de ocurrencia del evento, no en su gravedad.

Después del análisis, si todos los riesgos se han clasificado como tolerable o aceptable, la intervención puede llevarse a cabo, y todos los análisis documentados, así como las defensas existentes, las medidas de mitigación, los plazos de implementación y los responsables.

Durante la intervención, el área responsable de la gestión de seguridad operacional en el aeródromo debe monitorear continuamente el trabajo y asegurar la implementación de las medidas de mitigación establecidas en el análisis de riesgos.

Así mismo, la AAC en su rol de fiscalizador se encargará de la vigilancia continua respecto al cumplimiento de todas las medidas de mitigación que hayan surgido como resultado de los análisis de riesgo.

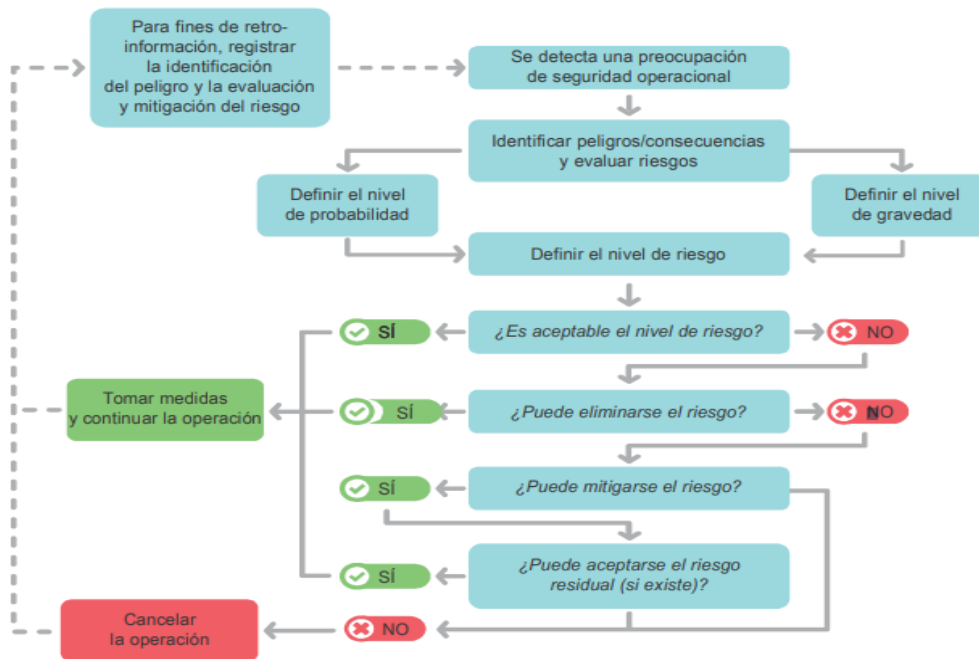
A lo largo de la obra o el mantenimiento, la efectividad de las medidas de mitigación debe ser monitoreada y documentado con el fin de identificar si los controles existentes son suficientes. Los resultados de esta evaluación se pueden utilizar para apoyar el análisis de riesgo futuro.

#### Etapa II:

Una vez que la obra ha comenzado a ejecutarse es necesario ponerse en el lugar de observador, para monitorear o fiscalizar las tareas que se están llevando a cabo.

Se busca que la seguridad operacional tenga un proceso continuo de mejora y se vaya retroalimentando. Esto se logrará siempre y cuando todos los agentes que intervienen en la operatoria del aeródromo puedan informar aquellas cuestiones que pueden representar alguna situación que desencadene en un peligro.

Esto requiere incorporar el concepto de Riesgo de Seguridad Operacional Residual, que se define como “El grado de riesgo de seguridad operacional que permanece después de la implementación de la mitigación inicial y que pueda requerir medidas adicionales de control de riesgos”.



Este riesgo puede deberse a dos cuestiones fundamentales, en primer lugar, puede ser que durante la Etapa I algún peligro no haya sido identificado y por lo tanto no existe una medida de mitigación que contrarreste el riesgo. Por otro lado, puede ser que, si haya sido identificado y aun habiendo propuesto una medida de mitigación, esta no haya sido suficiente o se esté implementando de una manera deficiente.

Es aquí donde el personal encargado del monitoreo o fiscalización cumple un rol fundamental, ya que son los responsables de notificar estos peligros o deficiencias.

### Etapa III:

Esta etapa inicia una vez finalizada la obra, donde se inicia un proceso de retroalimentación diseñado básicamente para identificar aquellas cuestiones que hayan representado debilidades y fortalezas del sistema.

Con esto se busca que esas debilidades se conviertan en oportunidades de mejora y que se logre una maduración en términos de seguridad operacional.

De esta manera la retroalimentación constituye una herramienta fundamental para cultivar la motivación que ofrece la seguridad operacional, y por ende mejorar la eficacia de las medidas de mitigación adoptadas para cada tipo de peligro en particular.

## 12. PUBLICACIONES AERONAUTICAS.

AIS (Servicio de Información Aeronáutica), que se rige por el anexo 15 del Convenio de Chicago de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), tiene por objeto garantizar un flujo uniforme de datos y la información aeronáutica necesaria para la regularidad, la seguridad de las operaciones aéreas y eficiencia de la aviación civil internacional. (Doc. 8126 punto 3.1.1).

### 12.1. TIPOS DE PUBLICACIÓN

La información relativa a las obras y/o trabajos de mantenimientos se realizará mediante la publicación de un NOTAM o de un suplemento a la AIP, según corresponda.

El NOTAM es un aviso distribuido por medio de telecomunicaciones que contiene información sobre el establecimiento, condición o cambio en cualquier instalación, servicio, procedimiento o peligro aeronáutico, cuyo conocimiento oportuno es esencial al personal relacionado con las operaciones de vuelo.

