
Aprueban el texto de modificación de la Regulación Aeronáutica del Perú - RAP 314 “Aeródromos” Volumen I “Diseño y Operaciones de Aeródromos” Nueva Edición, Revisión 002, Enmienda 2 y Volumen II “Helipuertos” Nueva Edición, Revisión 001, Enmienda 2

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL
N° 0488-2021-MTC/12**

Lima, 14 de octubre 2021

VISTO: el Informe N° 0498-2021-MTC/12.08 de la Dirección de Regulación, Promoción y Desarrollo Aeronáutico;

CONSIDERANDO:

Que, la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, es la encargada de ejercer la Autoridad Aeronáutica Civil del Perú siendo competente para aprobar, modificar y dejar sin efecto las Regulaciones Aeronáuticas del Perú y las directivas técnicas, conforme lo señala el literal c) del artículo 9° de la Ley N° 27261, Ley de Aeronáutica Civil del Perú y el literal b) del artículo 2° del Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, aprobado por Decreto Supremo N° 050-2001-MTC;

Que, el artículo 7° del citado Reglamento señala que la Dirección General de Aeronáutica Civil pondrá en conocimiento público los proyectos sujetos a aprobación o modificación de las RAP con una antelación de quince días calendario;

Que, en cumplimiento del referido artículo, mediante Resolución Directoral N° 126-2021-MTC/12 del 26 de marzo de 2021 se aprobó la difusión a través de la Plataforma Única del Estado Peruano del texto del proyecto de modificación de la RAP 314 “Aeródromos” Volumen I “Diseño y Operaciones de Aeródromos” Nueva Edición – Revisión 002, Enmienda 1 que pasará a ser Revisión 002, Enmienda 2 y Volumen II “Helipuertos” Nueva Edición, Revisión 001, Enmienda 1, que pasará a ser Revisión 001, Enmienda 2, habiéndose recibido comentarios, indicando a través del acta de reunión de validación de la propuesta normativa (PNOR) RAP 314 de fecha 27 de mayo de 2021 que las observaciones son de forma y no de fondo y que no ameritan otra difusión de la citada propuesta normativa;

Que, el texto de modificación de la Regulación Aeronáutica del Perú – RAP 314 cuenta con las opiniones favorables de la Dirección de Seguridad Aeronáutica, la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones, la Dirección de Regulación, Promoción y Desarrollo Aeronáutico,

así como la conformidad para su aprobación de la Asesoría Legal de la Dirección General de Aeronáutica Civil, otorgadas a través del Memorando N° 0884-2021-MTC/12.04, Memorando No. 0979-2021-MTC/12.07, Informe No. 0498-2021-MTC/12.08 y Memorando N° 1226-2021-MTC/12.00.03, respectivamente;

De conformidad con la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley N° 27261 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 050-2001-MTC y estando a lo informado por la Dirección de Regulación, Promoción y Desarrollo Aeronáutico;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el texto de modificación de la Regulación Aeronáutica del Perú - RAP 314 “Aeródromos” Volumen I “Diseño y Operaciones de Aeródromos” Nueva Edición, Revisión 002, Enmienda 2 y Volumen II “Helipuertos” Nueva Edición, Revisión 001, Enmienda 2, el cual forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2.- Dejar sin efecto el texto anterior materia de modificación de la Regulación Aeronáutica del Perú – RAP 314 “Aeródromos” Volumen I “Diseño y Operaciones de Aeródromos” Nueva Edición, Revisión 002, Enmienda 1 y Volumen II “Helipuertos” Nueva Edición, Revisión 001, Enmienda 1.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

DONALD HILDEBRANDO IVÁN CASTILLO
GALLEGOS
Director General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

2002785-1

**Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Dirección General de Aeronáutica Civil**

Regulaciones Aeronáuticas del Perú

RAP 314

Aerodromos

Volumen I

Diseño y Operaciones de Aeródromos

Nueva Edición

Revisión 002

Enmienda 2

*Referencia: Anexo 14 (OACI): Aeródromos,
Volumen. I: Diseño y Operaciones de Aeródromos
(Enmienda 15)
Ley de Aeronáutica Civil N° 27261 y su Reglamento*

ÍNDICE

Abreviaturas y Símbolos

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Clasificación
- 1.3 Aplicación
- 1.4 Sistemas de referencia comunes
- 1.5 Certificación de aeródromos
- 1.6 Diseño de aeropuertos
- 1.7 Clave de referencia de aeródromo
- 1.8 Procedimientos específicos para operaciones de aeródromo
- 1.9 Control y vigilancia

CAPÍTULO 2: DATOS SOBRE LOS AERÓDROMOS

- 2.1 Datos aeronáuticos
- 2.2 Punto de referencia del aeródromo
- 2.3 Elevaciones del aeródromo y de la pista
- 2.4 Temperatura de referencia del aeródromo
- 2.5 Dimensiones del aeródromo e información relativa a las mismas
- 2.6 Resistencia de los pavimentos
- 2.7 Emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo
- 2.8 Distancias declaradas
- 2.9 Condiciones del área de movimiento y de las instalaciones relacionadas con la misma
- 2.10 Retiro de aeronaves inutilizadas
- 2.11 Salvamento y extinción de incendios
- 2.12 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación
- 2.13 Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad del aeródromo

CAPÍTULO 3: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- 3.1 Pistas
- 3.2 Márgenes de las pistas
- 3.3 Plataforma de viraje en la pista
- 3.4 Franjas de pista
- 3.5 Áreas de seguridad de extremo de pista
- 3.6 Zonas libres de obstáculos
- 3.7 Zonas de parada
- 3.8 Área de funcionamiento del radioaltímetro
- 3.9 Calles de rodaje
- 3.10 Márgenes de las calles de rodaje
- 3.11 Franjas de las calles de rodaje
- 3.12 Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios, y puntos de espera en la vía de vehículos
- 3.13 Plataformas
- 3.14 Puesto de estacionamiento aislado para aeronaves
- 3.15 Instalaciones de deshielo/antihielo

CAPÍTULO 4: RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

- 4.1 Superficies limitadoras de obstáculos
- 4.2 Requisitos de la limitación de obstáculos
- 4.3 Objetos situados fuera de las superficies limitadoras de obstáculos
- 4.4 Otros objetos

CAPÍTULO 5: AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN

- 5.1 Indicadores y dispositivos de señalización
- 5.2 Señales
- 5.3 Luces
- 5.4 Letreros
- 5.5 Balizas

CAPÍTULO 6: AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS

- 6.1 Objetos que hay que señalar o iluminar
- 6.2 Señalamiento y/o iluminación de objetos

CAPÍTULO 7: AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE ZONAS DE USO RESTRINGIDO

- 7.1 Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte
- 7.2 Superficies no resistentes
- 7.3 Área anterior al umbral
- 7.4 Áreas fuera de servicio

CAPÍTULO 8: SISTEMAS ELÉCTRICOS

- 8.1 Sistemas de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea
- 8.2 Diseño de sistemas
- 8.3 Dispositivo monitor

CAPÍTULO 9: SERVICIOS OPERACIONALES, EQUIPO E INSTALACIONES DE AERÓDROMO

- 9.1 Planificación para casos de emergencia en los aeródromos
- 9.2 Salvamento y extinción de incendios
- 9.3 Traslado de aeronaves inutilizadas
- 9.4 Reducción del peligro de choque con aves y otros animales
- 9.5 Servicio de dirección en la plataforma
- 9.6 Servicio de las aeronaves en tierra
- 9.7 Operaciones de los vehículos de aeródromo
- 9.8 Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie
- 9.9 Emplazamiento de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones
- 9.10 Vallas
- 9.11 Iluminación para fines de seguridad
- 9.12 Sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista

CAPÍTULO 10: MANTENIMIENTO DE AERODROMO

- 10.1 Generalidades
- 10.2 Pavimentos
- 10.3 Eliminación de contaminantes
- 10.4 Recubrimiento del pavimento de las pistas
- 10.5 Ayudas visuales

APÉNDICES

- Apéndice 1.** Colores de las luces aeronáuticas de superficie, y de las señales, letreros y tableros.
- Apéndice 2.** Características de las luces aeronáuticas de superficie.
- Apéndice 3.** Señales con instrucciones obligatorias y señales de información.
- Apéndice 4.** Requisitos relativos al diseño de los letreros de guía para el rodaje.
- Apéndice 5.** Requisitos de calidad de los datos aeronáuticos
- Apéndice 6.** Emplazamiento de las luces de obstáculos
- Apéndice 7.** Señalización de plataforma de aeronaves en Aerodromos
- Apéndice 8.** Procedimiento para el Cálculo de las Distancias Declaradas
- Apéndice 9.** Notificación de Superficies Pavimentadas Con Presencia De Agua Y Características De Rozamiento De Pistas Pavimentadas
- Apéndice 10.** Gestión Del Riesgo Por Fauna En Los Aeródromos
- Apéndice 11.** Apantallamiento de Obstáculos
- Apéndice 12.** Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie – SMGCS
- Apéndice 13.** Estudios aeronáuticos
- Apéndice 14.** Superficies de protección a las ayudas a la navegación aérea
- Apéndice 15.** Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional para Explotadores de Aeródromo
- Apéndice 16.** Sucesos de Notificación Obligatoria Relacionados a los Aeródromos
- Adjunto A.** Implementación del SMS por Etapas
- Adjunto B.** Orientación para el Análisis de Brechas del SMS
- Adjunto C.** Guía Sobre el Desarrollo de un Manual de SMS del Explotador de Aeródromo
- Apéndice 17.** Programa de Mantenimiento del Aeródromo
- Apéndice 18.** Operación de Aeronaves con ACN Superior al PCN Notificado

a) Abreviaturas

aprox.	Aproximadamente
C	Grados Celsius
cd	Candela
cm	Centímetro
ft	Pie
K	Grados Kelvin
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
km/h	Kilómetro por hora
kt	Nudo
L	Litro
m	Metro
máx	Máximo
mm	Milímetro
mín	Mínimo
MN	Meganewton
MPa	Megapascal
NM	Milla marina
NU	No utilizable
ACN†	Número de clasificación de aeronaves
ASDA	Distancia disponible de aceleración parada
ACR††	Índice de clasificación de aeronaves
ADP	Licencia de conductor en la parte aeronáutica
ATS	Servicio de tránsito aéreo
CBR	Índice de resistencia de California
CRC	Verificación por redundancia cíclica
CIE	Comisión Internacional de Luminotecnia
CG	Centro de Gravedad
DME	Equipo radiotelemétrico
E	Módulo de elasticidad
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
LDA	Distancia de aterrizaje disponible
LCFZ	Zona de vuelo crítica de rayos láser
LSFZ	Zona de vuelo sensible de rayos láser
LFFZ	Zona de vuelo sin rayos láser
MSL	Nivel Medio del Mar
NFZ	Zona de vuelo normal
OCA/H	Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos
OFZ	Zona despejada de obstáculos
OLS	Superficie limitadora de obstáculos
OMGWS	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal
PAPI	Indicador de trayectoria de aproximación de precisión
PCN†	Número de clasificación de pavimentos
PCR††	Índice de clasificación de pavimentos
RESA	Área de seguridad de extremo de pista
RVR	Alcance visual en la pista
TODA	Distancia de despegue disponible
TORA	Recorrido de despegue disponible
VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
WHMP	Programa de gestión del peligro que representa la fauna silvestre
WIP	Obras en progreso

b) Símbolos

°	Grado
=	Igual
'	Minuto de arco
μ	Coeficiente de rozamiento
>	Mayor que
<	Menor que
%	Porcentaje
±	Más o menos

CAPITULO 1. GENERALIDADES

1.1 Definiciones

Las abreviaturas, los términos y expresiones indicados a continuación que figuran en esta Regulación, tienen el significado siguiente:

Actuación humana. Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.

Aeródromo. Área definida de tierra o de agua que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos destinada a la llegada, salida y movimiento de aeronaves, pasajeros o carga en su superficie.

Aeródromo certificado. Aeródromo a cuyo explotador se le ha otorgado un certificado de aeródromo.

Aeródromo Público. Aeródromos abiertos a la actividad aérea en general, sean de propiedad estatal, regional, municipal o privada

Aeródromo Privado. Aeródromos de uso exclusivo de sus propietarios o explotadores

Alcance visual en la pista (RVR). Distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.

Altura elipsoidal (altura geodésica). La altura relativa al elipsoide de referencia, medida a lo largo de la normal elipsoidal exterior por el punto en cuestión.

Altura ortométrica. Altura de un punto relativa al geoide, que se expresa generalmente como una elevación MSL.

Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal (OMGWS). Distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal.

Apartadero de espera. Área definida en la que puede detenerse una aeronave, para esperar o dejar paso a otras, con objeto de facilitar el movimiento eficiente de la circulación de las aeronaves en tierra.

Aproximaciones paralelas dependientes. Aproximaciones simultáneas a pistas de vuelo por instrumentos, paralelas o casi paralelas, cuando se prescriben mínimos de separación radar entre aeronaves situadas en las prolongaciones de ejes de pista adyacentes.

Aproximaciones paralelas independientes. Aproximaciones simultáneas a pistas de vuelo por instrumentos, paralelas o casi paralelas, cuando no se prescriben mínimos de separación radar entre aeronaves situadas en las prolongaciones de ejes de pista adyacentes.

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

Área de deshielo/antihielo. Área que comprende una parte interior donde se estaciona el avión que está por recibir el tratamiento de deshielo/antihielo y una parte exterior para maniobrar con dos o más unidades móviles de equipo de deshielo/antihielo.

Área de maniobras. Parte del aeródromo que ha de utilizarse 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 al extremo de la franja, cuyo objeto principal consiste en reducir el riesgo de daños a un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto o un aterrizaje demasiado largo.

Área de señales. Área de un aeródromo utilizada para exhibir señales terrestres.

Aterrizaje interrumpido. Maniobra de aterrizaje que se suspende de manera inesperada en cualquier punto por debajo de la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H).

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

Base de datos cartográficos de aeródromos (AMDB). Colección de datos cartográficos de aeródromo organizados y presentados como un conjunto estructurado.

Barreta. Tres o más luces aeronáuticas de superficie, poco espaciadas y situadas sobre una línea transversal de forma que se vean como una corta barra luminosa.

Calendario. Sistema de referencia temporal discreto que sirve de base para definir la posición temporal con resolución de un día (ISO 19108 *).

Calendario gregoriano. Calendario que se utiliza generalmente; se estableció en 1582 para definir un año que se aproxima más estrechamente al año tropical que el calendario juliano (ISO 19108*).

Nota.- En el calendario gregoriano los años comunes tienen 365 días y los bisiestos 366, y se dividen en 12 meses sucesivos.

Calidad de los datos. Grado o nivel de confianza de que los datos proporcionados satisfarán los requisitos del usuario de datos en lo que se refiere a exactitud, resolución, integridad (o grado de aseguramiento equivalente), trazabilidad, puntualidad, completitud y formato.

Calle de rodaje. 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 otras calles de rodaje de salida y logrando así que la pista esté ocupada el mínimo tiempo posible.

Clasificación de los datos aeronáuticos de acuerdo con su integridad. La clasificación se basa en el riesgo potencial que podría conllevar el uso de datos alterados. Los datos aeronáuticos se clasifican como:

- a) datos ordinarios: muy baja probabilidad de que, utilizando datos ordinarios alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe;
- b) datos esenciales: baja probabilidad de que, utilizando datos esenciales alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe; y
- c) datos críticos: alta probabilidad de que, utilizando datos críticos alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe.

Clave de estado de la pista (RWYC)‡. Número que describe el estado de la superficie de la pista que se utilizará en el informe del estado de la pista.

Nota. — La clave de estado de la pista tiene por objeto permitir a la tripulación de vuelo calcular la performance operacional del avión.

‡ Aplicable a partir del 04.11.2021

Certificado de aeródromo. Certificado otorgado por la autoridad competente de conformidad con las normas aplicables a la explotación de aeródromos.

Coefficiente de utilización. El porcentaje de tiempo durante el cual el uso de una pista o sistema de pistas no está limitado por la componente transversal del viento.

Nota.- Componente transversal del viento significa la componente del viento en la superficie que es perpendicular al eje de la pista.

Datos cartográficos de aeródromo (AMD). Datos recopilados con el propósito de compilar información cartográfica de los aeródromos.

Nota. — Los datos cartográficos de aeródromo se recopilan para diversos fines, como por ejemplo para mejorar la conciencia situacional del usuario, las operaciones de navegación en la superficie y las actividades de instrucción, elaboración de mapas y planificación.

Declinación de la estación. Variación de alineación entre el radial de cero grados del VOR y el norte verdadero, determinada en el momento de calibrar la estación VOR.

Declinación magnética. Diferencia angular entre el norte geográfico y el norte magnético.

Nota. — El valor dado indica si la diferencia angular está al este o al oeste del norte geográfico.

Densidad de tránsito de aeródromo.

- a) Reducida. Cuando el número de movimientos durante la hora punta media no es superior a 15 por pista, o típicamente inferior a un total de 20 movimientos en el aeródromo.
- b) Media. Cuando el número de movimientos durante la hora punta media es del orden de 16 a 25 por pista, o típicamente entre 20 a 35 movimientos en el aeródromo.
- c) Intensa. Cuando el número de movimientos durante la hora punta media es del orden de 26 o más por pista, o típicamente superior a un total de 35 movimientos en el aeródromo.

Nota 1.- El número de movimientos durante la hora punta media es la media aritmética del año del número de movimientos durante la hora punta diaria.

Nota 2.- Tanto los despegues como los aterrizajes constituyen un movimiento.

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.

Elevación del aeródromo. Elevación del punto más alto del área de aterrizaje.

Estado de la superficie de la pista†. Descripción de las condiciones de la superficie de la pista que se utilizan en el informe del estado de la pista y que establecen las bases para determinar la clave de estado de la pista para fines de performance de los aviones.

Nota 1. — El estado de la superficie de la pista utilizado en el informe del estado de la pista establece los requisitos de performance entre el explotador del aeródromo, el fabricante del avión y el explotador del avión.

† Aplicable a partir del 04.11.2021

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.

Estudio de compatibilidad. Estudio realizado por el explotador de aeródromo a fin de abordar la cuestión de las repercusiones de la introducción de un tipo o modelo de avión que resulta nuevo para el aeródromo. Es posible incluir en el estudio de compatibilidad una o varias evaluaciones de la seguridad operacional.

Evaluación de seguridad operacional. Un elemento del proceso de gestión de riesgos de un SMS que se utiliza para evaluar los problemas de seguridad operacional que surgen, entre otras causas, de los incumplimientos respecto de las normas y reglamentos aplicables, los cambios identificados en un aeródromo o cuando surgen otros problemas de seguridad operacional.

Exactitud de los datos. Grado de conformidad entre el valor estimado o medido y el valor real.

Explotador de Aeródromo. Persona Natural o Jurídica consignada en la autorización de funcionamiento, obligada a mantener o conservar el aeródromo y a comunicar a la DGAC las limitaciones temporales o permanentes que afecten su uso.

Faro aeronáutico. Luz aeronáutica de superficie, visible en todos los azimuts ya sea continua o intermitentemente, para señalar un punto determinado de la superficie de la tierra.

Faro de aeródromo. Faro aeronáutico utilizado para indicar la posición de un aeródromo desde el aire.

Faro de identificación. Faro aeronáutico que emite una señal en clave, por medio de la cual puede identificarse un punto determinado que sirve de referencia.

Faro de peligro. Faro aeronáutico utilizado a fin de indicar un peligro para la navegación aérea.

Fiabilidad del sistema de iluminación. La probabilidad de que el conjunto de la instalación funcione dentro de los límites de tolerancia especificados y que el sistema sea utilizable en las operaciones.

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.

Geoide. Superficie equipotencial en el campo de gravedad de la Tierra que coincide con el nivel medio del mar (MSL) en calma y su prolongación continental.

Nota.- El geoide tiene forma irregular debido a las perturbaciones gravitacionales locales (mareas, salinidad, corrientes, etc.) y la dirección de la gravedad es perpendicular al geoide en cada punto.

Helipuerto. Aeródromo o área definida sobre una estructura destinada a ser utilizada, total o parcialmente, para la llegada, la salida o el movimiento de superficie de los helicópteros.

Indicador de sentido de aterrizaje. Dispositivo para indicar visualmente el sentido designado en determinado momento, para el aterrizaje o despegue.

Índice de clasificación de aeronaves (ACR) ††. Cifra que indica el efecto relativo de una aeronave sobre un pavimento, para determinada categoría normalizada del terreno de fundación.

Nota.- El índice de clasificación de aeronaves se calcula con respecto a la posición del centro de gravedad (CG), que determina la carga crítica sobre el tren de aterrizaje crítico. Normalmente, para calcular el ACR se emplea la posición más retrasada del CG correspondiente a la masa bruta máxima en la plataforma (rampa). En casos excepcionales, la posición más avanzada del CG puede determinar que resulte más crítica la carga sobre el tren de aterrizaje de proa.

†† Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024.

Índice de clasificación de pavimentos (PCR) ††. Cifra que indica la resistencia de un pavimento.

†† Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024.

Informe del estado de la pista (RCR) ‡. Informe normalizado exhaustivo relacionado con el estado de la superficie de las pistas y su efecto en la performance de aterrizaje y despegue de los aviones.

‡ Aplicable a partir del 04.11.2021

Instalación de deshielo/antihielo. Instalación donde se eliminan del avión la escarcha, el hielo o la nieve (deshielo) para que las superficies queden limpias, o donde las superficies limpias del avión reciben protección (antihielo) contra la formación de escarcha o hielo y la acumulación de nieve o nieve fundente durante un período limitado.

Integridad de los datos (nivel de aseguramiento). Grado de aseguramiento de que no se han perdido ni alterado ningún dato aeronáutico ni sus valores después de haberse originado o de haberse efectuado una enmienda autorizada.

Intensidad efectiva. La intensidad efectiva de una luz de destellos es igual a la intensidad de una luz fija del mismo color que produzca el mismo alcance visual en idénticas condiciones de observación.

Intersección de calles de rodaje. Empalme de dos o más calles de rodaje.

Letrero.

- a) Letrero de mensaje fijo. Letrero que presenta solamente un mensaje.
- b) Letrero de mensaje variable. Letrero con capacidad de presentar varios mensajes predeterminados o ningún mensaje, según proceda.

Longitud del campo de referencia del avión. Longitud de campo mínima necesaria para el despegue con la masa máxima certificada de despegue al nivel del mar, en atmósfera tipo, sin viento y con pendiente de pista cero, como se indica en el correspondiente manual de vuelo del avión, prescrito por la autoridad que otorga el certificado, según los datos equivalentes que proporcione el fabricante del avión. Longitud de campo significa longitud de campo compensado para los aviones, si corresponde, o distancia de despegue en los demás casos.

Luces de protección de pista. Sistema de luces para avisar a los pilotos o a los conductores de vehículos que están a punto de entrar en una pista en activo.

Lugar crítico. Sitio del área de movimiento del aeródromo donde ya han ocurrido colisiones o incursiones en la pista o donde hay más riesgo de que ocurran, y donde se requiere mayor atención de los pilotos/conductores.

Luz aeronáutica de superficie. Toda luz dispuesta especialmente para que sirva de ayuda a la navegación aérea, excepto las ostentadas por las aeronaves.

Luz fija. Luz que posee una intensidad luminosa constante cuando se observa desde un punto fijo.

Margen. Banda de terreno que bordea un pavimento, tratada de forma que sirva de transición entre ese pavimento y el terreno adyacente.

Matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM) ‡. Matriz que permite evaluar la clave de estado de la pista, utilizando procedimientos conexos, a partir de un conjunto de condiciones de la superficie de la pista que se haya observado y del informe del piloto acerca de la eficacia de frenado.

‡ Aplicable a partir del 04.11.2021

Nieve (en tierra) †.

a) Nieve seca. Nieve que, si está suelta, se desprende al soplar o, si se compacta a mano, se disgrega inmediatamente al soltarla. Densidad relativa: hasta 0,35 exclusive.

b) Nieve mojada. Nieve que, si se compacta a mano, se adhiere y muestra tendencia a formar bolas, o se hace realmente una bola de nieve. Densidad relativa: de 0,35 a 0,5 exclusive.

c) Nieve compactada. Nieve que se ha comprimido hasta formar una masa sólida que no admite más compresión y que mantiene su cohesión o se rompe a pedazos si se levanta. Densidad relativa: 0,5 o más.

† Aplicable hasta el 03 de noviembre de 2021

Nieve fundente. † Nieve saturada de agua que, cuando se le da un golpe contra el suelo con la suela del zapato, se proyecta en forma de salpicaduras. Densidad relativa: de 0,5 a 0,8.

† Aplicable hasta el 03 de noviembre de 2021

Número de clasificación de aeronaves (ACN). † Cifra que indica el efecto relativo de una aeronave sobre un pavimento, para determinada categoría normalizada del terreno de fundación.

Nota.— El número de clasificación de aeronaves se calcula con respecto a la posición del centro de gravedad (CG), que determina la carga crítica sobre el tren de aterrizaje crítico. Normalmente, para calcular el ACN se emplea la posición más retrasada del CG correspondiente a la masa bruta máxima en la plataforma (rampa). En casos excepcionales, la posición más avanzada del CG puede determinar que resulte más crítica la carga sobre el tren de aterrizaje de proa.

† Aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024.

Número de clasificación de pavimentos (PCN). † Cifra que indica la resistencia de un pavimento para utilizarlo sin restricciones.

† Aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024.

Nivel medio del mar. Es la altura promedio de la superficie del mar según todas las etapas de la marea en un periodo aproximado de 19 años (18,6 años de una marea lunar).

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; o
- b) sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo; o
- c) esté fuera de las superficies definidas y sea considerado como un peligro para la navegación aérea.

Ondulación geoidal. La distancia del geoide por encima (positiva) o por debajo (negativa) del elipsoide matemático de referencia.

Nota.- Con respecto al elipsoide definido del Sistema Geodésico Mundial - 1984 (WGS-84), la diferencia entre la altura elipsoidal y la altura ortométrica en el WGS-84 representa la ondulación geoidal en el WGS-84.

Operaciones paralelas segregadas. Operaciones simultáneas en pistas de vuelo por instrumentos, paralelas o casi paralelas, cuando una de las pistas se utiliza exclusivamente para aproximaciones y la otra exclusivamente para salidas.

Pista. Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

Pista de despegue. Pista destinada exclusivamente a los despegues.

Pista de vuelo por instrumentos. Uno de los siguientes tipos de pista destinados a la operación de aeronaves que utilizan procedimientos de aproximación por instrumentos:

- a) Pista para aproximaciones que no son de precisión. Pista de vuelo servida por ayudas visuales y ayudas no visuales destinada a operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de Tipo A y con visibilidad no inferior a 1 000 m.
- b) Pista para aproximaciones de precisión de Categoría I. Pista de vuelo servida por ayudas visuales y ayudas no visuales destinadas a operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de Tipo B con una altura de decisión (DH) no inferior a 60 m (200 ft) y con una visibilidad de no menos de 800 m o con un alcance visual en la pista no inferior a 550 m.
- c) Pista para aproximaciones de precisión de Categoría II. Pista de vuelo servida por ayudas visuales y ayudas no visuales destinadas a operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de Tipo B con una altura de decisión (DH) inferior a 60 m (200 ft) pero no inferior a 30 m (100 ft) y con un alcance visual en la pista no inferior a 300 m.
- d) Pista para aproximaciones de precisión de Categoría III. Pista de vuelo servida por ayudas visuales y ayudas no visuales destinada a operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de Tipo B.

A — destinada a operaciones con una altura de decisión (DH) inferior a 30 m (100 ft), o sin altura de decisión y un alcance visual en la pista no inferior a 300 m.

Nota 1.— Las ayudas visuales no tienen necesariamente que acomodarse a la escala que caracterice las ayudas no visuales que se proporcionen. El criterio para la selección de las ayudas visuales se basa en las condiciones en que se trata de operar.

Pista de vuelo visual. Pista destinada a las operaciones de aeronaves que utilicen procedimientos de aproximación visual o un procedimiento de aproximación por instrumentos a un punto más allá del cual pueda continuarse la aproximación en condiciones meteorológicas de vuelo visual.

Pista para aproximaciones de precisión. Véase Pista de vuelo por instrumentos.

Pistas casi paralelas. Pistas que no se cortan pero cuyas prolongaciones de eje forman un ángulo de convergencia o de divergencia de 15° o menos.

Pistas principales. Pistas que se utilizan con preferencia a otras siempre que las condiciones lo permitan.

Plataforma. 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.

Plataforma de viraje en la pista. Una superficie definida en el terreno de un aeródromo adyacente a una pista con la finalidad de completar un viraje de 180° sobre una pista.

Principios relativos a factores humanos. Principios que se aplican al diseño, certificación, instrucción, operaciones y mantenimiento aeronáuticos y cuyo objeto consiste en establecer una interfaz segura entre los componentes humano y de otro tipo del sistema mediante la debida consideración de la actuación humana.

Puesto de estacionamiento de aeronave. Área designada en una plataforma, destinada al estacionamiento de una aeronave.

Punto crítico. Sitio del área de movimiento de un aeródromo con antecedentes o riesgo potencial de colisión o de incursión en la pista, y en el que es necesario que pilotos y conductores presten mayor atención.

Punto de espera de la pista. Punto designado destinado a proteger una pista, una superficie limitadora de obstáculos o un área crítica o sensible para los sistemas ILS/MLS, en el que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y se mantendrán a la espera, a menos que la torre de control de aeródromo autorice otra cosa.

Punto de espera en la vía de vehículos. Punto designado en el que puede requerirse que los vehículos esperen.

Punto de espera intermedio. Punto designado destinado al control del tránsito, en el que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y mantendrán a la espera hasta recibir una nueva autorización de la torre de control de aeródromo.

Punto de referencia de aeródromo. Punto cuya situación geográfica designa al aeródromo.

Referencia. Toda cantidad o conjunto de cantidades que pueda servir como referencia o base para el cálculo de otras cantidades (ISO 19104 *)

Referencia geodésica. Conjunto mínimo de parámetros requerido para definir la ubicación y orientación del sistema de referencia local con respecto al sistema/marco de referencia mundial.

Rendimiento humano. Las capacidades y limitaciones humanas que tienen un impacto en la seguridad y eficiencia de la aeronáutica.

Salidas paralelas independientes. Salidas simultáneas desde pistas de vuelo por instrumentos paralelas o casi paralelas.

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

Señal de identificación de aeródromo. Señal colocada en un aeródromo para ayudar a que se identifique el aeródromo desde el aire.

Servicio de dirección en la plataforma. Servicio proporcionado para regular las actividades y el movimiento de aeronaves y vehículos en la plataforma.

Sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista (ARIWS). Sistema para la detección autónoma de una incursión potencial o de la ocupación de una pista en servicio, que envía una advertencia directa a la tripulación de vuelo o al operador de un vehículo.

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

Sistema de parada. Sistema diseñado para desacelerar a un avión en caso de sobrepaso de pista.

Tiempo de conmutación (luz). El tiempo requerido para que la intensidad efectiva de la luz medida en una dirección dada disminuya a un valor inferior al 50% y vuelva a recuperar el 50% durante un cambio de la fuente de energía, cuando la luz funciona a una intensidad del 25% o más.

Tiempo máximo de efectividad. Tiempo estimado durante el cual el anticongelante (tratamiento) impide la formación de hielo y escarcha, así como la acumulación de nieve en las superficies del avión que se están protegiendo (tratadas).

Umbral. Comienzo de la parte de pista utilizable para el aterrizaje.

Umbral desplazado. Umbral que no está situado en el extremo de la pista.

Verificación por redundancia cíclica (CRC). Algoritmo matemático aplicado a la expresión digital de los datos que proporciona un cierto nivel de garantía contra la pérdida o alteración de los datos.

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

Zona de parada. Área rectangular definida en el terreno situado a continuación del recorrido de despegue disponible, preparada como zona adecuada para que puedan pararse las aeronaves en caso de despegue interrumpido.

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

Zona de toma de contacto. Parte de la pista, situada después del umbral, destinada a que los aviones que aterrizan hagan el primer contacto con la pista.

Zona de vuelo crítica de rayos láser (LCFZ). Espacio aéreo en la proximidad de un aeródromo, pero fuera de la LFFZ en que la irradiación queda limitada a un nivel en el que no sea posible que cause efectos de deslumbramiento.

Zona de vuelo normal (NFZ). Espacio aéreo no decidido como LFFZ, LCFZ o LSFZ pero que debe estar protegido de radiaciones láser que puedan causar daños biológicos a los ojos.

Zona de vuelo sensible de rayos láser (LSFZ). Espacio aéreo exterior, y no necesariamente contiguo a las LFFZ y LCFZ en que la irradiación queda limitada a un nivel en el que no sea posible que los rayos enceguezcan o tengan efectos post-imagen.

Zona de vuelo sin rayos láser (LFFZ). Espacio aéreo en la proximidad del aeródromo donde la radiación queda limitada a un nivel en el que no sea posible que cause interrupciones visuales.

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

Zonas de vuelo protegidas. Espacio aéreo específicamente destinado a moderar los efectos peligrosos de la radiación por rayos láser.

1.2 Clasificación

1.2.1 Para los efectos de esta regulación los aeródromos civiles se clasifican en públicos y privados.

1.3 Aplicación

1.3.1 La interpretación de las especificaciones contenidas en la presente Regulación está supeditada al criterio, determinaciones y competencia de la DGAC, en el ejercicio de sus atribuciones.

1.3.2 Las disposiciones de la presente Regulación son aplicables a todos los Explotadores de aeródromos terrestres de uso público o privado destinados a las operaciones de aeronaves civiles. Cuando proceda, se deben aplicar a los helipuertos, pero no deben aplicarse a los aeródromos STOL.

1.3.3 Siempre que en esta Regulación se haga referencia de un color, se debe aplicar la especificación dada en el Apéndice 1 para el color de que se trate.

1.3.4 Aquellos aeródromos de uso público o privado, que a la fecha de aprobación de esta Regulación cuenten con autorización de funcionamiento de la DGAC, pero cuyas características físicas y obstáculos naturales no permitan ajustarse a la presente regulación, tienen un plazo máximo de cinco (5) años para su implementación. En los casos que existan condiciones insuperables para su implementación, el Explotador del Aeródromo deberá, mediante un estudio aeronáutico, determinar el nivel de riesgo bajo el cual se realizan las operaciones aéreas y las acciones mitigadoras a adoptarse.

para garantizar la seguridad de las operaciones aéreas, el mismo que deberá ser aceptado por la DGAC.

1.3.5 En concordancia con las normas y facultades atribuidas por la Ley 27261 y su Reglamento, los inspectores de la DGAC tienen acceso irrestricto e ilimitado a las aeronaves, aeródromos, instalaciones de servicios de navegación aérea, hangares, organismos de mantenimiento reconocidos, talleres, plataformas, depósitos de combustible, oficinas de explotadores de servicios aéreos, zonas de manipulación de mercancías, organizaciones de instrucción aeronáutica y otros, según se requiera para el cumplimiento de sus funciones y responsabilidades. Asimismo, tienen acceso y pueden inspeccionar la documentación de aviación de acuerdo con sus funciones y responsabilidades. Para efectos del mejor cumplimiento de sus funciones, la DGAC otorga credenciales oficiales (carnet de inspector) para el personal de inspección.

1.4 Sistemas de referencia comunes

1.4.1 Sistema de referencia horizontal

El Sistema Geodésico Mundial- 1984 (WGS-84) se debe utilizar como sistema de referencia (geodésica) horizontal. Las coordenadas geográficas aeronáuticas publicadas (que indiquen la latitud y la longitud) se expresarán en función de la referencia geodésica del WGS-84.

1.4.2 Sistema de referencia vertical

1.4.2.1 Se debe utilizar una superficie de referencia denominada nivel medio del mar (MSL) como sistema de referencia vertical, la cual debe estar referida a la Red de Nivelación Nacional que constituye la Red Geodésica Vertical Oficial, conformada por Marcas de Cota Fija (MCF) o Bench Mark (BM) distribuidos dentro del ámbito del territorio nacional.

1.4.2.2 Cuando no sea posible utilizar el MSL, se puede utilizar el Modelo Gravitacional de la Tierra – 2008 (EGM2008), el cual proporciona la relación de las alturas (elevaciones) relacionadas con la gravedad respecto de una superficie conocida como geoide, el cual se aproxima muy estrechamente al MSL.

1.4.2.3 En las posiciones geográficas en la que la exactitud del EGM2008 no cumple con los requisitos de exactitud para la elevación y ondulación geoidal que se especifican en la RAP 314, se puede, sobre la base de los datos EGM2008, elaborar y utilizar modelos geoidales regionales, nacionales o locales que contengan datos del campo gravitatorio de alta resolución.

Nota 1.- Las alturas (elevaciones) relacionadas con la gravedad también se denominan alturas ortométricas y las distancias de un punto por encima del elipsoide se denominan alturas elipsoidales.

1.4.3 Sistema de referencia temporal

1.4.3.1 El calendario gregoriano y el tiempo universal coordinado (UTC) se utilizarán como sistema de referencia temporal.

1.4.3.2 Cuando en las cartas se utilice un sistema de referencia temporal diferente, así se indicará en GEN 2.1.2 de las publicaciones de información aeronáutica (AIP).

1.5 Certificación de aeródromos

1.5.1 Los aeródromos utilizados para las operaciones internacionales deben ser certificados conforme a los requerimientos y exigencias establecidas en la RAP 139 y la presente regulación.

1.5.2 Los aeródromos disponibles para el uso público o privado (a los que les sea aplicable), deben ser certificados con los requerimientos y exigencias establecidas en la RAP 139 y en la presente Regulación.

1.5.3 El marco normativo debe incluir el establecimiento de criterios y procedimientos para la certificación de aeródromos.

1.5.4 Como parte del proceso de certificación, antes del otorgamiento del certificado de operación y servicios aeroportuarios, el solicitante deberá presentar un manual de aeródromo, para que sea aceptado conforme lo establecido en la RAP 139, Capítulo C "Manual de Aeródromo".

1.5.5 En los aeródromos que no es aplicable la certificación, el explotador del aeródromo deberá elaborar un Manual de Operaciones de Aeródromo, de acuerdo con la infraestructura y la complejidad de sus operaciones, que incluya: información sobre el sitio del aeródromo, instalaciones, servicios, equipos, procedimientos operacionales, organización y administración, incluyendo un sistema de gestión de la seguridad operacional, si corresponde, dicho manual debe ser aceptado por la DGAC.

1.5.6 Todo explotador de aeródromo, debe dar cumplimiento a los procedimientos establecidos en el manual de aeródromo/manual de operaciones de aeródromo debidamente aceptados por la DGAC.

1.5.7 Todo explotador de aeródromo debe mantener actualizado el manual de aeródromo/manual de operaciones de aeródromo y ser revisado periódicamente para mantener la exactitud de la información registrada.

1.5.8 Todo cambio en el manual de aeródromo/manual de operaciones de aeródromo, cuando corresponda, debe ser publicado en el AIP.

1.5.9 Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional. De conformidad con el numeral 1.2 del Apéndice 15 de esta regulación, el explotador de aeródromo establecerá y mantendrá un sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) aceptable para la DGAC, acorde a la dimensión y complejidad de sus operaciones.

Nota. — El Anexo 19 contiene disposiciones sobre gestión de la seguridad operacional para los explotadores de servicios aéreos. En el Manual de gestión de la seguridad operacional (Doc. 9859) figura más amplia orientación al respecto.

1.5.10 Sistema de Notificación de Sucesos de Seguridad Operacional.

a) Sucesos de Notificación Obligatoria. El explotador de aeródromo dentro de sus obligaciones relacionadas al Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) deberá efectuar la notificación obligatoria de sucesos de seguridad operacional a la DGAC de acuerdo a lo establecido en el Apéndice 16 de la presente regulación.

b) Sucesos de Notificación Voluntaria. Todo explotador de aeródromo debe establecer en su SMS, procedimientos que permitan a cualquier persona notificar a su organización sobre sucesos que puedan afectar a la Seguridad Operacional.

1.6 Diseño de aeropuertos

Aplicable hasta el 2 de noviembre de 2022

1.6.1 La DGAC se asegurará que el explotador del aeródromo tenga en cuenta los requisitos arquitectónicos y relacionados con la infraestructura que son necesarios para la óptima aplicación de las medidas de seguridad de la aviación civil internacional se deben integrar en el diseño y la construcción de nuevas instalaciones, así como las reformas de las instalaciones existentes en los aeródromos.

1.6.2 La DGAC se asegurará que, en el diseño de los aeródromos el explotador del aeródromo tenga presente, cuando corresponda, las medidas sobre utilización de terrenos y controles ambientales.

1.6 Diseño de aeropuertos y plan maestro aeroportuario

Aplicable a partir del 3 de noviembre de 2022

Nota introductoria. — Un plan maestro guía el desarrollo a largo plazo de un aeródromo y representa de forma gradual el desarrollo último de éste, asimismo se exponen los datos y la lógica en la que se basa. Los planes maestros se preparan para modernizar aeródromos existentes y crear nuevos, independientemente de sus dimensiones, complejidad y función. Es importante destacar que los planes maestros no constituyen programas confirmados de ejecución. Proporcionan información sobre los tipos de mejoras que se llevarán a cabo de manera gradual. En el Manual de planificación de aeropuertos (Doc 9184), Parte 1, figura orientación sobre todos los aspectos de la planificación de aeródromos.

1.6.1 Para los aeródromos que juzgue conveniente un Estado, deberían establecerse planes maestros que contengan los planes detallados de desarrollo de infraestructura de aeródromo.

Nota 1.— Un plan maestro representa el plan de desarrollo de un aeródromo específico. El explotador del aeródromo desarrolla dicho plan basándose en la viabilidad económica, los pronósticos de tráfico y en los requisitos actuales y futuros de los explotadores de aeronaves, entre otros (véase 1.6.3).

Nota 2.— Puede requerirse un plan maestro cuando la falta de capacidad aeroportuaria, debido a condiciones tales como cambios en las previsiones de crecimiento del tránsito, el clima cambiante o la necesidad de grandes obras para abordar preocupaciones de seguridad operacional o temas ambientales, entre otras, pueda poner en riesgo la conectividad de un área geográfica o causar trastornos graves en la red de transporte aéreo.

1.6.2 El plan maestro debe:

- a) contener un programa de prioridades que incluya un plan de ejecución gradual y flexible; y
- b) revisarse de manera periódica para tener en cuenta el actual y futuro tránsito de aeródromo.

1.6.3 Para facilitar el proceso de elaboración de los planes maestros, aplicando un enfoque consultivo, colaborativo y sistémico, debería consultarse a las partes interesadas en el aeródromo, tanto a los explotadores de aeronaves como a los distintos involucrados en la operación, desarrollo y área de influencia.

Nota 1.— La información anticipada suministrada para facilitar el proceso de planificación incluye los futuros tipos de aeronave, las características y cantidad de aeronaves que se tiene previsto utilizar, el crecimiento previsto de movimientos de aeronave, el número de pasajeros y la cantidad de carga que se proyecta manejar.

1.6. 4 La DGAC se asegurará que el explotador del aeródromo tenga en cuenta los requisitos arquitectónicos y relacionados con la infraestructura que son necesarios para la óptima aplicación de las medidas de seguridad de la aviación civil internacional se deben integrar en el diseño y la construcción de nuevas instalaciones, así como las reformas de las instalaciones existentes en los aeródromos.

1.6.5 La DGAC se asegurará que, en el diseño de los aeródromos el explotador del aeródromo tenga presente, cuando corresponda, las medidas sobre utilización de terrenos y controles ambientales.

1.7 Clave de referencia de aeródromo

El propósito de la clave de referencia es proporcionar un método simple para relacionar entre sí las numerosas especificaciones concernientes a las características de los aeródromos, a fin de suministrar una serie de instalaciones aeroportuarias que convengan a los aviones destinados a operar en el aeródromo. No se pretende que esta clave se utilice para determinar los requisitos en cuanto a la longitud de la pista ni en cuanto a la resistencia del pavimento. La clave está compuesta de dos elementos que se relacionan con las características y dimensiones del avión. El elemento 1 es un número basado en la longitud del campo de referencia del avión y el elemento 2 es una letra basada en la envergadura del avión. La letra o número de la clave dentro de un elemento seleccionado para fines del proyecto está relacionado con las características del avión crítico para el que se proporcione la instalación. Al aplicar las disposiciones de esta Regulación, se indican en primer lugar los aviones para los que se destine el aeródromo y después se determinan los dos elementos de la clave.

1.7.1 El explotador del aeródromo debe determinar una clave de referencia de aeródromo - número y letra de clave - que seleccione para fines de planificación del aeródromo de acuerdo con las características de los aviones para los que se destine la instalación del aeródromo.

1.7.2 Los números y letras de clave de referencia de aeródromo tendrán los significados que se les asigna en la Tabla 1-1.

1.7.3 El número de clave para el elemento 1 se determinará por medio de la Tabla 1-1, columna 1, seleccionando el número de clave que corresponda al valor más elevado de las longitudes de campo de referencia de los aviones para los que se destine la pista.

1.7.4 La letra de clave para el elemento 2 se determinará por medio de la Tabla 1-1, seleccionando la letra de clave que corresponda a la envergadura más grande de los aviones para los que se destine la instalación.

TABLA 1-1 CLAVE DE REFERENCIA DE AERÓDROMO

Elemento 1 de la clave	
Núm. de clave	Longitud de campo de referencia del avión
1	Menos de 800 m
2	Desde 800 m hasta 1200 m (exclusive)
3	Desde 1 200 m hasta 1800 m (exclusive)
4	Desde 1 800 m en adelante

Elemento 2 de la clave	
Letra de clave	Envergadura
A	Hasta 15 m (exclusive)
B	Desde 15 hasta 24 m (exclusive)
C	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)
D	36 m (exclusive) Desde 52 m hasta
E	Desde 52 m hasta 65 m (exclusive)
F	Desde 65 m hasta 80 m (exclusive)

1.8 Procedimientos específicos para operaciones de aeródromo

1.8.1. Cuando en el aeródromo se dé cabida a un avión que sobrepase las características certificadas del aeródromo, se debe evaluar la compatibilidad entre la operación del avión y la infraestructura y las operaciones del aeródromo, y se definirán e implantarán medidas apropiadas para mantener un nivel aceptable de seguridad operacional, durante las operaciones.

1.8.2 Se promulgará información acerca de las medidas y procedimientos y restricciones operacionales alternativos que se hayan implantado en un aeródromo como resultado de 1.8.1.

1.9 Control y vigilancia

1.9.1 La DGAC puede, en cualquier momento o lugar, realizar inspecciones y/o verificaciones al personal, instalaciones, documentación, a los servicios y otros a cargo de los explotadores de aeródromo, bajo el alcance y aplicación de la presente RAP de manera irrestricta, ininterrumpida e ilimitada a fin de vigilar el fiel cumplimiento de las disposiciones y regulaciones aplicables.

1.9.2 En caso de registrar incumplimientos y discrepancias, el explotador de aeródromo debe elaborar y remitir a la DGAC un Plan de Acciones Correctivas (PAC), para el levantamiento de las discrepancias detectadas durante las actividades de vigilancia, debiendo de:

a. Aplicar medidas correctivas inmediatas cuando se trate de incumplimientos y/o discrepancias catalogadas como graves.

b. Presentar un PAC, en cual se describan las medidas correctivas a realizar, entre otros el análisis de la causa raíz, acciones propuestas, medidas de mitigación de riesgos, actividades, plazos y responsables.

c. Deben incluir la matriz de evaluación de riesgos de seguridad operacional, por cada discrepancia planteada

d. Las acciones/medidas de mitigación propuestas por el explotador de aeródromo, deben establecer un responsable por cada actividad, asimismo, el plan deberá estar suscrito por el representante legal en señal de conformidad y compromiso por parte del explotador del aeródromo y estará sujeta a la aceptación por parte de la DGAC.

e. El explotador del aeródromo está obligado a cumplir con los plazos establecidos en el PAC, cualquier incumplimiento o cambio al PAC debe ser reformulado y notificado dentro de las 48 horas a la DGAC para su aceptación.

1.9.3 Los Inspectores de la DGAC pueden detener o suspender cualquier operación que se realice en el área de movimiento de los aeródromos en caso se considere la existencia de una flagrante infracción o cuando bajo criterio del Inspector, esta operación no sea segura, así como podrá tomar medidas a fin de garantizar la seguridad de las operaciones aéreas.

1.9.4 Todo explotador de aeródromo que incumpla con la presente RAP y con alguna otra RAP aplicable o norma relacionada o cometa cualquier acto que atente contra la seguridad operacional, podrá ser sometido a la Junta de Infracciones de la DGAC sin desmedro de cualquier otro tipo de acciones penales o civiles, lo cual podría implicar la suspensión, revocación o cancelación de la autorización y/o certificación otorgada por la DGAC.

CAPÍTULO 2 DATOS SOBRE LOS AERÓDROMOS

2.1 Datos aeronáuticos

2.1.1 El explotador de aeródromo debe determinar y notificar a la DGAC los datos aeronáuticos relativos a los aeródromos conforme a los requisitos de exactitud e integridad fijados en las Tablas A5-1 a A5-5 del Apéndice 5 de esta Regulación a fin de satisfacer las necesidades del usuario final. **Estos datos deben ser levantados cada 5 años, que rige a partir de su aceptación por la DGAC, excepto para lo dispuesto en 4.1.33 de esta Regulación**

2.1.2 Los datos cartográficos de aeródromo deben ponerse a disposición de los servicios de información aeronáutica para los aeródromos para los cuales la DGAC considere pertinente la provisión de dichos datos, puesto que podría redundar en beneficios para la seguridad operacional y/o las operaciones basadas en la performance.

Nota. — Las disposiciones relacionadas con las bases de datos cartográficos de aeródromo figuran en el Capítulo 5 del Anexo 15 de la OACI y el Capítulo 5 de los PANS-AIM (Doc. 10066 de la OACI).

2.1.3 Cuando se suministren datos de conformidad con la indicado en el 2.1.2, la selección de los atributos de los datos cartográficos que hayan de recopilarse se debe realizar teniendo en consideración las aplicaciones en las que vayan a aplicarse.

Nota 1.- La intención es que la selección de los atributos que hayan de recopilarse corresponda a una necesidad operacional definida.

Nota 2. — Las bases de datos cartográficos de aeródromo pueden tener dos niveles de calidad: alto o mediano. Esos niveles y los requisitos numéricos conexos se definen en los documentos DO-272B de la RTCA y ED-99C — User Requirements for Aerodrome Mapping Information (Requisitos de usuario de la información cartográfica de aeródromo) de la Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE).

2.1.4 Durante la transmisión y/o almacenamiento de conjuntos de datos aeronáuticos y de datos digitales, se deben utilizar técnicas de detección de errores de datos digitales.

2.2 Punto de referencia del aeródromo

2.2.1 Para cada aeródromo se debe establecer un punto de referencia.

2.2.2 El punto de referencia del aeródromo debe estar situado cerca del centro geométrico inicial o planeado del aeródromo y debe estar normalmente donde se haya determinado en primer lugar.