Se iniciará un NOTAM y se expedirá prontamente cuando la información que se tenga que distribuir sea de carácter temporal y de corta duración o cuando se introduzcan con poco tiempo de preaviso cambios permanentes, o temporales de larga duración, que sean de importancia para las operaciones, salvo cuando el texto sea extenso o contenga gráficos. (Anexo 15 punto 6.3.2.2)

El Suplemento AIP contiene los cambios temporales a la información contenida en el AIP que se proporcionan mediante páginas especiales.

Cuando sea necesario, se podrá publicar y distribuir como Suplementos AIP las modificaciones temporales de larga duración (de tres meses o más) o las modificaciones que requieran la expedición de textos amplios o gráficos que afectan al contenido de una AIP (Doc. 8126 punto. 4.2.3 o Anexo 15 punto 6.3.1.3).

La información contenida en los NOTAM que tratan de modificaciones de las instalaciones y servicios, pueden ser de carácter temporal o de corta duración. Además, la notificación de modificaciones importantes para las operaciones requiere a veces un aviso temprano y en tanto, no se encuentren efectuadas las publicaciones pertinentes, no se podrá comenzar los trabajos previstos. La antelación de dichas publicaciones dependerá del tipo de restricción operativa a consideración de la AAC.

Por ejemplo, las construcciones en un aeródromo pueden exigir el cierre de una pista, o puede retirarse una radioayuda para la navegación del servicio para modificación o mantenimiento de 24 a 48 horas, o puede retirarse de modo permanente del servicio una ayuda visual. Se expide tal información mediante NOTAM y se distribuye por el Servicio Fijo Aeronáutico (AFS). En el Capítulo 5 del Anexo 15 se especifican los tipos de información que han de distribuirse como NOTAM. (Doc. 8126 punto 4.2.4)

Los NOTAM se iniciarán y expedirán en relación con la información detallada en ANEXO 15, punto 6.3.2.3 y el Doc. 8126 punto 6.1.5

Las solicitudes de publicación de un Suplemento AIP deben obedecer las publicaciones calendario AIRAC (Regulación y Control de la Información aeronáutica) unificada, basada en un intervalo de 28 días.

## 12.2. ¿QUE PUBLICAR?

Tal como indica la RAAC Parte 153 el explotador de aeródromo deberá elaborar sus procedimientos, validados por la AAC, para reportar las condiciones del aeródromo y notificar a los servicios de información aeronáutica (AIS/AIM) si existe alguna condición que pueda afectar a la seguridad de las operaciones aéreas para la emisión de un NOTAM si es necesario.

Las obras y servicios de mantenimiento por lo general requieren que se informen penalizaciones, restricciones o precauciones. En los aeródromos controlados por lo general se dan a conocer los cierres totales o parciales de las pistas y calles de rodaje y la clausura de los puestos de estacionamiento en plataforma.

A los fines de la publicación de la información respecto a los cierres, tanto totales como parciales, de las calles de rodaje no requieren ninguna información adicional más allá del período, el motivo y la ubicación en el caso de los cierres parciales. Sin embargo, previamente el explotador deberá realizar las coordinaciones previas necesarias con la AAC. La Ilustración 32 muestra ejemplos de cierres parciales y totales, respectivamente, las pistas de rodaje.

```
Desde: 2019-10-01 11:00:00
Hasta: 2019-11-16 03:00:00
TWY H BTN 17/35 AND TWY G CLSD WIP MAINT
Versión en Español:
TWY H BTN 17/35 AND TWY G CLSD WIP MAINT
```

*Ilustración 32 - NOTAM de cierre parcial de calle de rodaje (Fuente: AISWeb)*

El cierre total de pista también requieren sólo el tiempo y el motivo, tal como se muestra en la Ilustración 33.

```
Desde: 2019-08-01 01:30:00
Hasta: 2019-11-01 02:59:00
RWY 07/25 CLSD WIP MAINT
Versión en Español:
RWY 07/25 CLSD WIP MAINT
```

*Ilustración 33 - NOTAM de cierre total de pista (Fuente: AISWeb)*

Los cierres parciales de pistas para aterrizaje y despegue, a su vez, requieren información adicional. Además de informar la sección restringida, el período de cierre

y su motivo, deben ser informados adicionalmente las distancias declaradas temporales y la falta de disponibilidad de ayudas a la navegación en caso de corresponder. La Ilustración 34 muestra un conjunto de cuestiones relacionadas con un cierre parcial de una pista, dado el desplazamiento de la umbral 28 a 900 metros.

<b>B1371/18</b> <b>R</b> <b>B1369/18</b> 13/09/2018 17:43	<b>B1372/18</b> <b>R</b> <b>B1370/18</b> 13/09/2018 17:47
RWY 28 FST 900M E RWY 10 ULTIMOS 900M CLSD PARA LDG E TKOF DEVIDO OBRAS	DIST DECLARADAS RWY 10/28 MODIFICADAS PARA:
📅 13/09/18 17:44 a 10/12/18 20:30 UTC	TORA TODA ASDA LDA
🕒 SEP 13 1744-2030 SEP 14 TIL DEC 10 MON TIL FRI 1030-2030	RWY 10 2103M 2103M 2103M 2103M
	RWY 28 2013M 2103M 2013M 2013M
	📅 13/09/18 17:47 a 10/12/18 20:30 UTC
	🕒 SEP 13 1747-2030 SEP 14 TIL DEC 10 MON TIL FRI 1030-2030

Desde: 2019-10-25 12:01:00

Hasta: 2019-11-01 02:59:00

PAPI RWY 24 U/S

Versión en Español:

PAPI RWY 24 U/S

Desde: 2019-10-04 16:08:00

Hasta: 2020-01-02 16:00:00

ILS CR 110.3 MHZ RWY 25 U/S

Versión en Español:

ILS CR 110.3 MHZ RWY 25 U/S

*Ilustración 34 - NOTAM para prohibición parcial de aterrizaje y de despegue en la pista con ILS y PAPI (Fuente: AISWeb)*

Todas las restricciones operacionales causadas por una intervención, tales como una reducción en la máxima envergadura permitida en una calle de rodaje, también deben ser publicados, como se muestra en la Ilustración 35.

**B1209/18** **R** **B0831/18** 15/08/2018 18:06

TWY LIMA LTD PARA ACFT COM ENVERGADURA DE ATE 31M

📅 15/08/18 18:06 a 12/11/18 23:59 UTC

*Ilustración 35 - NOTAM de restricción temporal de máxima envergadura en la calle de rodaje (Fuente: AISWeb)*

Por último, los trabajos correspondientes a las obras de mantenimiento que se producen en el área de movimientos, sobre todo los que están cerca de la pista (franjas de pista, calles de rodaje, etc.), pero no requieren ningún tipo de cierre o restricción, también pueden publicarse. La Ilustración 36 muestra la publicación de una intervención en la franja de pista, pero fuera del área protegida, similar a lo presentado en la sección 7.3.2 de este manual.

**B1092/18** **N** 25/07/2018 14:34

RWY 10/28 SER MAINT NAS LATERAIS

📅 15/08/18 10:00 a 12/11/18 21:00 UTC

🕒 DLY 1000-2100

*Ilustración 36 - NOTAM de intervención en los laterales de la pista (Fuente: AISWeb)*

### 12.3. ¿COMO PUBLICAR?

El Explotador de un aeródromo que desee construir, alterar, habilitar o restringir áreas o sectores dentro del área de movimiento de un aeródromo, debe notificar sus intenciones a la AAC y someter el proyecto a ejecutar, con antelación suficiente, al análisis y aceptación por parte de la misma.

Todo explotador de aeródromo, que tenga la intención de realizar cualquiera de las tareas detalladas en el punto 153.403 de la RAAC Parte 153 en un aeródromo o parte de él, debe notificar a la AAC.

Por otro lado, para llevar a cabo el proyecto en cuestión será necesario elaborar la notificación de cumplimiento y cumplir con los requisitos de documentación que establecen los puntos 153.405 y 153.407.

Para la distribución del NOTAM se deberá contemplar los lineamientos que establece el punto 5.4.2 del Anexo 15.

- NOTAM se distribuirá sobre la base de una solicitud
- El NOTAM se preparará de conformidad con las disposiciones pertinentes de los procedimientos de comunicación de la OACI.
- El servicio fijo aeronáutico (AFS) se empleará, siempre que sea posible, para la distribución de NOTAM
- Cuando se envía un NOTAM por otro medio que no sea el AFS, se utilizará un grupo de fecha y hora de seis dígitos que indica la fecha y hora de origen de NOTAM, y la identificación del originador, precediendo el texto. El Estado de origen seleccionará los NOTAM que se distribuirán internacionalmente.
- El intercambio internacional de NOTAM se llevará a cabo solo según lo acordado mutuamente entre las oficinas internacionales de NOTAM en cuestión, y entre las oficinas de NOTAM y las unidades multinacionales de procesamiento de NOTAM

Para obtener los procedimientos generales para expedir un NOTAM remitirse al manual de especificaciones y procedimientos NOTAM de la AAC o a los documentos nacionales que se encuentren vigentes oportunamente (distribución; recepción, coordinación de la información).

Cabe aclarar que se entiende que las fuentes originadoras de NOTAM son las siguientes:

- Organismos encargados de fiscalizar y controlar la actividad aeronáutica del país (AAC).
- Organismos responsables del suministro y manutención de instalaciones y procedimientos de navegación aérea.
- El explotador del aeródromo.



## 13. CASOS DE APLICACIÓN

Este capítulo tiene como objetivo plasmar de manera genérica las posibles aplicaciones de los lineamientos que establece este manual. Con esto se busca dar una idea de cuáles son las tareas a ejecutar, las cuestiones a considerar y documentación a elaborar para cada obra que se desarrolle en el aeródromo.

A continuación, se detallan una serie de cuestiones básicas que deben atenderse previo al inicio de los trabajos previstos para cada caso genérico.

### 13.1. Definir fecha de inicio y fin de los trabajos

Los trabajos a ejecutar se deberán planificar con la mayor certeza posible considerando el riesgo intrínseco de cada obra dentro de un aeródromo.

Se debe tener en cuenta que la planificación y ejecución de las obras afectan directamente a la seguridad operacional y a la regularidad de las operaciones.

### 13.2. Analizar las operaciones durante el período de obra

Una vez que se tenga certeza de la fecha de inicio de los trabajos, deberá notificarse a todos aquellos que operen en el aeródromo. Esto deberá realizarse mediante reuniones de coordinación, o en comités de seguridad operacional (CSO), con el servicio ATS, ANAC y todos los actores que desarrollan sus funciones en el aeródromo.

El fin de esta cuestión es analizar cómo afectan los trabajos a la capacidad del aeródromo y determinar las medidas que minimicen las restricciones operativas.

### 13.3. Desarrollo del análisis de Riesgo para la operación

El objetivo del análisis de riesgo es identificar peligros, los riesgos asociados a estos y el planteo de las acciones correctivas resultantes, a partir de la realización de los trabajos previstos en la obra.