2.2.3 Se debe medir la posición del punto de referencia del aeródromo y notificar a la DGAC en grados, minutos y segundos, para su posterior publicación por el servicio de información aeronáutica.

2.3 Elevaciones del aeródromo y de la pista

2.3.1 Se debe medir la elevación del aeródromo y la ondulación geoidal en la posición de la elevación del aeródromo con una exactitud redondeada al medio metro o pie y notificar a la DGAC, para su posterior publicación por el servicio de información aeronáutica.

2.3.2 En las pistas para aproximaciones que no sean de precisión, la elevación y ondulación geoidal de cada umbral, la elevación de los extremos de pista y la de puntos intermedios a lo largo de la pista, si su elevación, alta o baja, fuera de importancia, se deben medir con una exactitud redondeada al medio metro o pie y se notificarán a la DGAC, para su posterior publicación por el servicio de información aeronáutica

2.3.3 En las pistas para aproximaciones de precisión la elevación y ondulación geoidal del umbral, la elevación de los extremos de pista y la máxima elevación de la zona de toma de contacto se deben medir con una exactitud redondeada a un cuarto de metro o pie y se notificarán a la DGAC, para su posterior publicación por el servicio de información aeronáutica.

2.4 Temperatura de referencia del aeródromo

2.4.1 Para cada aeródromo se debe determinar la temperatura de referencia en grados Celsius, que corresponderá a la media mensual de las temperaturas máximas diarias del mes que tenga la temperatura media mensual más alta del año. Esta temperatura será el promedio de varios años.

2.5 Dimensiones del aeródromo e información relativa a las mismas

2.5.1 Según corresponda, se debe suministrar o describir los siguientes datos para cada una de las instalaciones proporcionadas en un aeródromo:

- a) pista - marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación, longitud, anchura, emplazamiento del umbral desplazado redondeado al metro o pie más próximo, pendiente, tipo de superficie, tipo de pista y en el caso de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, si se proporciona una zona despejada de obstáculos;
- b) franja, área de seguridad de extremo de pista, zona de parada: longitud, anchura redondeada al metro o pie más próximo, tipo de superficie; y sistema de parada: ubicación (en qué extremo de pista) y descripción;
- c) calle de rodaje: designación, anchura, tipo de superficie;
- d) plataforma: tipo de superficie, puestos de estacionamiento de aeronave;
- e) los límites del servicio de control de tránsito aéreo;
- f) zona libre de obstáculos: longitud redondeada al metro o pie más próximo, perfil del terreno;
- g) las ayudas visuales para los procedimientos de aproximación; señalización e iluminación de pistas, calles de rodaje y plataformas; otras ayudas visuales para guía y control en las calles de rodaje y plataformas, comprendidos los puntos de espera en rodaje y las barras de parada, y el emplazamiento y el tipo de sistema de guía visual para el atraque;
- h) emplazamiento y radiofrecuencia de todos los puntos de verificación del VOR en el aeródromo;
- i) emplazamiento y designación de las rutas normalizadas para el rodaje; y
- j) distancias redondeadas al metro o pie más próximo, con relación a los extremos de pista correspondientes, de los elementos del localizador y la trayectoria de planeo que integran el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) o de las antenas de azimut y elevación del sistema de aterrizaje por microondas (MLS).
- k) emplazamiento, elevación y dimensiones de las ayudas visuales y no visuales a la navegación aérea situadas en el aeródromo.
- l) emplazamiento y marcación magnética para la verificación y calibración de los instrumentos de navegación magnéticos.

2.5.2 Se deben medir las coordenadas geográficas de cada umbral y notificar a la DGAC en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo, para su posterior publicación por el servicio de información aeronáutica.

2.5.3 Se deben medir las coordenadas geográficas de los puntos apropiados de eje de calle de rodaje y notificar a la DGAC en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo, para su posterior publicación por el servicio de información aeronáutica.

2.5.4 Se deben medir las coordenadas geográficas de cada puesto de estacionamiento de aeronave y notificar a la DGAC en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo, para su posterior publicación por el servicio de información aeronáutica.

2.5.5 Se deben medir las coordenadas geográficas de los obstáculos en el Área 2 y en el Área 3 y se debe notificar a la DGAC en grados, minutos, segundos y décimas de segundo. Además, se debe notificar a la DGAC la elevación máxima, el tipo, señalamiento e iluminación (si hubiera) de los obstáculos, para su posterior publicación por el servicio de información aeronáutica.

Nota 1.— Véanse en el RAP 315 de la OACI, Apéndice 8, las ilustraciones gráficas de las superficies de recolección de datos de obstáculos y los criterios utilizados para identificar obstáculos en las Áreas 2 y 3.

Nota 2: Los atributos sobre obstáculos se encuentran contenidas en la Circular de Asesoramiento CA 314-2.1.1-2018 "Notificación de los Datos Relativos a los Aeródromos"

2.5.6 Para cada aeródromo se debe medir la declinación magnética en una ubicación representativa del aeródromo cuyo emplazamiento se encuentre libre de contaminantes magnéticos y notificar a la DGAC en grados, minutos y segundos, para su posterior publicación por el Servicio de Información Aeronáutica.

2.6 Resistencia de los pavimentos

Aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024

2.6.1 Se debe determinar la resistencia de los pavimentos.

2.6.2 Se debe obtener la resistencia de un pavimento destinado a las aeronaves de masa en la plataforma (rampa) superior a 5 700 kg, mediante el método del Número de clasificación de aeronaves - Número de clasificación de pavimentos (ACN-PCN), notificando la siguiente información:

- el número de clasificación de pavimentos (PCN);
- el tipo de pavimento para determinar el valor ACN-PCN;
- la categoría de resistencia del terreno de fundación;
- la categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos; y
- el método de evaluación.

Nota.- En caso necesario, los PCN pueden publicarse con una aproximación de hasta una décima de número entero

2.6.3 El PCN notificado indicará que una aeronave con número de clasificación de aeronaves (ACN) igual o inferior al PCN notificado puede operar sobre ese pavimento, a reserva de cualquier limitación con respecto a la presión de los neumáticos, o a la masa total de la aeronave para un tipo determinado de aeronave.

2.6.4 El ACN de una aeronave se debe determinar de conformidad con los procedimientos normalizados relacionados con el método ACN-PCN.

2.6.5 Para determinar el ACN, el comportamiento del pavimento se debe clasificar como equivalente a una construcción rígida o flexible.

2.6.6 La información sobre el tipo de pavimento para determinar el ACN-PCN, la categoría de resistencia del terreno de fundación, la categoría de presión máxima permisible de los neumáticos y el método de evaluación, se deben notificar utilizando las claves siguientes:

a) Tipo de pavimento para determinar el ACN-PCN:

Pavimento rígido
Pavimento flexible

Clave
R
F

Nota.- Si la construcción es compuesta o no se ajusta a las normas, inclúyase una nota al respecto (véase el ejemplo 2).

b) Categoría de resistencia del terreno de fundación:

Resistencia alta: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 150 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores de K superiores a 120 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 15$ y comprende todos los valores superiores a 13.

Clave
A

Resistencia mediana: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 80 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K entre 60 y 120 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 10$ y comprende todos los valores CBR entre 8 y 13.

B

Resistencia baja: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 40 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K entre 25 y 60 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 6$ y comprende todos los valores CBR entre 4 y 8.

C

Resistencia ultra baja: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 20 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K inferiores a 25 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 3$ y comprende todos los valores CBR inferiores a 4.

D

c) Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos:

Ilimitada: sin límite de presión
 Alta: presión limitada a 1,75 MPa
 Mediana: presión limitada a 1,25 MPa
 Baja: presión limitada a 0,50 MPa

Clave
W
X
Y
Z

Nota.- Véase la Nota 5 de 10.2.1, donde el pavimento es utilizado por aeronaves con presiones de neumáticos correspondientes a las categorías superiores.

d) Método de evaluación:

Evaluación técnica: consiste en un estudio específico de las características de los pavimentos y en la aplicación de tecnología del comportamiento de los pavimentos.

Clave
T

Aprovechamiento de la experiencia en la utilización de aeronaves: comprende el conocimiento del tipo y masa específicos de las aeronaves que los pavimentos resisten satisfactoriamente en condiciones normales de empleo.

U

Nota. En los siguientes ejemplos se muestra cómo notificar los datos sobre resistencia de los pavimentos según el método ACN-PCN.

Ejemplo 1. Si se ha evaluado técnicamente que la resistencia de un pavimento rígido apoyado en un terreno de fundación de resistencia mediana es de 80 PCN y no hay límite de presión de los neumáticos, la información notificada sería: PCN 80 / R / B / W / T

Ejemplo 2. Si se ha evaluado, aprovechando la experiencia adquirida con aeronaves, que la resistencia de un pavimento compuesto que se comporta como un pavimento flexible y se apoya en un terreno de fundación de resistencia alta tiene el PCN 50 y que la presión máxima permisible de los neumáticos es de 1,25 MPa, la información notificada sería: PCN 50 / F / A / Y / U

Nota. Construcción compuesta.

Ejemplo 3. Si se ha evaluado técnicamente que la resistencia de un pavimento flexible, apoyado en un terreno de fundación de resistencia mediana, es de 40 PCN y que la presión máxima permisible de los neumáticos es de 0,80 MPa, la información notificada sería: PCN 40 / F / B / 0,80 MPa / T

Ejemplo 4. Si el pavimento está sujeto a un límite de 390 000 kg de masa total, correspondiente a la aeronave B747-400, en la información notificada se incluiría también la siguiente nota.

Nota. El PCN notificado está sujeto al límite de 390 000 kg de masa total, correspondiente a la aeronave B747-400.

2.6.7 La DGAC fija los criterios para reglamentar la utilización de un pavimento por aeronaves de ACN superior al PCN notificado con respecto a dicho pavimento de conformidad con 2.6.2 y 2.6.3.

2.6.8 Se debe dar a conocer la resistencia de los pavimentos destinados a las aeronaves de hasta 5 700 kg de masa en la plataforma (rampa), notificando la siguiente información:

- a) la masa máxima permisible de la aeronave; y
- b) la presión máxima permisible de los neumáticos;

Ejemplo: 4 000 kg/0,50 MPa.

2.6 Resistencia de los pavimentos

Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024

2.6.1 Se debe determinar la resistencia de los pavimentos.

2.6.2 Se debe obtener la resistencia de un pavimento destinado a las aeronaves de masa en la plataforma (rampa) superior a 5 700 kg, mediante el método del Número de clasificación de aeronaves - índice de clasificación de pavimentos (ACR-PCR), notificando la siguiente información:

- a) el número de clasificación de pavimentos (PCR);
- b) el tipo de pavimento para determinar el valor ACRPCR;
- c) la categoría de resistencia del terreno de fundación;
- d) la categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos; y
- e) el método de evaluación.

Nota.- En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157, Parte 3) figura orientación sobre la notificación y publicación de PCR.

2.6.3 El índice de clasificación de pavimentos (PCR) notificado indicará que una aeronave con número de clasificación de aeronaves (ACR) igual o inferior al PCR notificado puede operar sobre ese pavimento, a reserva de cualquier limitación con respecto a la presión de los neumáticos, o a la masa total de la aeronave para un tipo determinado de aeronave.

Nota. — Pueden notificarse diferentes PCR si la resistencia de un pavimento está sujeta a variaciones estacionales de importancia

2.6.4 El ACR de una aeronave se debe determinar de conformidad con los procedimientos normalizados relacionados con el método ACR-PCR.

2.6.5 Para determinar el ACR, el comportamiento del pavimento se debe clasificar como equivalente a una construcción rígida o flexible.

2.6.6 La información sobre el tipo de pavimento para determinar el ACR-PCR, la categoría de resistencia del terreno de fundación, la categoría de presión máxima permisible de los neumáticos y el método de evaluación, se deben notificar utilizando las claves siguientes:

a) Tipo de pavimento para determinar el ACR-PCR:

Pavimento rígido
Pavimento flexible

Clave
R
F

Nota.- Si la construcción es compuesta o no se ajusta a las normas, inclúyase una nota al respecto (véase el ejemplo 2).

b) Categoría de resistencia del terreno de fundación:

Resistencia alta: para los pavimentos rígidos y flexibles, el valor tipo es $E=200$ MPa y comprende todos los valores de E iguales o superiores a 150 MPa.

Clave
A

Resistencia mediana: para los pavimentos rígidos y flexibles, el valor tipo es $E=120$ MPa y comprende un rango de valores de E iguales o superiores a 100 MPa y estrictamente inferiores a 150 MPa.

B

Resistencia baja: para los pavimentos rígidos y flexibles, el valor tipo es $E=80$ MPa y comprende un rango de valores de E iguales o superiores a 60 MPa y estrictamente inferiores a 100 MPa..

C

Resistencia ultra baja: para los pavimentos rígidos y flexibles, el valor tipo es $E=50$ MPa y comprende todos los valores de E estrictamente inferiores a 60 MPa..

D

c) Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos:

Ilimitada: sin límite de presión
Alta: presión limitada a 1,75 MPa
Mediana: presión limitada a 1,25 MPa
Baja: presión limitada a 0,50 MPa

Clave
W
X
Y
Z

Nota.- Véase la Nota 5 de 10.2.1, donde el pavimento es utilizado por aeronaves con presiones de neumáticos correspondientes a las categorías superiores.

d) Método de evaluación:

Evaluación técnica: consiste en un estudio específico de las características de los pavimentos y de los tipos de aeronave para los cuales tienen por objeto servir..

Clave
T

Aprovechamiento de la experiencia en la utilización de aeronaves: comprende el conocimiento del tipo y masa específicos de las aeronaves que los pavimentos resisten satisfactoriamente en condiciones normales de empleo.

U

Nota. En los siguientes ejemplos se muestra cómo notificar los datos sobre resistencia de los pavimentos según el método ACR-PCR.

Ejemplo 1. Si se ha evaluado técnicamente que la resistencia de un pavimento rígido apoyado en un terreno de fundación de resistencia mediana es de 760 PCR y no hay límite de presión de los neumáticos, la información notificada sería: PCR 760 / R / B / W / T

Ejemplo 2. Si se ha evaluado, aprovechando la experiencia adquirida con aeronaves, que la resistencia de un pavimento compuesto que se comporta como un pavimento flexible y se apoya en un terreno de fundación de resistencia alta de 550 PCR y que la presión máxima permisible de los neumáticos es de 1,25 MPa, la información notificada sería: PCR 550 / F / A / Y / U

Nota. Construcción compuesta.

2.6.7 La DGAC fija los criterios para reglamentar la utilización de un pavimento por aeronaves de ACR superior al PCR notificado con respecto a dicho pavimento de conformidad con 2.6.2 y 2.6.3.

2.6.8 Se debe dar a conocer la resistencia de los pavimentos destinados a las aeronaves de hasta 5 700 kg de masa en la plataforma (rampa), notificando la siguiente información:

- a) la masa máxima permisible de la aeronave; y
- b) la presión máxima permisible de los neumáticos;

Ejemplo: 4 800 Kg/0,60 MPa.

2.7 Emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo

2.7.1 En cada aeródromo se debe establecer uno o más emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo.

2.7.2 El emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo debe estar situado en la plataforma.

2.7.3 Como elevación del emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo, se debe dar la elevación media, redondeada al metro o pie más próximo, del área en que esté situado dicho emplazamiento. La diferencia entre la elevación de cualquier parte del emplazamiento destinado a la verificación del altímetro antes del vuelo y la elevación media de dicho emplazamiento, no debe ser mayor de 3 m (10 ft).

2.8 Distancias declaradas

Se deben calcular las siguientes distancias redondeadas al metro o pie más próximo para una pista destinada a servir al transporte aéreo comercial internacional:

- a) Recorrido de despegue disponible (TORA).
- b) Distancia de despegue disponible (TODA).
- c) Distancia de aceleración - parada disponible (ASDA).
- d) Distancia de aterrizaje disponible (LDA).

Nota.- En el Apéndice N° 8 se detalla el cálculo de las distancias declaradas.

2.9 Condiciones del área de movimiento y de las instalaciones relacionadas con la misma

2.9.1 La información sobre el estado del área de movimiento y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con la misma se debe proporcionar a las dependencias apropiadas del servicio de información aeronáutica y se comunicará información similar de importancia para las operaciones a las dependencias de los servicios de tránsito aéreo, para que dichas dependencias puedan facilitar la información necesaria a las aeronaves que lleguen o salgan. Esta información se debe mantener actualizada y cualquier cambio de las condiciones se comunicará sin demora.

2.9.2 El explotador del aeródromo debe asegurarse que se vigilan las condiciones del área de movimiento y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con las mismas y, con la finalidad de tomar las medidas pertinentes, se darán informes sobre cuestiones de importancia operacional que afecten a las operaciones de las aeronaves y los aeródromos, particularmente respecto a lo siguiente:

a) trabajos de construcción o de mantenimiento;

b) partes irregulares o deterioradas de la superficie de una pista, calle de rodaje o plataforma;

c) presencia de nieve, nieve fundente, hielo o escarcha sobre una pista, calle de rodaje o plataforma; aplicable hasta el 3 de noviembre de 2021

c) presencia de agua nieve, nieve fundente, hielo o escarcha sobre una pista, calle de rodaje o plataforma; aplicable a partir del 4 de noviembre de 2021

d) presencia de agua en una pista, calle de rodaje o plataforma; aplicable hasta el 3 de noviembre de 2021

e) presencia de productos químicos líquidos anticongelantes o descongelantes u otros contaminantes en una pista, una calle de rodaje o una plataforma;

f) presencia de bancos de nieve o de nieve acumulada adyacentes a una pista, calle de rodaje o plataforma;

g) otros peligros temporales, incluyendo aeronaves estacionadas;

h) avería o funcionamiento irregular de una parte o de todas las ayudas visuales; y

i) avería de la fuente normal o secundaria de energía eléctrica.

Nota 1.— Otros contaminantes pueden ser lodo, polvo, arena, cenizas volcánicas, aceite o caucho. (†)

Nota 2.— Tendría que prestarse atención particular a la presencia simultánea de nieve, nieve fundente, hielo, hielo mojado, nieve sobre hielo con productos químicos líquidos anticongelantes o descongelantes. (†)

Nota 3.— Véase en 2.9.11 una lista de contaminantes de invierno respecto de los cuales hay que informar. (†)

(†) A ser aplicado hasta el 03 de noviembre de 2021.

2.9.3 Para facilitar la observancia de 2.9.1 y 2.9.2, el explotador del aeródromo debe efectuar inspecciones del área de movimiento se realizarán como mínimo diariamente cuando el número de clave sea 1 ó 2 y un mínimo de dos veces diarias cuando el número de clave sea 3 ó 4. (†).

Para facilitar la observancia de 2.9.1 y 2.9.2, el explotador del aeródromo debe efectuar diariamente las inspecciones siguientes: (®)

a) para el área de movimiento, por lo menos una vez al día cuando el número de clave de referencia del aeródromo sea 1 ó 2 y un mínimo de dos veces diarias cuando el número de clave de referencia del aeródromo sea 3 ó 4; y

b) Se realizaran inspecciones adicionales, además de las mencionadas en a) cuando el estado de la superficie de una pista podría haber cambiado de manera importante debido a las condiciones meteorológicas.

(†).- De aplicación hasta el 03 de noviembre de 2021.

(®).- De aplicación a partir del 04 de noviembre de 2021

2.9.4 El personal que evalúa y notifica las condiciones de la superficie de una pista que se exigen en 2.9.2 y 2.9.5 debe estar capacitado y ser competente para cumplir sus obligaciones.

Agua en la pista. Aplicable hasta el 3 de noviembre de 2021

2.9.5 Cuando se encuentre agua en una pista, el explotador del aeródromo debe facilitar una descripción de las condiciones de la superficie de la pista utilizando los términos siguientes:

HÚMEDA - La superficie acusa un cambio de color debido a la humedad.

MOJADA - La superficie está empapada pero no hay agua estancada.

AGUA ESTANCADA - Para fines de la performance de un avión, más del 25% del área de la superficie de la pista está cubierta con más de 3 mm de agua (en partes aisladas o continuas de la misma) dentro de la longitud y anchura requeridas en uso

2.9.6 Se debe facilitar la información de que una pista o parte de la misma puede ser resbaladiza cuando está mojada.

2.9.7 El explotador del aeródromo debe notificar a los usuarios del aeródromo cuando el nivel de rozamiento de una pista pavimentada o una porción de la misma sea inferior a lo especificado en la Tabla N° 3 del Apéndice 9 de la presente regulación.

2.9.8 El explotador del aeródromo, evaluará y notificará el estado de condición de una pista en funcionamiento cuando presente contaminación con nieve, nieve fundente, hielo o escarcha.

2.9.9 No deben notificarse mediciones del rozamiento de la superficie realizadas en una pista contaminada con nieve fundente, nieve mojada o hielo mojado, a menos de que pueda garantizarse la fiabilidad de la medición correspondiente a su uso operacional.

Nota.— El arrastre de contaminantes en la rueda de medición del equipo puede ocasionar, entre otras cosas, que las lecturas que se obtienen en estas condiciones no sean fiables.

2.9.10 Cuando las mediciones del rozamiento se consideran parte de la evaluación, la performance del dispositivo empleado para medir el rozamiento en superficies cubiertas de nieve compacta o hielo debe satisfacer la norma según los valores establecidos en la Tabla 3 del Apéndice N° 9 de la presente regulación.

2.9.11 Cuando haya nieve, nieve fundente, hielo o escarcha y se notifique su presencia, en la descripción de la condición de la superficie de la pista deben emplearse las descripciones que siguen:

NIEVE SECA;

NIEVE MOJADA;

NIEVE COMPACTA;

NIEVE MOJADA COMPACTA;

NIEVE FUNDENTE;

HIELO;

HIELO MOJADO;

ESCARCHA;

NIEVE SECA SOBRE HIELO;

NIEVE MOJADA SOBRE HIELO;

TRATADA QUÍMICAMENTE;

ENARENADA;

y debería incluir, cuando corresponda, la evaluación del espesor de la capa de contaminante.

2.9.12 Cuando se encuentre nieve seca, nieve mojada o nieve fundente en una pista, debería evaluarse su altura promedio en cada tercio de la misma, con un margen de precisión de unos 2 cm para la nieve seca, 1 cm para la nieve mojada y 0,3 cm para la nieve fundente.

Estado de la superficie de la pista para uso en el informe del estado de la pista. Aplicable a partir del 4 de noviembre de 2021

Nota introductoria. La filosofía que subyace al informe del estado de la pista es que el explotador del aeródromo evalúa el estado de la superficie de una pista cuando hay presencia de agua, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha en una pista en funcionamiento. A partir de esta evaluación, se notifica una clave de estado de la pista (RWYCC) y una descripción de la superficie de la pista, información que la tripulación de vuelo puede utilizar para calcular la performance del avión.

Este informe, basado en el tipo, el espesor y la cobertura de los contaminantes, es la mejor evaluación que el explotador del aeródromo puede hacer del estado de la superficie de las pistas.

2.9.5 El explotador del aeródromo, debe evaluar y notificar el estado de la superficie de la pista por medio de la clave de estado de la pista (RWYCC) y una descripción en la que se empleen los siguientes términos:

NIEVE COMPACTA

SECA

NIEVE SECA

NIEVE SECA SOBRE NIEVE COMPACTA

NIEVE SECA SOBRE HIELO

ESCARCHA

HIELO

NIEVE FUNDENTE

AGUA ESTANCADA

AGUA SOBRE NIEVE COMPACTA

MOJADA

HIELO MOJADO

NIEVE MOJADA

NIEVE MOJADA SOBRE NIEVE COMPACTA

NIEVE MOJADA SOBRE HIELO

TRATADA QUÍMICAMENTE

ARENA SUELTA

Nota 1.— Las condiciones, solas o en combinación con otras observaciones, constituyen criterios respecto de los cuales el efecto en la performance de los aviones es suficientemente determinante como para permitir asignar una clave específica de estado de la pista.

Nota 2.— Los términos QUÍMICAMENTE TRATADA y ARENA SUELTA no figuran en la sección de performance del avión, pero se emplean en la sección sobre conciencia de la situación del informe del estado de la pista.

2.9.6 El explotador del aeródromo debe evaluar y notificar el espesor y cobertura de una pista contaminada. La evaluación y notificación se realizará para cada tercio de la pista.

2.9.7 Cuando las mediciones de rozamiento se utilicen como parte de la evaluación general de la superficie de las pistas, en superficies cubiertas con nieve compacta o con hielo, el dispositivo de medición del rozamiento se ajustará a la norma fijada por la DGAC.

2.9.8 El explotador del aeródromo, no debe notificar las mediciones del rozamiento que se realicen para el estado de la superficie de una pista con contaminantes que sean distintas a nieve compacta y hielo.

Nota.— Las mediciones del rozamiento en contaminantes sueltos, como nieve o nieve fundente, en particular, no son fiables debido a los efectos del arrastre en la rueda de medición.

2.9.9 El explotador del aeródromo, debe notificar la información que indique que una pista o una porción de la misma está mojada y es resbaladiza.

Nota 1.— Las características de rozamiento de la superficie de una pista o parte de la misma pueden deteriorarse debido a depósitos de caucho, pulido de la superficie, drenaje deficiente u otros factores. La determinación de que una pista mojada o una porción de la misma se considere resbaladiza resulta de distintos métodos de evaluación que se aplican solos o en combinación. Estos métodos pueden ser mediciones de rozamiento funcional, usando un dispositivo de medición continua del rozamiento, observaciones del personal de mantenimiento de aeródromos, informes reiterados de pilotos y explotadores de aeronaves conforme a la experiencia de la tripulación de vuelo o mediante análisis de la eficiencia de frenado del avión que indica una superficie por debajo de la norma.

2.9.10 El explotador del aeródromo notificará a los usuarios del aeródromo cuando el nivel de rozamiento de una pista pavimentada o una porción de la misma sea menor que el nivel de rozamiento mínimo que especifica la DGAC de acuerdo con 10.2.3.

Nota 1.— La información a publicar en un NOTAM debe especificar el (las) area(s) de la pista que se encuentran por debajo del nivel de rozamiento mínimo y su ubicación.

2.10 Retiro de aeronaves inutilizadas

Nota.- Para la información sobre servicios de retiro de aeronaves inutilizadas, véase 9.3.

2.10.1 El explotador del aeródromo debe proporcionar a los explotadores aéreos el número de teléfono o medios de comunicación con la oficina del coordinador de aeródromo encargado de las operaciones de retiro de aeronaves inutilizadas en el área de movimiento o en sus proximidades.

2.10.2 El explotador del aeródromo debe contar con un Plan de Traslado de aeronaves que queden inutilizadas en el área de movimiento o en sus proximidades, el cual debe contar con la previa aceptación de la DGAC.

2.11 Salvamento y extinción de incendios

2.11.1 El explotador del aeródromo debe suministrar información relativa al nivel de protección proporcionado en el aeródromo para los fines de salvamento y extinción de incendios.

2.11.2 El nivel de protección en un aeródromo proporcionado por el explotador del mismo debe expresarse en términos de la categoría de los servicios de salvamento y extinción de incendios tal como se describe en 9.2. y de conformidad con los tipos y cantidades de agentes extintores de que se dispone normalmente en un aeródromo.

2.11.3 Los cambios en el nivel de protección de que se dispone en el aeródromo para el salvamento y extinción de incendios, serán notificados por el explotador del aeródromo a las dependencias apropiadas de servicios de tránsito aéreo y de información aeronáutica para permitir que dichas dependencias faciliten la información necesaria a las aeronaves que llegan y que salen. Cuando el nivel de protección vuelva a las condiciones normales, se debe informar de ello a las dependencias mencionadas anteriormente.

2.11.4 El cambio debe expresarse en términos de la nueva categoría de los servicios de salvamento y extinción de incendios de que se dispone en el aeródromo.

2.12 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

2.12.1 Se debe proporcionar la siguiente información relativa a la instalación de sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación:

- a) número de designación de la pista correspondiente;
- b) tipo de sistema según 5.3.5.2. Para una instalación de AT-VASIS, de PAPI o de APAPI, se indicará además el lado de la pista en el cual están instalados los elementos luminosos, es decir, derecha o izquierda;
- c) ángulo de divergencia y sentido de tal divergencia, es decir, hacia la derecha o hacia la izquierda, cuando el eje del sistema no sea paralelo al eje de la pista;
- d) ángulos nominales de la pendiente de aproximación. Para un T-VASIS o AT-VASIS éste será el ángulo θ , de conformidad con la fórmula de la Figura 5-18, y para un PAPI y un APAPI, éste será el ángulo $(B + C) / 2$ y $(A + B) / 2$, respectivamente, según se indica en la Figura 5-20; y
- e) alturas mínimas de la vista sobre el umbral de las señales de posición en pendiente. Para un T-VASIS o AT-VASIS ésta será la altura más baja a la que únicamente sean visibles las barras de ala; empero, las alturas adicionales a las que las barras de ala más uno, dos o tres elementos luminosos de indicación "descienda" resultan visibles pueden también notificarse en caso de que dicha información pudiera ser útil para las aeronaves que sigan este sistema de aproximación. Para un PAPI éste será el ángulo de reglaje del tercer elemento a partir de la pista, menos 2', es decir, el ángulo B menos 2', y para un APAPI éste será el ángulo de reglaje del elemento más distante de la pista menos 2', es decir, el ángulo A menos 2'.

2.13 Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y el explotador del aeródromo

2.13.1 El explotador de aeródromo debe concertar acuerdos con el proveedor de los servicios de información aeronáutica del aeródromo, para proporcionar información previa al vuelo actualizada y satisfacer la necesidad de contar con información durante el vuelo, y comunicar, con un mínimo de demora, a la dependencia encargada de los servicios de información aeronáutica:

- a) información sobre la situación de certificación de los aeródromos y las condiciones del aeródromo.
- b) estado de funcionamiento de las instalaciones, servicios y ayudas para la navegación situados dentro de la zona de su competencia;
- c) toda información que se considere de importancia para las operaciones.
- d) el acuerdo debe estar disponible en el aeródromo y debe ser de cumplimiento

2.13.2 Antes de incorporar modificaciones en el sistema de navegación aérea, los servicios responsables de las mismas deben tener debidamente en cuenta el plazo que el servicio de información aeronáutica necesita para la preparación, producción y publicación de los textos pertinentes que hayan de promulgarse. Por consiguiente, es necesario que exista una coordinación oportuna y estrecha entre los servicios interesados para asegurar que la información sea entregada al servicio de información aeronáutica a su debido tiempo.

2.13.3 Particularmente importantes son los cambios en la información aeronáutica que afectan a las cartas o sistemas de navegación automatizados, cuya notificación requiere utilizar el sistema de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC) tal como se especifica en la RAP 315, Capítulo 6. El explotador de aeródromo debe cumplir con los plazos establecidos por las fechas de entrada en vigor AIRAC predeterminadas, acordadas internacionalmente, para remitir la información/datos brutos a los servicios de información aeronáutica.

Nota. — En los PANS-AIM (Doc. 10066 de la OACI), Capítulo 6, figuran especificaciones detalladas acerca del sistema AIRAC.

2.13.4 Los explotadores de aeródromos responsables de suministrar la información/datos aeronáuticos a los servicios de información aeronáutica deben tener en cuenta los requisitos de exactitud e integridad necesarios para satisfacer las necesidades del usuario final de los datos aeronáuticos.

Nota 1. — En los PANS-AIM (Doc. 10066 de la OACI), Apéndice 1, figuran las especificaciones relacionadas con la clasificación de exactitud e integridad de los datos aeronáuticos relativos al aeródromo.

Nota 2. — Las especificaciones relativas a la expedición de NOTAM y SNOWTAM figuran en el Anexo 15 de la OACI, Capítulo 6 y en los PANS-AIM (Doc. 10066 de la OACI), Apéndices 3 y 4, respectivamente.

Nota 3. — La información AIRAC será distribuida por el servicio de información aeronáutica por lo menos con 42 días de antelación respecto a las fechas de entrada en vigor AIRAC, de forma que los destinatarios puedan recibirla por lo menos 28 días antes de la fecha de entrada en vigor.

Nota 4.— El calendario de fechas comunes AIRAC, predeterminadas y acordadas internacionalmente, de entrada en vigor a intervalos de 28 días, y las orientaciones relativas al uso de AIRAC figuran en el Manual para los servicios de información aeronáutica (Doc. 8126 de la OACI, Capítulo 2).

CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.1 Pistas

Número y orientación de las pistas

3.1.1 El número y orientación de las pistas de un aeródromo deben ser tales que el coeficiente de utilización del aeródromo no sea inferior al 95% para los aviones que el aeródromo esté destinado a servir.

3.1.2 El emplazamiento y la orientación de las pistas en un aeródromo deben seleccionarse, cuando sea posible, de modo que en las derrotas de salida y llegada se reduzca al mínimo la interferencia respecto a las zonas cuya utilización residencial está aprobada y a otras áreas sensibles respecto al ruido cerca del aeropuerto, a fin de evitar futuros problemas relacionados con el ruido.

3.1.3 Elección de la componente transversal máxima admisible del viento

Debe considerarse que, en circunstancias normales, impide el aterrizaje o despegue de un avión una componente transversal del viento que exceda de:

- 37 km/h (20 kt), cuando se trata de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1 500 m o más, excepto cuando se presenten con alguna frecuencia condiciones de eficacia de frenado deficiente en la pista debido a que el coeficiente de fricción longitudinal es insuficiente, en cuyo caso debería suponerse una componente transversal del viento que no exceda de 24 km/h (13 kt);
- 24 km/h (13 kt) en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1 200 m o mayor de 1 200 pero inferior a 1 500 m; y
- 19 km/h (10 kt) en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es inferior a 1 200 m.

3.1.4 Datos que deben utilizarse

La elección de los datos que se han de usar en el cálculo del coeficiente de utilización debe basarse en estadísticas confiables de la distribución de los vientos, que abarquen un período tan largo como sea posible, preferiblemente no menor de cinco años. Las observaciones deben hacerse por lo menos ocho veces al día, a intervalos iguales. Estos vientos son valores medios del viento.

Emplazamiento del umbral

3.1.5 El umbral debe situarse normalmente en el extremo de la pista, a menos que consideraciones de carácter operacional justifiquen la elección de otro emplazamiento.

3.1.6 Cuando sea necesario desplazar el umbral de una pista, ya sea de manera permanente o temporal, deben tenerse en cuenta los diversos factores que pueden incidir sobre el emplazamiento del mismo. Cuando deba desplazarse el umbral porque una parte de la pista esté fuera de servicio, debe proveerse un área despejada y nivelada de una longitud de 60 m por lo menos entre el área inutilizable y el umbral desplazado. Debe proporcionarse también, una distancia suplementaria correspondiente a los requisitos del área de seguridad de extremo de pista.

Longitud verdadera de las pistas

3.1.7 Pista principal

La longitud verdadera de toda pista principal debe ser adecuada para satisfacer los requisitos operacionales de los aviones para los que se proyecte la pista y no debe ser menor que la longitud más larga determinada por la aplicación a las operaciones de las correcciones correspondientes a las condiciones locales y a las características de performance de los aviones que tengan que utilizarla.

Nota 1.- No significa necesariamente que se tengan en cuenta las operaciones del avión crítico con masa máxima.

Nota 2.- Al determinar la longitud de pista que ha de proporcionarse, es necesario considerar tanto los requisitos de despegue como de aterrizaje, así como la necesidad de efectuar operaciones en ambos sentidos de la pista.

Nota 3.- Entre las condiciones locales que pueden considerarse figuran la elevación, temperatura, pendiente de la pista, humedad y características de la superficie de la pista.

3.1.8 Pista secundaria

La longitud de toda pista secundaria debe determinarse de manera similar a la de las pistas principales, excepto que necesita ser apropiada únicamente para los aviones que requieran usar dicha pista secundaria además de la otra pista o pistas, con objeto de obtener un coeficiente de utilización de por lo menos el 95%.

3.1.9 Pistas con zonas de parada o zonas libres de obstáculos

Cuando una pista esté asociada con una zona de parada o una zona libre de obstáculos, puede considerarse satisfactoria una longitud verdadera de pista inferior a la que resulta de la aplicación de 3.1.7 ó 3.1.8, según corresponda; pero en ese caso toda combinación de pista, zona de parada y zona libre de obstáculos, debe permitir el cumplimiento de los requisitos de operación para despegue y aterrizaje de los aviones para los que esté prevista la pista.

Anchura de las pistas

3.1.10 La anchura de toda pista no debe ser inferior a la dimensión apropiada que se especifica en la siguiente tabla:

Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal (OMGWS)

Número de Clave	Hasta 4,5 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 15 m (exclusive)
1ª	18 m	18 m	23 m	-
2ª	23 m	23 m	30 m	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m
4	-	-	45 m	45 m

- a. La anchura de toda pista de aproximación de precisión no debería ser inferior a 30 m, cuando el número de clave sea 1 ó 2.

Nota 1. — Las combinaciones de números de clave y OMGWS para las cuales se especifican anchuras han sido preparadas con arreglo a las características de los aviones corrientes.

Nota 2. — Los factores que afectan las anchuras de pista figuran en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 de la OACI), Parte 1.

Nota 3. — Véase 3.2 con respecto a proveer márgenes de pista cuando la letra de clave sea F, en particular para aviones cuatrimotores (o más).

Distancia mínima entre pistas paralelas

3.1.11 Cuando se trata de pistas paralelas previstas para uso simultáneo en condiciones de vuelo visual, la distancia mínima entre sus ejes debe ser de:

- 210 m cuando el número de clave más alto sea 3 ó 4;
- 150 m cuando el número de clave más alto sea 2; y
- 120 m cuando el número de clave más alto sea 1.

3.1.12 Cuando se trata de pistas paralelas previstas para uso simultáneo en condiciones de vuelo por instrumentos, a reserva de lo especificado en los PANS-ATM (Doc 4444) de la OACI y en los PANS-OPS (Doc 8168), Volumen I de la OACI, la distancia mínima entre sus ejes debe ser de:

- 1 035 m en aproximaciones paralelas independientes;
- 915 m en aproximaciones paralelas dependientes;

- 760 m en salidas paralelas independientes;
- 760 m en operaciones paralelas segregadas;

salvo que:

a) en operaciones paralelas segregadas, la distancia mínima indicada:

- 1) podría reducirse 30 m por cada 150 m cuando la pista de llegada esté adelantada respecto a la aeronave que llega, hasta una separación mínima de 300 m; y
- 2) debería aumentarse 30 m por cada 150 m cuando la pista de llegada esté retrasada respecto a la aeronave que llega;

b) en aproximaciones paralelas independientes, cabe aplicar una combinación de distancia mínima y condiciones atinentes distintas a las especificadas en los PANS-ATM (Doc 4444 de la OACI), cuando se haya determinado que con ello no se menoscabaría la seguridad de las operaciones de las aeronaves.

Pendientes de las pistas

3.1.13 Pendientes longitudinales

La pendiente obtenida al dividir la diferencia entre la elevación máxima y la mínima a lo largo del eje de la pista, por la longitud de ésta, no debe exceder del:

- 1% cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

3.1.14 En ninguna parte de la pista la pendiente longitudinal debe exceder del:

- 1,25% cuando el número de clave sea 4, excepto en el primero y el último cuarto de la longitud de la pista, en los cuales la pendiente no debería exceder del 0,8%;
- 1,5% cuando el número de clave sea 3, excepto en el primero y el último cuarto de la longitud de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, en los cuales la pendiente no debería exceder del 0,8%; y
- 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

3.1.15 Cambios de pendiente longitudinal

Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente entre dos pendientes consecutivas, éste no debe exceder del:

- 1,5% cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

3.1.16.- La transición de una pendiente a otra debe efectuarse por medio de una superficie curva con un grado de variación que no exceda de:

- 0,1% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 30 000 m) cuando el número de clave sea 4;
- 0,2% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 15 000 m) cuando el número de clave sea 3; y

- 0,4% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 7 500 m) cuando el número de clave sea 1 ó 2.

3.1.17 Distancia visible

Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente, el cambio debe ser tal que desde cualquier punto situado a:

- 3 m por encima de una pista sea visible todo otro punto situado también a 3 m por encima de la pista, dentro de una distancia igual, por lo menos, a la mitad de la longitud de la pista cuando la letra clave sea C, D, E o F;
- 2 m por encima de una pista sea visible otro punto situado también a 2 m por encima de la pista, dentro de una distancia igual, por lo menos, a la mitad de la longitud de la pista, cuando la letra de clave sea B; y
- 1,5 m por encima de una pista sea visible otro punto situado también a 1,5 m por encima de la pista, dentro de una distancia igual, por lo menos, a la mitad de la longitud de la pista, cuando la letra de clave sea A.

Nota.- En las pistas únicas que no disponen de calle de rodaje paralela a todo lo largo debe proporcionarse una línea de mira sin obstrucciones en toda su longitud. En los aeródromos con pistas que se intersecan, habrá que considerar otros criterios relativos a la línea de mira en función de la seguridad operacional.

3.1.18 Distancia entre cambios de pendiente

A lo largo de una pista deben evitarse ondulaciones o cambios de pendiente apreciables que estén muy próximos. La distancia entre los puntos de intersección de dos curvas sucesivas no debe ser menor que:

a) la suma de los valores numéricos absolutos de los cambios de pendiente correspondientes, multiplicada por el valor que corresponda entre los siguientes:

- 30 000 m cuando el número de clave sea 4;
- 15 000 m cuando el número de clave sea 3; y
- 5 000 m cuando el número de clave sea 1 ó 2; o

b) 45 m;

tomando la que sea mayor.

3.1.19 Pendientes transversales

Para facilitar la rápida evacuación del agua, la superficie de la pista, debe ser convexa, excepto en los casos en que una pendiente transversal única que descienda en la dirección del viento que acompañe a la lluvia con mayor frecuencia, asegure el rápido drenaje de aquélla. La pendiente transversal ideal debe ser de:

- 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
- 2% cuando la letra de clave sea A o B;

pero, en todo caso, no debe exceder del 1,5% o del 2%, según corresponda, ni ser inferior al 1%, salvo en las intersecciones de pistas o de calles de rodaje en que se requieran pendientes más aplanadas.

Las pendientes transversales deben ser simétricas a ambos lados del eje de la pista.

3.1.20.- La pendiente transversal debe ser básicamente la misma a lo largo de toda la pista, salvo en una intersección con otra pista o calle de rodaje, donde debe proporcionarse una transición suave teniendo en cuenta la necesidad de que el drenaje sea adecuado.

Resistencia de las pistas

3.1.21 La pista debe poder soportar el tránsito de los aviones para los que esté prevista.

Superficie de las pistas

3.1.22 Se debe construir la superficie de la pista sin irregularidades que afecten a sus características de rozamiento, o afecten adversamente de cualquier otra forma el despegue y el aterrizaje de un avión.

3.1.23 Una pista pavimentada se debe construir de modo que su superficie posea características de rozamiento iguales o superiores al nivel de rozamiento establecido en la Tabla N°3 del Apéndice 9 de la presente regulación.

3.1.24 La superficie de una pista pavimentada debe evaluarse al construirla o repavimentarla, a fin de determinar que las características de rozamiento de su superficie cumplen los objetivos del diseño.

3.1.25 Las mediciones de las características de rozamiento de la superficie de una pista nueva o repavimentada deben efectuarse con un dispositivo de medición continua del rozamiento que utilice elementos de humectación automática.

3.1.26 El espesor de la textura superficial media de una superficie nueva no debe ser inferior a 1 mm.

3.1.27 Cuando la superficie sea estriada o escarificada, las estrías o escarificaciones deben ser perpendiculares al eje de la pista o paralelas a las uniones transversales no perpendiculares, cuando proceda.

3.2 Márgenes de las pistas

3.2.1 Deben proveerse márgenes en toda pista cuya letra de clave sea D, E o F.

Anchura de los márgenes de las pistas

3.2.2 Para aviones con OMGWS desde 9 m hasta 15 m (exclusive) los márgenes deben extenderse simétricamente a ambos lados de la pista de forma que la anchura total de ésta y sus márgenes no sea inferior a:

- 60 m cuando la letra de clave sea D o E; y
- 60 m cuando la letra de clave sea F con aviones bimotores y trimotores; y
- 75 m cuando la letra de clave sea F con aviones cuatrimotores (o más).

Pendientes de los márgenes de las pistas

3.2.3 La superficie de los márgenes adyacentes a la pista debe estar al mismo nivel que la de ésta, y su pendiente transversal no debe exceder del 2,5%.

Resistencia de los márgenes de las pistas

3.2.4 La parte de los márgenes de las pistas que se encuentra entre el borde de la pista y una distancia de 30 m del eje de la pista deben prepararse o construirse de manera que puedan soportar el peso de un avión que se salga de la pista, sin que éste sufra daños estructurales, y soportar los vehículos terrestres que pudieran operar sobre el margen.

Superficie de los márgenes de las pistas

3.2.5 Los márgenes de las pistas deberían prepararse o construirse de modo que puedan prevenir la erosión y la ingestión de material de la superficie por los motores de los aviones.

3.2.6 Los márgenes de las pistas para aviones de letra de clave F deberían estar pavimentados hasta una anchura mínima total de la pista y el margen de por lo menos de 60 m.

3.3 Plataforma de viraje en la pista

3.3.1 Cuando el extremo de una pista no dispone de una calle de rodaje o de una curva de viraje en la calle de rodaje y la letra de clave es D, E o F, se debe proporcionar una plataforma de viraje en la pista para facilitar el viraje de 180° de los aviones (véase la Figura 3-1).

3.3.2 Cuando el extremo de una pista no dispone de una calle de rodaje o de una curva de viraje en la calle de rodaje y la letra de clave es A, B o C, debe proporcionarse una plataforma de viraje en la pista para facilitar el viraje de 180° de los aviones.

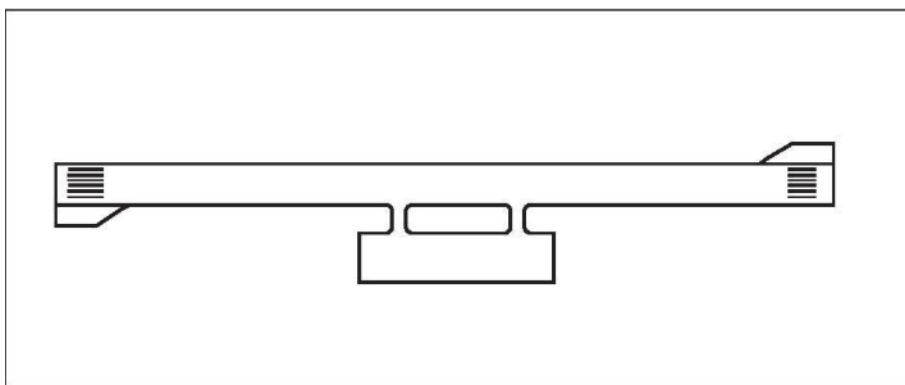


Figura 3-1. Configuración de una plataforma de viraje típica

3.3.3 La plataforma de viraje en la pista debería estar ubicada tanto del lado izquierdo como del derecho de la pista y adyacente al pavimento en ambos extremos de la pista, así como en algunos emplazamientos intermedios que se estimen necesarios.

Nota.- La iniciación del viraje se facilitaría ubicando la plataforma de viraje en el lado izquierdo de la pista, ya que el asiento de la izquierda es la ubicación normal del piloto al mando.

3.3.4 El ángulo de intersección de la plataforma de viraje en la pista con la pista no debe ser superior a 30°.

3.3.5 El ángulo de guía del tren de proa que se debe utilizar en el diseño de la plataforma de viraje en la pista no debe ser superior a 45°.

3.3.6 El trazado de una plataforma de viraje en la pista debe ser tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista permanezca sobre las señales de la plataforma de viraje, la distancia libre entre cualquier rueda del tren de aterrizaje del avión y el borde de la plataforma de viraje no será inferior a la indicada en la siguiente tabla:

OMGWS

	Hasta 4,5 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (Exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (Exclusive)	Desde 9 m hasta 15 m (Exclusive)
Distancia Libre	1,50 m	2,25 m	3 m ^a , o 4 m ^b	4 m

a. Si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m.

b. Si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m.

Nota. — “Base de ruedas” significa la distancia desde el tren de proa al centro geométrico del tren principal.

Pendientes de las plataformas de viraje en la pista

3.3.7 Las pendientes longitudinales y transversales en una plataforma de viraje en la pista deben ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie y facilitar el drenaje rápido del agua en la superficie.

Las pendientes deben ser iguales a las de la superficie del pavimento de la pista adyacente.

Resistencia de las plataformas de viraje en la pista

3.3.8 La resistencia de una plataforma de viraje en la pista debe ser por lo menos igual a la de la pista adyacente a la cual presta servicio, teniendo debidamente en cuenta el hecho de que la plataforma de viraje estará sometida a un tránsito de movimiento lento con virajes de mayor intensidad sometiendo al pavimento a esfuerzos más intensos.

Superficie de las plataformas de viraje en la pista

3.3.9 La superficie de una plataforma de viraje en la pista no debe tener irregularidades que puedan ocasionar daños a la estructura de los aviones que utilicen la plataforma de viraje.

3.3.10 La superficie de una plataforma de viraje en la pista debe construirse o repavimentarse de forma tal que las características de rozamiento de la superficie sean por lo menos iguales a las de la pista adyacente.

Márgenes de las plataformas de viraje en la pista

3.3.11 Deben proveerse márgenes en las plataformas de viraje en la pista de la anchura necesaria para prevenir la erosión de la superficie por el chorro de los reactores del avión más exigente para el que se haya concebido la plataforma y todo posible daño que puedan producir objetos extraños a los motores del avión.

Nota.- Como mínimo, la anchura de los márgenes debe abarcar el motor exterior del avión más exigente y, por lo tanto, los márgenes pueden ser más anchos que los de las pistas adyacentes.

3.3.12 La resistencia de los márgenes de la plataforma de viraje en la pista debe soportar el tránsito ocasional de los aviones para los que está prevista sin inducir daños estructurales al avión o a los vehículos de apoyo en tierra que puedan operar en el margen de pista.

3.4 Franjas de pista

3.4.1 La pista y cualquier zona asociada de parada deben estar comprendidas dentro de una franja.

Longitud de las franjas de pista

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

— 60 m cuando el número de clave sea 2, 3 ó 4;

- 60 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo por instrumentos; y
- 30 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo visual.

Anchura de las franjas de pista

3.4.3 Siempre que sea posible, toda franja que comprenda una pista para aproximaciones de precisión se debe extender lateralmente hasta una distancia de por lo menos:

- 140 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 70 m cuando el número de clave sea 1 ó 2;

a cada lado del eje de la pista y de su prolongación a lo largo de la franja.

3.4.4 Siempre que sea posible, toda franja que comprenda una pista para aproximaciones que no sean de precisión se debe extender lateralmente hasta una distancia de por lo menos:

- 140 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 70 m cuando el número de clave sea 1 ó 2;

a cada lado del eje de la pista y de su prolongación a lo largo de la franja.