### 13.4. Solicitar publicación de información aeronáutica (NOTAM)

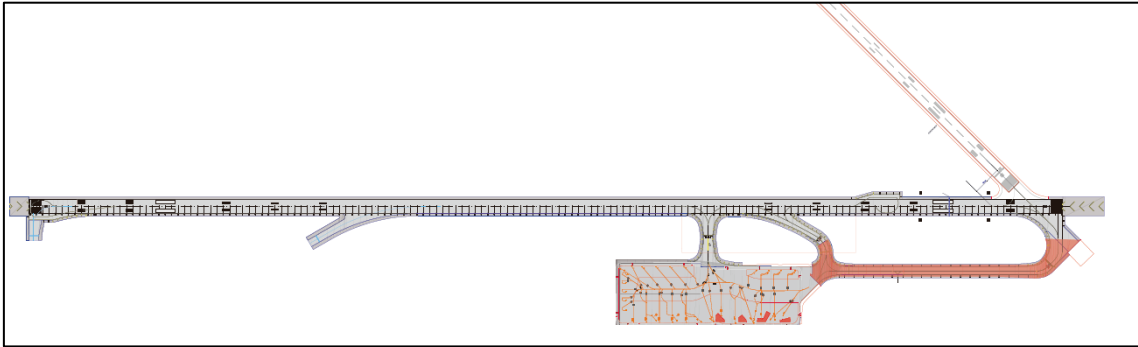
Una vez que se hayan definido las restricciones operativas en las áreas de movimiento, deberá solicitar a la AAC la publicación de información aeronáutica mediante NOTAM con la máxima antelación posible a fin de realizar las coordinaciones pertinentes y no se podrán comenzar los trabajos previstos hasta tanto no se encuentre publicado.

Con esto se logra informar a toda la comunidad aeronáutica los sectores afectados operativamente por los trabajos a realizarse.

### 13.5. Realizar comité de seguridad operacional

El objetivo del comité de seguridad operacional, previo al inicio de la obra, es poner en conocimiento a los que operan generalmente en el aeródromo de las restricciones operativas, alcance de los trabajos previstos en la obra, medidas de mitigación que resulten del análisis de riesgo y evacuar cualquier duda que surja a partir de lo expuesto en el comité.

### 13.6. Puesta en servicio de Calle de Rodaje a umbral de RWY



#### 1. Pintado de señal de calle de rodaje cerrado

Tal como establece la RAAC 154.601 (b) debería disponerse una señal de zona cerrada en una calle de rodaje que esté temporalmente cerrada. La misma deberá tener las características de la Fig.G-1 (b), emplazada según establece el mismo artículo y considerando los lineamientos que establece este Manual.

#### 2. Enmascarado de señales de TWY

Cuando una calle de rodaje esté cerrada temporalmente en su totalidad o en parte, se borrarán/ocultar las señales normales de calle de rodaje. Por ejemplo:

- Ocultamiento de ejes de calle de rodaje de ingreso o egreso al rodaje cerrado.
- Ocultamiento de letreros de información que hagan referencia al rodaje cerrado.
- Ocultamiento de letreros de instrucción obligatoria/emplazamiento que hagan referencia a la calle de rodaje.

La ANAC determinará en cada caso las señales que deben ocultarse y el orden de prioridades en cada caso.

#### 3. Pintado de eje para giro a 180° (Back track) en RWY

Cuando se clausure una calle de rodaje que tenga acceso al umbral de pista, será necesario analizar la operación de back-track en pista para todas las aeronaves que operarán en el aeródromo en función del ancho requerido para realizar dicha maniobra y a la distancia libre entre cualquier rueda del tren de aterrizaje principal del avión y el borde de la plataforma de viraje según establece la RAAC 154.221.

Cuando se identifique un riesgo de circulación por fuera del área pavimentada durante un giro de 180° y no se cuente con la demarcación correspondiente, se deberá pintar la señal de viraje para facilitar la operación de giro a 180°, de las aeronaves.

#### 4. [Apagar balizamiento de TWY](#)

Según lo establecido en la RAAC 154.601 (f) no se hará funcionar la iluminación de una calle de rodaje que esté cerrada en su totalidad o en parte, a menos que sea necesario para fines de mantenimiento, durante el tiempo que dure la etapa.

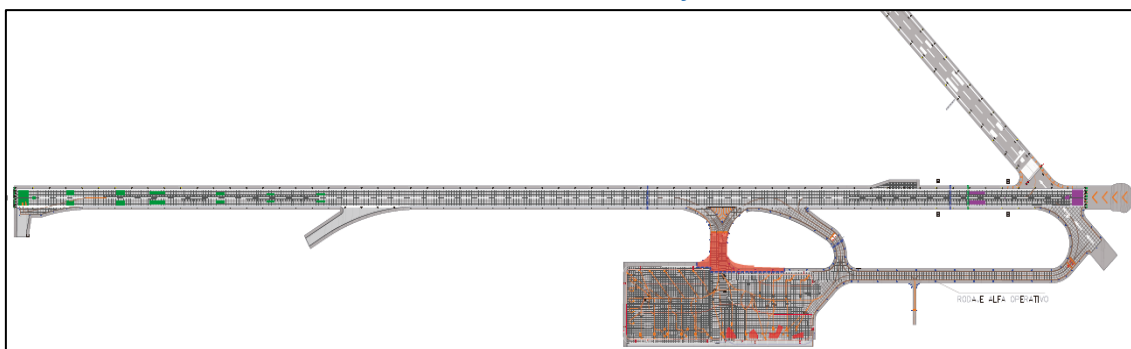
#### 5. [Colocar señalamiento de Zona Cerrada](#)

Cuando una calle de rodaje se intercepte con una pista o una calle de rodaje operativa, que se utilice de noche, además de las señales de zona cerrada se dispondrán luces de área fuera de servicio a través de la entrada del área cerrada, a intervalos que no excedan de 3 m.

Este señalamiento se dispondrá según establece la RAAC 154.609 (e), respetando los márgenes de seguridad, establecidos en la RAAC 154.235 (tabla C-1) y los lineamientos que establece este Manual.

El señalamiento se realizará con barreras plásticas (tipo new jersey) rojas y blancas o naranjas y blancas, vinculadas entre sí y lastradas para evitar que se desplacen por acción del viento. Además, se colocarán luces fijas de color rojo y tendrán una intensidad suficiente para que resulten bien visible y no se confunda con otro tipo de luces.

### 13.7. [Puesta en servicio de Calle de Rodaje](#)



#### 1. [Pintado de señal de calle de rodaje cerrado](#)

Tal como establece la RAAC 154.601 (b) debería disponerse una señal de zona cerrada en una calle de rodaje que esté temporalmente cerrada. La misma deberá tener las características de la Fig.G-1 (b), emplazada según establece el mismo artículo y considerando los lineamientos que establece este Manual.

#### 2. [Enmascarado de señales de TWY](#)

Cuando una calle de rodaje esté cerrada temporalmente en su totalidad o en parte, se borrarán/ocultarán las señales normales de calle de rodaje. Por ejemplo:

- Ocultamiento de ejes de calle de rodaje de ingreso o egreso al rodaje cerrado.
- Ocultamiento de letreros de información que hagan referencia al rodaje cerrado.

- Ocultamiento de letreros de instrucción obligatoria/emplazamiento que hagan referencia a la calle de rodaje.

La ANAC determinará en cada caso las señales que deben ocultarse y el orden de prioridades en cada caso.

### 3. [Apagar balizamiento de TWY](#)

Según lo establecido en la RAAC 154.601 (f) no se hará funcionar la iluminación de una calle de rodaje que esté cerrada en su totalidad o en parte, a menos que sea necesario para fines de mantenimiento, durante el tiempo que dure la etapa.

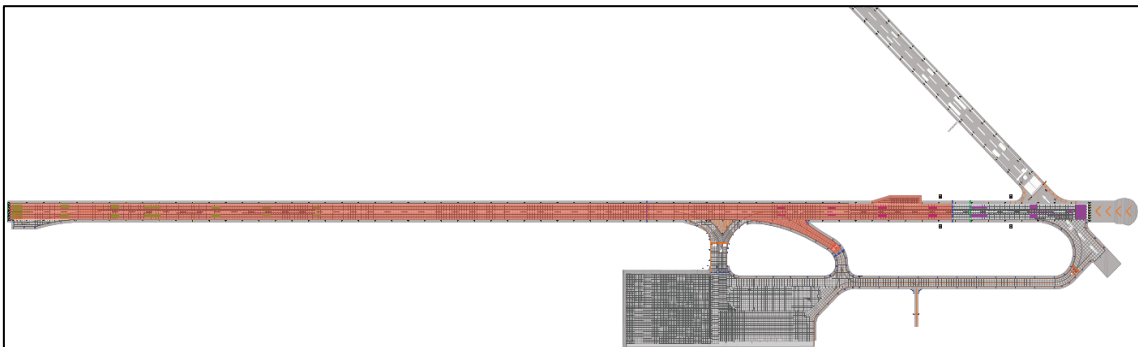
### 4. [Colocar señalamiento de Zona Cerrada](#)

Cuando una calle de rodaje esté interceptada por una pista o una calle de rodaje operativa, que se utilice de noche, además de las señales de zona cerrada se dispondrán luces de área fuera de servicio a través de la entrada del área cerrada, a intervalos que no excedan de 3 m.

Este señalamiento se dispondrá según establece la RAAC 154.609 (e), respetando los márgenes de seguridad, establecidos en la RAAC 154.235 (tabla C-1) y los lineamientos que establece este Manual.

El señalamiento se realizará con barreras plásticas (tipo new jersey) rojas y blancas o naranjas y blancas, vinculadas entre sí y lastradas para evitar que se desplacen por acción del viento. Además, se colocarán luces fijas de color rojo y tendrán una intensidad suficiente para que resulten bien visible y no se confunda con otro tipo de luces.

## 13.8. [Puesta en servicio de RWY principal con RWY secundaria disponible](#)



### 1. [Señalización de pista cerrada](#)

Tal como establece la RAAC 154.601 (b) debería disponerse una señal de pista cerrada en una pista que esté temporalmente cerrada. La misma deberá tener las características de la Fig.G-1 (a), emplazada según establece el mismo artículo y considerando los lineamientos que establece este Manual.

## 2. [Enmascarado de señales de pista](#)

Cuando una pista esté cerrada temporalmente en su totalidad o en parte, se borrarán las señales normales de pista. Por ejemplo:

- Ocultamiento ambas señales designadoras de la pista.
- Ocultamiento de ambas señales de umbral de la pista
- Ocultamiento de ambas señales de zona de toma de contacto de la pista
- Ocultamiento de ambas señales punto de visada de la pista
- Ocultamiento de las señales con instrucciones obligatorias para el acceso a RWY.

La ANAC determinará en cada caso las señales que deben ocultarse y el orden de prioridades en cada caso.

## 3. [Apagar balizamiento de RWY](#)

Según lo establecido en la RAAC 154.601 (f) no se hará funcionar la iluminación de una pista que esté cerrada en su totalidad o en parte, a menos que sea necesario para fines de mantenimiento, durante el tiempo que dure la etapa.

## 4. [Afectación a los sistemas CNS](#)

Se deberán considerar los lineamientos que establece la RAAC Parte 154, Parte 153, el documento NyPTJA Parte I y Parte V, y Manual de Radioayudas a la Navegación Aérea respecto a la posible afectación de las áreas críticas y sensibles de las radioayudas. La RAAC Parte 153 también establece criterios para las zonas críticas de los sistemas de vigilancia (Radares, receptores ADS-B).