3.4.5 Toda franja que comprenda una pista de vuelo visual debe extenderse a cada lado del eje de la pista y de su prolongación a lo largo de la franja, hasta una distancia de por lo menos:

- 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4;
- 40 m cuando el número de clave sea 2; y
- 30 m cuando el número de clave sea 1.

Objetos en las franjas de pista

Nota.- En 9.9 se ofrece información con respecto al emplazamiento de equipo e instalaciones en las franjas de pista.

3.4.6 Todo objeto situado en la franja de una pista y que pueda constituir un peligro para los aviones, debe considerarse como un obstáculo y eliminarse, siempre que sea posible.

Nota 1.- Debe tenerse en cuenta el emplazamiento y el diseño de los desagües en las franjas de las pistas para evitar daños en los aviones que accidentalmente se salgan de la pista. Es posible que se requieran tapas de desagüe especialmente diseñadas.

Nota 2.- Donde se instalen conductos de aguas pluviales descubiertos o cubiertos, se verificará que sus estructuras no se extiendan por encima del suelo circundante para que no se consideren un obstáculo. Véase también la Nota 1 de 3.4.16.

*Nota 3.- Es necesario prestar atención particular al diseño y mantenimiento de un conducto de aguas pluviales descubierto a fin de evitar la atracción de fauna silvestre, especialmente aves. De ser necesario, puede cubrirse con una red. **Se especifica en el Apéndice 10 de esta Regulación***

3.4.7 Con excepción de las ayudas visuales requeridas para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves y que deban estar emplazadas en franjas de pista y satisfagan los requisitos sobre frangibilidad pertinentes que aparecen en el Capítulo 5, no se permitirá ningún objeto fijo en la parte de la franja de una pista de aproximación de precisión delimitada por los bordes inferiores de las superficies de transición interna. No se permitirá ningún objeto móvil en esta parte de la franja de la pista mientras se utilice la pista para aterrizar o despegar.

Nivelación de las franjas de pista

3.4.8 La parte de una franja que comprenda una pista de vuelo por instrumentos, debe proveer, hasta una distancia de por lo menos:

- 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 40 m cuando el número de clave sea 1 ó 2;

del eje de la pista y de su prolongación, un área nivelada en atención a los aviones a que está destinada la pista en el caso de que un avión se salga de ella.

3.4.9 La parte de una franja de una pista de vuelo visual debe proveer, hasta una distancia de por lo menos:

- 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4;
- 40 m cuando el número de clave sea 2; y
- 30 m cuando el número de clave sea 1;

desde el eje de la pista y de su prolongación, un área nivelada destinada a los aviones para los que está prevista la pista, en el caso de que un avión se salga de la misma.

3.4.10 La superficie de la parte de la franja lindante con la pista, margen o zona de parada debe estar al mismo nivel que la superficie de la pista, margen o zona de parada.

3.4.11 La parte de una franja situada por lo menos 30 m antes del comienzo de una pista debe prepararse contra la erosión producida por el chorro de los motores, a fin de proteger los aviones que aterrizan de los peligros que representan los bordes expuestos.

Nota.- El área prevista para reducir los efectos erosivos del chorro de los motores y del torbellino de las hélices puede denominarse plataforma antichorro.

3.4.12 Cuando las áreas de 3.4.11 tengan superficies pavimentadas, las mismas deben poder soportar el paso ocasional de aviones críticos para el diseño del pavimento de la pista.

Pendientes de las franjas de pista

Pendientes longitudinales

3.4.13 Las pendientes longitudinales a lo largo de la porción de una franja que ha de nivelarse, no deben exceder del:

- 1,5% cuando el número de clave sea 4;
- 1,75% cuando el número de clave sea 3; y
- 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

3.4.14 Cambios de pendiente longitudinal

Los cambios de pendiente en la parte de una franja que haya de nivelarse deben ser lo más graduales posible, debiendo evitar los cambios bruscos o las inversiones repentinas de pendiente.

3.4.15 Pendientes transversales

Las pendientes transversales en la parte de una franja que haya de nivelarse deben ser adecuadas para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero no deben exceder del:

- 2,5% cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 3% cuando el número de clave sea 1 ó 2;

excepto que, para facilitar el drenaje en lugares, zonas o regiones de alta precipitación pluvial, la pendiente de los primeros 3 m hacia afuera del borde de la pista, margen o zona de parada debe ser negativa, medida en el sentido de alejamiento de la pista, pudiendo llegar hasta el 5%.

3.4.16 Las pendientes transversales en cualquier parte de una franja más allá de la parte que ha de nivelarse no deben exceder de una pendiente ascendente del 5%, medida en el sentido de alejamiento de la pista.

Nota 1.- Donde se considere necesario para lograr un desagüe adecuado, puede permitirse un conducto de aguas pluviales descubierto en la parte no nivelada de la franja de una pista, que se colocará lo más alejado posible de la pista.

Nota 2.- En el procedimiento de Salvamento y Extinción de Incendios (SEI) de los aeródromos sería necesario tener en cuenta el emplazamiento de los conductos de aguas pluviales descubiertos dentro de la parte no nivelada de la franja de una pista.

Resistencia de las franjas de pista

3.4.17 -La parte de una franja que comprenda una pista de vuelo por instrumentos debe prepararse o construirse, hasta una distancia de por lo menos:

- 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 40 m cuando el número de clave sea 1 ó 2;

del eje y de su prolongación, de manera que se reduzcan al mínimo los peligros provenientes de las diferencias de carga admisible, respecto a los aviones para los que se ha previsto la pista, en el caso de que un avión se salga de la misma.

3.4.18 La parte de una franja que contenga una pista de vuelo visual debe prepararse o construirse hasta una distancia de por lo menos:

- 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4;
- 40 m cuando el número de clave sea 2; y
- 30 m cuando el número de clave sea 1;

del eje y de su prolongación, de manera que se reduzcan al mínimo los peligros provenientes de la diferencia de las cargas admisibles, respecto a los aviones para los que está prevista la pista, en el caso de que un avión se salga de la misma.

3.5 Áreas de seguridad de extremo de pista

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

- el número de clave sea 3 ó 4; y
- el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea de aterrizaje por instrumentos.

3.5.2 Siempre que sea posible, debe proveerse un área de seguridad de extremo de pista en cada extremo de una franja de pista cuando el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea de vuelo visual.

Dimensiones de las áreas de seguridad de extremo de pista

3.5.3 El área de seguridad de extremo de pista se debe extender desde el extremo de una franja de pista hasta por lo menos 90 m cuando:

- el número de clave sea 3 ó 4; y
- el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea de aterrizaje por instrumentos.

De instalarse un sistema de parada, la longitud antes mencionada puede reducirse basándose en la especificación del diseño del sistema, lo que está sujeto a la aceptación de la DGAC.

3.5.4 El área de seguridad de extremo de pista en nuevos aeropuertos debe extenderse, desde el extremo de una franja de pista hasta una distancia de por lo menos:

- a) 240 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; o una longitud menor cuando se instale un sistema de parada
- b) 120 m cuando el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea de vuelo por instrumentos; o una longitud menor cuando se instale un sistema de parada; y
- c) 30 m cuando el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea de vuelo visual, siempre que sea posible.

3.5.5 La anchura del área de seguridad de extremo de pista debe ser por lo menos el doble de la anchura de la pista correspondiente.

3.5.6 Cuando sea posible, la anchura del área de seguridad de extremo de pista debe ser igual a la anchura de la parte nivelada de la franja de pista correspondiente.

Objetos en las áreas de seguridad de extremo de pista

3.5.7 Todo objeto situado en un área de seguridad de extremo de pista, que pueda poner en peligro a los aviones, debe considerarse como obstáculo y eliminarse.

Eliminación de obstáculos y nivelación de las áreas de seguridad de extremo de pista

3.5.8 Un área de seguridad de extremo de pista debe presentar una superficie despejada y nivelada para los aviones que la pista está destinada a servir, en el caso de que un avión efectúe un aterrizaje demasiado corto o se salga del extremo de la pista.

Nota. No es preciso que la calidad de la superficie del terreno en el área de seguridad de extremo de pista sea igual a la de la franja de pista. Véase, sin embargo, 3.5.12.

Pendientes de las áreas de seguridad de extremo de pista

3.5.9 Las pendientes de un área de seguridad de extremo de pista deben ser tales que ninguna parte de dicha área penetre en las superficies de aproximación o de ascenso en el despegue.

3.5.10 Pendientes longitudinales

Las pendientes longitudinales de un área de seguridad de extremo de pista no deben sobrepasar una inclinación descendente del 5%. Los cambios de pendiente longitudinal deben ser lo más graduales posible, debiendo evitar los cambios bruscos o las inversiones repentinas de pendiente.

3.5.11 Pendientes transversales

Las pendientes transversales de un área de seguridad de extremo de pista no deberán sobrepasar una inclinación, ascendente o descendente, del 5%. Las transiciones entre pendientes diferentes deben ser lo más graduales posible.

Resistencia de las áreas de seguridad de extremo de pista

3.5.12 Un área de seguridad de extremo de pista debe estar preparada o construida de modo que reduzca el riesgo de daño que pueda correr un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto o que se salga del extremo de la pista, intensifique la deceleración del avión y facilite el movimiento de los vehículos de salvamento y extinción de incendios según se requiere en 9.2.28 a 9.2.30.

3.6 Zonas libres de obstáculos

Nota.- Las siguientes disposiciones regirán cuando una pista cuente con Zonas libres de obstáculos.

Emplazamiento de las zonas libres de obstáculos

3.6.1 El origen de la zona libre de obstáculos debe estar en el extremo del recorrido de despegue disponible.

Longitud de las zonas libres de obstáculos

3.6.2 La longitud de la zona libre de obstáculos no debe exceder de la mitad de la longitud del recorrido de despegue disponible.

Anchura de las zonas libres de obstáculos

3.6.3 La zona libre de obstáculos debe extenderse lateralmente a cada lado de la prolongación del eje de la pista hasta una distancia de por lo menos:

- a) 75 m para las pistas de vuelo por instrumentos; y
- b) la mitad de la anchura de la franja de pista para las pistas de vuelo visual.

Pendientes de las zonas libres de obstáculos

3.6.4 El terreno de una zona libre de obstáculos no debe sobresalir de un plano inclinado con una pendiente ascendente de 1,25%, siendo el límite inferior de este plano una línea horizontal que:

- a) es perpendicular al plano vertical que contenga el eje de la pista; y
- b) pasa por un punto situado en el eje de la pista, al final del recorrido de despegue disponible.

Nota.- En ciertos casos, cuando una pista, un margen o una franja, presente una pendiente transversal o longitudinal, el límite inferior de la zona libre de obstáculos, especificada precedentemente, podría tener un nivel inferior al de la pista, del margen o de la franja. No implica que dichas superficies deban tener un nivel igual a la altura del límite inferior del plano de la zona libre de obstáculos ni que sea necesario eliminar del terreno los accidentes o los objetos que penetren por encima de esta superficie, más allá de la extremidad de la franja pero por debajo del nivel de la misma, a menos que se consideren peligrosos para los aviones.

3.6.5 Deben evitarse los cambios bruscos de pendientes hacia arriba cuando la pendiente de una zona libre de obstáculos sea relativamente pequeña o cuando la pendiente media sea ascendente. Cuando existan estas condiciones, en la parte de la zona libre de obstáculos comprendida en la distancia de 22,5 m o la mitad de la anchura de la pista, de ambas la mayor, a cada lado de la prolongación del eje, las pendientes, los cambios de pendiente y la transición de la pista a la zona libre de obstáculos, deben ajustarse, de manera general, a los de la pista con la cual esté relacionada dicha zona.

Objetos en las zonas libres de obstáculos

3.6.6 Un objeto situado en una zona libre de obstáculos, que pueda poner en peligro a los aviones en vuelo, debe considerarse como obstáculo y eliminarse.

3.7 Zonas de parada

Nota.- Las siguientes disposiciones regirán cuando una pista cuente con Zonas de parada.

Anchura de las zonas de parada

3.7.1 La zona de parada tendrá la misma anchura que la pista con la cual esté asociada.

Pendientes de las zonas de parada

3.7.2 Las pendientes y cambios de pendientes en las zonas de parada y la transición de una pista a una zona de parada, deben cumplir las especificaciones que figuran en 3.1.13 a 3.1.19 para la pista con la cual esté asociada la zona de parada, con las siguientes excepciones:

- a) no es necesario aplicar a la zona de parada las limitaciones que se dan en 3.1.14 del 0,8% de pendiente en el primero y el último cuarto de la longitud de la pista; y
- b) en la unión de la zona de parada y la pista, así como a lo largo de dicha zona, el grado máximo de variación de pendiente puede ser de 0,3% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 10 000 m) cuando el número de clave de la pista sea 3 ó 4.

Resistencia de las zonas de parada

3.7.3 Las zonas de parada deben prepararse o construirse de manera que, en el caso de un despegue interrumpido, puedan soportar el peso de los aviones para los que estén previstas, sin ocasionar daños estructurales a los mismos.

Superficie de las zonas de parada

3.7.4 La superficie de las zonas de parada pavimentadas se debe construir de modo que sus características de rozamiento sean iguales o mejores que las de la pista correspondiente.

3.8 Área de funcionamiento del radioaltímetro

3.8.1 El área de funcionamiento de un radioaltímetro debe establecerse en el área anterior al umbral de una pista de aproximación de precisión.

Longitud del área

3.8.2 El área de funcionamiento de un radioaltímetro debe extenderse antes del umbral por una distancia de 300 m como mínimo.

Anchura del área

3.8.3 El área de funcionamiento de un radioaltímetro debe extenderse lateralmente, a cada lado de la prolongación del eje de la pista, hasta una distancia de 60 m, salvo que, si hay circunstancias especiales que lo justifiquen, la distancia podrá reducirse a 30 m como mínimo cuando un estudio aeronáutico indique que dicha reducción no afecta a la seguridad de las operaciones de la aeronave.

Cambios de la pendiente longitudinal

3.8.4 En el área de funcionamiento de un radioaltímetro, deben evitarse los cambios de pendiente o reducirse a un mínimo. Cuando no puedan evitarse los cambios de pendiente, los mismos deben ser graduales como fuese posible y deben evitarse los cambios abruptos o inversiones repentinas de la pendiente. El régimen de cambio entre dos pendientes consecutivas no debe exceder de 2% en 30 m.

3.9 Calles de rodaje

Nota 1. — A menos que se indique otra cosa, los requisitos de esta sección se aplican a todos los tipos de calle de rodaje.

Nota 2.— Véase en la sección 5.4.3 el plan normalizado de nomenclatura de las calles de rodaje que puede utilizarse para mejorar la toma de conciencia de la situación y como parte de una medida eficaz de prevención de incursiones en la pista.

3.9.1 Deben proveerse calles de rodaje para permitir el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie.

3.9.2 Deben disponerse de suficientes calles de rodaje de entrada y salida para dar rapidez al movimiento de los aviones hacia la pista y desde ésta y preverse calles de salida rápida en los casos de gran densidad de tráfico.

3.9.3 El diseño de una calle de rodaje será tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista permanezca sobre las señales de eje de dicha calle de rodaje, la distancia libre entre la rueda exterior del tren principal del avión y el borde de la calle de rodaje no sea inferior a la indicada en la siguiente tabla:

OMGWS				
	Hasta 4,5 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 15 m (exclusive)
Distancia Libre	1,50 m	2,25 m	3 m ^{a,b} o 4 m ^c	4 m

a En tramos rectos.

b En tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m.

c En tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m.

Nota - Base de ruedas significa la distancia entre el tren de proa y el centro geométrico del tren de aterrizaje principal.

Anchura de las calles de rodaje

3.9.4 La parte rectilínea de una calle de rodaje debe tener una anchura no inferior a la indicada en la tabla siguiente:

OMGWS				
	Hasta 4,5 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 15 m (exclusive)
Anchura de la calle de rodaje	7,5 m	10,5 m	15 m	23 m

Curvas de las calles de rodaje

3.9.5 Los cambios de dirección de las calles de rodaje no deben ser numerosos ni pronunciados, en la medida de lo posible. Los radios de las curvas deben ser compatibles con la capacidad de maniobra y las velocidades de rodaje normales de los aviones para los que dicha calle de rodaje esté prevista. El diseño de la curva debe ser tal que cuando el puesto de pilotaje del avión permanezca sobre las señales de eje de calle de rodaje, la distancia libre entre las ruedas principales exteriores y el borde de la calle de rodaje no sea inferior a las especificadas en 3.9.3.

Nota 1.- En la Figura 3-2 se indica una forma de ensanchar las calles de rodaje para obtener la distancia libre entre ruedas y borde especificada.

Nota 2.- La ubicación de las señales y luces de eje de calle de rodaje se especifica en 5.2.8.6 y 5.3.17.12.

Nota 3.- El uso de curvas compuestas podría producir o eliminar la necesidad de disponer una anchura suplementaria de la calle de rodaje.

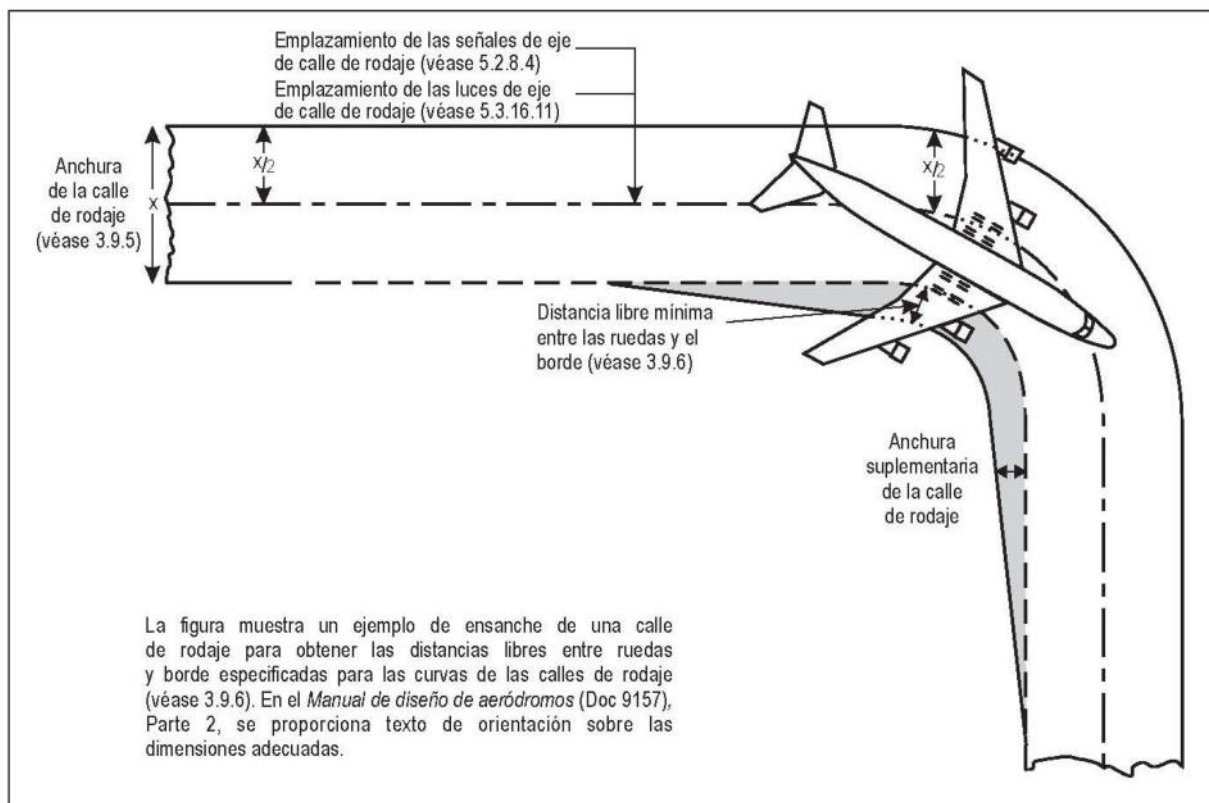


Figura 3-2. Curva de calle de rodaje

Uniones e intersecciones

3.9.6 Con el fin de facilitar el movimiento de los aviones, deben proveerse superficies de enlace en las uniones e intersecciones de las calles de rodaje con pistas, plataformas y otras calles de rodaje. El diseño de las superficies de enlace debe asegurar que se conservan las distancias mínimas libres entre ruedas y borde especificadas en 3.9.3 cuando los aviones maniobran en las uniones o intersecciones.

Nota.- Habrá de tenerse en cuenta la longitud de referencia del avión al diseñar las superficies de enlace.

Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje

3.9.7 La distancia de separación entre el eje de una calle de rodaje, por una parte, y el eje de una pista, el eje de una calle de rodaje paralela o un objeto, por otra parte, no debe ser inferior al valor adecuado que se indica en la Tabla 3-1., Pueden permitirse operaciones con distancias menores de separación en aeródromos ya existentes si un estudio aeronáutico indicara que tales distancias de separación no influirían adversamente en la seguridad, ni de modo importante en la regularidad de las operaciones de los aviones.

Nota.- Las instalaciones ILS pueden también influir en el emplazamiento de las calles de rodaje, ya que las aeronaves en rodaje o paradas pueden causar interferencia a las señales ILS.

Tabla 3-1. Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje

Letra de clave	Distancia entre el eje de una calle De rodaje y el eje de una pista (metros)								Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de otra calle de rodaje (metros)	Distancia entre el eje de una calle de rodaje que no sea calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros)	Distancia entre el eje de una calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y el eje de otra calle de acceso (metros)	Distancia entre el eje de la calle de acceso a un puesto de estacionamie nto de aeronaves y un objeto (metros)
	Pistas de vuelo por instrumentos				Pistas de vuelo visual							
	Numero de clave				Numero de clave							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77.5	77.5	-	-	37.5	47.5	-	-	23	15.5	19.5	12
B	82	82	152	-	42	52	87	-	32	20	28.5	16.5
C	88	88	158	158	48	58-	93	93	44	26	40.5	22.5
D	-	-	166	166	-	-	101	101	63	37	59.5	33.5
E	-	-	172.5	172.5	-	-	107.5	107.5	76	43.5	72.5	40
F	-	-	180	180	-	-	115	115	91	51	87.5	47.5

Nota 1.- Las distancias de separación que aparecen en las columnas (2) a (9) representan combinaciones comunes de pistas y calles de rodaje.

Nota 2.- Las distancias de las columnas (2) a (9) no garantizan una distancia libre suficiente detrás de un avión en espera para que pase otro avión en una calle de rodaje paralela.

Pendientes de las calles de rodaje

3.9.8 Pendientes longitudinales

La pendiente longitudinal de una calle de rodaje no debe exceder de:

- 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
- 3% cuando la letra de clave sea A o B.

3.9.9 Cambios de pendiente longitudinal

Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente en una calle de rodaje, la transición de una pendiente a otra debe efectuarse mediante una superficie cuya curvatura no exceda del:

- 1% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 3 000 m) cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
- 1% por cada 25 m (radio mínimo de curvatura de 2 500 m) cuando la letra de clave sea A o B.

3.9.10 Distancia visible

Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente en una calle de rodaje el cambio debe ser tal que, desde cualquier punto situado a:

- 3 m sobre la calle de rodaje, pueda verse toda su superficie hasta una distancia de por lo menos 300 m, cuando la letra de clave sea C, D, E o F;
- 2 m sobre la calle de rodaje, pueda verse toda su superficie hasta una distancia de por lo menos 200 m, cuando la letra de clave sea B; y
- 1,5 m sobre la calle de rodaje, pueda verse toda su superficie hasta una distancia de por lo menos 150 m, cuando la letra de clave sea A.

3.9.11 Pendientes transversales

Las pendientes transversales de una calle de rodaje deben ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero no deben exceder del:

- 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
- 2% cuando la letra de clave sea A o B.

Resistencia de las calles de rodaje

3.9.12 La resistencia de una calle de rodaje debe ser por lo menos igual a la de la pista servida, teniendo en cuenta que una calle de rodaje estará sometida a mayor intensidad de tránsito y mayores esfuerzos que la pista servida, como resultado del movimiento lento o situación estacionaria de los aviones.

Superficie de las calles de rodaje

3.9.13 La superficie de una calle de rodaje no debe tener irregularidades que puedan ocasionar daños a la estructura de los aviones.

3.9.14 La superficie de las calles de rodaje pavimentadas debe construirse o repavimentarse de modo que las características de rozamiento de la superficie sean idóneas.

Nota.- Por características de rozamiento idóneas se entiende aquellas propiedades de la superficie que se requieren en las calles de rodaje y que garantizan la operación segura de los aviones.

Calles de salida rápida

Los requisitos de carácter general de las calles de rodaje se aplican asimismo a este tipo de calles de rodaje.

3.9.15 Las calles de salida rápida deben calcularse con un radio de curva de viraje de por lo menos:

- 550 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 275 m cuando el número de clave sea 1 ó 2;

a fin de que sean posibles velocidades de salida, con pistas mojadas, de:

- 93 km/h cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 65 km/h cuando el número de clave sea 1 ó 2.

3.9.16 El radio de la superficie de enlace en la parte interior de la curva de una calle de salida rápida debe ser suficiente para proporcionar un ensanche de la entrada de la calle de rodaje, a fin de facilitar que se reconozca la entrada y el viraje hacia la calle de rodaje.

3.9.17 Una calle de salida rápida debe incluir una recta, después de la curva de viraje, suficiente para que una aeronave que esté saliendo pueda detenerse completamente con un margen libre de toda intersección de calle de rodaje.

3.9.18 El ángulo de intersección de una calle de salida rápida con la pista no debe ser mayor de 45° ni menor de 25°, pero preferentemente debe ser de 30°.

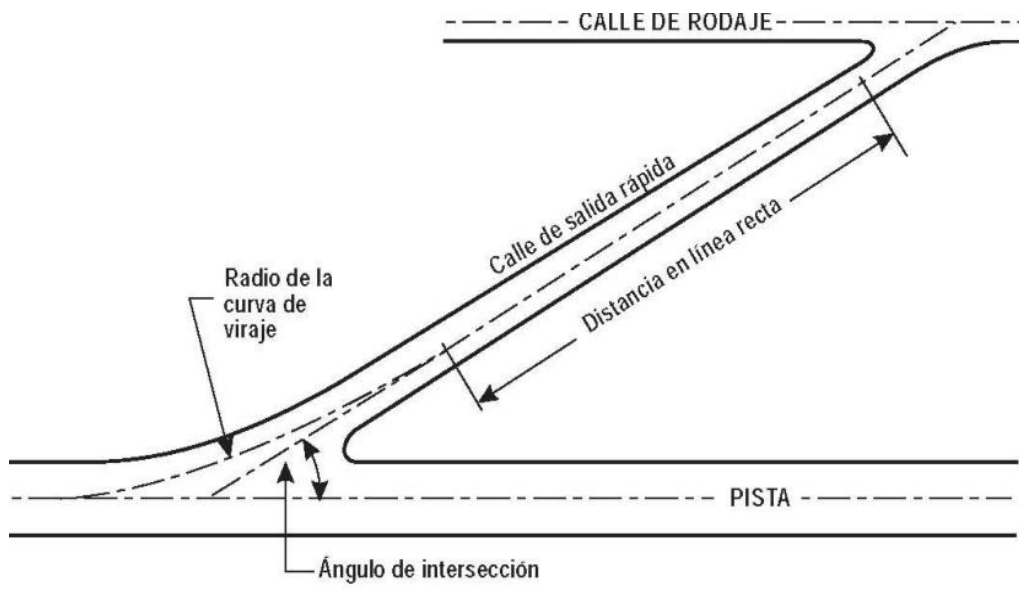


Figura 3-3. Calle de salida rápida

Calles de rodaje en puentes y/o alcantarillas

3.9.19 La anchura de la parte de un puente y/o alcantarilla de rodaje que pueda sostener a los aviones, medida perpendicularmente al eje de la calle de rodaje, no será inferior a la anchura del área nivelada de la franja prevista para dicha calle de rodaje, salvo que se utilice algún método probado de contención lateral que no sea peligroso para los aviones a los que se destina la calle de rodaje.

3.9.20 Debe proveerse acceso para que los vehículos de salvamento y extinción de incendios puedan intervenir en ambas direcciones dentro del tiempo de respuesta especificado respecto al avión más grande para el que se ha previsto el puente y/o alcantarilla de la calle de rodaje.

Nota.- Si los motores de los aviones sobrepasan la estructura del puente, podrá requerirse protección contra el chorro de los reactores para las áreas adyacentes debajo del puente.

3.9.21 El puente y/o alcantarilla debe construirse sobre una sección recta de una calle de rodaje con una sección recta en cada extremo del mismo para facilitar que los aviones puedan alinearse al aproximarse al puente.

3.10 Márgenes de las calles de rodaje

3.10.1 Los tramos rectilíneos de las calles de rodaje que sirvan a pistas de letra de clave C, D, E o F deben tener márgenes que se extiendan simétricamente a ambos lados de la calle de rodaje, de modo que la anchura total de la calle de rodaje y sus márgenes en las partes rectilíneas no sea menor de:

- 44 m cuando la letra de clave sea F;
- 38 m cuando la letra de clave sea E;
- 34 m cuando la letra de clave sea D; y
- 25 m cuando la letra de clave sea C.

En las curvas, uniones e intersecciones de las calles de rodaje en que se proporcione pavimento adicional, la anchura de los márgenes no debe ser inferior a la correspondiente a los tramos rectilíneos adyacentes de la calle de rodaje.

3.10.2 La superficie de los márgenes de las calles de rodaje destinadas a ser utilizadas por aviones equipados con turbinas, debe prepararse de modo que resista a la erosión y no dé lugar a la ingestión de materiales sueltos de la superficie por los motores de los aviones.

3.11 Franjas de las calles de rodaje

3.11.1 Cada calle de rodaje, excepto las calles de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave, debe estar situada dentro de una franja.

Anchura de las franjas de las calles de rodaje

3.11.2 Cada franja de calle de rodaje debe extenderse simétricamente a ambos lados del eje de la calle de rodaje y en toda la longitud de ésta hasta la distancia con respecto al eje especificado en la columna 11 de la Tabla 3-1, por lo menos.

Objetos en las franjas de las calles de rodaje

Nota.- En 9.9 se ofrece información con respecto al emplazamiento de equipo e instalaciones en las franjas de las calles de rodaje.

3.11.3 La franja de la calle de rodaje debe estar libre de objetos que puedan poner en peligro a los aviones en rodaje.

Nota 1.- Deberán tenerse en cuenta el emplazamiento y el diseño de los desagües en las franjas de las calles de rodaje para evitar daños en los aviones que accidentalmente se salgan de la calle de rodaje. Es posible que se requieran tapas de desagüe especialmente diseñadas.

Nota 2.- Cuando se instalen conductos de aguas pluviales descubiertos o cubiertos, deberá verificarse que su estructura no se extienda por encima del suelo circundante para que no se consideren un obstáculo. Véase también la Nota 1 de 3.11.6.

Nota 3.- Es necesario prestar particular atención al diseño y mantenimiento de un conducto de aguas pluviales descubierto a fin de evitar la atracción de fauna silvestre, especialmente aves. De ser necesario, puede cubrirse con una red.

Nivelación de las franjas de las calles de rodaje

3.11.4 La parte central de una franja de calle de rodaje debe proporcionar una zona nivelada a una distancia del eje de la calle de rodaje no inferior a la indicada en la siguiente tabla:

- 10,25 m cuando la OMGWS sea de hasta 4,5 m (exclusive);
- 11 m cuando la OMGWS sea desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive);
- 12,50 m cuando la OMGWS sea desde 6 m hasta 9 m (exclusive);
- 18,50 m cuando la OMGWS sea desde 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la letra de clave sea D;
- 19 m cuando la OMGWS sea de 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la letra de clave sea E; y
- 22 m cuando la OMGWS sea de 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la clave de letra sea F.

Pendientes de las franjas de las calles de rodaje

3.11.5 La superficie de la franja situada al borde de una calle de rodaje o del margen correspondiente, si se provee, debe estar al mismo nivel que éstos y su parte nivelada no debe tener una pendiente transversal ascendente que exceda del:

- 2,5% para las franjas de las calles de rodaje cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
- 3% para las franjas de las calles de rodaje cuando la letra de clave sea A o B; la pendiente ascendente se mide utilizando como referencia la pendiente transversal de la calle de rodaje contigua, y no la horizontal. La pendiente transversal descendente no debe exceder del 5%, medido con referencia a la horizontal.

3.11.6 Las pendientes transversales de cada parte de la franja de una calle de rodaje, más allá de la parte nivelada, no debe exceder una pendiente ascendente o descendente del 5% medida hacia afuera de la calle de rodaje.

Nota 1.- Donde se considere necesario para lograr un desagüe adecuado, puede permitirse un conducto de aguas pluviales descubierto en la parte no nivelada de la franja de una calle de rodaje, que se colocará lo más alejado posible de la calle de rodaje.

Nota 2.- En el procedimiento del servicio de salvamento y Extinción de Incendios (SEI) de los aeródromos, sería necesario tener en cuenta el emplazamiento de los conductos de aguas pluviales descubiertos dentro de la parte no nivelada de la franja de una calle de rodaje.

3.12 Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios, y puntos de espera en la vía de vehículos

3.12.1 Cuando haya una gran densidad de tránsito deben proveerse uno o más apartaderos de espera.

3.12.2 Se deben establecer uno o más puntos de espera de la pista:

- a) en la calle de rodaje, en la intersección de la calle de rodaje y una pista; y
- b) en la intersección de una pista con otra pista cuando la primera pista forma parte de una ruta normalizada para el rodaje.

3.12.3 Se debe establecer un punto de espera de la pista en una calle de rodaje cuando el emplazamiento o la alineación de la calle de rodaje sea tal que las aeronaves en rodaje o vehículos puedan infringir las superficies limitadoras de obstáculos o interferir en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.

3.12.4 Debe establecerse un punto de espera intermedio en una calle de rodaje en cualquier punto que no sea un punto de espera de la pista, cuando sea conveniente definir un límite de espera específico.

3.12.5 Se debe establecer un punto de espera en la vía de vehículos en la intersección de una vía de vehículos con una pista.

Emplazamiento

3.12.6 La distancia entre un apartadero de espera, un punto de espera de la pista establecido en una intersección de calle de rodaje/pista o un punto de espera en la vía de vehículos y el eje de una pista se ajustará a lo indicado en la Tabla 3-2 y, en el caso de una pista para aproximaciones de precisión, debe ser tal que una aeronave o un vehículo que esperan no interfieran con el funcionamiento de las radioayudas para la navegación **ni penetren la superficie de transición interna.**

3.12.7 A una elevación superior a 700 m (2 300 ft), la distancia de 90 m que se especifica en la Tabla 3-2 para una pista de aproximación de precisión de número de clave 4, debe aumentarse del modo que se indica a continuación:

- a) hasta una elevación de 2 000 m (6 600 ft), 1 m por cada 100 m (330 ft) en exceso de 700 m (2 300 ft);
- b) una elevación en exceso de 2 000 m (6 600 ft) y hasta 4 000 m (13 320 ft); 13 m más 1,5 m por cada 100 m (330 ft) en exceso de 2 000 m (6 600 ft); y
- c) una elevación en exceso de 4 000 m (13 320 ft) y hasta 5 000 m (16 650 ft); 43 m más 2 m por cada 100 m (330 ft) en exceso de 4 000 m (13 320 ft).

3.12.8 Si la elevación de un apartadero de espera, de un punto de espera de la pista, o de un punto de espera en la vía de vehículos, es superior a la del umbral de la pista, en el caso de pistas de aproximación de precisión cuyo número de clave sea 4, la distancia que se indica en la Tabla 3-2 debe aumentarse otros 5 m por cada metro de diferencia de elevación entre la del apartadero o punto de espera y la del umbral.

3.12.9 El emplazamiento de un punto de espera de la pista, establecido de conformidad con 3.12.3, debe ser tal que la aeronave o vehículo en espera no infrinja la zona despejada de obstáculos, la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en el despegue ni el área crítica/sensible del ILS, ni interfiera en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.

Tabla 3-2. Distancias mínimas entre el eje de la pista y un apartadero de espera, un punto de espera de la pista o punto de espera en la vía de vehículos

Tipo de pista	Número de clave			
	1	2	3	4
Aproximación visual	30 m	40 m	75 m	75 m
Aproximación que no es de precisión	40 m	40 m	75 m	75 m
Aproximación de precisión de Categoría I	60 m ^b	60 m ^b	90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b}
Aproximación de precisión de Categorías II y III	—	—	90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b}
Pista de despegue	30 m	40 m	75 m	75 m

a. Si la elevación del apartadero de espera, del punto de espera de la pista o del punto de espera en la vía de vehículos es inferior a la del umbral de la pista, la distancia puede disminuirse 5 m por cada metro de diferencia entre el apartadero o punto de espera y el umbral, a condición de no penetrar la superficie de transición interna.

b. Puede ser necesario aumentar esta distancia en el caso de las pistas de aproximación de precisión, a fin de no interferir con las radioayudas para la navegación, en particular, con las instalaciones relativas a trayectoria de planeo y localizadores.

Nota 1.- La distancia de 90 m para el número de clave 3 ó 4 se basa en aeronaves con un empenaje de 20 m de altura, una distancia entre la proa y la parte más alta del empenaje de 52,7 m y una altura de la proa de 10 m en espera, a un ángulo de 45° o más con respecto al eje de la pista, hallándose fuera de la zona despejada de obstáculos y sin tenerla en cuenta para el cálculo de la OCA/H.

Nota 2.- La distancia de 60 m para el número de clave 2 se basa en una aeronave con un empenaje de 8 m de altura, una distancia entre la proa y la parte más alta del empenaje de 24,6 m y una altura de la proa de 5,2 m en espera, a un ángulo de 45° o más con respecto al eje de la pista, hallándose fuera de la zona despejada de obstáculos.

Nota 3.- Para el número de clave 4, donde la anchura del borde interior de la superficie de aproximación interna sea de más de 120 m, puede ser necesaria una distancia de más de 90 m para garantizar que una aeronave en espera esté fuera de la zona despejada de obstáculos. Por ejemplo, una distancia de 100 m se basa en aeronaves con un empenaje de 24 m de altura, una distancia entre la proa y la parte más alta del empenaje de 62,2 m y una altura de la proa de 10 m en espera, a un ángulo de 45° o más con respecto al eje de la pista, hallándose fuera de la zona despejada de obstáculos.

3.13 Plataformas

Nota.- Las siguientes disposiciones regirán cuando un aeródromo cuente con Plataformas.

Generalidades

3.13.1 Deben proveerse plataformas donde sean necesarias para que el embarque y desembarque de pasajeros, carga o correo, así como las operaciones de servicio a las aeronaves puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.

Extensión de las plataformas

3.13.2 El área total de las plataformas debe ser suficiente para permitir el movimiento rápido del tránsito de aeródromo en los períodos de densidad máxima prevista.

Resistencia de las plataformas

3.13.3 Toda parte de la plataforma debe soportar el tránsito de las aeronaves que hayan de utilizarla, teniendo en cuenta que algunas porciones de la plataforma estarán sometidas a mayor intensidad de tránsito y mayores esfuerzos que la pista como resultado del movimiento lento o situación estacionaria de las aeronaves.

Pendientes de las plataformas

3.13.4 Las pendientes de una plataforma, comprendidas las de una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves, deben ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero sus valores deben mantenerse lo más bajos que permitan los requisitos de drenaje.

3.13.5 En un puesto de estacionamiento de aeronaves, la pendiente máxima no debe exceder del 1%.

Márgenes de separación en los puestos de estacionamiento de aeronave

3.13.6 Un puesto de estacionamiento de aeronaves debe proporcionar los siguientes márgenes mínimos de separación entre la aeronave entre o salga del puesto y cualquier edificio, aeronave en otro puesto de estacionamiento u otros objetos adyacentes:

Letra de clave	Margen
A	3 m
B	3 m
C	4,5 m
D	7,5 m
E	7,5 m
F	7,5 m

De presentarse circunstancias especiales que lo justifiquen, estos márgenes pueden reducirse en los puestos de estacionamiento de aeronaves con la proa hacia adentro, cuando la letra de clave sea D, E o F:

- a) entre la terminal, incluido cualquier puente fijo de pasajeros y la proa de la aeronave; y
- b) en cualquier parte del puesto de estacionamiento equipado con guía azimutal proporcionada por algún sistema de guía de atraque visual.

Nota.- En las plataformas, debe tomarse en consideración la provisión de calles de servicio y zonas para maniobras y depósito de equipo terrestre.

3.14 Puesto de estacionamiento aislado para aeronaves

3.14.1 Se debe designar un puesto de estacionamiento aislado para aeronaves o se informará a la torre de control del aeródromo de un área o áreas adecuadas para el estacionamiento de una aeronave que se sepa o se sospeche que está siendo objeto de interferencia ilícita, o que por otras razones necesita ser aislada de las actividades normales del aeródromo.

3.14.2 El puesto de estacionamiento aislado para aeronaves debe estar ubicado a la máxima distancia posible, pero en ningún caso a menos de 100 m de los otros puestos de estacionamiento, edificios o áreas públicas, etc. Debe tenerse especial cuidado en asegurar que el puesto de estacionamiento no esté ubicado sobre instalaciones subterráneas de servicio, tales como gas y combustible de aviación, y, dentro de lo posible, cables eléctricos o de comunicaciones.

3.15 Instalaciones de deshielo/antihielo

Nota.- La seguridad y la eficiencia de las operaciones de aviones son de capital importancia cuando se trata de diseñar instalaciones de deshielo y antihielo de aviones.

Generalidades

3.15.1 En los aeródromos en que se prevean condiciones de engelamiento debe proporcionarse instalaciones de deshielo/antihielo de aviones.

Emplazamiento

3.15.2 Debe proveerse instalaciones de deshielo/antihielo en los puestos de estacionamiento de aeronaves o en áreas distantes específicas a lo largo de la calle de rodaje que conduce a la pista destinada a despegue, siempre que se establezcan los arreglos de desagüe adecuados para recoger y eliminar de manera segura el excedente de líquido de deshielo y antihielo a fin de evitar la contaminación de aguas subterráneas. Asimismo, deberían considerarse las repercusiones del volumen de tráfico y del régimen de salidas.

Nota 1.- Uno de los factores que más influyen en el emplazamiento de la instalación de deshielo/antihielo es la necesidad de asegurar que el tiempo máximo de efectividad del tratamiento antihielo todavía esté vigente al término del rodaje y al darse al avión objeto de tratamiento la autorización de despegue.

Nota 2.- Las instalaciones distantes compensan las condiciones meteorológicas cambiantes cuando se prevén condiciones de engelamiento o ventisca alta a lo largo de la ruta de rodaje que toma el avión hacia la pista destinada a despegue.

3.15.3 Las instalaciones de deshielo/antihielo debe emplazarse de modo que queden fuera de las superficies limitadoras de obstáculos especificadas en el Capítulo 4, y no causen interferencia en las radioayudas para la navegación, asimismo deberían ser claramente visibles desde la torre de control de tránsito aéreo para dar la autorización pertinente al avión que recibe tratamiento.

3.15.4 Las instalaciones de deshielo/antihielo debe emplazarse de modo que permitan la circulación expedita del tránsito, quizás mediante una configuración de circunvalación, y no se requieran maniobras de rodaje no habituales para entrar y salir de ellas.

Nota.- Los efectos de chorro de los reactores que produce un avión en movimiento en otros aviones que reciben el tratamiento antihielo o que van en rodaje detrás, habrán de tenerse en cuenta para evitar que se vea afectada la calidad del tratamiento.

Tamaño y número de las áreas de deshielo/antihielo

Nota.- Un área de deshielo/antihielo de aviones consta de a) un área interior donde se estaciona el avión que va a recibir el tratamiento, y b) un área exterior para el movimiento de dos o más unidades móviles de equipo de deshielo/antihielo.

3.15.5 El tamaño del área de deshielo/antihielo debe ser igual al área de estacionamiento que se requiere para los aviones más exigentes en una categoría dada con una zona pavimentada libre de por lo menos 3,8 m alrededor del avión para el movimiento de los vehículos de deshielo/antihielo.

Nota.- Cuando se provea más de un área de deshielo/antihielo, se tendrá en cuenta que las zonas para el movimiento de vehículos de deshielo/antihielo que se proporcionan en áreas de deshielo/antihielo adyacentes no se superpongan, y que sean exclusivas de cada una de estas áreas. Asimismo, será preciso tener en cuenta que la circulación de otros aviones por la zona tendrá que realizarse de conformidad con las distancias de separación que se especifican en 3.15.9 y 3.15.10.

3.15.6 El número de áreas de deshielo/antihielo que se necesitan debe determinarse en función de las condiciones meteorológicas, el tipo de aviones que va a recibir tratamiento, el método de aplicación del líquido de deshielo/antihielo, el tipo y la capacidad del equipo que se usa para el tratamiento y el régimen de salidas.

Pendientes de las áreas de deshielo/antihielo

3.15.7 Debe proveerse áreas de deshielo/antihielo con pendiente adecuada para asegurar un drenaje satisfactorio de la zona y permitir recoger todo el líquido de deshielo/antihielo excedente que se derrama de la aeronave. La pendiente longitudinal máxima debe ser lo más reducida posible y la pendiente transversal debe ser del 1% como máximo.

Resistencia de las áreas de deshielo/antihielo

3.15.8 Las áreas de deshielo/antihielo debe tener capacidad de soportar el tráfico de las aeronaves para las cuales está previsto que presten servicio, teniendo en cuenta el hecho de que las áreas de deshielo/antihielo, al igual que las plataformas, estarán sujetas a una densidad de tráfico más intensa y, debido a que las aeronaves que reciben tratamiento se desplazan lentamente o bien están estacionadas, a esfuerzos más intensos que las pistas.

Distancias de separación en las áreas de deshielo/antihielo

3.15.9 Las áreas de deshielo/antihielo debe proveer las distancias mínimas especificadas en 3.13.6 para los puestos de estacionamiento de aeronaves. Si el trazado del área incluye una configuración de circunvalación, deberían proporcionarse las distancias de separación mínimas que se especifican en la Tabla 3-1, columna 13.

3.15.10 Cuando las instalaciones de deshielo/antihielo estén emplazadas junto a una calle de rodaje ordinaria, debe proporcionarse la distancia de separación mínima de calle de rodaje especificada en la Tabla 3-1, columna 11. (Véase la Figura 3-4).

Consideraciones relativas al medio ambiente

Nota.- El excedente de líquido de deshielo/antihielo que se derrama de los aviones encierra el peligro de contaminación del agua subterránea, además de afectar a las características de rozamiento de la superficie del pavimento.

3.15.11 Al realizar actividades de deshielo/antihielo, el desagüe de la superficie debe planificarse de modo que el excedente de líquido de deshielo/antihielo se recoja separadamente, evitando que se mezcle con el escurrimiento normal para que no se contamine el agua en el terreno.

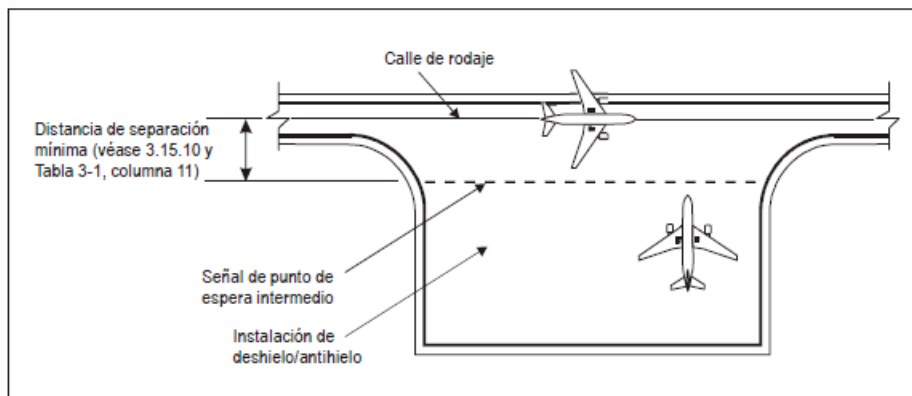


Figura 3-4. Distancia de separación mínima en las instalaciones de deshielo/antihielo

CAPÍTULO 4. RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

Nota 1.- La finalidad de las especificaciones del presente capítulo es definir el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores. Esto se logra mediante una serie de superficies limitadoras de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.

Nota 2.- Los objetos que atraviesan las superficies limitadoras de obstáculos especificadas en este capítulo, pueden, en ciertas circunstancias, dar lugar a una mayor altitud o altura de franqueamiento de obstáculos en el procedimiento de aproximación por instrumentos o en el correspondiente procedimiento de aproximación visual en circuito

Nota 3.- En 5.3.5.41 a 5.3.5.45 se indica lo relativo al establecimiento y a los requisitos de las superficies de protección contra obstáculos para los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación.

4.1 Superficies limitadoras de obstáculos

Superficie cónica

4.1.1 Descripción.- Superficie cónica. Una superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna.

4.1.2 Características.- Los límites de la superficie cónica deben comprender:

- a) un borde inferior que coincide con la periferia de la superficie horizontal interna; y
- b) un borde superior situado a una altura determinada sobre la superficie horizontal interna.

4.1.3 La pendiente de la superficie cónica se debe medir en un plano vertical perpendicular a la periferia de la superficie horizontal interna correspondiente.

Superficie horizontal interna

4.1.4 Descripción.- Superficie horizontal interna. Superficie situada en un plano horizontal sobre un aeródromo y sus alrededores.

4.1.5 Características.- El radio o límites exteriores de la superficie horizontal interna se deben medir desde el punto o puntos de referencia que se fijen con este fin.

4.1.6 La altura de la superficie horizontal interna se debe medir por encima de la elevación de referencia. La Elevación de Referencia para esta superficie, debe ser determinada mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$ER = PRB + \frac{1}{3} |\Delta PR|$$

Donde:

ER : Elevación de Referencia.

PRB: Elevación del Umbral más Bajo.

PRA: Elevación del Umbral más Alto.

ΔPR : Diferencia entre el PRA y PRB (PRA - PRB).

Superficie de aproximación

4.1.7 Descripción.- Superficie de aproximación. Plano inclinado o combinación de planos anteriores al umbral.

4.1.8 Características.- Los límites de la superficie de aproximación deben ser:

- a) un borde interior de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista y situado a una distancia determinada antes del umbral;

- b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de pista;

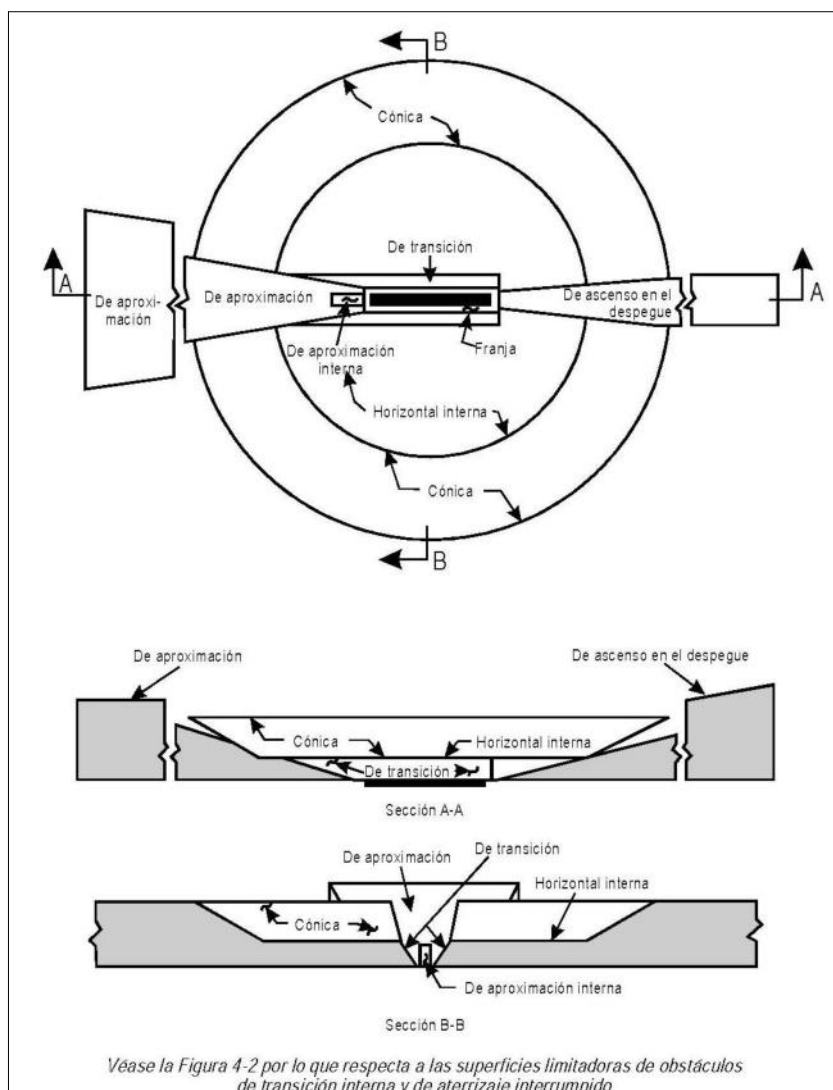


Figura 4-1. Superficies limitadoras de obstáculos

- c) un borde exterior paralelo al borde interior; y
 d) las superficies mencionadas variarán cuando se realicen aproximaciones con desplazamiento lateral, con desplazamiento o en curva. Específicamente, los dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de la derrota con desplazamiento lateral, con desplazamiento o en curva (Ver Figura 4-1).

4.1.9 La elevación del borde interior debe ser igual a la del punto medio del umbral.

4.1.10 La pendiente o pendientes de la superficie de aproximación se deben medir en el plano vertical que contenga al eje de pista y continuará conteniendo al eje de toda derrota con desplazamiento lateral o en curva.

Superficie de aproximación interna

Nota- Véase la Figura 4-2

4.1.11 Descripción.- Superficie de aproximación interna. Porción rectangular de la superficie de aproximación inmediatamente anterior al umbral.

4.1.12 Características.- Los límites de la superficie de aproximación interna deben ser:

- a) un borde interior que coincide con el emplazamiento del borde interior de la superficie de aproximación pero que posee una longitud propia determinada;
- b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y se extienden paralelamente al plano vertical que contiene el eje de pista; y
- c) un borde exterior paralelo al borde interior.

Superficie de transición

4.1.13 Descripción.- Superficie de transición. Superficie compleja que se extiende a lo largo del borde de la franja y parte del borde de la superficie de aproximación, de pendiente ascendente y hacia afuera hasta la superficie horizontal interna.

4.1.14 Características.- Los límites de una superficie de transición deben ser:

- a) un borde inferior que comienza en la intersección del borde de la superficie de aproximación con la superficie horizontal interna y que se extiende siguiendo el borde de la superficie de aproximación hasta el borde interior de la superficie de aproximación y desde allí, por toda la longitud de la franja, paralelamente al eje de pista; y
- b) un borde superior situado en el plano de la superficie horizontal interna.

4.1.15 La elevación de un punto en el borde inferior debe ser:

- a) a lo largo del borde de la superficie de aproximación: igual a la elevación de la superficie de aproximación en dicho punto; y
- b) a lo largo de la franja: igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de la pista o de su prolongación. La intersección de la superficie de transición con la superficie horizontal interna debe ser también una línea curva o recta dependiendo del perfil de la pista.

4.1.16 La pendiente de la superficie de transición se debe medir en un plano vertical perpendicular al eje de la pista.

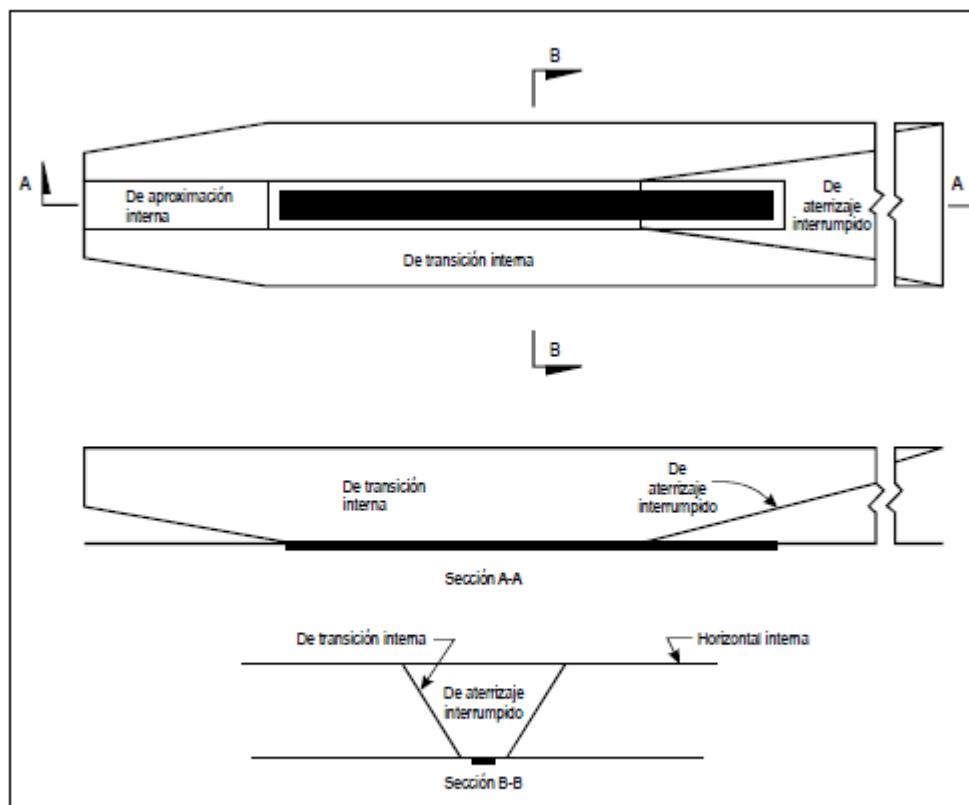


Figura 4-2. Superficies Limitadoras de Obstáculos de aproximación interna, de transición y de aterrizaje interrumpido.

Superficie de transición interna

4.1.17 Descripción.- Superficie de transición interna. Superficie similar a la superficie de transición pero más próxima a la pista. La función de la superficie de transición definida en 4.1.13 es la de servir en todos los casos de superficie limitadora de obstáculos para los edificios, etc.

4.1.18 Características.- Los límites de la superficie de transición interna deben ser:

- a) un borde inferior que comience al final de la superficie de aproximación interna y que se extienda a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna hasta el borde interior de esta superficie; desde allí a lo largo de la franja paralela al eje de pista hasta el borde interior de la superficie de aterrizaje interrumpido y desde allí hacia arriba a lo largo del lado de la superficie de aterrizaje interrumpido hasta el punto donde el lado corta la superficie horizontal interna; y
- b) un borde superior situado en el plano de la superficie horizontal interna.

4.1.19 La elevación de un punto en el borde inferior debe ser:

- a) a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna y de la superficie de aterrizaje interrumpido: igual a la elevación de la superficie considerada en dicho punto; y
- b) a lo largo de la franja: igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de pista o de su prolongación. La intersección de la superficie de transición interna con la superficie horizontal interna debe ser también una línea curva o recta dependiendo del perfil de la pista.

4.1.20 La pendiente de la superficie de transición interna se debe medir en un plano vertical perpendicular al eje de pista. (Ver Figura 4-2)

Superficie de aterrizaje interrumpido

4.1.21 Descripción.- Superficie de aterrizaje interrumpido. Plano inclinado situado a una distancia especificada después del umbral, que se extiende entre las superficies de transición internas.

4.1.22 Características.- Los límites de la superficie de aterrizaje interrumpido deben ser:

- a) un borde interior horizontal y perpendicular al eje de pista, situado a una distancia especificada después del umbral;
- b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado del plano vertical que contiene el eje de pista; y
- c) un borde exterior paralelo al borde interior y situado en el plano de la superficie horizontal interna.

4.1.23 La elevación del borde interior debe ser igual a la del eje de pista en el emplazamiento del borde interior.

4.1.24 La pendiente de la superficie de aterrizaje interrumpido se debe medir en el plano vertical que contenga el eje de la pista. (Ver Figura 4-2)

Superficie de ascenso en el despegue

4.1.25 Descripción.- Superficie de ascenso en el despegue. Plano inclinado u otra superficie especificada situada más allá del extremo de una pista o zona libre de obstáculos.

4.1.26 Características.- Los límites de la superficie de ascenso en el despegue deben ser:

- a) un borde interior, horizontal y perpendicular al eje de pista situado a una distancia especificada más allá del extremo de la pista o al extremo de la zona libre de obstáculos, cuando la hubiere, y su longitud excede a la distancia especificada;
- b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y que divergen uniformemente, con un ángulo determinado respecto a la derrota de despegue, hasta una anchura final especificada, manteniendo después dicha anchura a lo largo del resto de la superficie de ascenso en el despegue; y
- c) un borde exterior horizontal y perpendicular a la derrota de despegue especificada.

4.1.27 La elevación del borde interior debe ser igual a la del punto más alto de la prolongación del eje de pista entre el extremo de ésta y el borde interior; o a la del punto más alto sobre el suelo en el eje de la zona libre de obstáculos, cuando exista ésta.

4.1.28 En el caso de una trayectoria de despegue rectilínea la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue se debe medir en el plano vertical que contenga el eje de pista.

4.1.29 En el caso de una trayectoria de vuelo de despegue en la que intervenga un viraje, la superficie de ascenso en el despegue debe ser una superficie compleja que contenga las normales horizontales a su eje; la pendiente del eje debe ser igual que la de la trayectoria de vuelo de despegue rectilínea.

4.1.30 Apantallamiento

El apantallamiento se aplica cuando algún objeto, un edificio existente o el terreno natural, sobresale por encima de una de las superficies limitadoras de obstáculos que se describen en el presente documento; todo obstáculo artificial de presencia permanente, para que sea considerado como elemento dominante o que “apantalla” a otros objetos a su alrededor dentro de un área especificada, debe contar con la autorización para la construcción y/o instalación que otorga la DGAC; los obstáculos naturales permanentes (cerros) no requieren de la respectiva autorización.

Los métodos de apantallamiento se describen en el Apéndice 11.

4.1.31 Construcciones en las inmediaciones de los aeródromos

En el perímetro y áreas bajo las superficies limitadoras de obstáculos de los aeródromos y/o aeropuertos no deben realizarse construcciones, plantaciones u obras de cualquier naturaleza, sin obtener la autorización para la construcción y/o instalación dentro de las SLO de aeropuertos y/o aeródromos públicos ó privados, otorgada por la DGAC.

4.1.32 Autorización para la Construcción y/o Instalación dentro de las Superficies limitadoras de obstáculos

Los requisitos para las autorizaciones de construcciones y/o instalaciones dentro de las áreas cubiertas por las superficies limitadoras de obstáculos de los aeropuertos y/o aeródromos públicos y privados, se describen en la RAP 139. Las Construcciones o instalaciones dentro de las áreas cubiertas por las superficies limitadoras de obstáculos de los aeropuertos y/o aeródromos se evaluarán además con respecto a las superficies de protección a las ayudas a la navegación aérea descritas en el Apéndice 14 de la presente regulación.

4.1.33 Levantamiento de Obstáculos

a) El explotador de aeródromo debe realizar y notificar a la DGAC cada 2 años como máximo y mantener actualizado el levantamiento de obstáculos dentro del área cubierta por las superficies limitadoras de obstáculos del aeródromo bajo su administración, periodo que rige a partir de su aceptación por la DGAC, a efecto de disponer la notificación de la presencia de los mismos, a través de la AIP-PERÚ.

b) Para el control de obstáculos el explotador de aeródromo debe contar con procedimientos para:

1. Controlar y Vigilar objetos o estructuras en el área de influencia de las superficies limitadoras de obstáculos y superficies de protección de ayudas a la navegación aérea.
2. Vigilar y mantener actualizado los obstáculos en la superficie de ascenso en el despegue y el plano de obstáculo de aeródromo tipo A.
3. Controlar y vigilar los obstáculos dentro y fuera de los límites del aeropuerto.
4. Notificar a la DGAC la naturaleza, ubicación, altura entre otros y cualquier adición o eliminación posterior de obstáculos.
5. El cumplimiento de señalización e iluminación de obstáculos ubicados dentro y fuera del aeródromo.
6. Reducir, eliminar o cumplir los requisitos de frangibilidad de objetos y/o elementos situados dentro de la franja de pista.
7. Gestionar y/o coordinar con las autoridades locales respecto a las autorizaciones de construcción e instalación de elementos no autorizados en el área de influencia de las SLO.
8. Notificar obstáculos y gestionar su inclusión y/o publicación al AIS.

4.2 Requisitos de la limitación de obstáculos

Los requisitos relativos a las superficies limitadoras de obstáculos se determinan en función de la utilización prevista de la pista (despegue o aterrizaje y tipo de aproximación) y se han de aplicar cuando la pista se utilice de ese modo. En el caso de que se realicen operaciones en las dos direcciones de la pista, cabe la posibilidad de que ciertas superficies queden anuladas debido a los requisitos más rigurosos a que se ajustan otras superficies más bajas.

Pistas de vuelo visual

4.2.1 En las pistas de vuelo visual se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- superficie cónica;
- superficie horizontal interna;
- superficie de aproximación; y
- superficies de transición.

4.2.2 Las alturas y pendientes de las superficies no deben ser superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-1.

4.2.3 No se debe permitir la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de aproximación o de una superficie de transición, excepto cuando, en opinión de la DGAC, el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por un objeto existente e inamovible.

4.2.4 No debe permitirse la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de la superficie cónica o de la superficie horizontal interna, excepto cuando en opinión de la DGAC, el objeto esté apantallado por otro objeto existente e inamovible, o se determine, tras un EA, que el objeto no compromete la seguridad, ni afecta de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones

4.2.5 Reservado.

4.2.6 Al estudiar las propuestas de nuevas construcciones debe tenerse en cuenta la posible construcción, en el futuro, de una pista de aproximación por instrumentos y la consiguiente necesidad de contar con superficies limitadoras de obstáculos más restrictivas.

Pistas para aproximaciones que no son de precisión

4.2.7 En las pistas para aproximaciones que no son de precisión se deben establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- superficie cónica;
- superficie horizontal interna;
- superficie de aproximación; y
- superficies de transición.

4.2.8 Las alturas y pendientes de las superficies no deben ser superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-1, excepto en el caso de la sección horizontal de la superficie de aproximación (véase 4.2.9).

4.2.9 La superficie de aproximación debe ser horizontal a partir del punto en el que la pendiente de 2,5% corta:

- a) un plano horizontal a 150 m por encima de la elevación del umbral; o
- b) el plano horizontal que pasa por la parte superior de cualquier objeto que determine la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H); tomándose el que sea más alto.

Tabla 4-1 Dimensiones y Pendientes de las Superficies Limitadoras de Obstáculos — Pistas para aproximaciones

PISTAS PARA APROXIMACIONES

Superficies y dimensiones ^a	CLASIFICACIÓN DE LAS PISTAS									
	APROXIMACIÓN VISUAL				APROXIMACIÓN QUE NO SEA DE PRECISIÓN			APROXIMACIÓN DE PRECISIÓN		
	Número de clave				Número de clave			CAT I	CAT II ó III	
(1)	1	2	3	4	1,2	3	4	1,2	3,4	3,4
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(11)
CÓNICA										
Pendiente	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Altura	35m	55m	75m	100m	60m	75m	100m	60m	100m	100m
HORIZONTAL INTERNA										
Altura	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m
Radio	2000m	2500m	4000m	4000m	3500m	4000m	4000m	3500m	4000m	4000m
APROXIMACIÓN INTERNA										
Anchura	-	-	-	-	-	-	-	90m	120m ^e	120m ^e
Distancia desde el umbral	-	-	-	-	-	-	-	60m	60m	60m
Longitud	-	-	-	-	-	-	-	900m	900m	900m
Pendiente	-	-	-	-	-	-	-	2,5%	2%	2%
APROXIMACIÓN										
Longitud borde interior	60m	80m	150m	150m	140m	280m	280m	140m	280m	280m
Distancia desde el umbral	30m	60m	60m	60m	60m	60m	60m	60m	60m	60m
Divergencia (a cada lado)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Primera Sección										
Longitud	1600m	2500m	3000m	3000m	2500m	3000m	3000m	3000m	3000m	3000m
Pendiente	5%	4%	3,33%	2,5%	3,33%	2%	2%	2,5%	2%	2%
Segunda Sección										
Longitud	-	-	-	-	-	3600m ^b	3600m ^b	12000m	3600m ^b	3600m ^b
Pendiente	-	-	-	-	-	2,5%	2,5%	3%	2,5%	2,5%
Sección horizontal										
Longitud	-	-	-	-	-	8400m ^b	8400m ^b	-	8400m ^b	8400m ^b
Longitud total	-	-	-	-	-	15000m	15000m	15000m	15000m	15000m
DE TRANSICIÓN										
Pendiente	20%	20%	14,3%	14,3%	20%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
DE TRANSICIÓN INTERNA										
Pendiente	-	-	-	-	-	-	-	40%	33,3%	33,3%
SUPERFICIE DE ATERRIZAJE INTERRUPTIDO										
Longitud borde interior	-	-	-	-	-	-	-	90m	120m ^e	120m ^e
Distancia desde el umbral	-	-	-	-	-	-	-	^c	1800m ^d	1800m ^d
Divergencia (a cada lado)	-	-	-	-	-	-	-	10%	10%	10%
Pendiente	-	-	-	-	-	-	-	4%	3,33%	3,33%

a. Salvo indicación contraria, todas las dimensiones se miden horizontalmente.

b. Longitud variable (véase 4.2.9 ó 4.2.17)

c. Distancia hasta el extremo de la franja.

d. O distancia hasta el extremo de pista, si esta distancia es menor.

e. Cuando la letra de clave sea F [Columna (3) de la Tabla 1-1], la anchura se aumenta a 140 m. salvo en los aeródromos con capacidad para aviones de letra de clave F equipados con aviónica digital que tienen mandos de dirección para mantener una ruta establecida durante una maniobra de "motor y al aire"

Nota. – Véanse las Circulares 301, 345, y el Capítulo 4 de los PANS – Aerodromos, parte I (Doc. 9981) para obtener más información.

4.2.10 No se debe permitir la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de aproximación, dentro de la distancia de 3 000 m del borde interior o por encima de una superficie de transición, excepto cuando, en opinión de la DGAC, el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por un objeto existente e inamovible.

4.2.11 No se deben permitir la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de la superficie de aproximación, a partir de un punto situado más allá de 3 000 m del borde interno, o por encima de la superficie cónica o de la superficie horizontal interna, excepto cuando, en opinión de la DGAC, el objeto estuviera apantallado por otro objeto existente e inamovible, o se determine, tras un estudio aeronáutico, que el objeto no comprometería la seguridad, ni afectaría de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones.

4.2.12 Reservado.

Pistas para aproximaciones de precisión

4.2.13 Respecto a las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I se deberán establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- superficie cónica;
- superficie horizontal interna;
- superficie de aproximación; y
- superficies de transición.

4.2.14 Reservado.

4.2.15 Respecto a las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III se deben establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos.

- superficie cónica;
- superficie horizontal interna;
- superficie de aproximación;
- superficie de aproximación interna;
- superficies de transición;
- superficies de transición interna; y
- superficie de aterrizaje interrumpido

4.2.16 Las alturas y pendientes de las superficies no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 4-1, excepto en el caso de la sección horizontal de la superficie de aproximación (véase 4.2.17).

4.2.17 La superficie de aproximación debe ser horizontal a partir del punto en el que la pendiente de 2,5% corta:

- a) un plano horizontal a 150 m por encima de la elevación del umbral; o
- b) el plano horizontal que pasa por la parte superior de cualquier objeto que determine el límite de franqueamiento de obstáculos; tomándose el que sea mayor.

4.2.18 No se deben permitir objetos fijos por encima de la superficie de aproximación interna, de la superficie de transición interna o de la superficie de aterrizaje interrumpido, con excepción de los objetos frangibles que, por su función, deban estar situados en la franja. No se permitirán objetos móviles sobre estas superficies durante la utilización de la pista para aterrizajes.

4.2.19 No se debe permitir la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de aproximación, o de una superficie de transición, excepto cuando, en opinión de la DGAC, el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por un objeto existente e inamovible.

4.2.20 No debe permitirse la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de la superficie cónica y de la superficie horizontal interna, excepto cuando, en opinión de la DGAC, el objeto estuviera apantallado por otro objeto existente e inamovible, o se determine, tras un estudio aeronáutico, que el objeto no comprometería la seguridad, ni afectaría de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones.

4.2.21 Reservado.

Pistas destinadas al despegue

4.2.22 En las pistas destinadas al despegue se debe establecer la siguiente superficie limitadora de obstáculos:

- superficie de ascenso en el despegue.

4.2.23 Las dimensiones de las superficies no serán inferiores a las que se especifican en la Tabla 4-2 salvo que podrá adoptarse una longitud menor para la superficie de ascenso en el despegue cuando dicha longitud sea compatible con las medidas reglamentarias adoptadas para regular el vuelo de salida de los aviones.

4.2.24 Deben examinarse las características operacionales de los aviones para los que dicha pista esté prevista para determinar si es conveniente reducir la pendiente especificada en la Tabla 4-2 cuando se hayan de tener en cuenta condiciones críticas de operación. Si se reduce la pendiente especificada, debe hacerse el correspondiente ajuste en la longitud del área de ascenso en el despegue, para proporcionar protección hasta una altura de 300 m.

Nota.- Cuando las condiciones locales sean muy distintas de las condiciones de la atmósfera tipo al nivel del mar, puede ser aconsejable reducir la pendiente especificada en la Tabla 4-2. La importancia de esta reducción depende de la diferencia entre las condiciones locales y las condiciones de la atmósfera tipo al nivel del mar, así como de las características de performance y de los requisitos de operación de los aviones para los que dicha pista esté prevista.

4.2.25 No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de ascenso en el despegue, excepto cuando, en opinión de la DGAC; el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por un objeto existente e inamovible.

Tabla 4-2. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos

PISTAS DESTINADAS AL DESPEGUE

SUPERFICIES Y DIMENSIONES ^(a)	NÚMEROS DE CLAVE		
	1	2	3 ó 4
(1)	(2)	(3)	(4)
DE ASCENSO EN EL DESPEGUE			
Longitud del borde interior	60m	80m	180m
Distancia desde el extremo de la pista ^(b)	30m	60m	60m
Divergencia (a cada lado)	10%	10%	12,5%
Ancho final	380m	580m	1200m
			1800m ^(c)
Longitud	1600m	2500m	15 000m
Pendiente	5%	4%	2%
a. Salvo indicación contraria, todas las dimensiones se miden horizontalmente. b. La superficie de ascenso en el despegue comienza en el extremo de la zona libre de obstáculos, si la longitud de ésta excede de la distancia especificada. c. 1800 m cuando la derrota prevista incluya cambios de rumbo mayores de 15° en las operaciones realizadas en IMC, o en VMC durante la noche,			

4.2.26 Si ningún objeto llega a la superficie de ascenso en el despegue, de 2% (1:50) de pendiente, debe limitarse la presencia de nuevos objetos a fin de preservar la superficie libre de obstáculos existente, o una superficie que tenga una pendiente de 1,6% (1:62,5).

4.2.27 Reservado.

4.3 Objetos situados fuera de las superficies limitadoras de obstáculos

4.3.1 Deben adoptarse las medidas oportunas para consultar a la DGAC cuando exista el propósito de levantar construcciones, más allá de los límites de las superficies limitadoras de obstáculos, que se eleven por encima de la altura fijada por dicha autoridad, de forma que pueda procederse a un estudio aeronáutico de los efectos de tales construcciones en las operaciones de los aviones.

4.3.2 En las áreas distintas de las reguladas por las superficies limitadoras de obstáculos deben considerarse como obstáculos por lo menos los objetos que se eleven hasta una altura de 150 m o más sobre el terreno, a no ser que un estudio especial aeronáutico demuestre que no constituyen ningún peligro para los aviones.

Nota.- En dicho estudio se podría tener en cuenta la naturaleza de las operaciones y distinguir entre operaciones diurnas o nocturnas.

4.4 Otros objetos

4.4.1 Los objetos que no sobresalgan por encima de la superficie de aproximación pero que sin embargo puedan comprometer el emplazamiento o el funcionamiento óptimo de las ayudas visuales o las ayudas no visuales, deben plantearse su reubicación o eliminarse

4.4.2 Dentro de los límites de las superficies horizontales interna y cónica debe considerarse como obstáculo, y eliminarse siempre que sea posible, tras realizar un estudio aeronáutico, la DGAC opine que puede constituir un peligro o riesgo para los aviones que se encuentren en el área de movimiento o en vuelo.

Nota. — En ciertas circunstancias, incluso objetos que no sobresalgan por encima de ninguna de las superficies enumeradas en 4.1 pueden constituir un peligro para los aviones, como por ejemplo, uno o más objetos aislados en las inmediaciones de un aeródromo.

CAPÍTULO 5. AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN

5.1 Indicadores y dispositivos de señalización

5.1.1 Indicadores de la dirección del viento

Aplicación

5.1.1.1 Un aeródromo debe estar equipado con uno o más indicadores de la dirección del viento.

Emplazamiento

5.1.1.2 Se debe instalar un indicador de la dirección del viento de manera que sea visible desde las aeronaves en vuelo, o desde el área de movimiento, y de modo que no sufra los efectos de perturbaciones del aire producidas por objetos cercanos.

Características

5.1.1.3 El indicador de la dirección del viento debe tener forma de cono truncado y estar hecho de tela, su longitud debe ser por lo menos de 3,6 m, y su diámetro, en la base mayor, por lo menos de 0,9 m. Debe estar construido de modo que indique claramente la dirección del viento en la superficie y dé idea general de su velocidad. El color o colores deben escogerse para que el indicador de la dirección del viento pueda verse e interpretarse claramente desde una altura de por lo menos 300 m teniendo en cuenta el fondo sobre el cual se destaque. De ser posible, debe usarse un solo color, preferiblemente el blanco o el anaranjado. Si hay que usar una combinación de dos colores para que el cono se distinga bien sobre fondos cambiantes, debe preferirse que dichos colores fueran rojo y blanco, anaranjado y blanco, o negro y blanco, y deben estar dispuestos en cinco bandas alternadas, de las cuales la primera y la última deben ser del color más oscuro.

5.1.1.4 El emplazamiento del (los) indicador (es) de la dirección del viento debe señalarse por medio de una banda circular de 15 m de diámetro y 1,2 m de ancho. Esta banda debe estar centrada alrededor del soporte del indicador y debe ser de un color elegido para que haya contraste, de preferencia blanco.

5.1.1.5 En un aeródromo destinado al uso nocturno debe disponerse por lo menos la iluminación de un indicador de la dirección del viento.

5.1.2 Indicador de la dirección de aterrizaje

Emplazamiento

5.1.2.1 Cuando se provea un indicador de la dirección de aterrizaje, se emplazará el mismo en un lugar destacado del aeródromo.

Características

5.1.2.2 El indicador de la dirección de aterrizaje debe ser en forma de "T".

5.1.2.3 La forma y dimensiones mínimas de la "T" de aterrizaje deben ser las que se indican en la Figura 5-1. El color de la "T" de aterrizaje será blanco o anaranjado eligiéndose el color que contraste mejor con el fondo contra el cual el indicador debe destacarse. Cuando se requiera para el uso nocturno, la "T" de aterrizaje debe estar iluminada, o su contorno delineado mediante luces blancas.

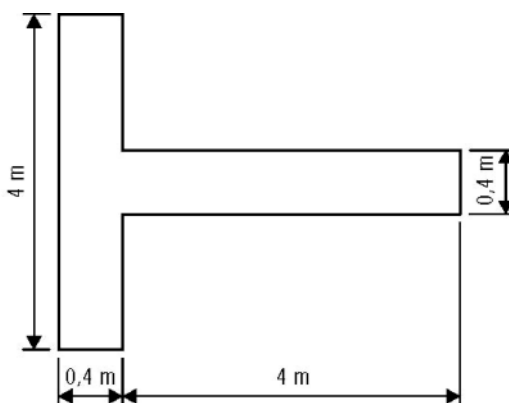


Figura 5-1 Indicador de la dirección de aterrizaje

5.1.3 Lámparas de señales

Aplicación

5.1.3.1 En la torre de control de cada aeródromo controlado se debe disponer de una lámpara de señales.

Características

5.1.3.2 La lámpara de señales debe poder producir señales de los colores rojo, verde y blanco, y:

- a) poder dirigirse, manualmente, al objetivo deseado; y
- b) producir una señal en un color cualquiera, seguida de otra en cualquiera de los dos colores restantes.
- c) Transmitir un mensaje en cualquiera de los tres colores, utilizando el código Morse, a una velocidad de cuatro palabras por minuto como mínimo.

Si se elige la luz verde debe utilizarse el límite restringido de dicho color, como se especifica en el Apéndice 1, 2.1.2.

5.1.3.3 La abertura del haz debe ser no menor de 1° ni mayor de 3° , con intensidad luminosa despreciable en los valores superiores a 3° . Cuando la lámpara de señales esté destinada a emplearse durante el día, la intensidad de la luz de color no debe ser menor de 6 000 cd.

5.1.4 Paneles de señalización y área de señales

Emplazamiento del área de señales

5.1.4.1 El área de señales debe estar situada de modo que sea visible desde todos los ángulos de azimut por encima de un ángulo de 10° sobre la horizontal, visto desde una altura de 300 m.

Características del área de señales

5.1.4.2 El área de señales debe ser una superficie cuadrada llana, horizontal, por lo menos de 9 m de lado.

5.1.4.3 Debe escogerse el color del área de señales para que contraste con los colores de los paneles de señalización utilizados y debe estar rodeado de un borde blanco de 0,3 m de ancho por lo menos.

5.2 Señales

5.2.1 Generalidades

Interrupción de las señales de pista

5.2.1.1 En una intersección de dos (o más) pistas, debe conservar sus señales la pista más importante, con la excepción de las señales de faja lateral de pista, y se deben interrumpir las señales de las otras pistas. Las señales de faja lateral de la pista más importante pueden continuarse o interrumpirse en la intersección.

5.2.1.2 El orden de importancia de las pistas a efectos de conservar sus señales debe ser el siguiente:

- 1° - pista para aproximaciones de precisión;
- 2° - pista para aproximaciones que no son de precisión;
- 3° - pista de vuelo visual.

5.2.1.3 En la intersección de una pista y una calle de rodaje se deben conservar las señales de la pista y se deben interrumpir las señales de la calle de rodaje; excepto que las señales de faja lateral de pista pueden interrumpirse.

Nota.- Véase 5.2.8.7 respecto a la forma de unir las señales de eje de la pista con las de eje de calle de rodaje.

Colores y perceptibilidad

5.2.1.4 Las señales de pista deben ser blancas.

Nota 1.- Se ha observado que, en superficies de pista de color claro, puede aumentarse la visibilidad de las señales blancas bordeándolas de negro.

Nota 2.- Para reducir hasta donde sea posible el riesgo de que la eficacia de frenado sea desigual sobre las señales, es preferible emplear un tipo de pintura adecuado.

Nota 3.- Las señales pueden consistir en superficies continuas o en una serie de fajas longitudinales que presenten un efecto equivalente al de las superficies continuas.

5.2.1.5 Las señales de calle de rodaje, las señales de plataforma de viraje en la pista y las señales de los puestos de estacionamiento de aeronaves deben ser amarillas.

5.2.1.6 Las líneas de seguridad en las plataformas deben ser de un color conspicuo que contraste con el utilizado para las señales de puestos de estacionamiento de aeronaves.

5.2.1.7 En los aeródromos donde se efectúen operaciones nocturnas, las señales de la superficie de los pavimentos en plataformas deben ser de material reflectante diseñado para mejorar la visibilidad de las señales.

Calles de rodaje sin pavimentar

5.2.1.8 Las calles de rodaje sin pavimentar deben estar provistas, siempre que sea posible, de las señales prescritas para las calles de rodaje pavimentadas.

5.2.2 Señal designadora de pista

Aplicación

5.2.2.1 Los umbrales de una pista pavimentada deben tener señales designadoras de pista.

5.2.2.2 En los umbrales de una pista sin pavimentar debe disponerse, en la medida de lo posible, de señales designadoras de pista.

Emplazamiento

5.2.2.3 Una señal designadora de pista se debe emplazar en el umbral de pista de conformidad con las indicaciones de la Figura 5-2.

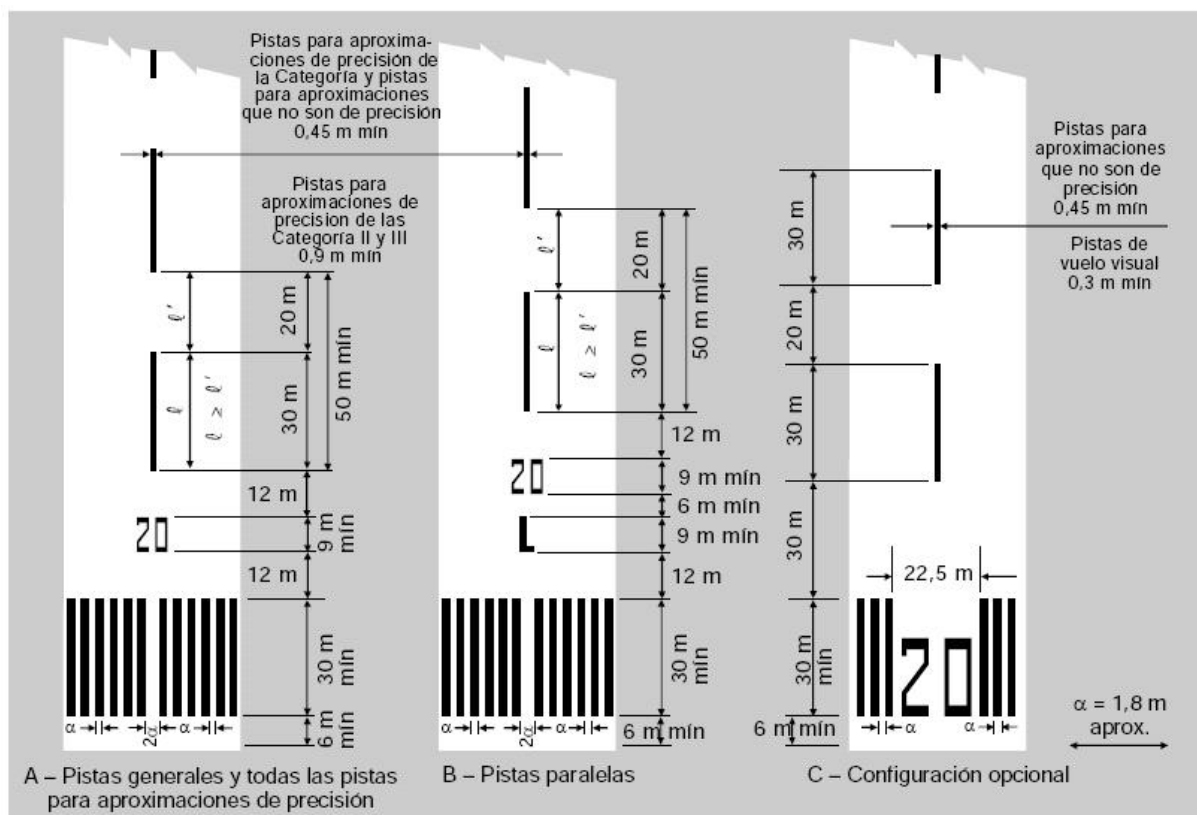


Figura 5-2. Señales de designación de pista, de eje y de umbral

Características

5.2.2.4 Una señal designadora de pista debe consistir en un número de dos cifras, y en las pistas paralelas este número debe ir acompañado de una letra. En el caso de pista única, de dos pistas paralelas y de tres pistas paralelas, el número de dos cifras debe ser el entero más próximo a la décima parte del azimuth magnético del eje de la pista, medido en el sentido de las agujas del reloj a partir del norte magnético, visto en la dirección de la aproximación. Cuando se trate de cuatro o más pistas paralelas, una serie de pistas adyacentes se debe designar por el número entero más próximo por defecto a la décima parte del azimuth magnético, y la otra serie de pistas adyacentes se debe designar por el número entero más próximo por exceso a la décima parte del azimuth magnético. Cuando la regla anterior dé un número de una sola cifra, ésta debe ir precedida de un cero.

5.2.2.5 En el caso de pistas paralelas, cada número designador de pista debe ir acompañado de una letra, como sigue, en el orden que aparecen de izquierda a derecha al verse en la dirección de aproximación:

- para dos pistas paralelas: "L" "R";
- para tres pistas paralelas: "L" "C" "R";
- para cuatro pistas paralelas: "L" "R" "L" "R";
- para cinco pistas paralelas: "L" "C" "R" "L" "R" o "L" "R" "L" "C" "R"; y
- para seis pistas paralelas: "L" "C" "R" "L" "C" "R".

5.2.2.6 Los números y las letras deben tener la forma y proporciones indicadas en la Figura 5-3. Sus dimensiones no deben ser inferiores a las indicadas en dicha figura, pero cuando se incorporen números a las señales de umbral, las dimensiones serán mayores, con el fin de llenar satisfactoriamente los espacios entre las fajas de señales de umbral.

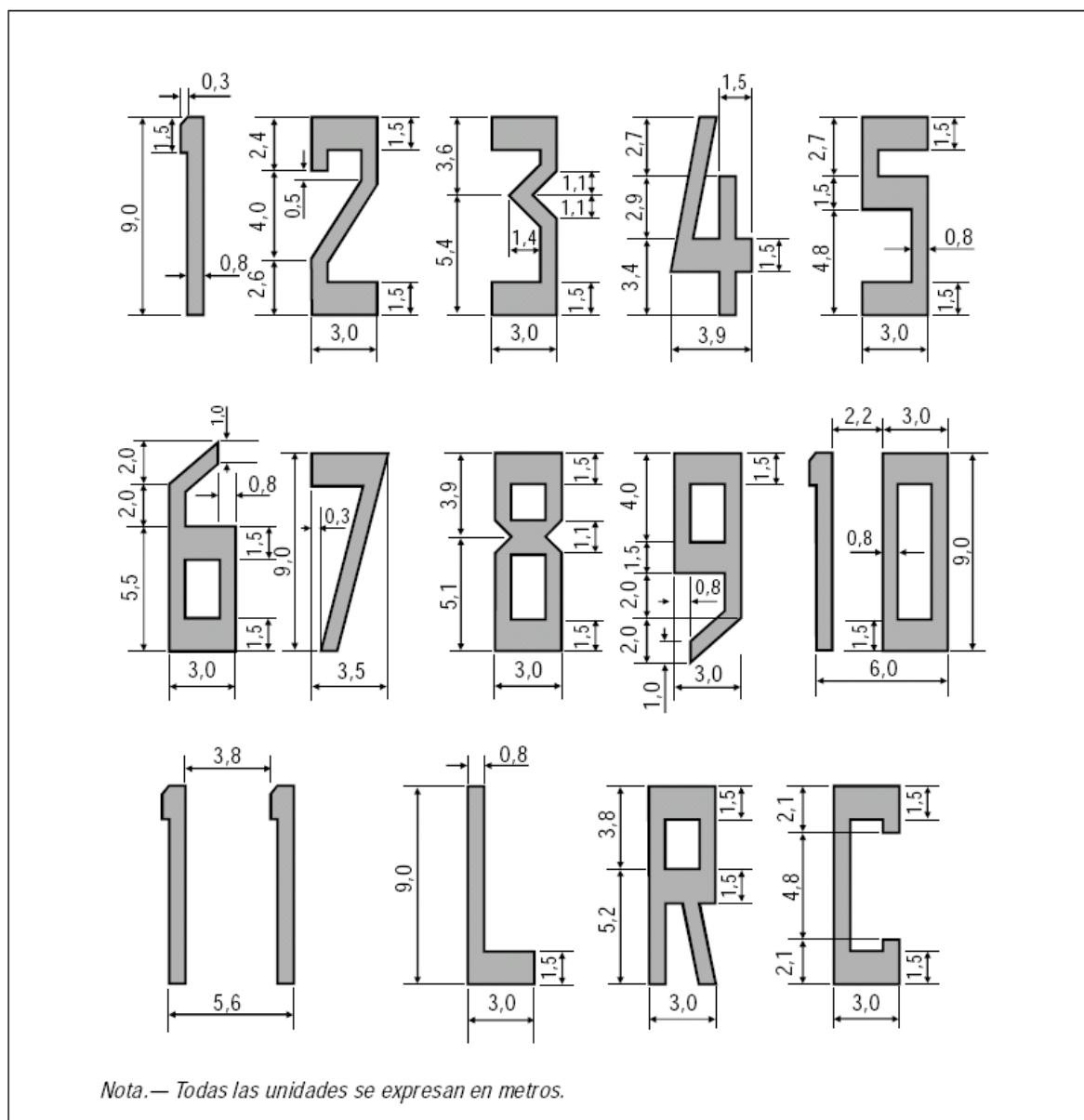


Figura 5-3. Forma y proporciones de los números y letras de las señales designadoras de pista

5.2.3 Señal de eje de pista

Aplicación

5.2.3.1 Se debe disponer una señal de eje de pista en una pista pavimentada.

Emplazamiento

5.2.3.2 Las señales de eje de pista se deben disponer a lo largo del eje de la pista entre las señales designadoras de pista, tal como se indica en la Figura 5-2, excepto cuando se interrumpan en virtud de 5.2.1.1.

Características

5.2.3.3 Una señal de eje de pista debe consistir en una línea de trazos uniformemente espaciados. La longitud de un trazo más la del intervalo no debe ser menor de 50 m ni mayor de 75 m. La longitud de cada trazo debe ser por lo menos igual a la longitud del intervalo, o de 30 m, tomándose la que sea mayor.

5.2.3.4 La anchura de los trazos no será menor de:

- 0,90 m en las pistas para aproximación de precisión de Categorías II y III;
- 0,45 m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 3 ó 4 y en pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I; y
- 0,30 m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 1 ó 2, y en pistas de vuelo visual.

5.2.4 Señal de umbral

Aplicación

5.2.4.1 Se debe disponer una señal de umbral en las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos y en las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 ó 4 y estén destinadas al transporte aéreo comercial internacional.

5.2.4.2 Debe disponerse una señal de umbral en las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 ó 4 y no estén destinadas al transporte aéreo comercial internacional.

5.2.4.3 En los umbrales de una pista no pavimentada debe disponerse, en la medida de lo posible, una señal de umbral.

Emplazamiento

5.2.4.4 Las fajas de señal de umbral deben empezar a 6 m del umbral.

Características

5.2.4.5 Una señal de umbral de pista debe consistir en una configuración de fajas longitudinales de dimensiones uniformes, dispuestas simétricamente con respecto al eje de la pista, según se indica en la Figura 5-2 (A) y (B) para una pista de 45 m de anchura. El número de fajas debe estar de acuerdo con la anchura de la pista, del modo siguiente:

<u>Anchura de la pista</u>	<u>Número de fajas</u>
18 m	4
23 m	6
30 m	8
45 m	12
60 m	16

salvo que en las pistas para aproximaciones que no sean de precisión y en pistas de vuelo visual de 45 m o más de anchura, las fajas pueden ser como se indica en la Figura 5-2 (C).

5.2.4.6 Las fajas se deben extender lateralmente hasta un máximo de 3 m del borde de la pista, o hasta una distancia de 27 m a cada lado del eje de la pista, eligiéndose de estas dos posibilidades la que dé la menor distancia lateral. Cuando la señal designadora de pista esté situada dentro de la señal del umbral, habrá tres fajas como mínimo a cada lado del eje de la pista. Cuando la señal designadora de pista esté situada más allá de la señal de umbral, las fajas se deben extender lateralmente a través de la pista. Las fajas deben tener por lo menos 30 m de longitud y 1,80 m aproximadamente de ancho, con una separación entre ellas de 1,80 m aproximadamente; pero en el caso de que las fajas se extiendan lateralmente a través de una pista, se debe utilizar un espaciado doble para separar las dos fajas más próximas al eje de la pista, y cuando la señal designadora esté situada dentro de la señal de umbral, este espacio será de 22,5 m.

Faja transversal

5.2.4.7 Cuando el umbral esté desplazado del extremo de la pista o cuando el extremo de la pista no forme ángulo recto con el eje de la misma, debe añadirse una faja transversal a la señal de umbral, según se indica en la Figura 5-4 (B).

5.2.4.8 Una faja transversal no debe tener menos de 1,80 m de ancho.

Flechas

5.2.4.9 Cuando el umbral de pista esté desplazado permanentemente se deben poner flechas, de conformidad con la Figura 5-4 (B), en la parte de la pista delante del umbral desplazado.

5.2.4.10 Cuando el umbral de pista esté temporalmente desplazado de su posición normal, se debe señalar como se muestra en la Figura 5-4 (A) o (B), y se deben cubrir todas las señales situadas antes del umbral desplazado con excepción de las de eje de pista, que se convertirán en flechas.

Nota 1.- En el caso en que un umbral esté temporalmente desplazado durante un corto período solamente, ha dado resultados satisfactorios utilizar balizas con la forma y color de una señal de umbral desplazado en lugar de pintar esta señal en la pista.

Nota 2.- Cuando la parte de la pista situada delante de un umbral desplazado no sea adecuada para movimiento de aeronaves en tierra, puede ser necesario proveer señales de zona cerrada, según se describen en 7.1.4.

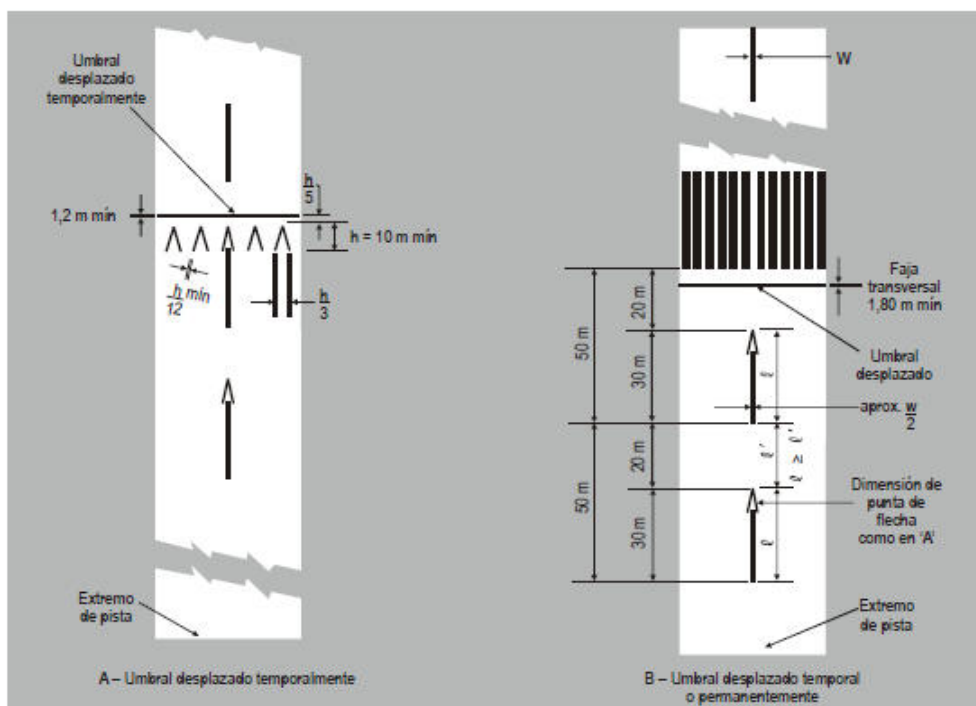


Figura 5-4. Señales de umbral desplazado

5.2.5 Señal de punto de visada

Aplicación

5.2.5.1 Se debe proporcionar una señal de punto de visada en cada extremo de aproximación de las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos cuyo número de clave sea 2, 3 ó 4.

5.2.5.2 Se debe proporcionar una señal de punto de visada en cada extremo de aproximación:

- de las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 ó 4
- de las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos cuyo número de clave sea 1 cuando sea necesario aumentar la perceptibilidad del punto de visada

Emplazamiento

5.2.5.3 La señal de punto de visada debe comenzar en un lugar cuya distancia con respecto al umbral será la indicada en la columna apropiada de la Tabla 5-1, excepto que, en una pista con sistema visual indicador de pendiente de aproximación, el comienzo de la señal debe coincidir con el origen de la pendiente de aproximación visual.

5.2.5.4 La señal de punto de visada debe consistir en dos fajas bien visibles. Las dimensiones de las fajas y el espaciado lateral entre sus lados internos se ajustarán a las disposiciones estipuladas en la columna apropiada de la Tabla 5-1. Cuando se proporcione una zona de toma de contacto, el espaciado lateral entre las señales será el mismo que el de la señal de la zona de toma de contacto.

Tabla 5-1. Emplazamiento y dimensiones de la señal de punto de visada

Emplazamiento y Dimensiones	Distancia disponible para aterrizaje			
	Menos de 800 m.	800 m. hasta 1200 m. (exclusive)	1200 m. hasta 2400 m. (exclusive)	2400 m. y más
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Distancia entre el umbral y el comienzo de la señal	150 m	250 m	300 m	400 m
Longitud de la faja ^a	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Anchura de la faja	4 m	6 m	6-10 m ^b	6-10 m ^b
Espacio lateral entre los lados internos de las fajas	6 m ^c	9 m ^c	18-22,5 m	18-22,5 m
a. Está previsto utilizar las dimensiones mayores, dentro de la gama especificada, cuando se necesite una mayor visibilidad. b. El espacio lateral puede variar dentro de los límites indicados, a efectos de minimizar la contaminación de la señal por los depósitos de caucho. c. Se han calculado estas cifras mediante referencia a la anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal, que constituye el elemento 2 de la clave de referencia de aeródromo en el Capítulo 1, Tabla 1-1.				