En general para todas las instalaciones CNS, corresponde realizar las coordinaciones con el responsable ATS, a los efectos de adoptar las precauciones necesarias para que la obra no afecte el normal funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones destinados o asociados a la prestación de servicios de tránsito aéreo. Estas medidas precautorias alcanzaran a todos los componentes de las instalaciones CNS (casetas, sistemas irradiantes, monitores, comunicaciones asociadas, cableados de datos y alimentación, puestas a tierra, etc.).

En tal sentido, cuando algún sistema o equipamiento CNS, pudiera verse perjudicado por acciones u omisiones de quienes efectúen trabajos directa o indirectamente relacionados con la obra en cuestión y que demanden intervención de personal la o empresa que pudiera tener a su cargo la ejecución de las obras, correrá por cuenta de la empresa u organización responsable de la obra, asumir los costos que pudiera demandar la normalización del material, aprobación, verificación terrestre y aérea del sistema, etc. Por lo antes expresado, el perjuicio que pudiera ocasionarse a los sistemas CNS que brindan soporte a los servicios de navegación aérea

automáticamente libera a la AAC de toda responsabilidad civil y las acciones legales que pudieran emprenderse a la institución por terceros afectados.

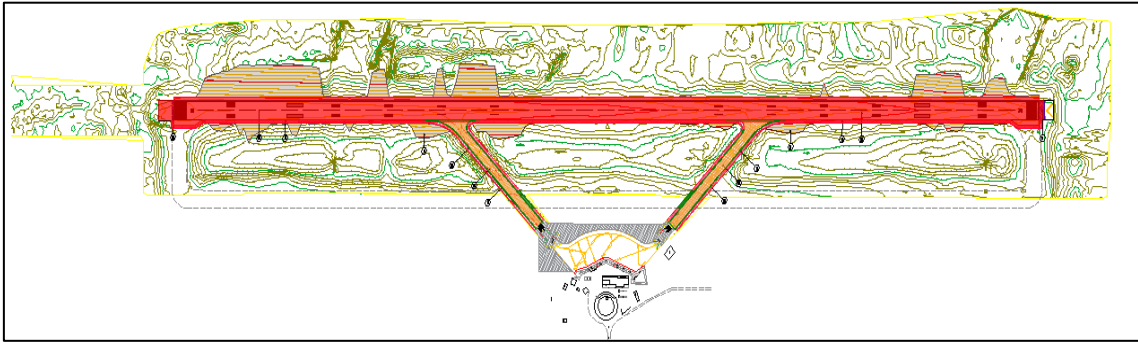
#### 5. Señalización de área fuera de servicio

Cuando una pista esté interceptada por otra pista o una calle de rodaje operativa, que se utilice de noche, además de las señales de zona cerrada se dispondrán luces de área fuera de servicio a través de la entrada del área cerrada, a intervalos que no excedan de 3 m.

Este señalamiento se dispondrá según establece la RAAC 154.609 (e), respetando los márgenes de seguridad, establecidos en la RAAC 154.235 (tabla C-1) y los lineamientos que establece este Manual.

El señalamiento se realizará con barreras plásticas (tipo new jersey) rojas y blancas o naranjas y blancas, vinculadas entre sí y lastradas para evitar que se desplacen por acción del viento. Además, se colocarán luces fijas de color rojo y tendrán una intensidad suficiente para que resulten bien visible y no se confunda con otro tipo de luces

### 13.9. Puesta en servicio de RWY principal sin RWY secundaria disponible



#### 1. Señalización de pista cerrada

Tal como establece la RAAC 154.601 (b) debería disponerse una señal de pista cerrada en una pista que esté temporalmente cerrada. La misma deberá tener las características de la Fig.G-1 (a), emplazada según establece el mismo artículo y considerando los lineamientos que establece este Manual.

#### 2. Enmascaramiento de señales de pista

Cuando una pista esté cerrada temporalmente en su totalidad o en parte, se borrarán las señales normales de pista. Por ejemplo:

- Ocultamiento de ambas señales designadoras de la pista.
- Ocultamiento de ambas señales de umbral de la pista
- Ocultamiento de ambas señales de zona de toma de contacto de la pista
- Ocultamiento de ambas señales punto de visada de la pista
- Ocultamiento de las señales con instrucciones obligatorias para el acceso a RWY.

La ANAC determinará en cada caso las señales que deben ocultarse y el orden de prioridades en cada caso.

#### 3. Apagar balizamiento de RWY

Según lo establecido en la RAAC 154.601 (f) no se hará funcionar la iluminación de una pista que esté cerrada en su totalidad o en parte, a menos que sea necesario para fines de mantenimiento, durante el tiempo que dure la etapa.

## APENDICE A—SEÑALIZACION VERTICAL DE INFORMACION TEMPORARIA

La información temporal en letreros de señalización vertical tiene la función de comunicar a los pilotos y al personal que trabaja en el sector operativo del aeródromo, la presencia de peligros temporales, especialmente los causados por un trabajo en el área de movimiento.

Estos letreros deben seguir las directrices de 154. 486 RAAC Parte 154 -Letreros de información, excepto por el color de fondo, que será de color naranja. Las características dimensionales de las letras y símbolos y los requisitos de iluminación y retrorreflexión deben estar de acuerdo con el Apéndice 4 de RAAC Parte 154.

Estos letreros estarán complementados en su borde superior, de dos luces de destello de color amarillas. Estas luces deben destellar simultáneamente con el fin de evitar la confusión con las luces de protección de pista. Dos ejemplos de estos letreros se muestran en la Ilustración 37.



Ilustración 37 - Ejemplos letreros temporales de trabajo (Fuentes: CDG y ORY)

La Ilustración 38 muestra otro tipo de contenido para este tipo de señalización.