5.2.6 Señal de zona de toma de contacto

Aplicación

5.2.6.1 Se debe disponer una señal de zona de toma de contacto en la zona de toma de contacto de una pista pavimentada para aproximaciones de precisión cuyo número de clave sea 2, 3 ó 4.

5.2.6.2 Debe proporcionarse una señal de zona de toma de contacto en la zona de toma de contacto de las pistas pavimentadas para aproximaciones que no sean de precisión ni de vuelo por instrumentos, cuando el número de clave de la pista sea 3 ó 4 y sea conveniente aumentar la perceptibilidad de la zona de toma de contacto.

Emplazamiento y características

5.2.6.3 Una señal de zona de toma de contacto debe consistir en pares de señales rectangulares, dispuestas simétricamente con respecto al eje de la pista; y el número de pares de señales debe ser el que se indica a continuación, teniendo en cuenta la distancia de aterrizaje disponible, y teniendo en cuenta la distancia entre umbrales cuando la señal deba colocarse en ambos sentidos de aproximación de una pista, a saber:

Distancia de aterrizaje disponible o distancia entre umbrales	Pares de Señales
menos de 900 m	1
de 900 a 1 200 m exclusive	2
de 1 200 a 1 500 m exclusive	3
de 1 500 a 2 400 m exclusive	4
2 400 m o más	6

5.2.6.4 Una señal de zona de toma de contacto se debe ajustar a una cualquiera de las dos configuraciones indicadas en la Figura 5-5. Para la configuración que se muestra en la Figura 5-5 (A), las señales tendrán por lo menos 22,5 m de largo por 3 m de ancho. En cuanto a la configuración de la Figura 5-5 (B), cada faja de señal no medirá menos de 22,5 m de largo por 1,8 m de ancho, con un espaciado de 1,5 m entre fajas adyacentes. El espaciado lateral entre los lados internos de los

rectángulos debe ser igual al de la señal de punto de visada cuando exista. Cuando no haya una señal de punto de visada, el espaciado lateral entre los lados internos de los rectángulos corresponderá al espaciado lateral especificado en relación con la señal de punto de visada en la Tabla 5-1 (columnas 2, 3, 4 ó 5, según sea apropiado). Los pares de señales se deben disponer con espaciados longitudinales de 150 m a partir del umbral; salvo que los pares de señales de zona de toma de contacto que coincidan con una señal de punto de visada o estén situados a 50 m o menos de ésta, se deben eliminar de la configuración.

5.2.6.5 En las pistas de aproximación que no es de precisión en que el número de clave es 2, debe proporcionarse un par adicional de fajas de señales de zona de toma de contacto, a una distancia de 150 m del comienzo de la señal de punto de visada.

5.2.7 Señal de faja lateral de pista

Aplicación

5.2.7.1 Se debe disponer una señal de faja lateral de pista entre los umbrales de una pista pavimentada cuando no haya contraste entre los bordes de la pista y los márgenes o el terreno circundante.

5.2.7.2 En todas las pistas para aproximaciones de precisión debe disponerse una señal de faja lateral de pista, independientemente del contraste entre los bordes de la pista y los márgenes o el terreno circundante.

Emplazamiento

5.2.7.3 Una señal de faja lateral de pista debe consistir en dos fajas, dispuestas una a cada lado a lo largo del borde de la pista, de manera que el borde exterior de cada faja coincida con el borde de la pista, excepto cuando la pista tenga más de 60 m de ancho, en cuyo caso las fajas deben estar dispuestas a 30 m del eje de la pista.

5.2.7.4 Cuando hay una plataforma de viraje en la pista, las señales de faja lateral de pista deben continuarse entre la pista y la plataforma de viraje en la pista.

Características

5.2.7.5 Una señal de faja lateral de pista debe tener una anchura total de 0,90 m como mínimo en las pistas con anchura de 30 m o más y por lo menos de 0,45 m en las pistas más estrechas.

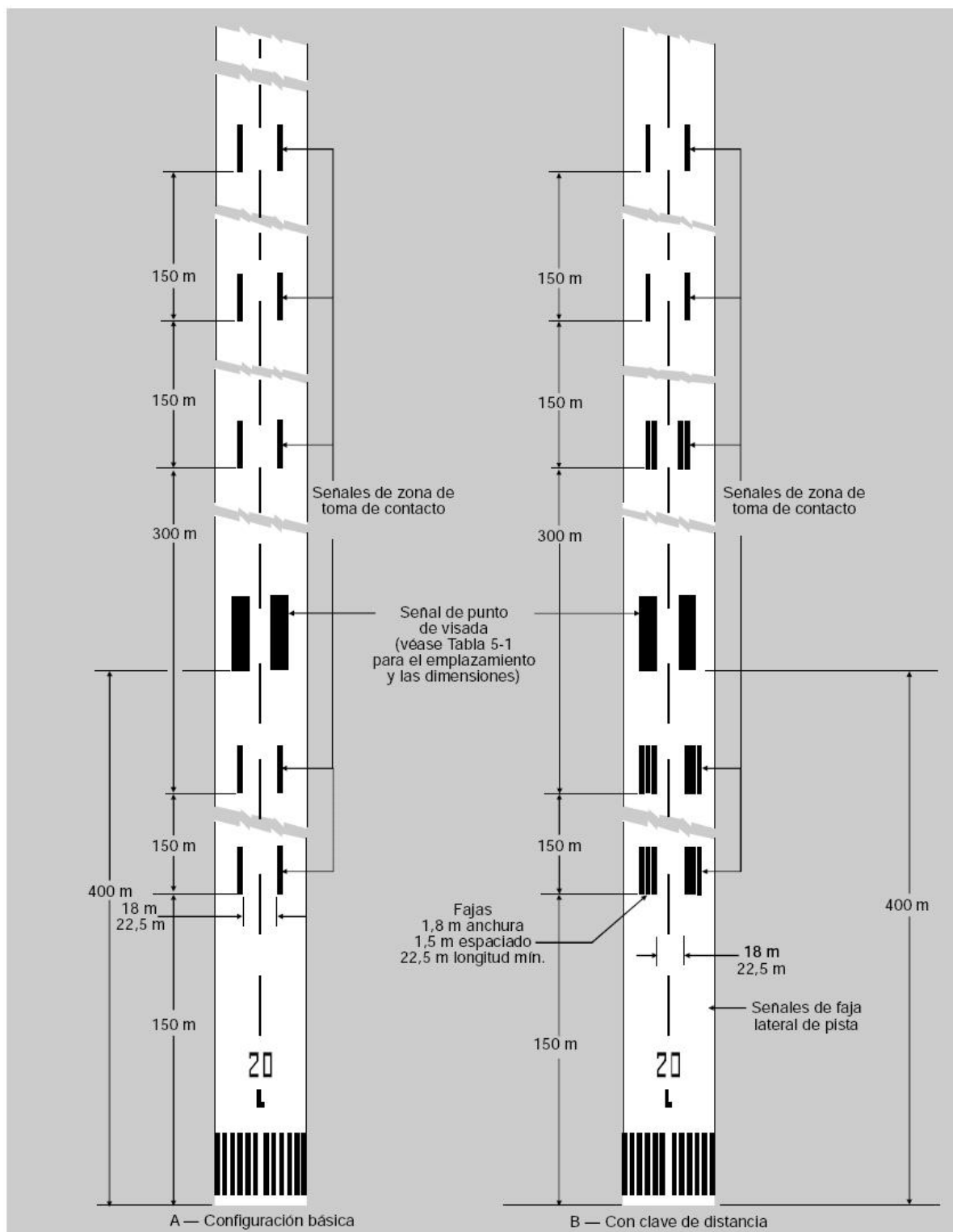


Figura 5-5. Señales de punto de visada y de zona de toma de contacto (ilustradas para una pista de 2 400 m de longitud o más)

5.2.8 Señal de eje de calle de rodaje

Aplicación

5.2.8.1 Se deben disponer señales de eje en calles de rodaje y plataformas pavimentadas cuando su número de clave sea 3 ó 4, de manera que suministren guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves.

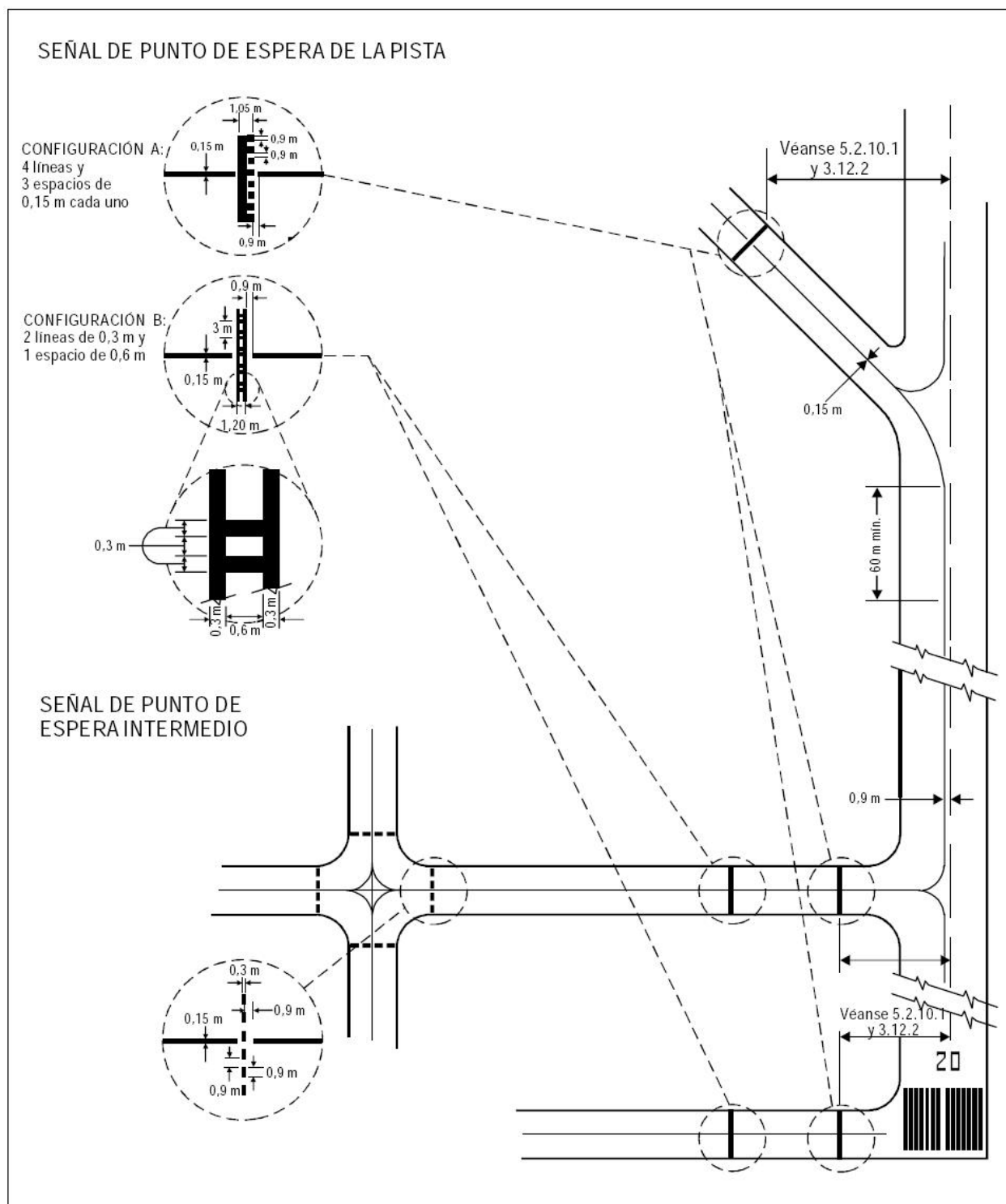


Figura 5-6. Señales de calle de rodaje
(indicadas junto con las señales básicas de pista)

5.2.8.2 Deben disponerse señales de eje de calle de rodaje en calles de rodaje, y plataformas pavimentadas cuando el número de clave sea 1 ó 2, de manera que suministren guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves.

5.2.8.3 Se debe disponer una señal de eje de calle de rodaje en una pista pavimentada que forme parte de una ruta normalizada para el rodaje, y:

a) no haya señales de eje de pista; o

b) la línea de eje de calle de rodaje no coincida con el eje de la pista.

5.2.8.4 Cuando sea necesario para indicar la proximidad de un punto de espera de la pista, debe ponerse una señal mejorada de eje de calle de rodaje.

5.2.8.5 Cuando se instalen señales mejoradas de eje de calle de rodaje, se debe instalar una en cada intersección de una calle de rodaje con una pista.

Emplazamiento

5.2.8.6 En un tramo recto de calle de rodaje, la señal de eje de calle de rodaje debe estar situada sobre el eje. En una curva de calle de rodaje, la señal de eje debe conservar la misma distancia desde la parte rectilínea de la calle de rodaje hasta el borde exterior de la curva.

Nota.- Véanse 3.9.5 y la Figura 3-2.

5.2.8.7 En una intersección de una pista con una calle de rodaje que sirva como salida de la pista, la señal de eje de calle de rodaje debería formar una curva para unirse con la señal de eje de pista, según se indica en las Figuras 5-6 y 5-25. La señal de eje de calle de rodaje debería prolongarse paralelamente a la señal del eje de pista, en una distancia de 60 m por lo menos, más allá del punto de tangencia cuando el número de clave sea 3 ó 4 y una distancia de 30 m por lo menos cuando el número de clave sea 1 ó 2.

5.2.8.8 Cuando se dispone de una señal de eje de calle de rodaje en una pista de conformidad con 5.2.8.3, la señal debe emplazarse en el eje de la calle de rodaje designada.

5.2.8.9 Cuando se instale:

1) Una señal mejorada de eje de calle de rodaje se debe extender desde la configuración A de punto de espera de la pista (como se define en la Figura 5-6, Señales de calle de rodaje) hasta una distancia de 47 m en el sentido para alejarse de la pista. Véase la Figura 5-7, a).

2) Si la señal mejorada de eje de calle de rodaje interseca otra señal de punto de espera de la pista, tal como para una pista de aproximación de precisión de Categoría II o III, que está situada dentro de una distancia de 47 m de la primera señal de punto de espera de la pista, la señal mejorada de eje de calle de rodaje se debe interrumpir 0,9 m antes y después de la señal intersecada de punto de espera de la pista. La señal mejorada de eje de calle de rodaje debe continuar más allá de la señal intersecada de punto de espera de la pista durante, por lo menos, 3 segmentos de línea de trazo discontinuo o 47 m desde el principio hasta el final, de ambas distancias, la que sea mayor. Véase la Figura 5-7, b).

3) Si la señal mejorada de eje de calle de rodaje continúa a través de una intersección calle de rodaje/ calle de rodaje que está situada dentro de una distancia de 47 m de la señal de punto de espera de la pista, la señal mejorada de eje de calle de rodaje se debe interrumpir 1,5 m antes y después del punto en que el eje de la calle de rodaje intersecada cruza la señal mejorada de eje de calle de rodaje. La señal mejorada de eje de calle de rodaje debe continuar más allá de la intersección calle de rodaje/calle de rodaje durante, por lo menos, 3 segmentos de línea de trazo discontinuo o 47 m desde el principio hasta el final, de ambas distancias la que sea mayor. Véase la Figura 5-7, c).

4) Cuando dos ejes de calle de rodaje converjan en o antes de la señal de punto de espera de la pista, la línea interior de trazo discontinuo no deberá tener una longitud de menos de 3 m. Véase la Figura 5-7, d).

5) Cuando haya dos señales opuestas de punto de espera de la pista y la distancia entre las señales sea inferior a 94 m, las señales mejoradas de eje de calle de rodaje se deben extender durante toda esta distancia. Las señales mejoradas de eje de calle de rodaje no se deben extender más allá de ninguna de las dos señales de punto de espera de la pista. Véase la Figura 5-7, e).

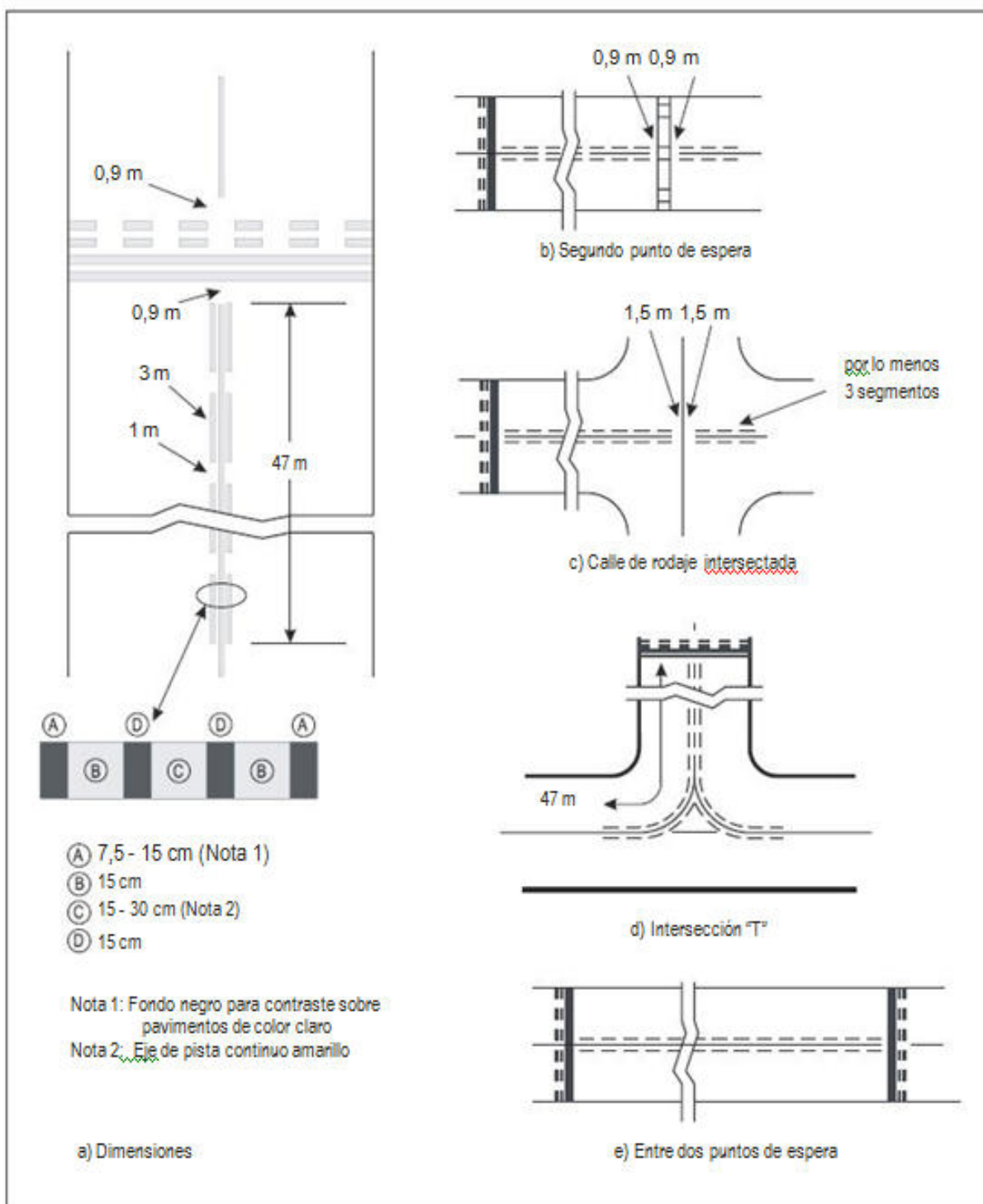


Figura 5-7. Señal mejorada de calle de rodaje

Características

5.2.8.10 La señal de eje de calle de rodaje debe tener 15 cm de ancho por lo menos y será de trazo continuo, excepto donde corte a una señal de punto de espera de la pista o una señal de punto de espera intermedio, según se muestra en la Figura 5-6.

5.2.8.11 La señal mejorada de eje de calle de rodaje debe ser como en la Figura 5-7.

5.2.9 Señal de plataforma de viraje en la pista

Aplicación

5.2.9.1 Cuando se proporcione una plataforma de viraje en la pista, se debe suministrar una señal que sirva de guía continua de modo que permita a una aeronave completar un viraje de 180° y alinearse con el eje de la pista.

Emplazamiento

5.2.9.2 La señal de plataforma de viraje en la pista debe ser en curva desde el eje de la pista hasta la plataforma de viraje. El radio de la curva debe ser compatible con la capacidad de maniobra y las velocidades de rodaje normales de las aeronaves para las cuales se destina la plataforma de viraje en la pista. El ángulo de intersección de la señal de plataforma de viraje en la pista con el eje de la pista no debe ser superior a 30°.

5.2.9.3 La señal de plataforma de viraje en la pista debería extenderse de forma paralela a la señal de eje de pista en una distancia de por lo menos 60 m más allá del punto tangente cuando el número de clave es 3 ó 4, y una distancia de por lo menos 30 m cuando el número de clave es 1 ó 2.

5.2.9.4 La señal de plataforma de viraje en la pista debe guiar al avión de manera de permitirle recorrer un segmento recto de rodaje antes del punto en que debe realizar el viraje de 180°. El segmento recto de la señal de plataforma de viraje en la pista debe ser paralelo al borde exterior de la plataforma de viraje en la pista.

5.2.9.5 El diseño de la curva que permita al avión realizar un viraje de 180° debe basarse en un ángulo de control de la rueda de proa que no exceda los 45°.

5.2.9.6 El diseño de la señal de plataforma de viraje debe ser tal que, cuando el puesto de pilotaje del avión se mantiene sobre la señal de plataforma de viraje en la pista, la distancia de separación entre las ruedas del tren de aterrizaje del avión y el borde de la plataforma de viraje en la pista no debe ser menor que la que se especifica en el párrafo 3.3.6.

Nota.- Para facilitar la maniobra, podría considerarse un mayor margen entre rueda y borde para las aeronaves de claves E y F. Véase 3.3.7.

Características

5.2.9.7 La señal de plataforma de viraje en la pista debe tener como mínimo 15 cm de anchura y será continua en su longitud.

5.2.10 Señal de punto de espera de la pista

Aplicación y emplazamiento

5.2.10.1 Se debe disponer una señal de punto de espera de la pista en todo punto de espera de la pista.

Nota.- Véase 5.4.2 en lo relativo a la provisión de letreros en los puntos de espera de la pista.

Características

5.2.10.2 En la intersección de una calle de rodaje con una pista de vuelo visual, de aproximación que no sea de precisión, o de despegue, la señal de punto de espera de la pista debe ser de la forma indicada en la Figura 5-6, configuración A.

5.2.10.3 Cuando se proporcione un solo punto de espera de la pista en la intersección de una calle de rodaje con una pista de aproximación de precisión de Categorías I, II o III, la señal de punto de espera de la pista debe ser de la forma indicada en la Figura 5-6, configuración A. Cuando en dicha intersección se proporcionen dos o tres puntos de espera de la pista, la señal de punto de espera de la pista más cercana a la pista debe ser de la forma indicada en la Figura 5-6, configuración A y la señal más alejada de la pista será de la forma indicada en la Figura 5-6, configuración B.

5.2.10.4 La señal de punto de espera de la pista que se instala en un punto de espera de la pista establecido de conformidad con 3.12.3 de ser de la forma indicada en la Figura 5-6, configuración A.

5.2.10.5 Hasta el 26 de noviembre de 2026, las dimensiones de la señal de punto de espera de la pista debe ser las que se indican en la Figura 5-8, configuración A1 (o A2) o B1 (o B2), según corresponda.

5.2.10.6 A partir del 26 de noviembre de 2026, las dimensiones de la señal de punto de espera de la pista deben ser las que se indican en la Figura 5-8, configuración A2 o B2, según corresponda.

5.2.10.7.- *Donde se requiera que el punto de espera de la pista sea más visible, las dimensiones de la señal de punto de espera de la pista deben ser las indicadas en la configuración A2 o la configuración B2 de la Figura 5-8, según corresponda.*

Nota.- Puede requerirse que el punto de espera de la pista sea más visible, especialmente para evitar riesgos de incursiones en la pista.

5.2.10.8 Cuando una señal de punto de espera de la pista de configuración B esté emplazada en una zona tal que su longitud exceda de 60 m, el término “CAT II” o “CAT III”, según corresponda, debe marcarse en la superficie en los extremos de la señal de punto de espera de la pista y a intervalos iguales de 45 m como máximo entre señales sucesivas. Las letras no deben tener menos de 1,8 m de altura y no deben estar a más de 0,90 m de la señal de punto de espera.

5.2.10.9 La señal de punto de espera de la pista que se instala en una intersección de pista/pista será perpendicular al eje de la pista que forma parte de la ruta normalizada para el rodaje. La configuración de la señal será la indicada en la Figura 5-8, configuración A2.

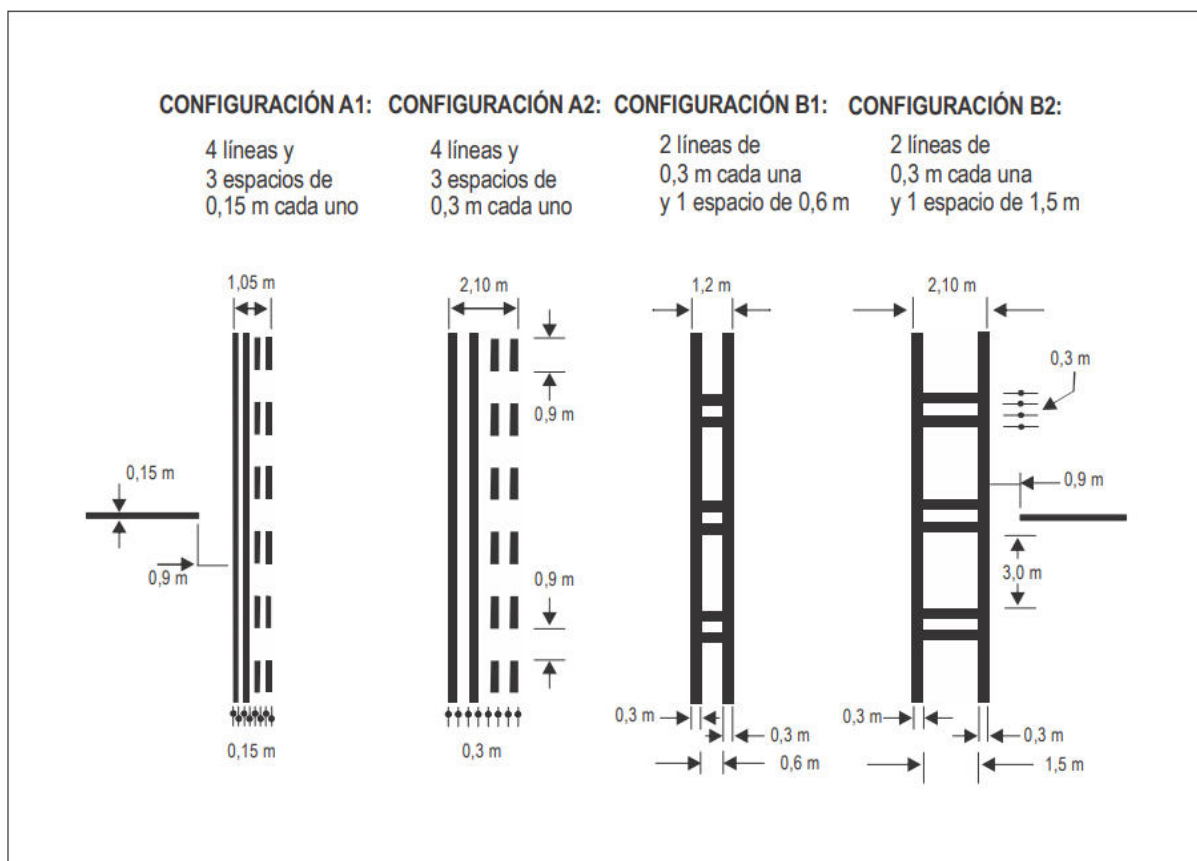


Figura 5-8. Señales de punto de espera de la pista
Nota.— Las configuraciones A1 y B1 no serán válidas después de 2026.

5.2.11 Señal de punto de espera intermedio

Aplicación y emplazamiento

5.2.11.1 Debe exhibirse una señal de punto de espera intermedio en un punto de espera intermedio.

5.2.11.2 Cuando se emplace una señal de punto de espera intermedio en la intersección de dos calles de rodaje pavimentadas, debe colocarse a través de una calle de rodaje, a distancia suficiente del borde más próximo de la calle de rodaje que la cruce, para proporcionar una separación segura entre aeronaves en rodaje. La señal debe coincidir con una barra de parada o con las luces de punto de espera intermedio, cuando se suministren.

Características

5.2.11.4 La señal de punto de espera intermedio debe consistir en una línea simple de trazos, tal como se indica en la Figura 5-6.

5.2.12 Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo

Aplicación

5.2.12.1 Cuando se establezca un punto de verificación del VOR en el aeródromo, se debe indicar mediante una señal y un letrero de punto de verificación del VOR.

Nota.- Véase 5.4.4 respecto al letrero de punto de verificación del VOR en el aeródromo.

5.2.12.2 Selección del emplazamiento

Emplazamiento

5.2.12.3 Una señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo se debe centrar sobre el lugar en que deba estacionarse una aeronave para recibir la señal VOR correcta.

Características

5.2.12.4 La señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo consistirá en un círculo de 6 m de diámetro marcado con una línea de 15 cm de anchura [véase la Figura 5-9 (A)].

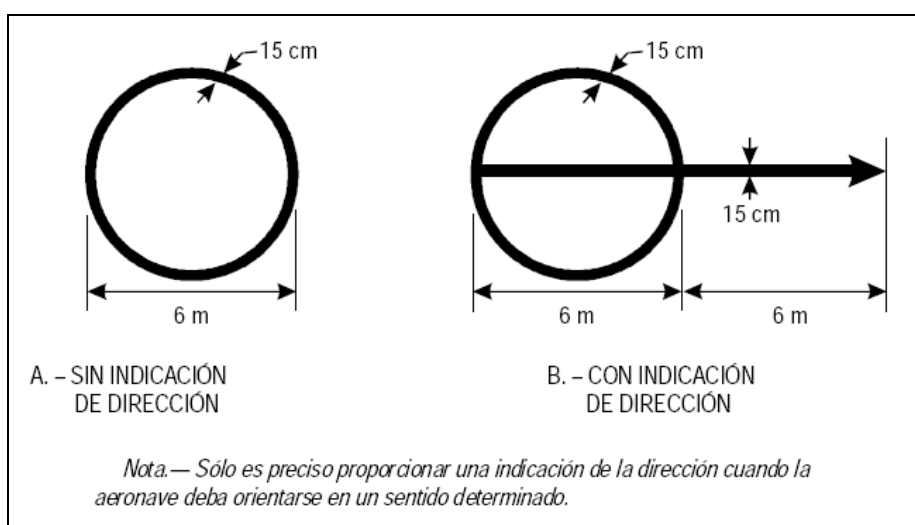


Figura 5-9. Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo

5.2.12.5 Cuando sea preferible que una aeronave se oriente en una dirección determinada, debe trazarse una línea que pase por el centro del círculo con el azimut deseado. Esta línea debe sobresalir 6 m del círculo, en la dirección del rumbo deseado, y terminar con una punta de flecha. La anchura de la línea debe ser de 15 cm [véase la Figura 5-9 (B)].

5.2.12.6 Las señales de punto de verificación del VOR en el aeropuerto deben ser preferiblemente de color blanco, pero deberían diferenciarse del color utilizado para las señales de calle de rodaje.

Nota.- Para aumentar el contraste, las señales pueden bordearse de negro.

5.2.13 Señales de puesto de estacionamiento de aeronaves

Nota. — En el Apéndice N° 7 se detalla los criterios de “Señalización de Plataforma de Aeronaves en Aeródromos”.

Aplicación

5.2.13.1 Deben proporcionarse señales de puesto de estacionamiento de aeronaves para los lugares de estacionamiento designados en una plataforma pavimentada.

Emplazamiento

5.2.13.2 Las señales de puesto de estacionamiento de aeronaves en una plataforma pavimentada deben estar emplazadas de modo que proporcionen los márgenes indicados en 3.13.6, cuando la rueda de proa siga la señal de puesto de estacionamiento.

Características

5.2.13.3 Las señales de puesto de estacionamiento de aeronaves deben incluir elementos tales como identificación del puesto, línea de entrada, barra de viraje, línea de viraje, barra de alineamiento, línea de parada y línea de salida, según lo requiera la configuración de estacionamiento y para complementar otras ayudas de estacionamiento.

5.2.13.4 Debe emplazarse una identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves (letra o número) después del comienzo de la línea de entrada y a corta distancia de ésta. La altura de la identificación debe ser adecuada para que fuera legible desde el puesto de pilotaje de la aeronave que utilice el puesto de estacionamiento.

5.2.13.5 Cuando en un puesto de estacionamiento de aeronaves haya dos juegos de señales coincidentes a fin de permitir un uso más flexible de la plataforma, y resulte difícil identificar cuál es la señal de puesto de estacionamiento que ha de seguirse o cuando la seguridad se viera menoscabada en el caso de seguirse la señal equivocada, debe añadirse a la identificación del puesto de estacionamiento la identificación de las aeronaves a las que se destina cada juego de señales.

Nota.- Ejemplo: 2A-B747, 2B-F28.

5.2.13.6 Las líneas de entrada, de viraje y de salida deben normalmente ser continuas en el sentido longitudinal y tener una anchura no menor de 15 cm. En los casos en que uno o más juegos de señales de puesto de estacionamiento estén superpuestos en una señal de puesto de estacionamiento, las previstas para las aeronaves con mayores exigencias deberían ser continuas y las destinadas a las otras aeronaves deberían ser discontinuas.

5.2.13.7 Las partes curvas de las líneas de entrada, de viraje y de salida deben tener radios apropiados para el tipo de aeronave con mayores exigencias de todas las aeronaves para las cuales estén destinadas las señales.

5.2.13.8 En los casos en que se desee que una aeronave circule en una dirección solamente, deben añadirse a las líneas de entrada y de salida flechas que señalen la dirección a seguir.

5.2.13.9 En todo punto en el que se desee indicar la iniciación de cualquier viraje previsto debe emplazarse una barra de viraje en ángulo recto con respecto a la línea de entrada, al través del asiento izquierdo del puesto de pilotaje. Esta barra debe tener una longitud y anchura no inferiores a 6 m y 15 cm respectivamente, e incluir una flecha para indicar la dirección del viraje.

Nota.- Las distancias que deben mantenerse entre la barra de viraje y la línea de entrada pueden variar según los diferentes tipos de aeronaves, teniendo en cuenta el campo visual del piloto.

5.2.13.10 Si se requiere más de una barra de viraje o línea de parada, deben codificarse.

5.2.13.11 Debe emplazarse una barra de alineamiento de modo que coincida con la proyección del eje de la aeronave en la posición de estacionamiento especificada y sea visible para el piloto durante la parte final de la maniobra de estacionamiento. Esta barra debe tener una anchura no inferior a 15 cm.

5.2.13.12 Debe emplazarse una línea de parada en ángulo recto con respecto a la barra de alineamiento, al través del asiento izquierdo del puesto de pilotaje en el punto de parada previsto. Esta barra debería tener una longitud y anchura no inferiores a 6 m y 15 cm respectivamente.

Nota.- Las distancias que deben mantenerse entre las líneas de parada y de entrada pueden variar según los diferentes tipos de aeronaves, teniendo en cuenta el campo visual del piloto.

5.2.14 Líneas de seguridad en las plataformas

Aplicación

5.2.14.1 Deben proporcionarse líneas de seguridad en las plataformas pavimentadas según lo requieran las configuraciones de estacionamiento y las instalaciones terrestres, que marquen los límites del área de estacionamiento para equipo terrestre, carreteras de servicio y camino de pasajeros, etc.

Emplazamiento

5.2.14.2 Las líneas de seguridad de plataformas se deben emplazar de modo que definan la zona destinada al uso por parte de los vehículos terrestres y otros equipos de servicio de las aeronaves, etc., a efectos de proporcionar una separación segura con respecto a la aeronave.

Características

5.2.14.3 Las líneas de seguridad de plataforma deben incluir elementos tales como líneas de margen de extremo de ala y líneas de límite de calles de servicio, según lo requieran las configuraciones de estacionamiento y las instalaciones terrestres.

5.2.14.4 Una línea de seguridad de plataforma será continua en un sentido longitudinal y debe tener 10 cm de anchura.

5.2.15 Señal de punto de espera en la vía de vehículos

Aplicación

5.2.15.1 Se debe proveer una señal de punto de espera en la vía de vehículos en todos los puntos de entrada de la vía de vehículos a la pista.

Emplazamiento

5.2.15.2 La señal de punto de espera en la vía de vehículos se emplazará a través de la vía en el punto de espera.

Características

5.2.15.3 La señal de punto de espera en la vía de vehículos se debe conformar a los reglamentos locales de tráfico según el manual de aeródromo.

5.2.16 Señal con instrucciones obligatorias

Aplicación

5.2.16.1 Cuando no sea posible instalar un letrero con instrucciones obligatorias de conformidad con 5.4.2.1, se debe disponer una señal con instrucciones obligatorias sobre la superficie del pavimento.

5.2.16.2 Cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones, como en el caso de las calles de rodaje que superen los 60 m de anchura, o para ayudar a la prevención de incursiones en la pista, los letreros con instrucciones obligatorias deben complementarse con señales con instrucciones obligatorias.

Emplazamiento

5.2.16.3 La señal con instrucciones obligatorias en calles de rodaje cuya clave sea A, B, C o D se colocará transversalmente en la calle de rodaje centrada en el eje y en el lado de espera de la señal de punto de espera de la pista, como se muestra en la Figura 5-10 (A). La distancia entre el borde más próximo de esta señal y esta señal de punto de espera de la pista o la señal de eje de calle de rodaje no será inferior a 1 m.

5.2.16.4 La señal con instrucciones obligatorias en calles de rodaje cuya clave sea E o F se colocará a ambos lados de la señal de eje de calle de rodaje y en el lado de espera de la señal de punto de espera en la pista, como se muestra en la Figura 5-10 (B). La distancia entre el borde más próximo de esta señal y la señal de punto de espera de la pista o la señal de eje de calle de rodaje no será inferior a 1 m.

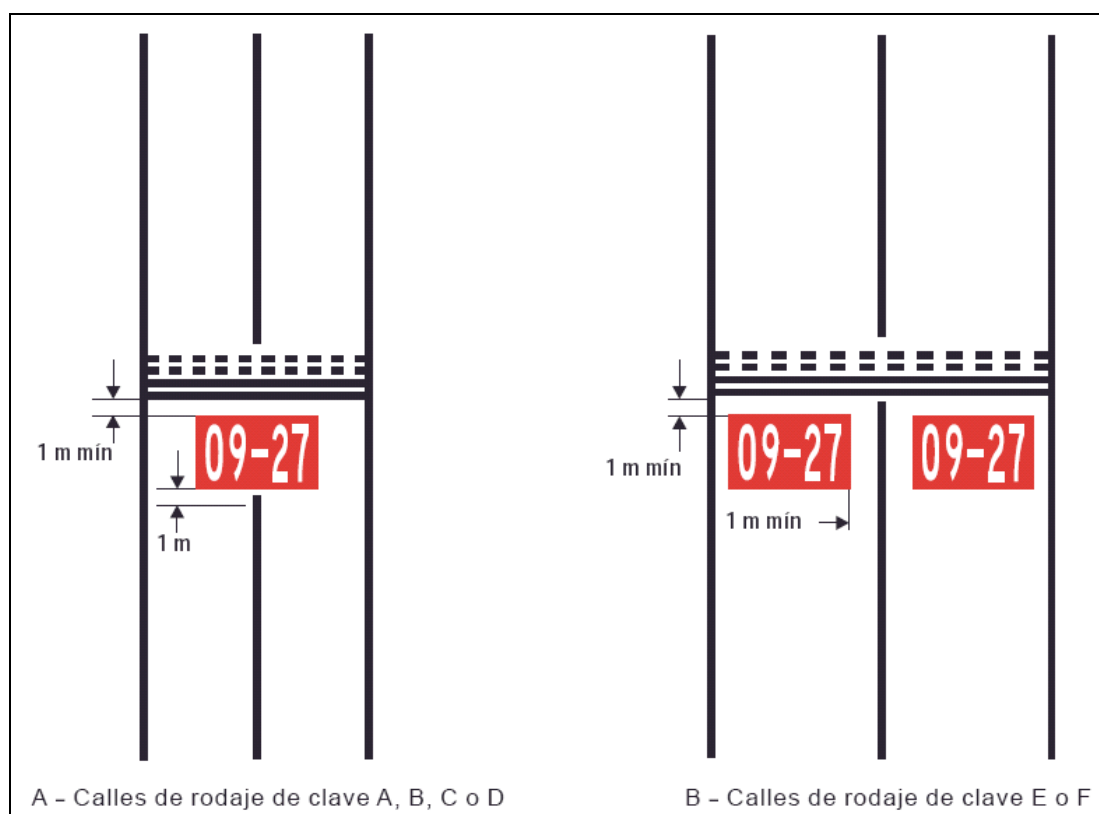


Figura 5-10. Señal con instrucciones obligatorias

5.2.16.5 Salvo cuando se requiera desde el punto de vista de las operaciones, las señales con instrucciones obligatorias no deben colocarse en las pistas.

Características

5.2.16.6 Las señales con instrucciones obligatorias deben consistir en una inscripción en blanco sobre fondo rojo. Con excepción de las señales de PROHIBIDA LA ENTRADA (NO ENTRY), la inscripción debe proporcionar información idéntica a la del letrero conexas con instrucciones obligatorias.

5.2.16.7 La señal de PROHIBIDA LA ENTRADA debe consistir en la inscripción NO ENTRY en blanco sobre fondo rojo.

5.2.16.8 Cuando el contraste entre la señal y la superficie del pavimento no sea suficiente, la señal con instrucciones obligatorias debe comprender un reborde apropiado, de preferencia blanco o negro.

5.2.16.9 La altura de los caracteres debe ser de 4 m en las inscripciones de código C, D, E o F, y de m en las de código A o B. Las inscripciones deben ajustarse a la forma y proporciones que se ilustran en el Apéndice 3.

5.2.16.10 El fondo debe ser rectangular y extenderse un mínimo de 0,5 m lateral y verticalmente más allá de los extremos de la inscripción.

5.2.17 Señal de información

Aplicación

5.2.17.1 Cuando la DGAC determine que no es práctico instalar un letrero de información en un lugar en el que normalmente se instalaría, se debe proporcionar una señal de información en la superficie del pavimento.

5.2.17.2 Cuando las operaciones lo exijan, debe complementarse los letreros de información con señales de información.

5.2.17.3 Debe instalarse una señal de información (emplazamiento/dirección) antes de las intersecciones complejas en las pistas de rodaje, y después de las mismas, así como en los emplazamientos en los cuales la experiencia operacional ha indicado que la adición de una señal de emplazamiento de calle de rodaje podría asistir a la tripulación de vuelo en la navegación en tierra.

Figura 5-10-1

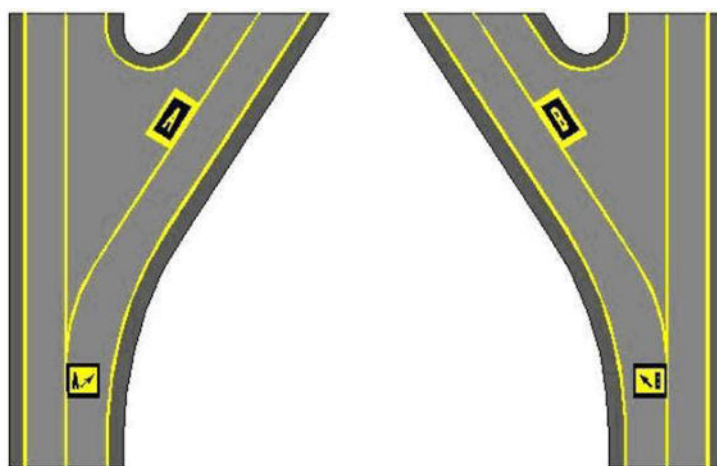


Figura 5-10-1 Señales de Información - emplazamiento

5.2.17.4 Debe instalarse una señal de información (emplazamiento) en la superficie del pavimento a intervalos regulares a lo largo de las calles de rodaje de gran longitud.

Emplazamiento

5.2.17.5 La señal de información debe disponerse transversalmente en la superficie de la calle de rodaje o plataforma donde fuese necesaria y emplazarse de manera que pueda leerse desde el puesto de pilotaje de una aeronave que se aproxime.

Características

5.2.17.6 La señal de información debe constar de:

- a) una inscripción en amarillo con fondo negro, cuando reemplaza o complementa un letrero de emplazamiento; y
- b) una inscripción en negro con fondo amarillo, cuando reemplaza o complementa un letrero de dirección o destino.

5.2.17.7 Cuando el contraste entre el fondo de la señal y la superficie del pavimento es insuficiente, la señal debe incluir:

- a) un borde negro con inscripciones en negro;
- b) un borde amarillo con inscripciones en amarillo.

5.2.17.8 La altura de los caracteres debe ser de 4 m. Las inscripciones deben ser de la forma y proporciones que se indican en el Apéndice 3.

5.3 Luces

5.3.1 Generalidades

Luces que pueden ser peligrosas para la seguridad de las aeronaves

5.3.1.1 Una luz no aeronáutica de superficie situada cerca de un aeródromo y que pudiera poner en peligro la seguridad de las aeronaves, se debe extinguir, apantallar o modificar de forma que se suprima la causa de ese peligro.

Emisiones láser que pueden ser peligrosas para la seguridad de las aeronaves

5.3.1.2 Para proteger la seguridad de las aeronaves de los efectos peligrosos de los emisores láser, deben establecerse alrededor de los aeródromos las siguientes zonas protegidas:

- zona de vuelo sin rayos láser (LFFZ)
- zona de vuelo crítica de rayos láser (LCFZ)
- zona de vuelo sensible de rayos láser (LSFZ).

Nota 1.- Las Figuras 5-11, 5-12 y 5-13 pueden emplearse para determinar los niveles de exposición y las distancias que permiten dar protección adecuada a las operaciones de vuelo.

Nota 2.- Las restricciones para la utilización de rayos láser en las tres zonas de vuelo protegidas, LFFZ, LCFZ y LSFZ, se refieren solamente a los rayos láser visibles. Quedan excluidos los emisores láser que utilizan las autoridades de forma compatible con la seguridad de vuelo. Se espera que en todos los espacios aéreos navegables, el nivel de irradiación de cualquier rayo láser, visible o invisible, sea menor o igual al máximo de exposición permisible (MPE) a menos que dicha emisión se haya notificado a las autoridades correspondientes y se haya obtenido un permiso.

Nota 3.- Las zonas de vuelo protegidas se establecen para moderar el riesgo de la operación con emisores láser en las proximidades de los aeródromos. El explotador del aeródromo deberá gestionar ante las autoridades locales, en lo posible, la extinción de las emisiones láser y reportar a la DGAC.

Nota 4.- En el Manual sobre emisores láser y seguridad de vuelo (Doc 9815), se incluyen orientaciones suplementarias sobre el modo de proteger las operaciones de vuelo de los efectos peligrosos de los emisores láser.

Nota 5.- Véase también el RAP 311 — Servicios de tránsito aéreo, Capítulo 2

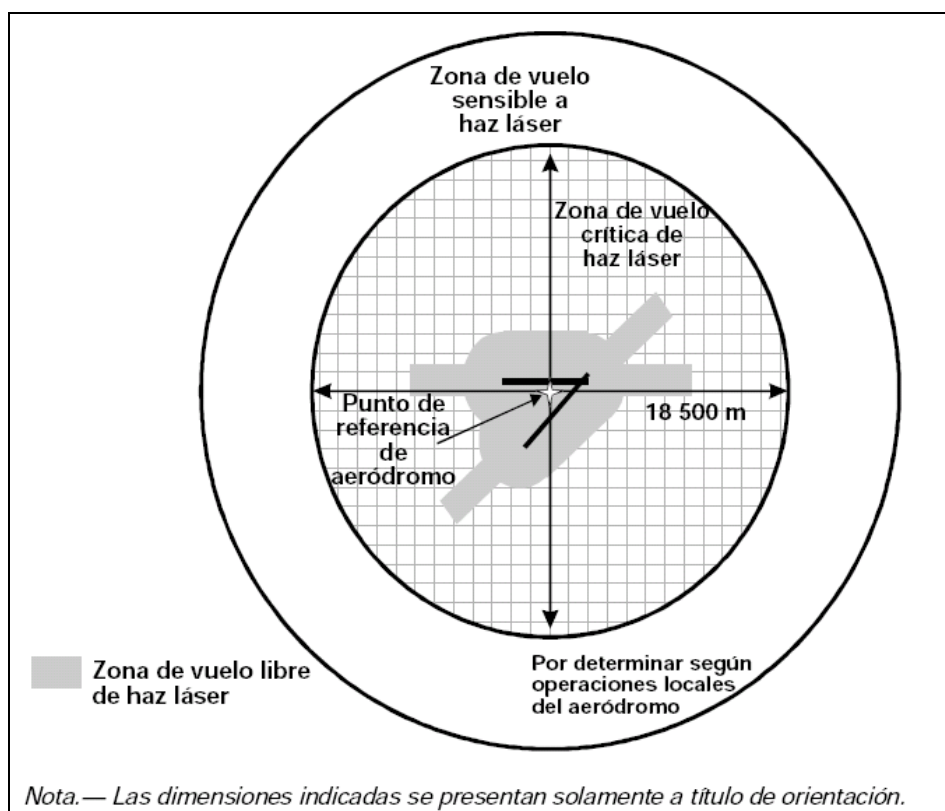


Figura 5-11. Zonas de vuelo protegidas

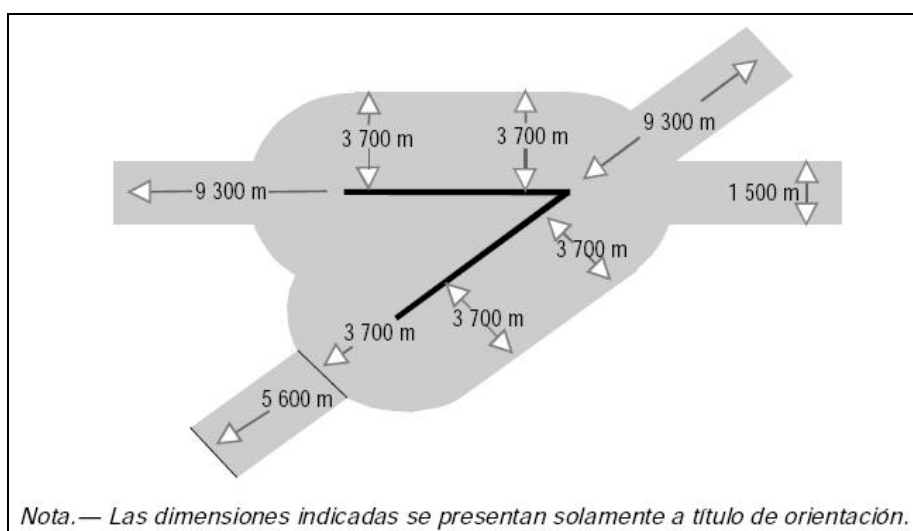


Figura 5-12. Zona de vuelo sin rayos láser en pistas múltiples

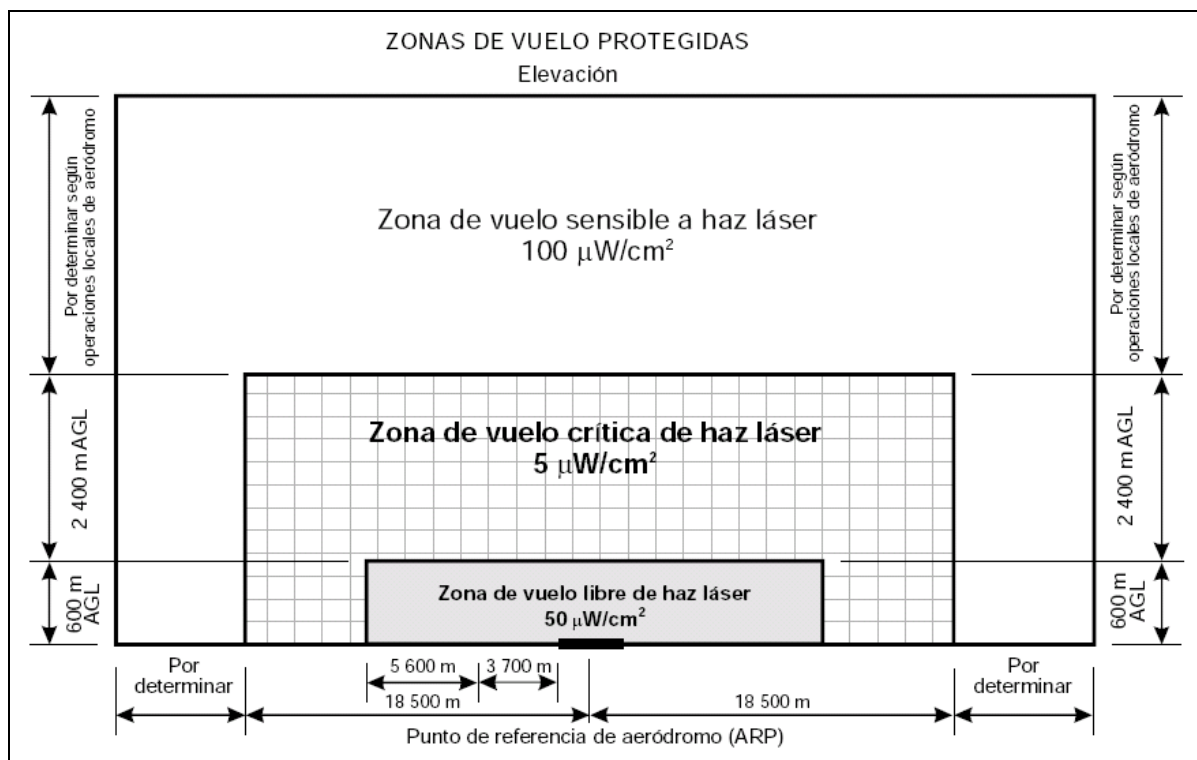


Figura 5-13. Zonas de vuelo protegidas indicando los niveles máximos de irradiación para rayos láser visibles

Luces que pueden causar confusión

5.3.1.3 Una luz no aeronáutica de superficie que, por su intensidad, forma o color, pueda producir confusión o impedir la clara interpretación de las luces aeronáuticas de superficie, debe extinguirse, apantallarse o modificarse de forma que se suprima esa posibilidad. En particular, deben considerarse todas aquellas luces no aeronáuticas de superficie visibles desde el aire que se encuentren dentro de las áreas que se enumeran a continuación:

- Pista de vuelo por instrumentos - número de clave 4:
dentro de las áreas anteriores al umbral y posteriores al extremo de la pista, en una longitud de por lo menos 4 500 m desde el umbral y desde el extremo de la pista, y en una anchura de 750 m a cada lado de la prolongación del eje de pista.
- Pista de vuelo por instrumentos - número de clave 2 ó 3:
igual que en a), pero la longitud debería ser por lo menos de 3 000 m.
- Pista de vuelo por instrumentos - número de clave 1; y pista de vuelo visual:
dentro del área de aproximación.

Nota: El explotador del aeródromo deberá gestionar ante las autoridades locales, en lo posible, su extinción, apantallamiento o modificación y reportar a la DGAC.

Luces aeronáuticas de superficie que pueden ocasionar confusión a los marinos

Nota.- En el caso de las luces aeronáuticas de superficie próximas a aguas navegables, es preciso cerciorarse de que no son motivo de confusión para los marinos.

Dispositivos luminosos y estructuras de soporte

Nota.- En 9.9 se ofrece información con respecto al emplazamiento de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones.

Luces de aproximación elevadas

5.3.1.4 Las luces de aproximación elevadas y sus estructuras de soporte deben ser frangibles salvo que, en la parte del sistema de iluminación de aproximación más allá de 300 m del umbral:

- a) cuando la altura de la estructura de soporte es de más de 12 m, el requisito de frangibilidad se aplicará a los 12 m superiores únicamente; y
- b) cuando la estructura de soporte está rodeada de objetos no frangibles, únicamente la parte de la estructura que se extiende sobre los objetos circundantes será frangible.

5.3.1.5 Cuando un dispositivo luminoso de luces de aproximación o una estructura de soporte no sean suficientemente visibles por sí mismos, se deben marcar adecuadamente.

Luces elevadas

5.3.1.6 Las luces elevadas de pista, de zona de parada y de calle de rodaje deben ser frangibles. Su altura será lo suficientemente baja para respetar la distancia de guarda de las hélices y barquillas de los motores de las aeronaves de reacción.

Luces empotradas

5.3.1.7 Los dispositivos de las luces empotradas en la superficie de las pistas, zonas de parada, calles de rodaje y plataformas deben estar diseñados y dispuestos de manera que soporten el paso de las ruedas de una aeronave sin que se produzcan daños a la aeronave ni a las luces.

5.3.1.8 La temperatura producida por conducción o por radiación en el espacio entre una luz empotrada y el neumático de una aeronave no debe exceder de 160°C durante un período de 10 minutos de exposición.

Intensidad de las luces y su control

5.3.1.9 La intensidad de la iluminación de pista debe ser adecuada para las condiciones mínimas de visibilidad y luz ambiente en que se trate de utilizar la pista, y compatible con la de las luces de la sección más próxima del sistema de iluminación de aproximación, cuando exista este último.

Nota.- Si bien las luces del sistema de iluminación de aproximación pueden ser de mayor intensidad que las de iluminación de pista, es conveniente evitar cambios bruscos de intensidad, ya que esto podría dar al piloto la falsa impresión de que la visibilidad está cambiando durante la aproximación.

5.3.1.10 Donde se instale un sistema de iluminación de gran intensidad, éste debe contar con reguladores de intensidad adecuados que permitan ajustar la intensidad de las luces según las condiciones que prevalezcan. Se deben proveer medios de reglaje de intensidad separados, u otros métodos adecuados, a fin de garantizar que, cuando se instalen, los sistemas siguientes puedan funcionar con intensidades compatibles:

- sistema de iluminación de aproximación;
- luces de borde de pista;
- luces de umbral de pista;
- luces de extremo de pista;
- luces de eje de pista;
- luces de zona de toma de contacto; y
- luces de eje de calle de rodaje.

5.3.1.11 En el perímetro y en el interior de la elipse que define el haz principal, Apéndice 2, Figuras A2-1 a A2-10, el valor máximo de la intensidad de la luz no debe ser superior a tres veces el valor mínimo de la intensidad de la luz medido de conformidad con el Apéndice 2, notas comunes de las Figuras A2-1 a A2-11, Nota 2.

5.3.1.12 En el perímetro y en el interior del rectángulo que define el haz principal, Apéndice 2, Figuras A2-12 a A2-20, el valor máximo de la intensidad de la luz no debe ser superior a tres veces el valor mínimo de la intensidad de la luz medido de conformidad con el Apéndice 2, notas comunes de las Figuras A2-12 a A2-21, Nota 2.

5.3.2 Iluminación de emergencia

Aplicación

5.3.2.1 En un aeródromo provisto de iluminación de pista y sin fuente secundaria de energía eléctrica, debe disponerse de un número suficiente de luces de emergencia para instalarlas por lo menos en la pista primaria en caso de falla del sistema normal de iluminación.

Nota.- La iluminación de emergencia también puede ser útil para señalar obstáculos o delinear calles de rodaje y áreas de plataforma.

Emplazamiento

5.3.2.2 Cuando se instalen en una pista luces de emergencia, deben, como mínimo, adaptarse a la configuración requerida para una pista de vuelo visual.

Características

5.3.2.3 El color de las luces de emergencia debe ajustarse a los requisitos relativos a colores para la iluminación de pista, si bien donde no sea factible colocar luces de color en el umbral ni en el extremo de pista, todas las luces pueden ser de color blanco variable o lo más parecidas posible a este color.

5.3.3 Faros aeronáuticos

Aplicación

5.3.3.1 Los aeródromos previstos para ser utilizados de noche deben estar dotados de un faro de aeródromo o de un faro de identificación, cuando sea necesario para las operaciones.

5.3.3.2 El requisito operacional se debe determinar habida cuenta de las necesidades del tránsito aéreo que utilice el aeródromo, de la perceptibilidad del aeródromo con respecto a sus alrededores y de la instalación de otras ayudas visuales y no visuales útiles para localizar el aeródromo.

Faro de aeródromo

5.3.3.3 Los aeródromos previstos para ser utilizados de noche deben estar dotados de un faro de aeródromo, cuando se cumplan una o más de las condiciones siguientes:

- a) las aeronaves vuelen predominantemente con la ayuda de medios visuales;
- b) la visibilidad sea a menudo reducida; o
- c) sea difícil localizar el aeródromo desde el aire debido a las luces circundantes o a la topografía.

Emplazamiento

5.3.3.4 El faro de aeródromo debe estar emplazado en el aeródromo o en su proximidad, en una zona de baja iluminación de fondo.

5.3.3.5 El faro debe estar emplazado de modo que en las direcciones importantes no quede oculto por ningún objeto ni deslumbre al piloto durante la aproximación para aterrizar.

Características

5.3.3.6 El faro de aeródromo debe dar ya sea destellos de color alternados con destellos blancos, o destellos blancos solamente. La frecuencia del total de destellos será de 20 a 30 por minuto. Cuando se usen destellos de color, deben ser verdes en los faros instalados en aeródromos terrestres y amarillos en los faros instalados en hidroaeródromos. Cuando se trate de un aeródromo mixto

(aeródromo terrestre e hidroaeródromo), los destellos de color deben tener las características colorimétricas correspondientes a la sección del aeródromo que se designe como instalación principal.

5.3.3.7 La luz del faro se debe ver en todos los ángulos de azimut. La distribución vertical de la luz se extenderá hacia arriba, desde una elevación de no más de 1° hasta una elevación que la DGAC determine que es suficiente para dar orientación en la máxima elevación en que se trate de utilizar el faro y la intensidad efectiva de los destellos no será inferior a 2 000 cd.

Nota.- En emplazamientos donde no pueda evitarse que haya un nivel elevado de iluminación de fondo, puede ser necesario aumentar en un factor de hasta 10 la intensidad efectiva de los destellos.

Faro de identificación

Aplicación

5.3.3.8 Un aeródromo destinado a ser utilizado de noche que no pueda identificarse fácilmente desde el aire por las luces existentes u otros medios estará provisto de un faro de identificación.

Emplazamiento

5.3.3.9 El faro de identificación estará emplazado en el aeródromo en una zona de baja iluminación de fondo.

5.3.3.10 El faro debe estar emplazado de modo que en las direcciones importantes no quede apantallado por ningún objeto ni deslumbre al piloto durante la aproximación para aterrizar.

Características

5.3.3.11 El faro de identificación de los aeródromos terrestres debe ser visible en cualquier ángulo de azimut. La distribución vertical de la luz se debe extender hacia arriba desde un ángulo no superior a 1° hasta un ángulo de elevación que la DGAC determine como suficiente para proporcionar guía hasta la elevación máxima a la que se prevé utilizar el faro, y la intensidad efectiva de los destellos no será inferior a 2 000 cd.

Nota.- En emplazamientos donde no pueda evitarse que haya un nivel elevado de iluminación de fondo, puede ser necesario aumentar en un factor de hasta 10 la intensidad efectiva de los destellos.

5.3.3.12 El faro de identificación debe emitir destellos verdes en aeródromos terrestres y destellos amarillos en hidroaeródromos.

5.3.3.13 Los caracteres de identificación se deben transmitir en el código Morse internacional.

5.3.3.14 La velocidad de emisión debe ser de seis a ocho palabras por minuto, y la duración correspondiente a los puntos Morse, de 0,15 a 0,20 s por cada punto.

5.3.4 Sistemas de iluminación de aproximación

5.3.4.1 Aplicación

A.- Pista de vuelo visual:

Cuando sea materialmente posible, debe instalarse un sistema sencillo de iluminación de aproximación tal como el que se especifica en 5.3.4.2 a 5.3.4.9, para servir a una pista de vuelo visual cuando el número de clave sea 3 ó 4 y destinada a ser utilizada de noche, salvo cuando la pista se utilice solamente en condiciones de buena visibilidad y se proporcione guía suficiente por medio de otras ayudas visuales.

Nota.- También puede instalarse un sistema sencillo de iluminación de aproximación para proporcionar guía visual durante el día.

B.- Pista para aproximaciones que no son de precisión:

Cuando sea materialmente posible, se debe instalar un sistema sencillo de iluminación de aproximación, tal como el que se especifica en 5.3.4.2 a 5.3.4.9, para servir a una pista para aproximaciones que no son de precisión, salvo cuando la pista se utilice solamente en condiciones de buena visibilidad y se proporcione guía suficiente por medio de otras ayudas visuales.

Nota.- Es conveniente que se considere la posibilidad de instalar un sistema de iluminación de aproximación de precisión, de Categoría I, o la adición de un indicador que lleve a la pista.

C.- Pista para aproximaciones de precisión de Categoría I:

Cuando sea materialmente posible, en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I se debe instalar un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I, tal como el que se especifica en 5.3.4.10 a 5.3.4.21.

D.- Pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III:

En una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, se debe instalar un sistema de iluminación de aproximación de precisión de las Categorías II y III, tal como se especifica en 5.3.4.22 a 5.3.4.39.

Sistema sencillo de iluminación de aproximación

Emplazamiento

5.3.4.2 El sistema sencillo de iluminación de aproximación debe consistir en una fila de luces, situadas en la prolongación del eje de la pista, que se extienda, siempre que sea posible, hasta una distancia no menor de 420 m desde el umbral, con una fila de luces que formen una barra transversal de 18 ó 30 m de longitud a una distancia de 300 m del umbral.

5.3.4.3 Las luces que formen la barra transversal deben estar, siempre que sea posible, en una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de luces de la línea central y bisecada por ella. Las luces de la barra transversal estarán espaciadas de forma que produzcan un efecto lineal; excepto que cuando se utilice una barra transversal de 30 m podrán dejarse espacios vacíos a cada lado de la línea central. Estos espacios vacíos se mantendrán reducidos al mínimo necesario para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no excederá de 6 m.

Nota.- Normalmente se utilizan espaciados de 1 a 4 m en las luces de la barra transversal. Pueden quedar espacios vacíos a cada lado de la línea central para mejorar la guía direccional cuando se producen desviaciones laterales durante la aproximación, y para facilitar el movimiento de los vehículos de salvamento y extinción de incendios.

5.3.4.4 Las luces que forman la línea central se colocarán a intervalos longitudinales de 60 m, salvo cuando se estime conveniente mejorar la guía proporcionada, en cuyo caso podrán colocarse a intervalos de 30 m. La luz situada más próxima a la pista se instalará ya sea a 60 m o a 30 m del umbral según el intervalo longitudinal seleccionado para las luces de la línea central.

5.3.4.5 Si no es materialmente posible disponer de una línea central que se extienda hasta una distancia de 420 m desde el umbral, esta línea debe extenderse hasta 300 m, de modo que incluya la barra transversal. Si esto no es posible, las luces de la línea central deberían extenderse lo más lejos posible, y cada una de sus luces debería entonces consistir en una barreta de 3 m de longitud, por lo menos. Siempre que el sistema de aproximación tenga una barra transversal a 300 m del umbral, puede instalarse una barra transversal adicional a 150 m del umbral.

5.3.4.6 El sistema se encontrará situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:

- a) ningún objeto, salvo una antena azimutal ILS o MLS, sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60 m a partir del eje del sistema; y
- b) ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de eje (no en sus extremos), quedará oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.

Toda antena azimutal ILS o MLS que sobresalga del plano de las luces se considerará como obstáculo y se señalará e iluminará en consecuencia.

Características

5.3.4.7 Las luces del sistema sencillo de iluminación de aproximación deben ser luces fijas y su color será tal que garanticen que el sistema pueda distinguirse fácilmente de otras luces aeronáuticas de superficie, y de las luces no aeronáuticas en caso de haberlas. Cada una de las luces de la línea central deben consistir en:

- a) una sola luz; o bien
- b) una barreta de por lo menos 3 m de longitud.

Nota 1.- Cuando la barreta mencionada en b) esté compuesta de luces que se aproximen a luces puntiformes, se ha demostrado que resulta satisfactorio un espacio de 1,5 m entre luces adyacentes de la barreta.

Nota 2.- Puede ser aconsejable emplear barretas de 4 m de longitud, si se prevé que el sistema sencillo de iluminación de aproximación se va a ampliar para convertirlo en un sistema de iluminación de aproximación de precisión.

Nota 3.- En los lugares en los que la identificación del sistema sencillo de iluminación de aproximación sea difícil durante la noche debido a las luces circundantes, este problema quizá pueda resolverse instalando luces de destello en secuencia lineal en la parte externa del sistema.

5.3.4.8 Cuando estén instaladas en una pista de vuelo visual, las luces deben ser visibles desde todos los ángulos de azimut necesarios para el piloto durante el tramo básico y en la aproximación final. La intensidad de las luces debe ser adecuada en todas las condiciones de visibilidad y luz ambiente para los que se haya instalado el sistema.

5.3.4.9 Cuando estén instaladas en una pista para aproximaciones que no sean de precisión, las luces deberían ser visibles desde todos los ángulos de azimut necesarios para el piloto de una aeronave que en la aproximación final no se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda no visual. Las luces deberían proyectarse para proporcionar guía, tanto de día como de noche, en las condiciones más desfavorables de visibilidad y luz ambiente para las que se pretenda que el sistema continúe siendo utilizable.

Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I

Emplazamiento

5.3.4.10 El sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I debe consistir en una fila de luces situadas en la prolongación del eje de pista, extendiéndose donde sea posible, hasta una distancia de 900 m a partir del umbral, con una fila de luces que formen una barra transversal de 30 m de longitud, a una distancia de 300 m del umbral de la pista.

Nota.- La instalación de un sistema de iluminación de aproximación de menos de 900 m de longitud puede provocar limitaciones operacionales en el uso de la pista.

5.3.4.11 Las luces que formen la barra transversal deben seguir, siempre que sea posible, una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de luces de la línea central y bisecada por ella. Las luces de barra transversal deben estar espaciadas de forma que produzcan un efecto lineal, pero pueden dejarse espacios vacíos a cada lado de la línea central. Estos espacios vacíos se deben mantener reducidos al mínimo necesario para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no debe exceder de 6 m.

Nota.- Normalmente se utilizan espaciados de 1 a 4 m en las luces de la barra transversal. Pueden quedar espacios vacíos a cada lado de la línea central para mejorar la guía direccional, cuando se producen desviaciones laterales durante la aproximación y para facilitar el movimiento de los vehículos de salvamento y extinción de incendios.

5.3.4.12 Las luces que forman la línea central se deben situar a intervalos longitudinales de 30 m con la luz situada más próxima a la pista instalada a 30 m del umbral.

5.3.4.13 El sistema se debe encontrar situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:

- a) ningún objeto, salvo una antena azimutal ILS sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60 m a partir del eje del sistema; y

- b) ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de línea central (no las luces de los extremos), debe quedar oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.

Toda antena azimutal ILS o MLS que sobresalga del plano de las luces se debe considerar como obstáculo y se señalará e iluminará en consecuencia.

Características

5.3.4.14 Las luces de línea central y de barra transversal de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I deben ser luces fijas de color blanco y variable. Cada una de las posiciones de luces de la línea central debe consistir en:

- a) una sola luz en los 300 m internos de la línea central, dos luces en los 300 m intermedios de la línea central y tres luces en los 300 m externos de la línea central, para proporcionar información a distancia; o bien
- b) una barreta.

5.3.4.15 Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 10.5.10, cada posición de luz de línea central podría consistir en cualquiera de:

- a) una sola luz; o
- b) una barreta.

5.3.4.16 Las barretas deben tener por lo menos 4 m de longitud. Cuando las barretas estén formadas por luces que se aproximan a fuentes puntiformes, las luces deben estar espaciadas uniformemente a intervalos de no más de 1,5 m.

5.3.4.17 Si la línea central está formada por las barretas que se describen en 5.3.4.14 b) o 5.3.4.15 b), cada una de ellas debería suplementarse con una luz de destellos, excepto cuando se considere que tales luces son innecesarias, teniendo en cuenta las características del sistema y la naturaleza de las condiciones meteorológicas.

5.3.4.18 Cada una de las luces de destellos que se describen en 5.3.4.17 emitirá dos destellos por segundo, comenzando por la luz más alejada del sistema y continuando en sucesión en dirección del umbral hasta la última luz. El circuito eléctrico se concebirá de forma que estas luces puedan hacerse funcionar independientemente de las demás luces del sistema de iluminación de aproximación.

5.3.4.19 Si las luces de línea central son como las que se describen en 5.3.4.14 a) ó 5.3.4.15 a) además de la barra trasversal a 300 m del umbral se deben instalar barras transversales adicionales de luces situadas a 150 m, 450 m, 600 m y 750 m del umbral. Las luces que formen cada barra transversal seguirán, siempre que sea posible, una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de luces de línea central y bisecada por ella. Las luces deben estar espaciadas de forma que produzcan un efecto lineal pero pueden dejarse espacios vacíos a cada lado de la línea central. Estos espacios vacíos se deben mantener reducidos al mínimo necesario para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no medirá más de 6 m.

5.3.4.20 Cuando las barras transversales adicionales descritas en 5.3.4.19 se incorporen al sistema, los extremos exteriores de las barras transversales deben estar dispuestos en dos rectas paralelas a la fila de luces de línea central o que converjan para cortar el eje de la pista, a 300 m del umbral.

5.3.4.21 Las luces se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-1.

Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categorías II y III

Emplazamiento

5.3.4.22 Cuando se instale, el sistema de iluminación de aproximación debe consistir en una fila de luces situadas en la prolongación del eje de la pista, extendiéndose, donde sea posible, hasta una distancia de 900 m a partir del umbral de la pista. Además, el sistema debe tener dos filas laterales de luces, que se extenderán hasta 270 m a partir del umbral, y dos barras transversales, una a 150 m y la otra a 300 m del umbral, como se indica en la Figura 5-14. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 10.4.7, el sistema puede tener dos filas laterales de luces que se extenderían hasta 240 m a partir del umbral, y dos barras transversales, una a 150 m y la otra a 300 m del umbral, como se indica en la Figura 5-15.

Nota.- La longitud de 900 m se basa en la necesidad de proporcionar guía para las operaciones que se efectúan en condiciones de Categorías I, II y III. Con una longitud menor puede ser posible hacer frente a las operaciones de Categorías II y III, pero pueden imponerse limitaciones a las de Categoría I.

5.3.4.23 Las luces que forman la línea central se deben colocar a intervalos longitudinales de 30 m con las luces más cercanas a la pista colocadas a 30 m del umbral.

5.3.4.24 Las luces que forman las filas laterales se deben colocar a cada lado de la línea central, con un espaciado longitudinal igual al que tienen las luces de línea central, y con la primera luz instalada a 30 m del umbral. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 10.4.7 las luces que forman las filas laterales pueden colocarse a cada lado de la línea central, con un espaciado longitudinal de 60 m, estando la primera luz colocada a 60 m del umbral. El espaciado lateral (o vía) entre las luces de las filas laterales más cercanas no será inferior a 18 m ni superior a 22,5 m y, con preferencia, debería ser de 18 m, pero en todo caso será igual al de las luces de la zona de toma de contacto.

5.3.4.25 La barra transversal instalada a 150 m del umbral debe llenar los espacios vacíos entre las luces de línea central y las de las filas laterales.

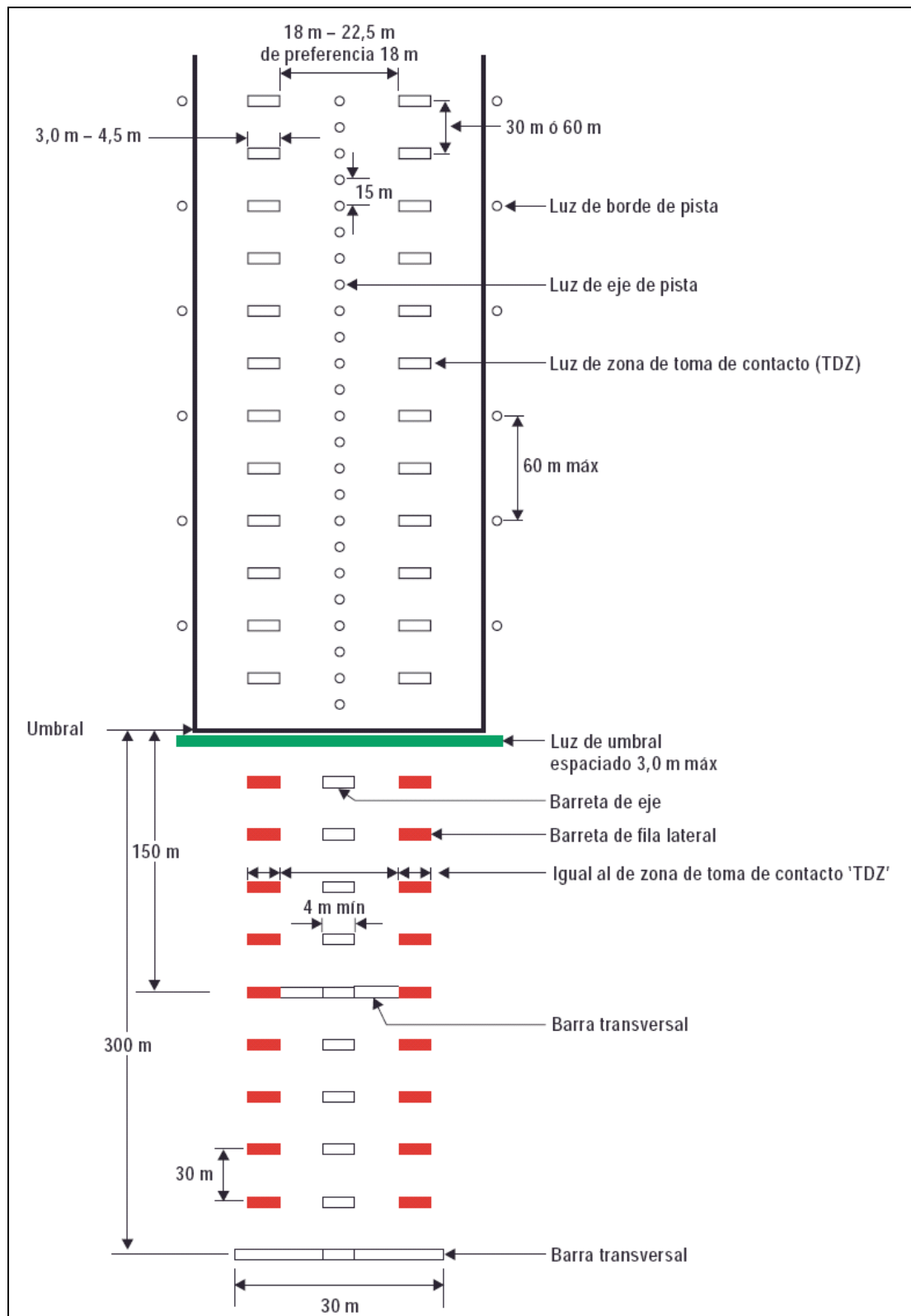


Figura 5-14. Iluminación de pista y de los 300 m internos de la aproximación, en las pistas para aproximaciones de precisión de Categorías II y III

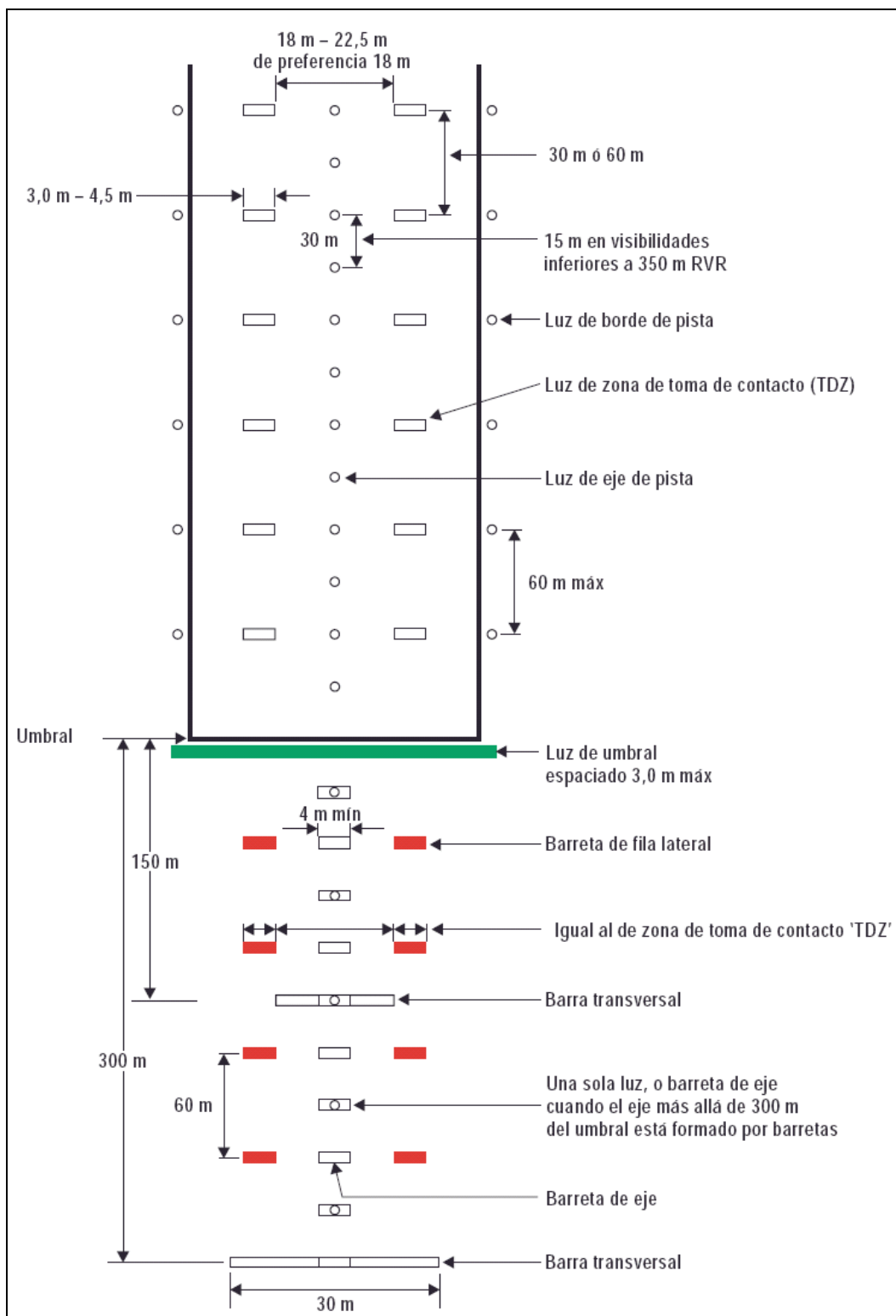


Figura 5-15. Iluminación de pista y de los 300 m internos de la aproximación, en las pistas para aproximaciones de precisión de Categorías II y III, cuando pueda demostrarse que se cumplen los niveles de funcionamiento de las luces especificados como objetivos de mantenimiento en el Capítulo 10

5.3.4.26 La barra transversal instalada a 300 m del umbral se debe extender a ambos lados de las luces de línea central hasta una distancia de 15 m de la línea central.

5.3.4.27 Si las luces de línea central situadas a más de 300 m del umbral consisten en luces tales como las que se describen en 5.3.4.31 b) o 5.3.4.32 b), se deben disponer barras transversales adicionales de luces a 450 m, 600 m y 750 m del umbral.

5.3.4.28 Cuando las barras transversales adicionales descritas en 5.3.4.27 se incorporen al sistema, los extremos exteriores de las barras transversales deben estar dispuestos en dos rectas paralelas a la fila de luces de línea central o que converjan para cortar el eje de la pista a 300 m del umbral.

5.3.4.29 El sistema se debe encontrar situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:

- a) ningún objeto, salvo una antena azimutal ILS o MLS, sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60 m a partir del eje del sistema; y
- b) ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de línea central (no las luces de los extremos), debe quedar oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.

Toda antena azimutal ILS o MLS que sobresalga del plano de las luces se debe considerar como obstáculo y se señalará e iluminará en consecuencia.

Características

5.3.4.30 En los primeros 300 m a partir del umbral, la línea central de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categorías II y III debe consistir en barretas de color blanco variable, excepto cuando el umbral esté desplazado 300 m o más, en cuyo caso la línea central puede consistir en elementos de una sola luz de color blanco variable. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 10.5.7, la línea central de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categorías II y III hasta los primeros 300 m a partir del umbral puede consistir en cualquiera de:

- a) barretas, cuando la línea central 300 m más allá del umbral consta de barretas como las descritas en 5.3.4.32 a); o
- b) luces individuales alternando con barretas, cuando la línea central 300 m más allá del umbral consta de luces solas como las descritas en 5.3.4.32 b), con la luz sola de más adentro emplazada a 30 m y la barreta de más adentro emplazada a 60 m del umbral; o
- c) luces solas cuando el umbral esté desplazado 300 m o más;

todas ellas de color blanco variable.

5.3.4.31 Más allá de 300 m del umbral, cada posición de luz de la línea central debe consistir en:

- a) una barreta como las utilizadas en los 300 m internos; o
- b) dos luces en los 300 m intermedios de la línea central y tres luces en los 300 m externos de la línea central;

todas ellas de color blanco variable.

5.3.4.32 Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 10.5.7, más allá de los 300 m a partir del umbral la posición de la luz de la línea central puede consistir en cualquiera de:

- a) una barreta; o
- b) una sola luz;

ambas de color blanco variable.

5.3.4.33 Las barretas deben tener 4 m de longitud como mínimo. Cuando las barretas estén compuestas de luces que se aproximen a fuentes luminosas puntiformes, las luces deben estar uniformemente espaciadas a intervalos no superiores a 1,5 m.

5.3.4.34 Si la línea central más allá de 300 m a partir del umbral consiste en barretas como las descritas en 5.3.4.31 a) o 5.3.4.32 a), cada barreta más allá de los 300 m debería suplementarse con una luz de destellos, excepto cuando se considere que tales luces son innecesarias, teniendo en cuenta las características del sistema y la naturaleza de las condiciones meteorológicas.

5.3.4.35 Cada una de las luces de destellos que se describen en 5.3.4.34, emitirá dos destellos por segundo, comenzando por la luz más alejada del sistema y continuando en sucesión en dirección del umbral hasta la última luz. El circuito eléctrico se concebirá de forma que estas luces puedan hacerse funcionar independientemente de las demás luces del sistema de iluminación de aproximación.

5.3.4.36 La fila debe consistir en barretas rojas. La longitud de las barretas de la fila lateral y el espaciado entre sus luces serán iguales a los de las barretas luminosas de la zona de toma de contacto.

5.3.4.37 Las luces que forman las barras transversales deben ser luces fijas de color blanco variable. Las luces se espaciarán uniformemente a intervalos de no más de 2,7 m.

5.3.4.38 La intensidad de las luces rojas debe ser compatible con la intensidad de las luces blancas.

5.3.4.39 Las luces se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 2, Figuras A2-1 y A2-2.

5.3.5 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

Aplicación

5.3.5.1 Se debe instalar un sistema visual indicador de pendiente de aproximación para facilitar la aproximación a una pista, que cuente o no con otras ayudas para la aproximación, visuales o no visuales, cuando exista una o más de las condiciones siguientes:

- a) la pista sea utilizada por turboreactores u otros aviones con exigencias semejantes en cuanto a guía para la aproximación;
- b) el piloto de cualquier tipo de avión pueda tener dificultades para evaluar la aproximación por una de las razones siguientes:
 - 1) orientación visual insuficiente, por ejemplo, en una aproximación de día sobre agua o terreno desprovisto de puntos de referencia visuales o durante la noche, por falta de luces no aeronáuticas en el área de aproximación, o
 - 2) información visual equívoca, debida por ejemplo, a la configuración del terreno adyacente o a la pendiente de la pista;
- c) la presencia de objetos en el área de aproximación pueda constituir un peligro grave si un avión desciende por debajo de la trayectoria normal de aproximación, especialmente si no se cuenta con una ayuda no visual u otras ayudas visuales que adviertan la existencia de tales objetos;
- d) las características físicas del terreno en cada extremo de la pista constituyan un peligro grave en el caso en que un avión efectúe un aterrizaje demasiado corto o demasiado largo; y
- e) las condiciones del terreno o las condiciones meteorológicas predominantes sean tales que el avión pueda estar sujeto a turbulencia anormal durante la aproximación.

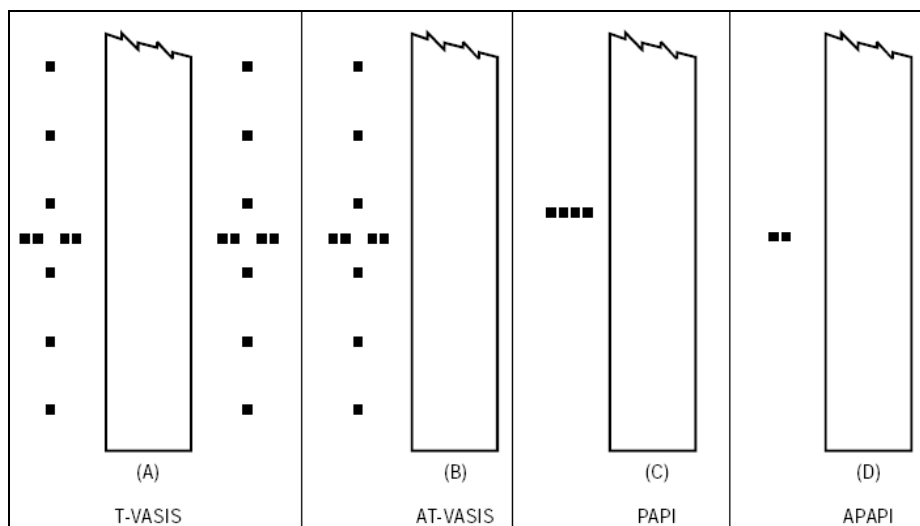


Figura 5-16. Indicadores visuales de pendiente de aproximación

5.3.5.2 Los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación normalizados consistirán en lo siguiente:

- T-VASIS y AT-VASIS que se ajusten a las especificaciones contenidas en 5.3.5.7 a 5.3.5.23 inclusive;
- PAPI y APAPI que se ajusten a las especificaciones contenidas en 5.3.5.24 a 5.3.5.41 inclusive; según se indica en la Figura 5-16.

5.3.5.3 Se deben instalar PAPI, T-VASIS o AT-VASIS si el número de clave es 3 ó 4 o cuando existe una o más de las condiciones especificadas en 5.3.5.1.

5.3.5.4 A partir del 1 de enero de 2020, debe discontinuarse el uso de T-VASIS y AT-VASIS como sistemas indicadores de pendiente en aproximación visual.

5.3.5.5 Se debe instalar PAPI o APAPI si el número de clave es 1 ó 2 o cuando existe una o más de las condiciones especificadas en 5.3.5.1

5.3.5.6 Cuando el umbral de la pista se desplace temporalmente y se cumplan una o más de las condiciones especificadas en 5.3.5.1, debe instalarse un PAPI, a menos que el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea utilizada por aviones que no se destinen a servicios aéreos internacionales, en cuyo caso podrá instalarse un APAPI.

T-VASIS y AT-VASIS

Descripción

5.3.5.7 El T-VASIS debe consistir en 20 elementos luminosos simétricamente dispuestos respecto al eje de la pista, en forma de dos barras de ala de cuatro elementos luminosos cada una, cortadas en su punto medio por filas longitudinales de seis luces, según se indica en la Figura 5-17.

5.3.5.8 El AT-VASIS debe consistir en 10 elementos luminosos dispuestos a un lado de la pista en forma de una sola barra de ala de cuatro luces cortada en su punto medio por una fila longitudinal de seis luces.

5.3.5.9 Los elementos luminosos se deben construir y disponer de tal manera que, durante la aproximación el piloto de un avión:

- cuando vuele por encima de la pendiente de aproximación, vea de color blanco las luces de las barras de ala, y uno, dos o tres elementos luminosos de indicación “descienda”, siendo visibles más elementos luminosos de indicación “descienda” cuanto más alto se encuentre el piloto con respecto a la pendiente de aproximación;

- b) cuando vuele en la pendiente de aproximación, vea de color blanco las luces de las barras de ala; y
- c) cuando vuele por debajo de la pendiente de aproximación, vea de color blanco las luces de las barras de ala, y uno, dos o tres elementos luminosos de indicación “ascienda”, siendo visibles más elementos luminosos “ascienda” cuanto más bajo se encuentre el piloto con respecto a la pendiente de aproximación y cuando se encuentre muy por debajo de la pendiente de aproximación vea de color rojo las luces de las barras de ala y los tres elementos luminosos de indicación “ascienda”.

Cuando la aeronave se encuentre en la pendiente de aproximación o por encima de la misma, no debe haber luces visibles procedentes de los elementos luminosos de indicación “ascienda”; cuando se encuentre en la pendiente de aproximación o por debajo de la misma, no debe haber luces visibles procedentes de los elementos luminosos de indicación “descienda”.

Emplazamiento

5.3.5.10 Los elementos luminosos deben estar emplazados como se indica en la Figura 5-17, sujeto a las tolerancias de instalación allí señaladas.

Nota.- Para una pendiente de 3° y una altura nominal de visión de 15 m sobre el umbral (véanse 5.3.5.7 y 5.3.5.20), el emplazamiento del T-VASIS ha de asegurar que la altura de la visión del piloto sobre el umbral se encuentre entre 13 m y 17 m cuando sólo son visibles las luces de barra de ala. Si se requiere una mayor altura de la visión del piloto (para proporcionar un franqueo adecuado de las ruedas) las aproximaciones se podrán realizar con una o más luces de indicación “descienda” visibles. La altura de visión del piloto sobre el umbral debe ser entonces del siguiente orden:

<i>Las luces de barra de ala y un elemento luminoso de indicación “descienda” son visibles</i>	<i>de 17 m a 22 m</i>
<i>Las luces de barra de ala y dos elementos luminosos de indicación “descienda” son visibles</i>	<i>de 22 m a 28 m</i>
<i>Las luces de barra de ala y tres elementos luminosos de indicación “descienda” son visibles</i>	<i>de 28 m a 54 m</i>

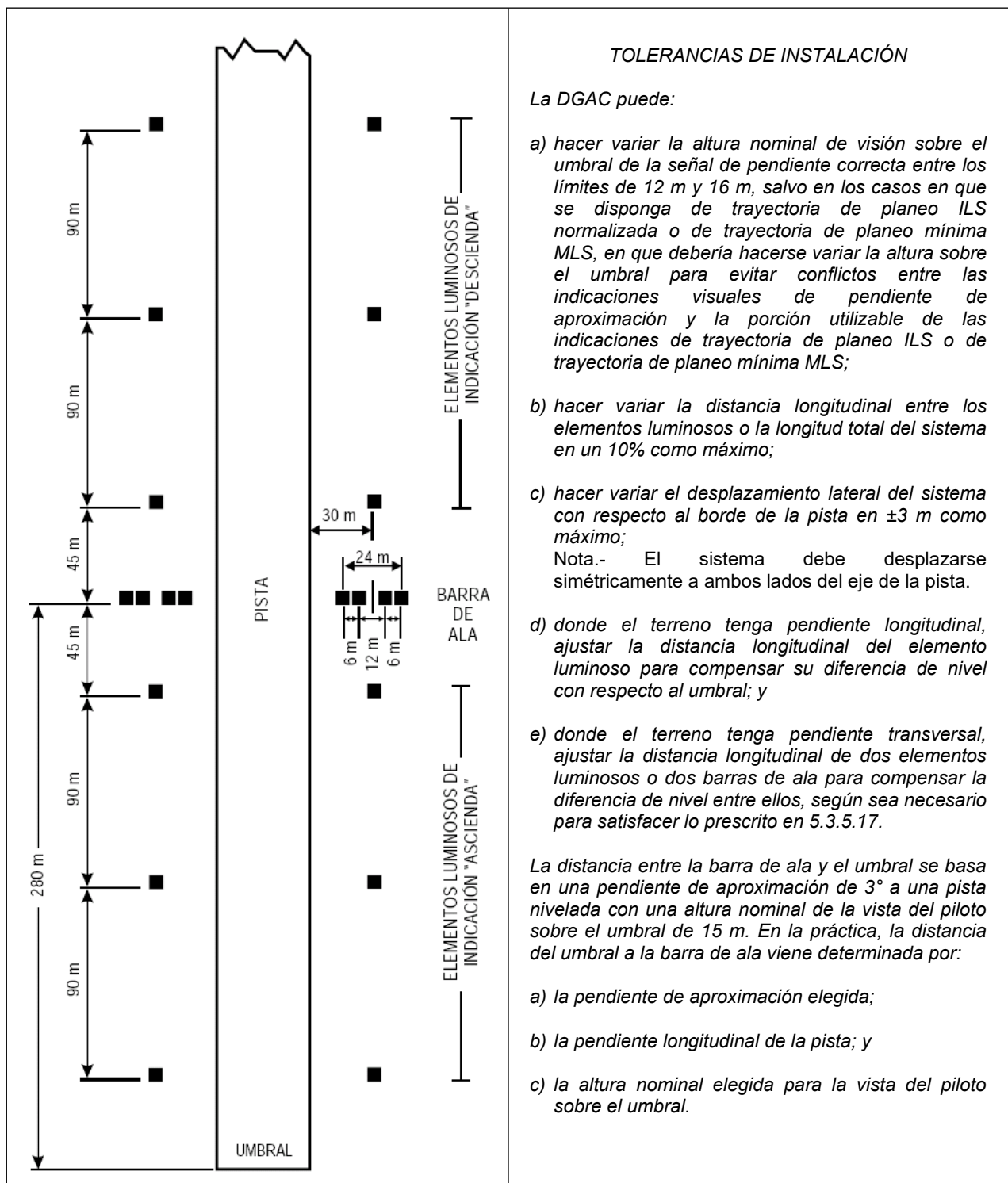


Figura 5-17. Emplazamiento de los elementos luminosos del T-VASIS

Características de los elementos luminosos

5.3.5.11 Los sistemas deben ser adecuados, tanto para las operaciones diurnas como para las nocturnas.

5.3.5.12 La distribución luminosa del haz de cada elemento debe tener forma de abanico y será visible en un gran arco de azimut en la dirección de la aproximación. Los elementos luminosos de las barras de ala deben producir un haz de luz blanca desde un ángulo vertical de $1^{\circ}54'$, hasta un ángulo vertical de 6° , y un haz de luz roja en un ángulo vertical de 0° a $1^{\circ}54'$. Los elementos que advierten que se está por encima de la trayectoria correcta (indicación “descienda”), deben producir un haz blanco desde un ángulo de 6° hasta aproximadamente la pendiente de aproximación, punto en el que se ocultarán bruscamente. Los elementos luminosos que advierten que se está por debajo de la trayectoria correcta (indicación “ascienda”), deben producir un haz blanco desde aproximadamente la pendiente de aproximación hasta un ángulo vertical de $1^{\circ}54'$, y un haz rojo por debajo de este ángulo vertical de $1^{\circ}54'$. El ángulo de la parte superior del haz rojo en los elementos de barras de ala y en los elementos de indicación puede aumentarse para dar cumplimiento a lo que se prescribe en 5.3.5.21.

5.3.5.13 La distribución de la intensidad de la luz de los elementos luminosos de indicación “descienda”, barra de ala y “ascienda” debe ser la indicada en el Apéndice 2, Figura A2-22.

5.3.5.14 La transición de colores, de rojo a blanco, en el plano vertical, debe ser tal que para un observador situado a una distancia no inferior a 300 m, ocurra dentro de un ángulo vertical no superior a $15'$.

5.3.5.15 Cuando la intensidad sea máxima, la coordenada Y de la luz roja no debe exceder de 0,320.

5.3.5.16 Se debe disponer de un control adecuado de intensidad para que ésta pueda graduarse de acuerdo con las condiciones predominantes, evitando así el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.

5.3.5.17 Los elementos luminosos que forman las barras de ala o los elementos luminosos que integran el par conjugado que indica “ascienda” o “descienda”, se deben montar de manera que se presenten al piloto del avión que efectúa la aproximación como una línea sensiblemente horizontal. Los elementos luminosos se deben montar lo más bajo posible y serán frangibles.

5.3.5.18 Los elementos luminosos deben estar diseñados de manera que la condensación, el polvo, etc., que puedan depositarse en las superficies reflectoras u ópticas, obstruyan en el menor grado posible las señales luminosas y no afecten de modo alguno la elevación de los haces o el contraste entre las señales rojas y las blancas. La construcción de los elementos luminosos debe ser tal que se reduzca al mínimo la probabilidad de que la nieve o el hielo, cuando sea probable que se produzcan tales fenómenos, obturen total o parcialmente las ranuras.