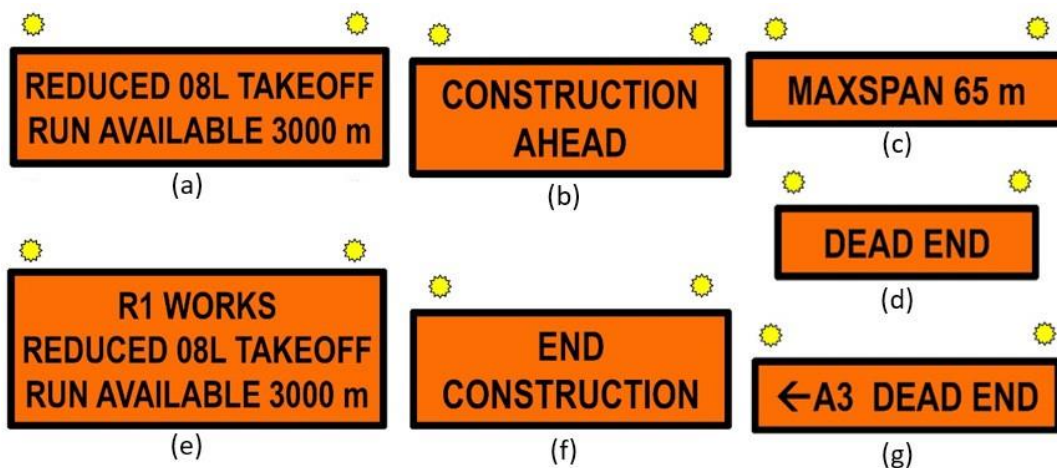


Ilustración 38 - contenido de letreros temporales de obra

Los letreros ilustrados en la figura anterior son aplicables para informar que:

- a) La TORA desde el lado del umbral "08L" se reduce a 3000 metros;
- b) hay obras hacia adelante;



- c) la envergadura máxima permitida en la calle de rodaje se reduce y es igual a 65 metros;
- d) la calle de rodaje en cuestión no tiene salida;
- e) hay obras en la calle de rodaje "R1" y TORA desde el umbral "08L" se reduce a 3000 metros;
- f) final del tramo de las obras
- g) la calle de rodaje "A#" a la izquierda es un callejón sin salida.

**APENDICE B—LISTA DE PELIGROS PRELIMINARES DE OBRA Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO**

<b>OPERACIONES</b>		
<b>Peligro</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
Escombros, piedras, herramientas, etc, cercanos al área de movimiento	Causan daños a las aeronaves, personas o equipos (FOD).	Puntos de limpieza de las ruedas de los vehículos de obras, la formación específica del personal. Uso de la máquina de barrido mecánico
Chorro de los motores a reacción (jetblast) cercano a sector de obra	El daño a vehículos o personas	Contemplar distancias de seguridad para jetblast. Implementación de cerco de obra. Utilizar señalización para respetar distancias, operaciones con FOLLOW ME
Falta de comunicación de personal durante obra	Inclusión en la invasión de pista/calle de rodaje	Formación específica, capacitación y supervisión permanente
Mala coordinación entre personal de distintos turnos	Colisión con aeronaves, vehículos, equipo y personal, Incursión en pista, calle de rodaje FOD. La creación de obstáculos	Formación específica, capacitación y supervisión permanente

<b>PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO</b>		
<b>Peligro</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
Cambios en las operaciones del aeródromo	Incursión en pista/calle de rodaje, colisión. Retraso en la respuesta a las emergencias	Formación específica, capacitación y supervisión permanente. Amplia difusión de los cambios operativos
Equipos en altura	Interferencia con ayudas a la navegación. Penalización de la superficie limitadora de obstáculos	Formación específica, procesos de control interno. Coordinación con la TWR. Señalización de los objetos. Posible desplazamiento de Umbral.
Interacción entre los trabajos, operaciones, mantenimiento y respuestas a las emergencias.	Incursión en pista/calle de rodaje, colisión. Retraso en la respuesta a las emergencias	Coordinación con TWR y AAC, formación específica. Comités de seguridad operacional y planificación diaria de los trabajos

Desconocimiento de las actividades que se desarrollan en el aeródromo por parte de los trabajadores	Daño a ayudas a la navegación, incursión en pista/calle de rodaje, colisión. Daños a la aeronave	Formación específica, presencia constante de supervisión del personal del área de operaciones. Área de obra delimitada y señalizada.
Averías en el equipamiento de obra	Colisión, interferencia con las superficies limitadoras de obstáculos	Entrenamiento específico. Coordinación con la TWR y AAC
Desconocimiento de las normas de tráfico dentro del aeródromo por los conductores de vehículos de trabajo	Incursión en pista/calle de rodaje, colisión	Formación específica, operaciones con FOLLOW ME, área delimitada y señalizada de obras.

COORDINACIÓN Y COMUNICACIÓN		
Peligro	Consecuencias	Medidas de mitigación
Pilotos sin conocimiento de los cambios en configuración del aeródromo, limitaciones por áreas de obras	Incursión en pista/calle de rodaje, colisión con aeronaves, vehículos, equipos y personas.	Coordinación con TWR y AAC, NOTAM, ATS, boletines informativos de obra (BIOs)
Falla de radio	Incursión en pista/calle de rodaje, colisión con aeronaves, vehículos, equipos y personas.	Coordinación con TWR. Formación específica con pistola de luz de señalización. Operaciones con FOLLOW ME

RESPUESTA DE EMERGENCIA		
Peligro	Consecuencias	Medidas de mitigación
La no comunicación del servicio SEI con las áreas en construcción y rutas de acceso temporal y/o de prohibición	Retraso en la respuesta a las emergencias	Coordinación con AAC, formación específica. Comités de seguridad operacional y planificación diaria de los trabajos.