Pendiente de aproximación y reglaje de elevación de los haces de los elementos luminosos

5.3.5.19 La pendiente de aproximación debe ser adecuada para el uso por los aviones que utilicen la aproximación.

5.3.5.20 Cuando una pista provista con T-VASIS está dotada de un ILS, el emplazamiento y elevaciones de los elementos luminosos deben ser tales que la pendiente de aproximación visual se ajuste tan estrechamente como sea posible a la trayectoria de planeo del ILS, según corresponda.

5.3.5.21 La elevación de los haces de los elementos luminosos de las barras de ala debe ser la misma a ambos lados de la pista. La elevación de la parte superior del haz del elemento luminoso de indicación “ascienda” más próximo a cada barra de ala, y la de la parte inferior del haz del elemento luminoso de indicación “descienda” más próximo a cada barra de ala, debe ser la misma y corresponderá a la pendiente de aproximación. El ángulo límite de la parte superior de los haces de los elementos luminosos sucesivos de indicación “ascienda”, disminuirá $5'$ de arco en el ángulo de elevación de cada elemento sucesivo a partir de la barra de ala. El ángulo límite de la parte inferior de los haces de los elementos luminosos de indicación “descienda” aumentará en $7'$ de arco en cada elemento sucesivo a partir de la barra de ala (véase la Figura 5-18).

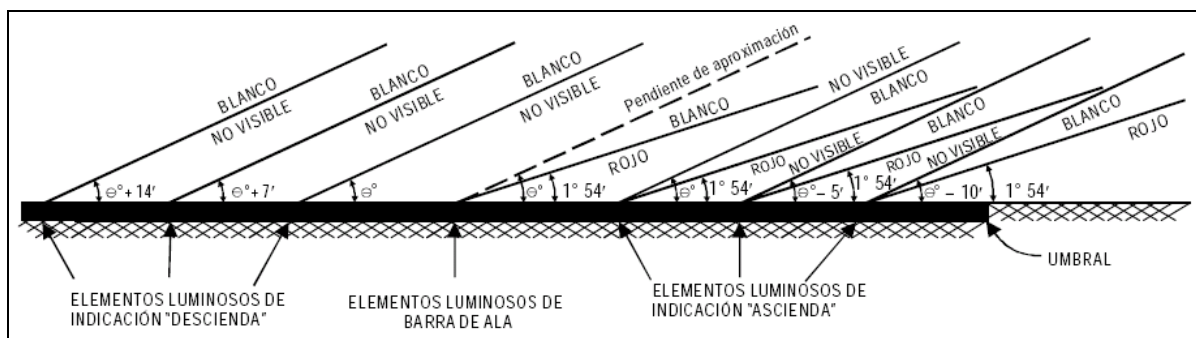


Figura 5-18. Haces luminosos y reglaje del ángulo de elevación del T-VASIS y del AT-VASIS

5.3.5.22 El reglaje del ángulo de elevación de la parte superior de los haces de luz roja de la barra de ala y de los elementos luminosos de indicación “ascienda” debe ser tal que durante una aproximación, el piloto de un avión para quien resulten visibles la barra de ala y tres elementos luminosos de indicación “ascienda” franqueará con un margen seguro todos los objetos que se hallen en el área de aproximación, si ninguna de dichas luces aparece de color rojo.

5.3.5.23 El ensanchamiento en azimut del haz luminoso debe estar convenientemente restringido si algún objeto, situado fuera de los límites de la superficie de protección contra obstáculos del sistema, pero dentro de los límites laterales de su haz luminoso, sobresaliera del plano de la superficie de protección contra obstáculos y un estudio aeronáutico indicara que dicho objeto podría influir adversamente en la seguridad de las operaciones. La amplitud de la restricción debe determinar que el objeto permanezca fuera de los confines del haz luminoso.

Nota.- Véase en 5.3.5.42 a 5.3.5.46 lo relativo a las correspondientes superficies de protección contra obstáculos.

PAPI y APAPI

Descripción

5.3.5.24 El sistema PAPI debe consistir en una barra de ala con cuatro elementos de lámparas múltiples (o sencillas por pares) de transición definida situados a intervalos iguales. El sistema se colocará al lado izquierdo de la pista, a menos que sea materialmente imposible.

Nota.- Si la pista es utilizada por aeronaves que necesitan guía visual de balanceo y no hay otros medios externos que proporcionen esta guía, entonces puede proporcionarse una segunda barra de ala en el lado opuesto de la pista.

5.3.5.25 El sistema APAPI debe consistir en una barra de ala con dos elementos de lámparas múltiples (o sencillas por pares) de transición definida. El sistema se colocará al lado izquierdo de la pista, a menos que sea materialmente imposible.

Nota.- Si la pista es utilizada por aeronaves que necesitan guía visual de balanceo la cual no se proporciona por otros medios externos, entonces puede proporcionarse una segunda barra de ala en el lado opuesto de la pista.

5.3.5.26 La barra de ala de un PAPI debe estar construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:

- vea rojas las dos luces más cercanas a la pista y blancas las dos más alejadas, cuando se encuentre en la pendiente de aproximación o cerca de ella;
- vea roja la luz más cercana a la pista y blancas las tres más alejadas, cuando se encuentre por encima de la pendiente de aproximación, y blancas todas las luces en posición todavía más elevada; y
- vea rojas las tres luces más cercanas a la pista y blanca la más alejada, cuando se encuentre por debajo de la pendiente de aproximación, y rojas todas las luces en posición todavía más baja.

5.3.5.27 La barra de ala de un APAPI debe estar construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:

- vea roja la luz más cercana a la pista y blanca la más alejada, cuando se encuentre en la pendiente de aproximación o cerca de ella;
- vea ambas luces blancas cuando se encuentre por encima de la pendiente de aproximación; y
- vea ambas luces rojas cuando se encuentre por debajo de la pendiente de aproximación.

Emplazamiento

5.3.5.28 Los elementos luminosos deben estar emplazados como se indica en la configuración básica de la Figura 5-19, respetando las tolerancias de instalación allí señaladas. Los elementos que forman la barra de ala deben montarse de manera que aparezca al piloto del avión que efectúa la aproximación como una línea sensiblemente horizontal. Los elementos luminosos se deben montar lo más abajo posible y serán frangibles.

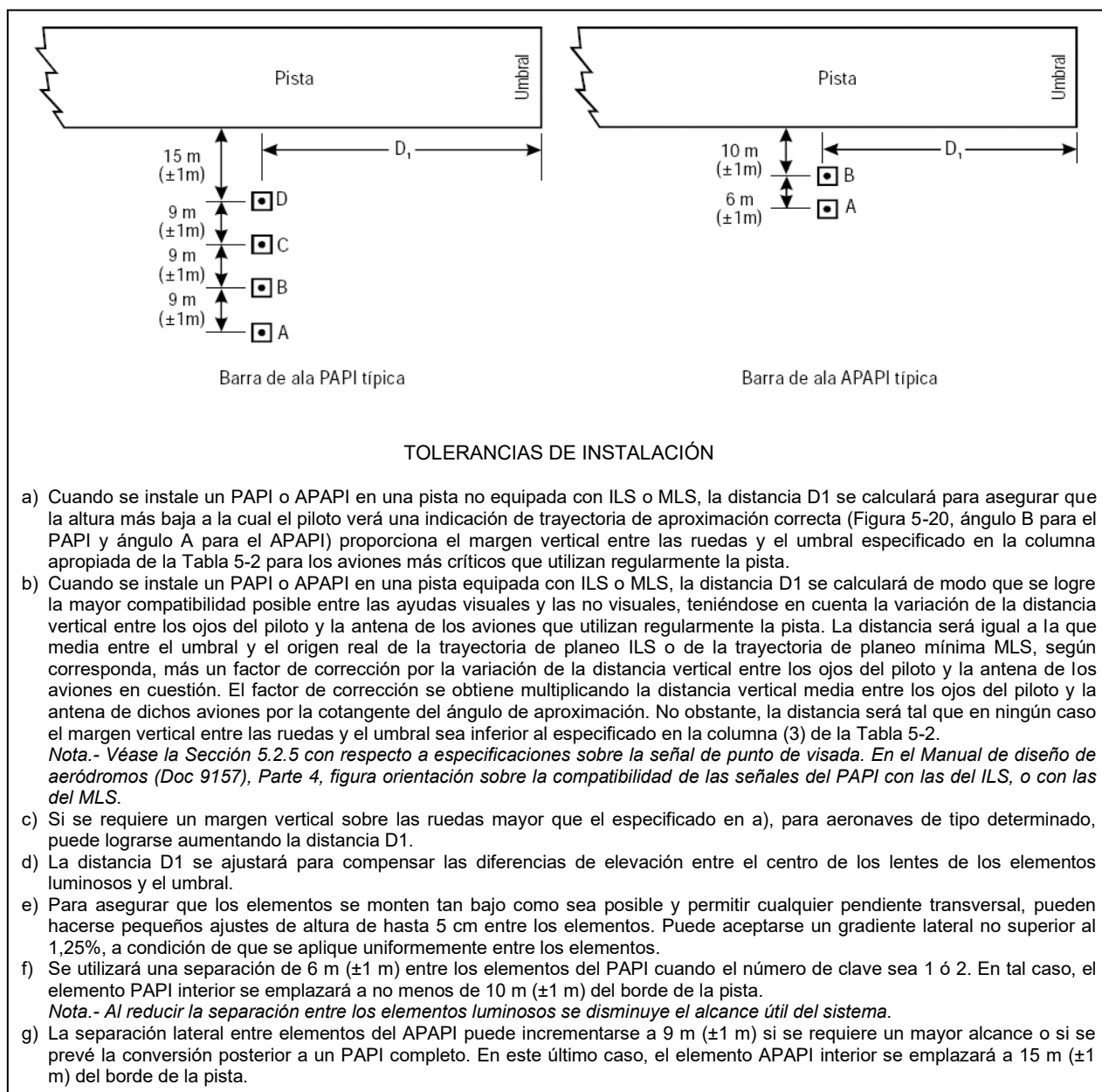


Figura 5-19. Emplazamientos del PAPI y del APAPI

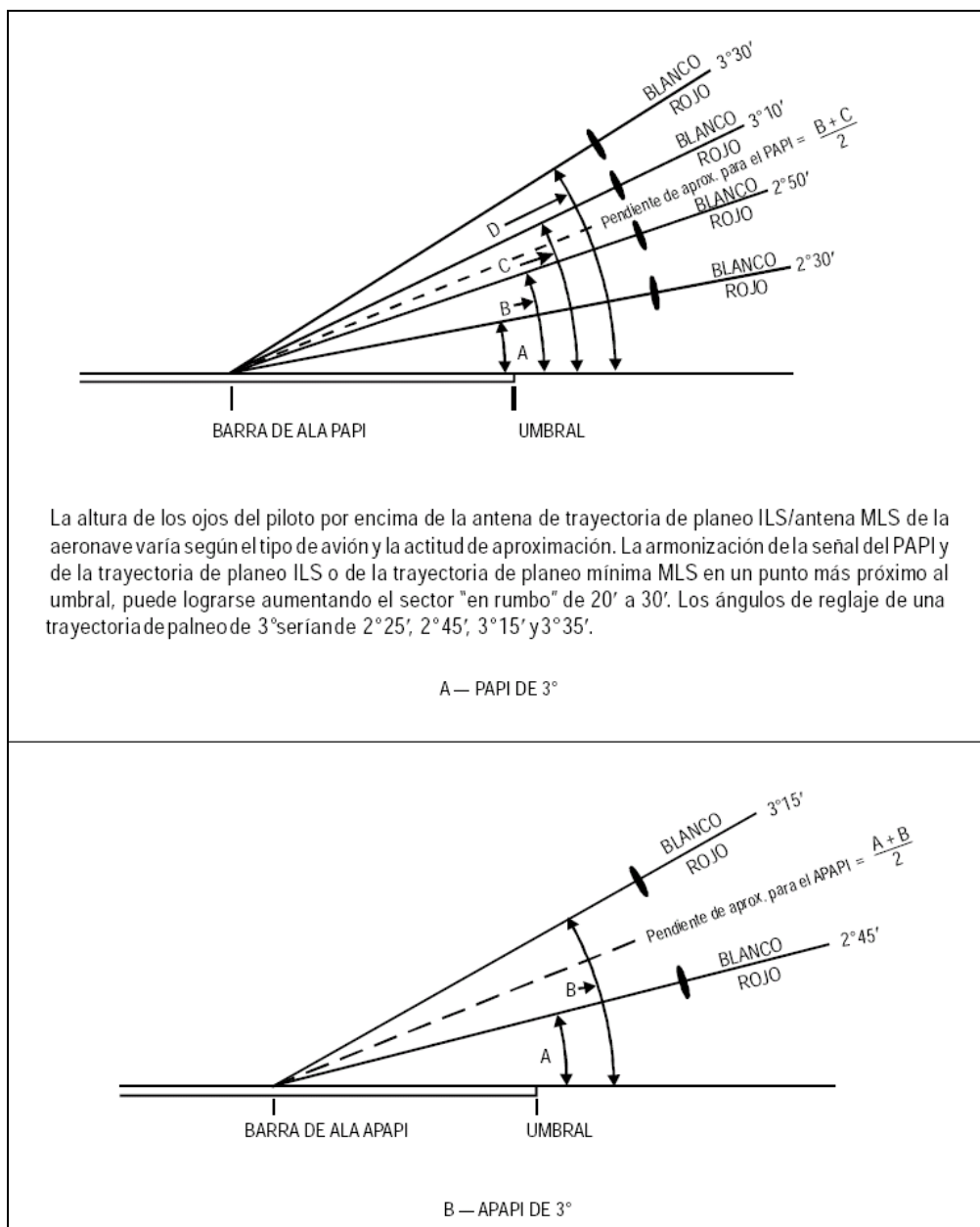


Figura 5-20. Haces luminosos y reglaje del ángulo de elevación del PAPI y del APAPI

Características de los elementos luminosos

5.3.5.29 El sistema debe ser adecuado tanto para las operaciones diurnas como para las nocturnas.

5.3.5.30 La transición de colores, de rojo a blanco, en el plano vertical, debe ser tal que para un observador situado a una distancia no inferior a 300 m, ocurra dentro de un ángulo vertical no superior a 3'.

5.3.5.31 Cuando la intensidad sea máxima, la coordenada Y de la luz roja no debe exceder de 0,320.

5.3.5.32 La distribución de la intensidad de la luz de los elementos luminosos debe ser la indicada en el Apéndice 2, Figura A2-23.

5.3.5.33 Se debe proporcionar un control adecuado de intensidad para que ésta pueda graduarse de acuerdo con las condiciones predominantes, evitando así el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.

5.3.5.34 Cada elemento luminoso debe poder ajustarse en elevación, de manera que el límite inferior de la parte blanca del haz pueda fijarse en cualquier ángulo deseado de elevación, entre 1°30' y al menos 4°30' sobre la horizontal.

5.3.5.35 Los elementos luminosos se deben diseñar de manera que la condensación, la nieve, el polvo, etc., que puedan depositarse en las superficies reflectoras u ópticas, obstruyan en el menor grado posible las señales luminosas y no afecten en modo alguno el contraste entre las señales rojas y blancas ni la elevación del sector de transición.

Pendiente de aproximación y reglaje de elevación de los elementos luminosos

5.3.5.36 La pendiente de aproximación que se define en la Figura 5-20 debe ser adecuada para ser utilizada por los aviones que efectúen la aproximación.

5.3.5.37 Cuando una pista esté dotada de un ILS o MLS, el emplazamiento y el ángulo de elevación de los elementos luminosos harán que la pendiente de aproximación visual se ajuste tanto como sea posible a la trayectoria de planeo del ILS o MLS.

5.3.5.38 El reglaje del ángulo de elevación de los elementos luminosos de una barra de ala PAPI debe ser tal que un piloto que se encuentre en la aproximación y observe una señal de una luz blanca y tres rojas, franqueará con un margen seguro todos los objetos que se hallen en el área de aproximación. (Véase la Tabla 5-2)

5.3.5.39 El reglaje del ángulo de elevación de los elementos luminosos de una barra de ala APAPI debe ser tal que un piloto que se encuentre en la aproximación y observe la señal más baja de estar en la pendiente, es decir, una luz blanca y una luz roja, franqueará con un margen seguro todos los obstáculos situados en el área de aproximación (véase tabla 5-2).

5.3.5.40 El ensanchamiento en azimut del haz luminoso debe estar convenientemente restringido si algún objeto, situado fuera de los límites de la superficie de protección contra obstáculos del PAPI o del APAPI, pero dentro de los límites laterales de su haz luminoso, sobresaliera del plano de la superficie de protección contra obstáculos y un estudio aeronáutico indicara que dicho objeto podría influir adversamente en la seguridad de las operaciones. La amplitud de la restricción determinará que el objeto permanezca fuera de los confines del haz luminoso.

Nota.- En lo que respecta a la correspondiente superficie de protección contra obstáculos, véase 5.3.5.42 a 5.3.5.46.

5.3.5.41 Si se instalan dos barras de ala para proporcionar guía de balanceo, a cada lado de la pista, estos elementos correspondientes se ajustarán al mismo ángulo a fin de que las señales de ambos sistemas cambien simétricamente al mismo tiempo.

Superficie de protección contra obstáculos

Nota.- Las especificaciones siguientes se aplican al T-VASIS, al AT-VASIS, al PAPI y al APAPI.

5.3.5.42 Se debe establecer una superficie de protección contra obstáculos cuando se desee proporcionar un sistema visual indicador de pendiente de aproximación.

5.3.5.43 Las características de la superficie de protección contra obstáculos, es decir, su origen, divergencia, longitud y pendiente, deben corresponder a las especificadas en la columna pertinente de la Tabla 5-3 y de la Figura 5-21.

5.3.5.44 No se deben permitir objetos nuevos o ampliación de los existentes por encima de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la DGAC, los nuevos objetos o sus ampliaciones estuvieran apantallados por un objeto existente inamovible.

5.3.5.45 Se deben retirar los objetos existentes que sobresalgan de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la DGAC, los objetos están apantallados por un objeto existente inamovible o si tras un estudio aeronáutico se determina que tales objetos no influirían adversamente en la seguridad de las operaciones de los aviones.

5.3.5.46 Si un estudio aeronáutico indicara que un objeto existente que sobresale de la superficie de protección contra obstáculos podría influir adversamente en la seguridad de las operaciones de los aviones, se adoptarán una o varias de las medidas siguientes:

- a) retirar el objeto
- b) aumentar convenientemente la pendiente de aproximación del sistema;
- c) disminuir el ensanchamiento en azimuth del sistema de forma que el objeto esté fuera de los confines del haz;
- d) desplazar el eje del sistema de la correspondiente superficie de protección contra obstáculos en un ángulo no superior a 5°; y
- e) desplazar convenientemente el tramo en contra del viento del umbral de modo que el objeto ya no penetre la SPO.

Nota.- El desplazamiento del tramo en contra del viento del umbral reduce la distancia de aterrizaje operacional.

Tabla 5-2. Margen vertical entre las ruedas y el umbral para el PAPI y el APAPI

Altura de los ojos del piloto respecto a las ruedas en configuración de aproximación ^a	Margen vertical deseado de las ruedas (m) ^{b,c}	Margen vertical mínimo de las ruedas (m) ^d
(1)	(2)	(3)
Hasta 3 m (exclusive)	6	3 ^e
Desde 3 m hasta 5 m (exclusive)	9	4
Desde 5 m hasta 8 m (exclusive)	9	5
Desde 8 m hasta 14 m (exclusive)	9	6

a. Al seleccionar el grupo de alturas entre los ojos del piloto y las ruedas se considerarán únicamente los aviones que utilicen el sistema con regularidad. El tipo más crítico de dichos aviones determinará el grupo de alturas entre los ojos del piloto y las ruedas.

b. Normalmente se proporcionarán los márgenes verticales deseados de las ruedas que figuran en la columna (2).

c. Los márgenes verticales de las ruedas de la columna (2) pueden reducirse a valores no inferiores a los indicados en la columna (3), siempre que un estudio aeronáutico indique que dicha reducción es aceptable.

d. Cuando se proporcione un margen vertical reducido de las ruedas sobre un umbral desplazado, se asegurará de que se dispone del correspondiente margen vertical deseado de las ruedas de la columna (2), si un avión con los valores máximos del grupo de alturas escogido entre los ojos del piloto y las ruedas sobrevuela el extremo de la pista.

e. Este margen vertical de las ruedas puede reducirse a 1,5 m en pistas utilizadas principalmente por aviones ligeros que no sean turbo reactores.

Tabla 5-3. Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos

	Tipo de pista/número de clave							
	Visual Núm. de clave				Por instrumentos Núm. de clave			
Dimensiones de la superficie	1	2	3	4	1	2	3	4
Longitud del borde interior	60 m	80 m ^a	150 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m
Distancia desde el sistema visual indicador de pendiente de aproximación ^e	D ₁ +30 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m
Divergencia (a cada lado)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%
Longitud total	7 500 m	7 500 m ^b	15 000 m	15 000 m	7 500 m	7 500 m ^b	15 000 m	15 000 m
<i>Pendiente</i>								
a) T-VASIS y AT-VASIS	— ^c	1,9°	1,9°	1,9°	—	1,9°	1,9°	1,9°
b) PAPI ^d	—	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°
c) APAPI ^d	A-0,9°	A-0,9°	—	—	A-0,9°	A-0,9°	—	—

a. En el caso del T-VASIS o del AT-VASIS, esta longitud se incrementará a 150 m.

b. En el caso del T-VASIS o del AT-VASIS, esta longitud se incrementará a 15 000 m.

c. No se ha especificado la pendiente para el caso de un sistema cuya utilización, en las pistas del tipo/número de clave indicado, sea poco probable.

d. Los ángulos serán los indicados en la Figura 5-20.

e. D₁ es la distancia entre el sistema visual indicador de pendiente de aproximación y el umbral, antes de efectuar cualquier desplazamiento para remediar la penetración del objeto en la OPS (véase la Fig. 5-19). El inicio de la OPS se fija al emplazamiento del sistema visual indicador de pendiente de aproximación, de modo que el desplazamiento del PAPI traiga aparejado un desplazamiento igual del inicio de la OPS. Véase 5.3.5.46 e).

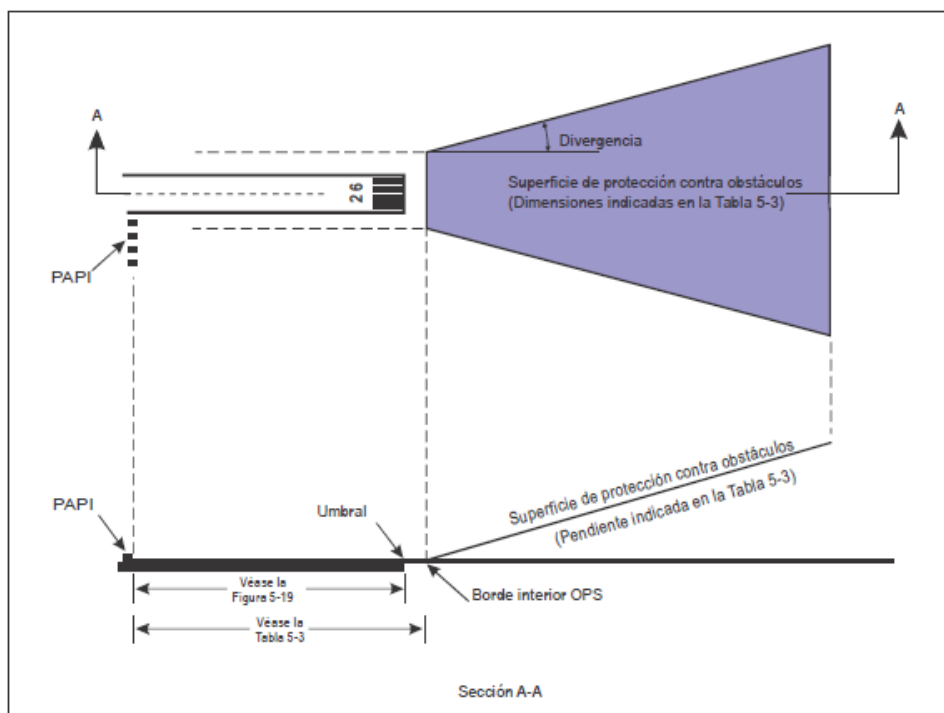


Figura 5-21. Superficie de protección contra obstáculos para los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

5.3.6 Luces de guía para el vuelo en circuito

5.3.6.1 Deben instalarse luces de guía para el vuelo en circuito cuando los sistemas existentes de iluminación de aproximación y de pista no permitan a la aeronave que vuela en circuito identificar satisfactoriamente la pista o el área de aproximación en las condiciones en que se prevea que ha de utilizarse la pista para aproximaciones en circuito.

5.3.6.2 El emplazamiento y el número de luces de guía para el vuelo en circuito deben ser adecuados para que, según el caso, el piloto pueda:

- a) llegar al tramo a favor del viento o alinear y ajustar su rumbo a la pista, a la distancia necesaria de ella, y distinguir el umbral al pasarlo; y
- b) no perder de vista el umbral de la pista u otras referencias que le permitan juzgar el viraje para entrar en el tramo básico y en la aproximación final, teniendo en cuenta la guía proporcionada por otras ayudas visuales.

5.3.6.3 Las luces de guía para el vuelo en circuito deben comprender:

- a) luces que indiquen la prolongación del eje de la pista o partes de cualquier sistema de iluminación de aproximación; o 5.55
- b) luces que indiquen la posición del umbral de la pista; o
- c) luces que indiquen la dirección o emplazamiento de la pista;

o la combinación de estas luces que convenga para la pista en cuestión.

Características

5.3.6.4 Las luces de guía para el vuelo en circuito deben ser fijas o de destellos, de una intensidad y abertura de haz adecuadas para las condiciones de visibilidad y luz ambiente en que se prevea realizar las aproximaciones en circuito visual. Se deben utilizar lámparas blancas para las luces de destellos y lámparas blancas o de descarga para las luces fijas.

5.3.6.5 Las luces deben concebirse e instalarse de forma que no deslumbren ni confundan al piloto durante la aproximación para el aterrizaje, el despegue o el rodaje.

5.3.7 Sistema de luces de entrada a la pista

Aplicación

5.3.7.1 Debe instalarse un sistema de luces de entrada a la pista cuando se desee proporcionar guía visual a lo largo de una trayectoria de aproximación determinada, para evitar terrenos peligrosos o para fines de atenuación del ruido.

Emplazamiento

5.3.7.2 Los sistemas de luces de entrada a la pista deben estar integrados por grupos de luces dispuestos de manera que delimiten la trayectoria de aproximación deseada y para que cada grupo pueda verse desde el punto en que está situado el grupo precedente. La distancia entre los grupos adyacentes no debe exceder de 1 600 m aproximadamente.

Nota.- Los sistemas de luces de entrada a la pista pueden ser curvos, rectos o mixtos.

5.3.7.3 El sistema de luces de entrada a la pista debe extenderse desde un punto determinado por la autoridad competente hasta un punto en que se perciba el sistema de iluminación de aproximación, de haberlo, o la pista o el sistema de iluminación de pista.

Características

5.3.7.4 Cada grupo de luces del sistema de iluminación de entrada a la pista debe estar integrado por un mínimo de tres luces de destellos dispuestas en línea o agrupadas. Dicho sistema puede complementarse con luces fijas si éstas son útiles para identificarlo.

5.3.7.5 Debe utilizarse lámparas blancas para las luces de destellos y las luces fijas.

5.3.7.6 De ser posible, las luces de cada grupo deben emitir los destellos en una secuencia que se desplace hacia la pista.

5.3.8 Luces de identificación de umbral de pista

5.3.8.1 Deben instalarse luces de identificación de umbral de pista:

- a) en el umbral de una pista para aproximaciones que no son de precisión, cuando sea necesario hacerlo más visible o cuando no puedan instalarse otras ayudas luminosas para la aproximación; y
- b) cuando el umbral esté desplazado permanentemente del extremo de la pista o desplazado temporalmente de su posición normal y se necesite hacerlo más visible.

5.3.8.2 Las luces de identificación de umbral de pista se deben emplazar simétricamente respecto al eje de la pista, alineadas con el umbral y a 10 m, aproximadamente, al exterior de cada línea de luces de borde pista.

5.3.8.3 Las luces de identificación de umbral de pista deben ser luces de destellos de color blanco, con una frecuencia de destellos de 60 a 120 por minuto.

5.3.8.4 Las luces deben ser visibles solamente en la dirección de la aproximación a la pista.

5.3.9 Luces de borde de pista

Aplicación

5.3.9.1 Deben instalarse luces de borde de pista en una pista destinada a uso nocturno, o en una pista para aproximaciones de precisión destinada a uso diurno o nocturno.

5.3.9.2 Deben instalarse luces de borde de pista en una pista destinada a utilizarse para despegues diurnos con mínimos de utilización inferiores a un alcance visual en la pista del orden de 800 m.

Emplazamiento

5.3.9.3 Las luces de borde de pista deben emplazarse a todo lo largo de ésta, en dos filas paralelas y equidistantes del eje de la pista.

5.3.9.4 Las luces de borde de pista deben emplazarse a lo largo de los bordes del área destinada a servir de pista, o al exterior de dicha área a una distancia que no exceda de 3 m.

5.3.9.5 Cuando la anchura del área que pudiera declararse como pista sea superior a 60 m, la distancia entre las filas de luces debe determinarse teniendo en cuenta el carácter de las operaciones, las características de la distribución de la intensidad luminosa de las luces de borde de pista y otras ayudas visuales que sirvan a la pista.

5.3.9.6 Las luces deben estar espaciadas uniformemente en filas, a intervalos no mayores de 60 m en una pista de vuelo por instrumentos, y a intervalos no mayores de 100 m en una pista de vuelo visual. Las luces a uno y otro lado del eje de la pista deben estar dispuestas en líneas perpendiculares al mismo. En las intersecciones de las pistas, las luces pueden espaciarse irregularmente o bien omitirse, siempre que los pilotos sigan disponiendo de guía adecuada.

Características

5.3.9.7 Las luces de borde de pista deben ser fijas y de color blanco variable, excepto que:

- a) en el caso de que el umbral esté desplazado, las luces entre el comienzo de la pista y el umbral desplazado deben ser de color rojo en la dirección de la aproximación; y
- b) en el extremo de la pista, opuesto al sentido del despegue, las luces pueden ser de color amarillo en una distancia de 600 m o en el tercio de la pista, si esta longitud es menor.

5.3.9.8 Las luces de borde de pista deben ser visibles desde todos los ángulos de azimut que se necesiten para orientar al piloto que aterrice o despegue en cualquiera de los dos sentidos. Cuando las luces de borde de pista se utilicen como guía para el vuelo en circuito, deben ser visibles desde todos los ángulos de azimut (véase 5.3.6.1).

5.3.9.9 En todos los ángulos de azimut requeridos según 5.3.9.8, las luces de borde de pista deben ser visibles hasta 15° sobre la horizontal, con una intensidad adecuada para las condiciones de visibilidad y luz ambiente en las cuales se haya de utilizar la pista para despegues o aterrizajes. En todo caso, la intensidad será de 50 cd por lo menos, pero en los aeródromos en que no existan luces aeronáuticas, la intensidad de las luces puede reducirse hasta un mínimo de 25 cd, con el fin de evitar el deslumbramiento de los pilotos.

5.3.9.10 En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de borde de pista deben ajustarse a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-9 ó A2-10.

5.3.10 Luces de umbral de pista y de barra de ala

(Véase la Figura 5-22)

Aplicación de las luces de umbral de pista

5.3.10.1 Deben instalarse luces de umbral de pista en una pista equipada con luces de borde de pista, excepto en el caso de una pista de vuelo visual o una pista para aproximaciones que no son de precisión, cuando el umbral esté desplazado y se disponga de luces de barra de ala.

Emplazamiento de luces de umbral de pista

5.3.10.2 Cuando un umbral esté en el extremo de una pista, las luces de umbral deben estar emplazadas en una fila perpendicular al eje de la pista, tan cerca del extremo de la pista como sea posible y en ningún caso a más de 3 m al exterior del mismo.

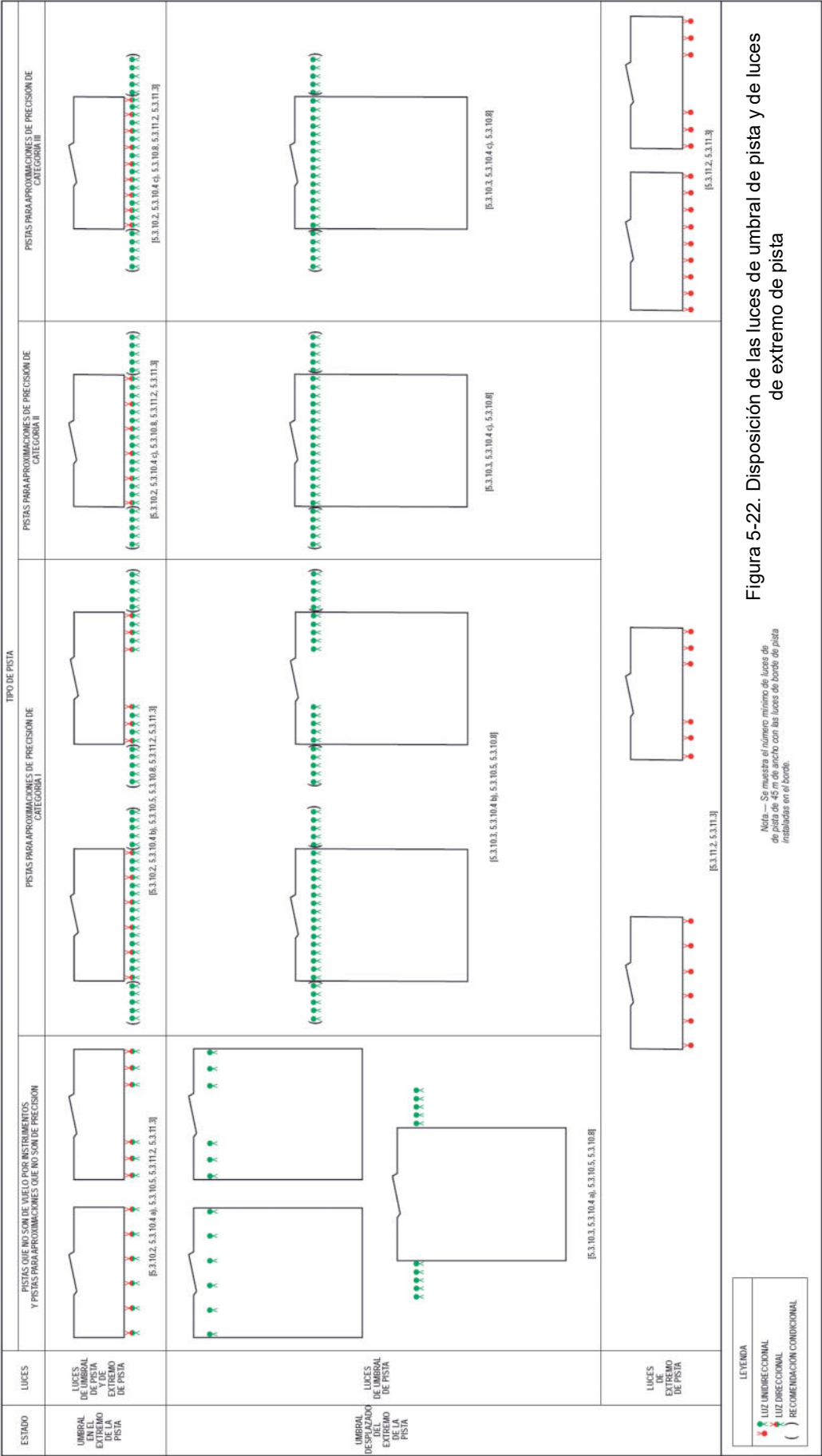
5.3.10.3 Cuando un umbral esté desplazado del extremo de una pista, las luces de umbral deben estar emplazadas en una fila perpendicular al eje de la pista, coincidiendo con el umbral desplazado.

5.3.10.4 Las luces de umbral deben comprender:

- a) en una pista de vuelo visual o en una pista para aproximaciones que no son de precisión, seis luces por lo menos;
- b) en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, por lo menos el número de luces que se necesitarían si las luces estuviesen uniformemente espaciadas, a intervalos de 3 m, colocadas entre las filas de luces de borde de pista; y
- c) en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, luces uniformemente espaciadas entre las filas de luces de borde de pista, a intervalos no superiores a 3 m.

5.3.10.5 Las luces que se prescriben en 5.3.10.4 a) y b) deben estar:

- a) igualmente espaciadas entre las filas de luces de borde de pista; o
- b) dispuestas simétricamente respecto al eje de la pista, en dos grupos, con las luces uniformemente espaciadas en cada grupo con un espacio vacío entre los grupos igual a la vía de las luces o señales de zona de toma de contacto, cuando la pista disponga de las mismas o, en todo caso, no mayor que la mitad de la distancia entre las filas de luces de borde de pista.



Aplicación de las luces de barra de ala

5.3.10.6 Deben instalarse luces de barra de ala en las pistas para aproximaciones de precisión cuando se estime conveniente una indicación más visible del umbral.

5.3.10.7 Se deben instalar luces de barra de ala en una pista de vuelo visual o en una pista para aproximaciones que no sean de precisión, cuando el umbral esté desplazado y las luces de umbral de pista sean necesarias, pero no se hayan instalado.

5.3.10.8 Las luces de barra de ala deben estar dispuestas en el umbral, simétricamente respecto al eje de la pista, en dos grupos, o sea las barras de ala. Cada barra de ala estará formada por cinco luces como mínimo, que se extenderán por lo menos sobre 10 m hacia el exterior de la fila de luces de borde de pista perpendiculares a ésta. La luz situada en la parte más interior de cada barra de ala estará en la fila de luces del borde de pista.

Características de las luces de umbral de pista y de barra de ala

5.3.10.9 Las luces de umbral de pista y de barra de ala deben ser luces fijas unidireccionales, de color verde, visibles en la dirección de la aproximación a la pista, y su intensidad y abertura de haz deben ser las adecuadas para las condiciones de visibilidad y luz ambiente en las que se prevea ha de utilizarse la pista.

5.3.10.10 En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de umbral de pista se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-3.

5.3.10.11 En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de barra de ala de umbral se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-4.

5.3.11 Luces de extremo de pista

Aplicación

5.3.11.1 Deben instalarse luces de extremo de pista en una pista dotada de luces de borde de pista.

Emplazamiento

5.3.11.2 Las luces de extremo de pista se deben emplazar en una línea perpendicular al eje de la pista, tan cerca del extremo como sea posible y en ningún caso a más de 3 m al exterior del mismo.

5.3.11.3 La iluminación de extremo de pista debe consistir en seis luces por lo menos. Las luces deben estar:

- a) espaciadas uniformemente entre las filas de luces de borde de pista; o
- b) dispuestas simétricamente respecto al eje de la pista en dos grupos, con las luces uniformemente espaciadas en cada grupo y con un espacio vacío entre los grupos no mayor que la mitad de la distancia entre las filas de luces de borde de pista.

En las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría III, el espaciado entre las luces de extremo de pista, excepto entre las dos luces más interiores si se utiliza un espacio vacío, no debe exceder de 6 m.

Características

5.3.11.4 Las luces de extremo de pista deben ser luces fijas unidireccionales de color rojo, visibles en la dirección de la pista y su intensidad y abertura de haz deben ser las adecuadas para las condiciones de visibilidad y de luz ambiente en las que se prevea que ha de utilizarse.

5.3.11.5 En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de extremo de pista se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-8.

5.3.12 Luces de eje de pista

Aplicación

5.3.12.1 Deben instalarse luces de eje de pista en todas las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.

5.3.12.2 Deben instalarse luces de eje de pista en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, particularmente cuando dicha pista es utilizada por aeronaves con una velocidad de aterrizaje elevada, o cuando la anchura de separación entre las líneas de luces de borde de pista sea superior a 50 m.

5.3.12.3 Deben instalarse luces de eje de pista en una pista destinada a ser utilizada para despegues con mínimos de utilización inferiores a un alcance visual en la pista del orden de 400 m.

5.3.12.4 Deben instalarse luces de eje de pista en una pista destinada a ser utilizada para despegues con mínimos de utilización correspondientes a un alcance visual en la pista del orden de 400 m o una distancia mayor cuando sea utilizada por aviones con velocidad de despegue muy elevada, especialmente cuando la anchura de separación entre las líneas de luces de borde de pista sea superior a 50 m.

Emplazamiento

5.3.12.5 Las luces de eje de pista se deben emplazar a lo largo del eje de la pista, pero, cuando ello no sea factible, podrán desplazarse uniformemente al mismo lado del eje de la pista a una distancia máxima de 60 cm. Las luces se emplazarán desde el umbral hasta el extremo, con un espaciado longitudinal aproximado de 15 m. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de eje de pista especificado como objetivo de mantenimiento en 10.5.7 ó 10.5.11, según corresponda, y la pista esté prevista para ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista de 350 m o más, el espaciado longitudinal puede ser de aproximadamente 30 m.

5.3.12.6 La guía de eje para el despegue desde el comienzo de la pista hasta un umbral desplazado, debe proporcionarse por uno de los medios siguientes:

- a) un sistema de iluminación de aproximación, cuando sus características y reglajes de intensidad proporcionen la guía necesaria durante el despegue; o
- b) luces de eje de pista; o
- c) barretas de 3 m de longitud, por lo menos, espaciadas a intervalos uniformes de 30 m, tal como se indica en la Figura 5-23, diseñadas de modo que sus características fotométricas y reglaje de intensidad proporcionen la guía requerida durante el despegue.

Cuando fuere necesario debe preverse la posibilidad de apagar las luces de eje de pista especificadas en b) o restablecer la intensidad del sistema de iluminación de aproximación o las barretas, cuando la pista se utilice para aterrizaje. En ningún caso debe aparecer solamente la iluminación de eje de pista con una única fuente desde el comienzo de la pista hasta el umbral desplazado, cuando la pista se utilice para aterrizajes.

5.3.12.7 Las luces de eje de pista deben ser luces fijas de color blanco variable desde el umbral hasta el punto situado a 900 m del extremo de pista; luces alternadas de colores rojo y blanco variable desde 900 m hasta 300 m del extremo de pista, y de color rojo desde 300 m hasta el extremo de pista, excepto que; en el caso de pistas de longitud inferior a 1 800 m, las luces alternadas de colores rojo y blanco variable se extenderán desde el punto medio de la pista utilizable para el aterrizaje hasta 300 m del extremo de la pista.

5.3.12.8 Las luces de eje de pista se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-6 ó A2-7.

5.3.13 Luces de zona de toma de contacto en la pista

Aplicación

5.3.13.1 Deben instalarse luces de zona de toma de contacto (TDZ) en la zona de toma de contacto de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.

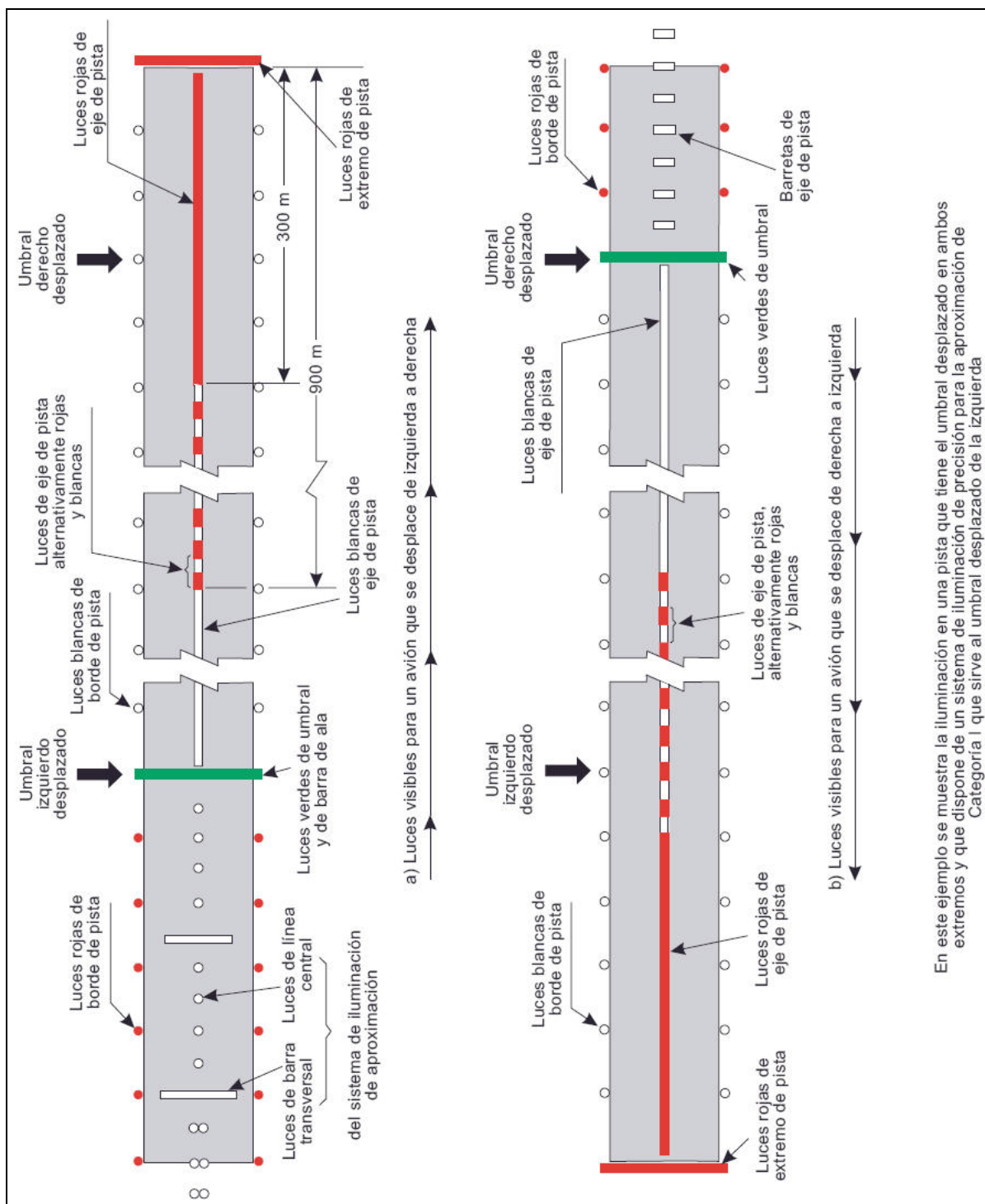


Figura 5-23. Ejemplo de iluminación de aproximación y de la pista en las pistas con umbrales desplazados

Emplazamiento

5.3.13.2 Las luces de zona de toma de contacto deben extenderse desde el umbral hasta una distancia longitudinal de 900 m, excepto en las pistas de longitud menor de 1 800 m, en cuyo caso debe acortarse el sistema, de manera que no sobrepase el punto medio de la pista. La instalación debe estar dispuesta en forma de pares de barretas simétricamente colocadas respecto al eje de la pista. Los elementos luminosos de un par de barretas más próximos al eje de pista deben tener un espaciado lateral igual al del espaciado lateral elegido para la señal de la zona de toma de contacto. El espaciado longitudinal entre los pares de barretas debe ser de 30 m o de 60 m.

Características

5.3.13.3 Una barreta debe estar formada por tres luces como mínimo, con un espaciado entre las mismas no mayor de 1,5 m.

5.3.13.4 Las barretas deben tener una longitud no menor de 3 m ni mayor de 4,5 m.

5.3.13.5 Las luces de zona de toma de contacto deben ser luces fijas unidireccionales de color blanco variable.

5.3.13.6 Las luces de zona de toma de contacto deben ajustarse a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-5.

5.3.14 Luces simples de toma de contacto en la pista

Aplicación

5.3.14.1 Salvo en los casos en que se proporcionen luces TDZ de conformidad con el párrafo 5.3.13, en un aeródromo en que el ángulo de aproximación es superior a 3,5 grados y/o la distancia de aterrizaje disponible combinada con otros factores aumenta el riesgo de un aterrizaje demasiado largo deben proporcionarse luces simples de toma de contacto en la pista.

Emplazamiento

5.3.14.2 Las luces simples de toma de contacto en la pista constarán de un par de luces y estarán situadas a ambos lados del eje de pista a 0,3 m del borde en contra del viento de la última señal de zona de toma de contacto. El espaciado lateral entre las luces internas de los dos pares de luces será igual al espaciado seleccionado para la señal de zona de toma de contacto. El espacio entre las luces del mismo par no excederá de 1,5 m o la mitad de la anchura de la señal de zona de toma de contacto, lo que sea mayor (véase la Figura 5-24).

5.3.14.3 Cuando se proporcionen en una pista sin señales TDZ, las luces simples de toma de contacto en la pista deben instalarse en un punto que proporcione la información TDZ equivalente.

Características

5.3.14.4 Las luces simples de toma de contacto en la pista deben ser luces fijas unidireccionales de color blanco variable, alineadas de modo que sean visibles para el piloto de un avión que aterriza en la dirección de aproximación a la pista.

5.3.14.5 Las luces simples de toma de contacto en la pista deben ser conformes a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-5.

Nota.- Como buena práctica operacional, las luces simples de toma de contacto en la pista se alimentan con un circuito separado del de otras luces de pista, a fin de poder usarlas cuando las demás luces estén apagadas

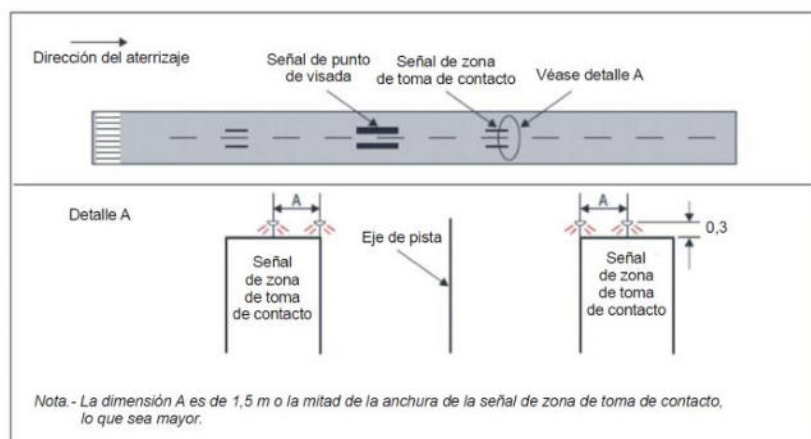


Figura 5-24. Luces simples de la zona de toma de contacto

5.3.15 Luces indicadoras de calle de salida rápida

Nota.— Las luces indicadoras de calle de salida rápida (RETIL) tienen la finalidad de proporcionar a los pilotos información sobre la distancia hasta la calle de salida rápida más cercana a fin de aumentar la conciencia situacional en condiciones de poca visibilidad y permitir que los pilotos deceleren para velocidades más eficientes de rodaje y de salida de la pista. Es esencial que los pilotos que lleguen a una pista con luces indicadoras de calle de salida rápida conozcan la finalidad de las luces.