VIAS DE ACCESO		
Peligro	Consecuencias	Medidas de mitigación
Identificación inadecuada de vías de acceso temporal	Incursión en la pista/calle de rodaje, incidente en el suelo	Monitoreo. FOLLOW ME, formación específica, Coordinación con TWR
Los conductores con vista obstruida del tráfico aéreo (barricadas o vallas)	Incursión en la pista/calle de rodaje, incidente en el suelo	Monitoreo FOLLOW ME, formación específica. Coordinación con TWR
Condiciones de baja visibilidades	Incursión en la pista/calle de rodaje, incidente en el suelo	Coordinación con TWR, formación específica, monitoreo FOLLOW ME
Falta de mantenimiento de las vías de acceso	El daño a la obra, equipo y personal	Coordinación con TWR, Uso de la máquina de barrido mecánico, puntos de limpieza de ruedas para vehículos de obra

DIRECCIÓN		
Peligro	Consecuencias	Medidas de mitigación
Dirección en condiciones de baja visibilidad	Incursión en pista/calle de rodaje, incidente en el suelo	Formación específica. Coordinación con TWR, monitoreo. Operaciones con FOLLOW ME
Los equipos de trabajo con un mantenimiento deficiente	Incursión en la pista/calle de rodaje Generación de FOD	Formación específica. Coordinación con TWR. Comités de seguridad operacional. Capacitación del personal de la obra

MOVIMIENTO DE TIERRA – EXCAVACIÓN Y PAVIMENTACION		
Peligro	Consecuencias	Medidas de mitigación
NOTAM inexacto o inoportuno	Incursión en pista, invasión de calle de rodaje. Incidente en suelo	Coordinación con la TWR y AAC
Montículos de tierra cerca de pistas, calle de rodaje o superficies limitadoras de obstáculos	Colisión entre equipamiento y aeronaves	Coordinación con la TWR y AAC. Entrenamiento específico. Operaciones con FOLLOW ME
Polvo y tierra en suspensión	Pérdida de la conciencia situacional de pilotos y conductores	Coordinación con TWR. Entrenamiento específico. Amplia difusión. Mojar la tierra antes de las operaciones o cuando sea necesario

TRABAJO EN VENTANAS OPERATIVAS		
Peligro	Consecuencias	Medidas de mitigación
Construcción ventanas operativas para trabajos repavimentación	Roturas de neumáticos. Daños en el tren de aterrizaje	Coordinación con TWR, formación específica. Inspección y limpieza constante de FOD.
Coordinación deficiente para restituir las operaciones	Incursión en la pista/calle de rodaje. Colisión	Coordinación con TWR y AAC, formación específica, supervisión continua.
Aterrizaje y despegar en la dirección opuesta a la pavimentación	Roturas de neumáticos. Daños en el tren de aterrizaje. Colisión.	Coordinación con TWR, formación específica

AYUDA PARA LA NAVEGACIÓN		
Peligro	Consecuencias	Medidas de mitigación
Proximidad entre los equipos y las ayudas a la navegación	Accidentes de aviación. El daño a la ayuda para la navegación. Interferencia con las ayudas a la navegación.	Coordinación con TWR, formación específica. Supervisión continua. Área delimitada y señalizada de obras.
Los cambios en los patrones de ayudas a la navegación	Accidentes de aviación. Incursión en la pista/calle de rodaje. Incidente en el suelo	Coordinación con TWR, NOTAM, ATIS

RESIDUOS DE OBRA		
Peligro	Consecuencias	Medidas de mitigación
Atracciones de fauna	Colisión con la fauna	Formación específica, inspecciones específicas para residuos

*Nota: Los peligros y las medidas de mitigación que se enumeran en la tabla anterior son meramente sugerencias y deben ser evaluadas en cada entorno operativo, la estructura organizativa adecuada y la infraestructura existente, y pueden ser complementadas después de un análisis de riesgos para el caso concreto.*



## REFERENCIAS

- Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC Parte 153) 2da Edición.
- Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC Parte 154) 2da Edición.
- Circular Técnica 153.001 “Seguridad operacional en aeródromos durante períodos de obras”
- Documento Normas y Procedimientos de Telecomunicaciones en Jurisdicción Aeronáutica (NyPTJA), Parte I – Instalaciones y servicios CNS Capítulo 7 – Disposiciones Generales para la Protección de Estaciones y Sistemas CNS
- Documento Normas y Procedimientos de Telecomunicaciones en Jurisdicción Aeronáutica (NyPTJA), Parte V – Mantenimiento de equipos y sistemas CNS, Adjunto C - Especificaciones, limitaciones y precauciones respecto al emplazamiento y mantenimiento del entorno de los sistemas de radioayudas.
- Administración Federal de Aviación. (2019). En AC 150 / 5340-1M.
- Administración Federal de Aviación. (2018). En AC 150 / 5340-30J.
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2005). DOC 9137 - Parte 6 Control de obstáculos
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2005). DOC 9157 - Parte 2 Calles de rodaje, plataformas y apartaderos de espera.
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2006). DOC 9157 - Parte 1 Pistas.
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2016). DOC 9981 - PANS aeródromos.
- Unión de Aerodromos Français francófonos & Associés. (2017). MARCADOS et temporaires signalisation (chantier).
- Manual de Obras e Serviços de Manutenção – ANAC Brasil.





República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2019 - Año de la Exportación

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Anexo**

**Número:**

**Referencia:** EX-2019-97280191-APN-ANAC#MTR - MANUAL DE OBRAS Y SERVICIOS DE  
MANTENIMIENTO

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 72 pagina/s.