Aplicación

5.3.15.1 Deben proporcionarse luces indicadoras de calle de salida rápida en las pistas destinadas a utilizarse en condiciones de alcance visual inferiores un valor de 350 m o cuando haya mucha densidad de tránsito.

5.3.15.2 No se deben encender las luces indicadoras de calle de salida rápida en caso de falla de una de las lámparas o de otra falla que evite la configuración completa de luces que se muestra en la Figura 5-25

5.3.15.3 Debe emplazarse un juego de luces indicadoras de calle de salida rápida en la pista, al mismo lado del eje de la pista asociada con una calle de salida rápida como se indica en la Figura 5-25. En cada juego, las luces deben estar espaciadas a intervalos de 2 m y la luz más cercana al eje de la pista estará a 2 m de separación del eje de la pista.

5.3.15.4 Cuando en una pista exista más de una calle de salida rápida, no se emplazará el juego de luces indicadoras de calle de salida rápida para cada salida de manera tal que se superpongan.

Características

5.3.15.5 Las luces indicadoras de calle de salida rápida deben ser fijas unidireccionales de color amarillo, alineadas de modo que sean visibles para el piloto de un avión que esté aterrizando en la dirección de aproximación a la pista.

5.3.15.6 Las luces indicadoras de calle de salida rápida deben ajustarse a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-6 o Figura A2-7, según corresponda

5.3.15.7 Las luces indicadoras de calle de salida rápida deben alimentarse con un circuito separado de otras luces de pista, a fin de poder usarlas cuando las demás luces estén apagadas.

5.3.16 Luces de zona de parada

Aplicación

5.3.16.1 Deben instalarse luces de zona de parada en todas las zonas de parada previstas para uso nocturno.

Emplazamiento

5.3.16.2 Deben emplazarse luces de zona de parada en toda la longitud de la zona de parada, dispuestas en dos filas paralelas equidistantes del eje y coincidentes con las filas de luces de borde de pista. Deben emplazarse también luces de zona de parada en el extremo de dicha zona en una fila perpendicular al eje de la misma, tan cerca del extremo como sea posible y en todo caso nunca más de 3 m al exterior del mismo.

Características

5.3.16.3 Las luces de zona de parada deben ser luces fijas unidireccionales de color rojo visibles en la dirección de la pista.

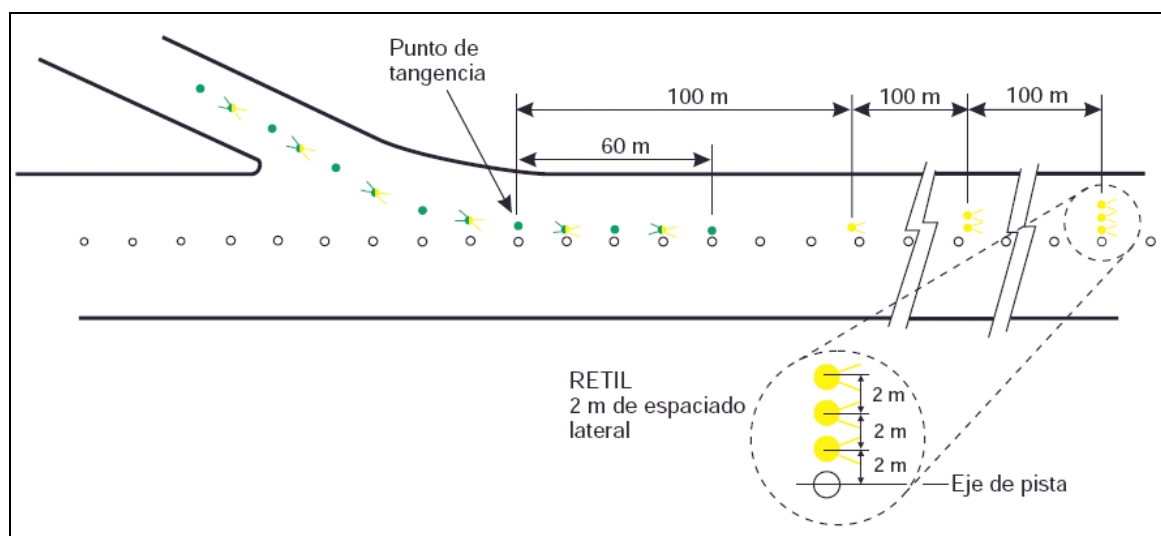


Figura 5-25. Luces indicadoras de calle de salida rápida (RETIL)

5.3.17 Luces de eje de calle de rodaje

Aplicación

5.3.17.1 Deben instalarse luces de eje de calle de rodaje en las calles de salida de pista, calles de rodaje, y plataformas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a 350 m, de manera que proporcionen una guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves, pero no será necesario proporcionar dichas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.

5.3.17.2 Deben instalarse luces de eje de calle de rodaje en las calles de rodaje destinadas a ser utilizadas de noche en condiciones de alcance visual en la pista iguales a 350 m o más, y especialmente en las intersecciones complicadas de calles de rodaje y en las calles de salida de pista, pero no es necesario proporcionar estas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.

5.3.17.3 Deben instalarse luces de eje de calle de rodaje en las calles de salida de pista, calles de rodaje y plataformas en todas las condiciones de visibilidad cuando se especifiquen como componente de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie, de manera que proporcionen una guía continua entre el eje de pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves.

5.3.17.4 Debe instalarse luces de eje de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y estén destinadas al rodaje en condiciones de alcance visual en la pista con valores inferiores a 350 m, pero no será necesario proporcionar estas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.

5.3.17.5 Deben instalarse luces de eje de calle de rodaje en todas las condiciones de visibilidad en una pista que forma parte de una ruta de rodaje corriente cuando se especifiquen como componente de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie.

Características

5.3.17.6 Salvo lo previsto en 5.3.17.8, las luces de eje de una calle de rodaje que no sea calle de salida y de una pista que forme parte de una ruta normalizada para el rodaje deben ser fijas de color verde y las dimensiones de los haces deben ser tales que sólo sean visibles desde aviones que estén en la calle de rodaje o en la proximidad de la misma.

5.3.17.7 Las luces de eje de calle de rodaje de una calle de salida deben ser fijas. Dichas luces deben ser alternativamente de color verde y amarillo desde su comienzo cerca del eje de la pista hasta el perímetro del área crítica/sensible ILS/MLS o hasta el borde inferior de la superficie de transición interna, de ambas líneas, la que se encuentre más lejos de la pista; y seguidamente todas las luces deben verse de color verde (Figura 5-26). La primera luz de eje de calle de salida será siempre verde y la luz más cercana al perímetro debe ser siempre de color amarillo.

Nota — Hay que limitar con cuidado la distribución luminosa de las luces verdes en las pistas o cerca de ellas, a fin de evitar su posible confusión con las luces de umbral.

Nota Véanse en 5.4.3 las especificaciones sobre letreros de pista libre.

5.3.17.8 Cuando sea necesario indicar la proximidad de una pista, las luces de eje de calle de rodaje deberían ser fijas, alternativamente de color verde y amarillo desde el perímetro del área crítica/sensible ILS/MLS o el borde inferior de la superficie de transición interna, de ambas líneas la que se encuentre más lejos de la pista, hasta la pista y continuar alternando verde y amarillo hasta:

- a) su extremo cerca del eje de la pista; o
- b) en caso de que las luces de eje de calle de rodaje crucen la pista, hasta el perímetro opuesto del área crítica/sensible ILS/MLS o el borde inferior de la superficie de transición interna, de ambas líneas la que se encuentre más lejos de la pista.

Nota 1.- Es necesario limitar la distribución de luces verdes en o cerca de una pista a fin de evitar la posibilidad de confusión con las luces de umbral.

Nota 2.- Las disposiciones de 5.3.17.8 pueden formar parte de medidas eficaces de prevención de incursiones en la pista

5.3.17.9 Las luces de eje de calle de rodaje deben ajustarse a las especificaciones del:

- a) Apéndice 2, Figura A2-12, A2-13 ó A2-14, en el caso de calles de rodaje previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 350 m; y
- b) Apéndice 2, Figura A2-15 ó A2-16, en el caso de otras calles de rodaje.

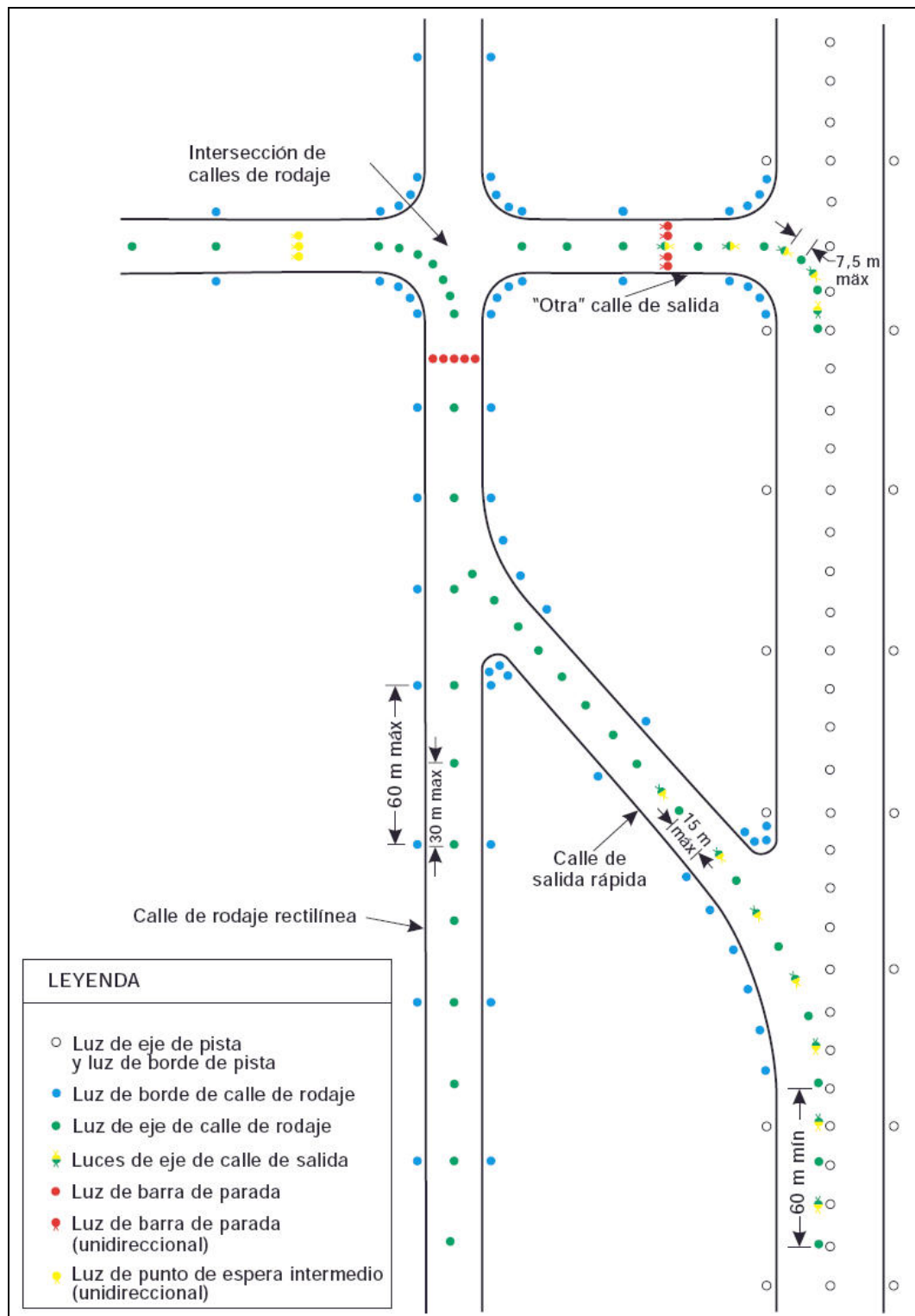


Figura 5-26. Iluminación de calles de rodaje

5.3.17.10 Cuando se requieran intensidades más elevadas desde un punto de vista operacional, las luces de eje de calle de rodaje en las calles de rodaje de salida rápida destinadas a ser utilizadas cuando el alcance visual en la pista sea inferior a 350 m se proporcionarán con arreglo a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-12. El número de niveles de reglaje de brillo de estas luces debe ser el mismo que el de las luces de eje de pista.

5.3.17.11 Cuando las luces de eje de calle de rodaje se especifican como componente de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie y cuando, desde el punto de vista de las operaciones, se requieran intensidades más elevadas para mantener los movimientos en la superficie a una velocidad determinada en condiciones de muy mala visibilidad o de mucha brillantez diurna, las luces de eje de calle de rodaje se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-17, A2-18 o A2-19.

Nota. — Las luces de eje de intensidades más elevadas deben utilizarse solamente en caso de absoluta necesidad y después de un estudio específico.

Emplazamiento

5.3.17.12 Las luces de eje de calle de rodaje deben emplazarse normalmente sobre las señales de eje de calle de rodaje, pero, cuando no sea factible, podrán emplazarse a una distancia máxima de 30 cm.

Luces de eje de calle de rodaje en calles de rodaje

5.3.17.13 Las luces de eje de calle de rodaje en un tramo rectilíneo deben estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 30 m, excepto que:

- a) pueden utilizarse intervalos mayores, que no excedan de 60 m cuando, en razón de las condiciones meteorológicas predominantes, tales intervalos proporcionen guía adecuada;
- b) debe preverse un espaciado inferior a 30 m en los tramos rectilíneos cortos; y
- c) en una calle de rodaje que haya de utilizarse en condiciones de RVR inferior a un valor de 350 m, el espaciado longitudinal no debe exceder de 15 m.

5.3.17.14 Las luces de eje de calle de rodaje en una curva de calle de rodaje, deben estar emplazadas a continuación de las de la parte rectilínea de la calle de rodaje, a distancia constante del borde exterior de la curva. El espaciado entre las luces debe ser tal que proporcione una clara indicación de la curva.

5.3.17.15 En una calle de rodaje que haya de utilizarse en condiciones de RVR inferior a un valor de 350 m, el espaciado de las luces en las curvas no debe exceder de 15 m, y en curvas de menos de 400 m de radio, las luces deberían espaciarse a intervalos no mayores de 7,5 m. Este espaciado debe extenderse una distancia de 60 m antes y después de la curva.

Nota 1.- Los espaciados que se han considerado como adecuados en las curvas de una calle de rodaje destinada a ser utilizada en condiciones de RVR igual o superior a 350 m son:

<i>Radio de la curva</i>	<i>Espaciado de las luces</i>
<i>hasta 400 m</i>	<i>7,5 m</i>
<i>de 401 m a 899 m</i>	<i>15 m</i>
<i>900 m o más</i>	<i>30 m.</i>

Nota 2.- Véanse 3.9.6 y la Figura 3-2.

Luces de eje de calle de rodaje en calles de salida rápida

Emplazamiento

5.3.17.16 Las luces de eje de calle de rodaje instaladas en una calle de salida rápida deberían comenzar en un punto situado por lo menos a 60 m antes del comienzo de la curva del eje de la calle de rodaje, y prolongarse más allá del final de dicha curva hasta un punto, en el eje de la calle de rodaje, en que puede esperarse que un avión alcance su velocidad normal de rodaje. En la porción

paralela al eje de la pista, las luces deben estar siempre a 60 cm, por lo menos, de cualquier fila de luces de eje de pista, tal como se indica en la Figura 5-27.

5.3.17.17 Las luces deben espaciarse a intervalos longitudinales que no excedan de 15 m, si bien, cuando no se disponga de luces de eje de pista, puede usarse un intervalo mayor que no exceda de 30 m.

Luces de eje de calle de rodaje en otras calles de salida

5.3.17.18 Las luces de eje de calle de rodaje instaladas en calles de salida que no sean de salida rápida, deben comenzar en el punto en que las señales del eje de calle de rodaje inician la parte curva separándose del eje de la pista, y deberían seguir la señalización en curva del eje de la calle de rodaje, por lo menos hasta el punto en que las señales se salen de la pista. La primera luz debería estar a 60 cm, por lo menos, de cualquier fila de luces de eje de pista, tal como se indica en la Figura 5-27.

5.3.17.19 Las luces deben estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 7,5 m.

Luces de eje de calle de rodaje en las pistas

Emplazamiento

5.3.17.20 Las luces de eje de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y destinadas al rodaje en condiciones de alcance visual en la pista inferior a 350 m, deben estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 15 m.

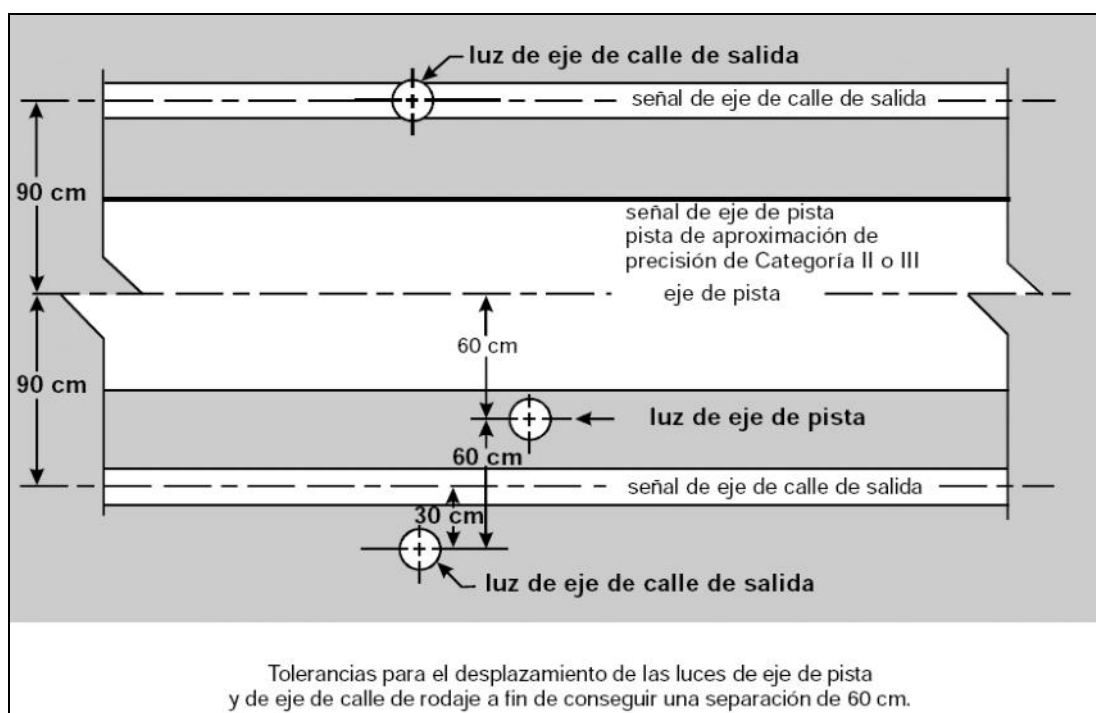


Figura 5-27. Desplazamiento de las luces de eje de pista y de eje de calle de rodaje

5.3.18 Luces de borde de calle de rodaje

Aplicación

5.3.18.1 Deben instalarse luces de borde de calle de rodaje en los bordes de una plataforma de viraje en la pista, apartaderos de espera, plataformas, etc., que hayan de usarse de noche, y en las calles de rodaje que no dispongan de luces de eje de calles de rodaje y que estén destinadas a usarse de noche. Pero no será necesario instalar luces de borde de calle de rodaje cuando, teniendo en cuenta el

carácter de las operaciones, puede obtenerse una guía adecuada mediante iluminación de superficie o por otros medios.

Nota.— Véase 5.5.5 por lo que respecta a las balizas de borde de calle de rodaje.

5.3.18.2 Se deben instalar luces de borde de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y estén destinadas al rodaje durante la noche, cuando la pista no cuente con luces de eje de calle de rodaje.

Nota.— Véanse en 8.2.3 las disposiciones relativas a la interconexión de bloqueo de los sistemas de luces de las pistas y calles de rodaje.

Emplazamiento

5.3.18.3 En las partes rectilíneas de una calle de rodaje y en una pista que forme parte de una ruta normalizada para el rodaje, las luces de borde de las calles de rodaje deben disponerse con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 60 m. En las curvas, las luces deben estar espaciadas a intervalos inferiores a 60 m a fin de que proporcionen una clara indicación de la curva.

5.3.18.4 En los apartaderos de espera, plataformas, etc., las luces de borde de calle de rodaje deben disponerse con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 60 m.

5.3.18.5 Las luces de borde de calle de rodaje en una plataforma de viraje en la pista deben disponerse con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 30 m.

5.3.18.6 Las luces deben estar instaladas tan cerca como sea posible de los bordes de la calle de rodaje, plataforma de viraje en la pista, apartadero de espera, plataforma o pista, etc., o al exterior de dichos bordes a una distancia no superior a 3 m.

Características

5.3.18.7 Las luces de borde de calle de rodaje deben ser luces fijas de color azul. Estas luces deben ser visibles por lo menos hasta 75° por encima de la horizontal, y desde todos los ángulos de azimut necesarios para proporcionar guía a los pilotos que circulen en cualquiera de los dos sentidos. En una intersección, salida de pista o curva, las luces deben estar apantalladas en la mayor medida posible, de forma que no sean visibles desde los ángulos de azimut en los que puedan confundirse con otras luces.

5.3.18.8 La intensidad de las luces de borde de calle de rodaje debe ser como mínimo de 2 cd de 0° a 6° en sentido vertical y de 0,2 cd en cualquier ángulo vertical comprendido entre los 6° y los 75°.

5.3.19 Luces de plataforma de viraje en la pista

Aplicación

5.3.19.1 Deben instalarse luces de plataforma de viraje para proporcionar una guía continua en las plataformas que se destinan a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista menores de 350 m, para permitir a una aeronave completar un viraje de 180° y alinearse con el eje de la pista.

5.3.19.2 Deben instalarse luces de plataforma de viraje en la pista en plataformas de viraje en la pista que se prevé utilizar durante la noche.

Emplazamiento

5.3.19.3 Las luces de plataforma de viraje en la pista deben instalarse normalmente en la señalización de la, plataforma de viraje en la pista, excepto que pueden tener un desplazamiento de no más de 30 cm en los casos en que no se pueden ubicar en la señalización.

5.3.19.4 Las luces de plataforma de viraje en la pista en una sección recta de la plataforma de viraje en la pista deben estar ubicadas a intervalos longitudinales de no más de 15 m.

5.3.19.5 Las luces de plataforma de viraje en la pista en una sección curva de la plataforma de viraje en la pista no deben estar separadas más de 7,5 m.

Características

5.3.19.6 Las luces de plataforma de viraje en la pista deben ser luces fijas unidireccionales de color verde y con las dimensiones del haz de forma que la luz se vea solamente desde los aviones en la plataforma de viraje en la pista o en aproximación a la misma.

5.3.19.7 Las luces de plataforma de viraje en la pista se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 2, Figuras A2-13, A2-14 ó A2-15, según corresponda.

5.3.20 Barras de parada

Aplicación

Nota 1.— Las barras de parada deben ser controladas manual o automáticamente por los servicios de tránsito aéreo.

Nota 2.— Las incursiones en la pista pueden tener lugar en todas las condiciones de visibilidad o meteorológicas. El suministro de barras de parada en los puntos de espera en la pista y su utilización en horas nocturnas y en condiciones de visibilidad superior a un alcance visual en la pista de 550 m forma parte de medidas eficaces de prevención de incursiones en la pista.

5.3.20.1 Debe instalarse una barra de parada en cada punto de espera de la pista asociado a una pista destinada a ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a un valor de 550 m, salvo si:

- a) se dispone de ayudas y procedimientos apropiados para suministrar asistencia a fin de evitar que inadvertidamente haya tránsito en la pista; o
- b) se dispone de procedimientos operacionales para que, en aquellos casos en que las condiciones de alcance visual en la pista sean inferiores a un valor de 550 m, se limite el número:
 - 1) de aeronaves en el área de maniobras a una por vez; y
 - 2) de vehículos en el área de maniobras al mínimo esencial.

5.3.20.2 En los casos en que haya más de una barra de parada asociada a una intersección de calle de rodaje/pista, sólo una estará activa en un momento determinado.

5.3.20.3 Debe disponerse de una barra de parada en un punto de espera intermedio cuando se desee completar las señales mediante luces y proporcionar control de tránsito por medios visuales.

Emplazamiento

5.3.20.4 Las barras de parada deben estar colocadas transversalmente en la calle de rodaje, en el punto en que se desee que el tránsito se detenga. En los casos en que se suministren las luces adicionales especificadas en 5.3.20.7, dichas luces se deben emplazar a no menos de 3 m del borde de la calle de rodaje.

Características

5.3.20.5 Las barras de parada deben consistir en luces de color rojo que deben ser visibles en los sentidos previstos de las aproximaciones hacia la intersección o punto de espera de la pista, espaciadas a intervalos uniformes de no más de 3 m, y colocadas transversalmente en la calle de rodaje.

Nota.- Cuando sea necesario aumentar la visibilidad de una barra de parada, se instalarán uniformemente luces adicionales

5.3.20.6 Debe añadirse un par de luces elevadas en cada extremo de la barra de parada donde las luces de la barra de parada en el pavimento puedan quedar oscurecidas, desde la perspectiva del piloto, por ejemplo a causa de la nieve o la lluvia, o donde pueda requerirse a un piloto que detenga la

aeronave en una posición tan próxima a las luces que éstas no se vean al quedar bloqueadas por la estructura de la aeronave.

5.3.20.7 Las barras de parada instaladas en un punto de espera de la pista deben ser unidireccionales y tendrán color rojo en la dirección de aproximación a la pista.

5.3.20.8 En los casos en que se suministren las luces adicionales especificadas en 5.3.20.7, dichas luces tendrán las mismas características que las otras luces de la barra de parada, pero deben ser visibles hasta la posición de la barra de parada para las aeronaves que se aproximan.

5.3.20.9 La intensidad de luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de parada deben estar de acuerdo con las especificaciones del Apéndice 2, Figuras A2-12 a A2-16, según corresponda.

5.3.20.10 Cuando las barras de parada se especifican como componente de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie y cuando, desde el punto de vista de las operaciones, se requieran intensidades más elevadas para mantener los movimientos en la superficie a una velocidad determinada en condiciones de muy mala visibilidad o de mucha brillantez diurna, la intensidad de luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de parada deben ajustarse a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-17, A2-18 o A2-19.

Nota.— Las barras de parada de intensidades más elevadas deberían utilizarse solamente en caso de absoluta necesidad y después de un estudio específico.

5.3.20.11 Cuando se requiera una lámpara de haz ancho, la intensidad de luz roja y las aperturas de haz de la luz de barra de parada deben ajustarse a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-17 o A2-19.

5.3.20.12 El circuito eléctrico debe estar concebido de modo que:

- a) las barras de parada emplazadas transversalmente en calles de rodaje de entrada sean de conmutación selectiva;
- b) las barras de parada emplazadas transversalmente en calles de rodaje, previstas únicamente para salidas, sean de conmutación selectiva o por grupos;
- c) cuando se ilumine una barra de parada, las luces de eje de calle de rodaje instaladas más allá de la barra de parada se apagarán hasta una distancia por lo menos de 90 m; y
- d) las barras de parada deben estar interconectadas (interconexión de bloqueo) con las luces de eje de calle de rodaje, de tal forma que si se iluminan las luces de eje de calle de rodaje se apaguen las de la barra de parada y viceversa.

5.3.21 Luces de punto de espera intermedio

Nota.— Véanse en 5.2.11 las especificaciones sobre la señal de punto de espera intermedio

Aplicación

5.3.21.1 Salvo si se ha instalado una barra de parada, se deben instalar luces de punto de espera intermedio en los puntos de espera intermedios destinados a ser utilizados en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a un valor de 350 m.

5.3.21.2 Debe disponerse de luces de punto de espera intermedio en un punto de espera intermedio cuando no haya necesidad de señales de “parada-circule” como las proporcionadas por la barra de parada.

Emplazamiento

5.3.21.3 Las luces de punto de espera intermedio deben estar a lo largo de las señales de punto de espera intermedio a una distancia de 0,3 m antes de la señal.

Características

5.3.21.4 Las luces de punto de espera intermedio deben consistir en tres luces fijas unidireccionales de color amarillo, visibles en el sentido de la aproximación hacia el punto de espera intermedio, con una distribución luminosa similar a las luces de eje de calle de rodaje, si las hubiere. Las luces deben estar dispuestas simétricamente a ambos lados del eje de calle de rodaje y en ángulo recto respecto al mismo, con una separación de 1,5 m entre luces.

5.3.22 Luces de salida de la instalación de deshielo/antihielo

Aplicación

5.3.22.1 Debe instalarse luces de salida de la instalación de deshielo/antihielo en el límite de salida de una instalación de deshielo/antihielo distante contigua a una calle de rodaje.

Emplazamiento

5.3.22.2 Las luces de salida de la instalación de deshielo/ antihielo deben estar ubicadas 0,3 m dentro de la señal de punto de espera intermedio en el límite de salida de una instalación de deshielo/antihielo distante

Características

5.3.22.3 Las luces de salida de la instalación de deshielo/antihielo consistirán en luces fijas unidireccionales en el pavimento espaciadas a intervalos de 6 m, de color amarillo hacia la dirección de la aproximación al límite de salida, con una distribución de luz similar a la de las luces de eje de calle de rodaje (véase la Figura 5-28).

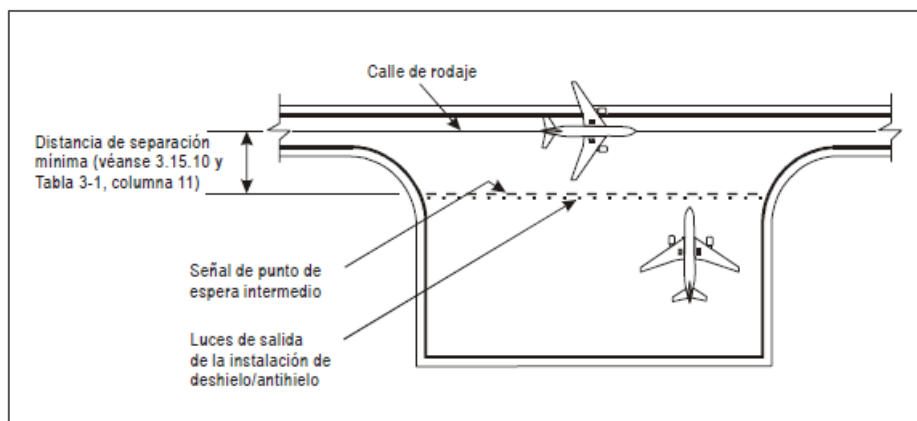


Figura 5-28. Típica instalación de deshielo/antihielo distante

5.3.23 Luces de protección de pista

Nota.— Las incursiones en la pista pueden tener lugar en todas las condiciones de visibilidad o meteorológicas. El uso de luces de protección de pista en puntos de espera de la pista puede formar parte de medidas eficaces de prevención de incursiones en la pista. Las luces de protección de pista advierten a los pilotos, y a los conductores de vehículos, cuando están circulando en calles de rodaje, que están a punto de ingresar a una pista. Hay dos configuraciones normalizadas de luces de protección de pista y se ilustran en la Figura 5-29.

Aplicación

5.3.23.1 Se debe proporcionar luces de protección de pista, configuración A, en cada intersección de calle de rodaje/pista asociada con una pista que se prevé utilizar:

- a) en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 550 m donde no esté instalada una barra de parada; y
- b) en condiciones de alcance visual en la pista con valores comprendidos entre 550 m y 1 200 m cuando la densidad del tránsito sea intensa.

Nota 1. — Las luces de protección de pista de configuración B pueden complementar la configuración A cuando se considere necesario.

5.3.23.2 Como parte de las medidas de prevención de incursión en la pista, debe proporcionarse luces de protección de pista, configuración A o B, en cada intersección de calle de rodaje/pista donde se hayan identificado lugares críticos de incursiones en la pista, y usarse en todas las condiciones meteorológicas diurnas y nocturnas.

5.3.23.3 Las luces de protección de pista de configuración B no debe instalarse en emplazamiento común con una barra de parada.

5.3.23.4 Cuando exista más de un punto de espera de la pista en una intersección de calle de rodaje/pista, solamente se iluminará el conjunto de luces de protección de pista que esté asociado al punto de espera operacional de la pista.

Emplazamiento

5.3.23.5 Las luces de protección de pista, configuración A, se debe instalar a cada lado de la calle de rodaje en el lado de espera de la señal de punto de espera de la pista.

5.3.23.6 Las luces de protección de pista, configuración B, se debe instalar a través de la calle de rodaje en el lado de espera de la señal de punto de espera de la pista.

Características

5.3.23.7 Las luces de protección de pista, configuración A, debe consistir en dos pares de luces de color amarillo.

5.3.23.8 Para aumentar el contraste entre el encendido y apagado de las luces de protección de pista, configuración A, previstas para usarse de día, debe ponerse una visera encima de cada lámpara, de un tamaño suficiente para evitar que la luz solar entre al lente, sin obstruir su funcionamiento.

Nota.— Alternativamente, en lugar de la visera puede usarse otro dispositivo o diseño, p. ej., lentes diseñados especialmente.

5.3.23.9 Las luces de protección de pista, configuración B, debe consistir en luces de color amarillo espaciadas a intervalos de 3 m, colocadas a través de la calle de rodaje.

5.3.23.10 El haz luminoso será unidireccional y de color amarillo en el sentido de aproximación hacia el punto de espera de la pista.

5.3.23.11 La intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración A debe corresponder a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-24.

5.3.23.12 Cuando se utilice las luces de protección de pista de día, la intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración A debe corresponder a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-25.

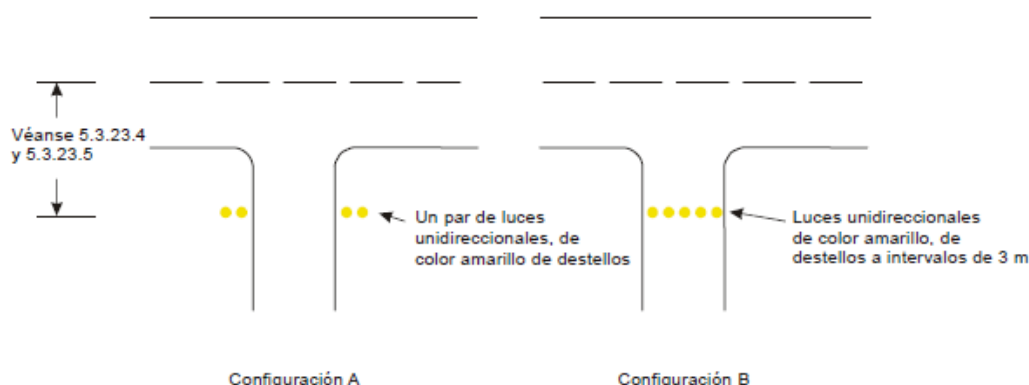


Figura 5-29. Luces de protección de pista

5.3.23.13 Cuando las luces de protección de pista estén especificadas como componentes de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie en que se requieran intensidades luminosas más elevadas, la intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración A deben corresponder a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-25.

Nota.— Es posible que se requieran intensidades más elevadas para mantener el movimiento en tierra a una cierta velocidad en condiciones de visibilidad escasa.

5.3.23.14 La intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración B deben corresponder a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-12.

5.3.23.15 Si se prevé que las luces de protección de pista se usen de día, la intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración B deben corresponder a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-20.

5.3.23.16 Cuando las luces de protección de pista estén especificadas como componentes de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie en que se requieran intensidades luminosas más elevadas, la intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración B deben corresponder a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-20.

5.3.23.17 Las luces de cada elemento de la configuración A se encenderán y apagarán alternativamente.

5.3.23.18 Para la configuración B, las luces adyacentes se encenderán y apagarán alternativamente y las luces alternas se encenderán y apagarán simultáneamente.

5.3.23.19 Las luces se encenderán y apagarán entre 30 y 60 veces por minuto y los períodos de apagado y encendido serán iguales y opuestos en cada luz.

Nota.— La frecuencia óptima de destellos depende de los tiempos de encendido y apagado de las lámparas que se usen. Se ha observado que las luces de protección de pista de configuración A instaladas en circuitos de 6,6 amperios se ven mejor cuando funcionan a 45-50 destellos por minuto cada lámpara. Se ha observado que las luces de protección de pista de configuración B instaladas en circuitos de 6,6 amperios se ven mejor cuando funcionan a 30-32 destellos por minuto cada lámpara.

5.3.24 Iluminación de plataforma con proyectores

Aplicación

5.3.24.1 Debe suministrarse iluminación con proyectores en las plataformas, y en los puestos designados para estacionamiento aislado de aeronaves, destinados a utilizarse por la noche.

Emplazamiento

5.3.24.2 Los proyectores para iluminación de plataforma deben emplazarse de modo que suministren una iluminación adecuada en todas las áreas de servicio de plataforma, con un mínimo de deslumbramiento para los pilotos de aeronaves en vuelo y en tierra, controladores de aeródromo y de plataforma, y personal en la plataforma. La disposición y la dirección de proyectores deben ser tales que un puesto de estacionamiento de aeronave reciba luz de dos o más direcciones para reducir las sombras al mínimo.

5.3.24.3 La distribución espectral de los proyectores para iluminación de plataforma debe ser tal que los colores utilizados para el señalamiento de aeronaves relacionados con los servicios de rutina y para las señales de superficie y de obstáculos puedan identificarse correctamente.

5.3.24.4 La iluminación media debe ser por lo menos la siguiente:

- a) Puesto de estacionamiento de aeronave:
 - i) iluminación horizontal - 20 lux con una relación de uniformidad (media a mínima) no superior a 4:1; e
 - ii) iluminación vertical - 20 lux a una altura de 2 m sobre la plataforma, en las direcciones pertinentes.
- b) Otras áreas de la plataforma:
 - i) iluminación horizontal - 50% de la iluminación media en los puestos de estacionamiento de aeronave, con una relación de uniformidad (media a mínima) no superior a 4:1.

5.3.25 Sistema de guía visual para el atraque

Aplicación

5.3.25.1 Se debe proporcionar un sistema de guía visual para el atraque cuando se tenga la intención de indicar, por medio de una ayuda visual, la posición exacta de una aeronave en un puesto de estacionamiento y cuando no sea posible el empleo de otros medios tales como señaleros.

Nota.— Los factores que han de considerarse al evaluar la necesidad de un sistema visual de guía de atraque son especialmente: el número y tipos de aeronaves que utilizan el puesto de estacionamiento, las condiciones meteorológicas, el espacio disponible en la plataforma y la precisión necesaria para maniobrar hacia el puesto de estacionamiento en función de las instalaciones de servicios de aeronave, de las pasarelas telescópicas de pasajeros, etc. Véase en el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4, Ayudas visuales, el texto de orientación sobre la selección de sistemas adecuados

5.3.25.2 El sistema debe proporcionar guía de azimuth y guía de parada.

5.3.25.3 La unidad de guía de azimuth y el indicador de posición de parada deben ser adecuados en cualesquiera condiciones meteorológicas, de visibilidad, de iluminación de fondo y de pavimento, previstas para el sistema, tanto de día como de noche, pero sin que deslumbren al piloto.

Nota.— Debe procurarse tanto en el diseño del sistema como en su instalación sobre el terreno que los reflejos de la luz solar o de otras luces de las inmediaciones no disminuyan la claridad y perceptibilidad de las indicaciones visuales proporcionadas por el sistema.

5.3.25.4 La unidad de guía de azimuth y el indicador de posición de parada deben ser tales que:

- a) el piloto disponga de una clara indicación de mal funcionamiento de cualesquiera de los dos o de ambos; y
- b) puedan desconectarse.

5.3.25.5 La unidad de guía de azimuth y el indicador de posición de parada deben estar ubicados de manera que haya continuidad de guía entre las señales del puesto de estacionamiento, las luces de guía para la maniobra en el puesto de estacionamiento, si existen, y el sistema visual de guía de atraque.

5.3.25.6 La precisión del sistema debe ser adecuada al tipo de pasarela telescópica y a las instalaciones fijas de servicios de aeronave con las que el sistema se utilice.

5.3.25.7 El sistema debe poder ser utilizado por todos los tipos de aeronaves para los que esté previsto el puesto de estacionamiento, de preferencia sin necesidad de operación selectiva según el tipo de aeronave.

5.3.25.8 Si se requiere operación selectiva para que el sistema pueda ser utilizado por determinado tipo de aeronave, el sistema debe indicar al operador del mismo y al piloto qué tipo de aeronave se ha seleccionado, para que ambos estén seguros de que la selección es correcta.

Unidad de guía de azimut

Emplazamiento

5.3.25.9 La unidad de guía de azimut debe estar emplazada en la prolongación de la línea central del puesto de estacionamiento, o cerca de ella, frente a la aeronave, de manera que sus señales sean visibles desde el puesto de pilotaje durante toda la maniobra de atraque, y alineada para ser utilizada, por lo menos, por el piloto que ocupe el asiento izquierdo.

5.3.25.10 La unidad de guía de azimut debe estar alineada para que la utilice tanto el piloto que ocupa el asiento izquierdo como por el que ocupa el asiento derecho.

Características

5.3.25.11 La unidad de guía de azimut debe proporcionar guía izquierda/derecha, inequívoca, que permita al piloto adquirir y mantener la línea de guía de entrada sin hacer maniobras excesivas.

5.3.25.12 Cuando la guía de azimut esté indicada por medio de un cambio de color, se debe usar el verde para informar de que se sigue la línea central y el rojo para informar de las desviaciones con respecto a la línea central.

Indicador de posición de parada

Emplazamiento

5.3.25.13 El indicador de posición de parada debe estar colocado junto a la unidad de guía de azimut, o suficientemente cerca de ella, para que el piloto, sin tener que volver la cabeza, pueda ver las señales de azimut y de parada.

5.3.25.14 El indicador de posición de parada podrá utilizarlo por lo menos el piloto que ocupe el asiento izquierdo.

5.3.25.15 El indicador de posición de parada debe poder utilizarlo tanto el piloto que ocupe el asiento izquierdo como el que ocupe el asiento derecho.

Características

5.3.25.16 En la información de posición de parada que proporcione el indicador para determinado tipo de aeronave se deben tener en cuenta todas las variaciones previsibles en la altura de la vista del piloto o del ángulo de visión.

5.3.25.17 El indicador de posición de parada debe señalar, la posición de parada para la aeronave a la que se proporcione guía e informará asimismo de su régimen de acercamiento para permitir al piloto decelerar progresivamente la aeronave hasta detenerla completamente en la posición de parada prevista.

5.3.25.18 El indicador de posición de parada debe proporcionar información sobre el régimen de acercamiento por lo menos a lo largo de una distancia de 10 m.

5.3.25.19 Cuando la guía de parada se indique por cambio de color, se debe usar el verde para indicar que la aeronave puede continuar y rojo para indicar que ha llegado al punto de parada, pero cuando quede poca distancia para llegar al punto de parada podrá utilizarse un tercer color a fin de indicar que el punto de parada está próximo.

5.3.26 Sistema avanzado de guía visual para el atraque

Aplicación

Nota 1.- Los sistemas avanzados de guía visual para el atraque (A-VDGS) comprenden aquellos que, además de información básica y pasiva sobre azimut y posición de parada, proporcionan a los pilotos información activa de guía (habitualmente a base de sensores), como tipo de aeronave, distancia por recorrer y velocidad de acercamiento. Generalmente, la información de guía para el atraque debe aparecer en una sola unidad de presentación.

Nota 2.- Los A-VDGS pueden proporcionar información de guía para el atraque en tres etapas: la captación de la aeronave por el sistema, la alineación de azimut de la aeronave y la información sobre la posición de parada.

5.3.26.1 Debe contarse con A-VDGS cuando operacionalmente sea conveniente confirmar el tipo correcto de aeronave al cual se proporciona guía y/o el eje del puesto de estacionamiento, cuando haya más de uno.

5.3.26.2 El A-VDGS debe servir para todos los tipos de aeronave para los cuales esté destinado el puesto de estacionamiento de aeronaves.

5.3.26.3 El A-VDGS se debe usar únicamente en las condiciones para las que esté especificado su rendimiento operacional.

Nota 1.- Sería necesario especificar el uso de A-VDGS en condiciones tales como las meteorológicas, de visibilidad y de iluminación de fondo, tanto diurnas como nocturnas.

Nota 2.- Tanto en el diseño del sistema como en su instalación en el terreno, debe procurarse que el deslumbramiento, los reflejos de luz solar u otras luces cercanas no disminuyan la claridad y perceptibilidad de las indicaciones visuales proporcionadas por el sistema.

5.3.26.4 La información de guía para el atraque proporcionada por el A-VDGS no debe ser incompatible con la que proporciona un sistema de guía convencional en el puesto de estacionamiento de aeronaves, si se cuenta con ambos tipos y los dos están en uso operacional. Se proporcionará un medio para indicar que el A-VDGS no está en operación o está fuera de servicio.

Emplazamiento

5.3.26.5 El A-VDGS se debe emplazar de modo que la persona responsable del atraque de la aeronave y las que ayudan durante toda la maniobra reciban guía sin obstrucciones y de manera inequívoca.

Nota.- Generalmente el piloto al mando es responsable del atraque de la aeronave. No obstante, en algunos casos, la responsabilidad recae en otra persona que puede ser el conductor del vehículo de remolque de la aeronave.

Características

5.3.26.6 El A-VDGS debe proporcionar, como mínimo y en la etapa pertinente de la maniobra de atraque, la información de guía siguiente:

a) indicación de parada de emergencia;

b) tipo y modelo de aeronave a la cual se proporciona guía;

c) indicación del desplazamiento lateral de la aeronave con respecto al eje del puesto de estacionamiento;

- d) dirección de la corrección de azimut necesaria para corregir un desplazamiento con respecto al eje del puesto de estacionamiento;
- e) indicación de la distancia a la posición de parada;
- f) indicación de que la aeronave ha llegado a la posición de parada correcta; y
- g) advertencia si la aeronave sobrepasa la posición de parada apropiada.

5.3.26.7 El A-VDGS puede proporcionar información de guía para el atraque para todas las velocidades de rodaje de la aeronave durante la maniobra.

Nota.- En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4, se indican las velocidades máximas de la aeronave relativas a la distancia hasta la posición de parada.

5.3.26.8 El tiempo desde la determinación del desplazamiento lateral hasta su presentación debe ser tal que, en condiciones de operación normales, la desviación de la aeronave no sea de más de un metro respecto al eje del puesto de estacionamiento.

5.3.26.9 La precisión de la información sobre el desplazamiento de la aeronave con respecto al eje del puesto de estacionamiento y la distancia hasta la posición de parada, cuando se presente, debe ajustarse a los valores de la Tabla 5-4.

Información de guía	Desviación máxima en la posición de parada (zona de parada)	Desviación máxima a 9 m de la posición de parada	Desviación máxima a 15 m de la posición de parada	Desviación máxima a 25 m de la posición de parada
Azimut	±250 mm	±340 mm	±400 mm	±500 mm
Distancia	±500 mm	±1 000 mm	±1 300 mm	No se especifica

Tabla 5-4. Precisión recomendada para el desplazamiento de A-VDGS

5.3.26.10 Los símbolos y gráficos que se utilicen para ilustrar la información de guía deben ser intuitivamente representativos del tipo de información proporcionada.

Nota.— El empleo de colores necesita ser apropiado y ajustarse a la convención sobre señales, es decir, rojo, amarillo y verde para representar peligro, precaución y condiciones normales o correctas, respectivamente. También necesita considerarse el efecto del contraste de colores.

5.3.26.11 La información sobre el desplazamiento lateral de la aeronave con respecto al eje del puesto de estacionamiento se debe proporcionar como mínimo 25 m antes de la posición de parada

Nota.- La indicación de la distancia de la aeronave a la posición de parada podrá codificarse con colores y presentarse a una velocidad y distancia proporcionales a la velocidad de acercamiento y distancia reales de la aeronave que se aproxima al punto de parada.

5.3.26.12 La distancia y la velocidad de acercamiento se debe proporcionar continuamente a partir de 15 m antes de la posición de parada, como mínimo.

5.3.26.13 Cuando la distancia de acercamiento se presente en números, debe proporcionarse en metros enteros hasta la posición de parada y con un decimal como mínimo, tres metros antes de esa posición.

5.3.26.14 En toda la maniobra de atraque se debe proporcionar los medios adecuados para que el A-VDGS indique si es necesario detener inmediatamente la aeronave. En ese caso, que incluye falla del A-VDGS, no se proporcionará ninguna otra información.

5.3.26.15 El personal responsable de la seguridad operacional del puesto de estacionamiento debe contar con los medios para iniciar la interrupción inmediata del procedimiento de atraque.

5.3.26.16 Cuando se requiera interrumpir de manera inmediata la maniobra de atraque, debe presentarse la indicación “ALTO” en caracteres rojos.

5.3.27 Luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de aeronaves

Aplicación

5.3.27.1 Deben suministrarse luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de aeronaves, para facilitar el emplazamiento preciso de las aeronaves en un puesto de estacionamiento en una plataforma pavimentada que esté destinada a usarse en malas condiciones de visibilidad, a no ser que se suministre guía adecuada por otros medios.

Emplazamiento

5.3.27.2 Las luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de aeronaves deben estar instaladas en el mismo lugar que las señales del puesto de estacionamiento.

Características

5.3.27.3 Las luces de guía para el estacionamiento en los puestos de estacionamiento de aeronaves que no sean las que indican una posición de parada, deben ser luces fijas de color amarillo, visibles en todos los sectores dentro de los cuales está previsto que suministren guía.

5.3.27.4 Las luces empleadas para indicar las líneas de entrada, de viraje y de salida deben estar separadas por intervalos no superiores a 7,5 m en las curvas y a 15 m en los tramos rectos.

5.3.27.5 Las luces que indiquen la posición de parada deben ser luces fijas unidireccionales, de color rojo.

5.3.27.6 La intensidad de las luces debe ser adecuada para las condiciones de visibilidad y luz ambiente en que se prevea utilizar el puesto de estacionamiento de aeronaves.

5.3.27.7 El circuito de las luces debe ser tal que puedan encenderse las mismas para indicar que un puesto de estacionamiento de aeronaves está en uso y apagarse para indicar que no lo estará.

5.3.28 Luces de punto de espera en la vía de vehículos

Aplicación

5.3.28.1 Se deben proporcionar luces de punto de espera en la vía de vehículos en todo punto de espera en la vía asociado con una pista que se prevea utilizar en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m.

5.3.28.2 Deben proporcionarse luces de punto de espera en la vía de vehículos en todos los puntos de espera en la vía asociados con una pista que se prevea utilizar en condiciones de alcance visual en la pista con valores comprendidos entre 350 m y 550 m.

Emplazamiento

5.3.28.3 Las luces de punto de espera en la vía de vehículos deben instalarse al lado de la señal de punto de espera, a 1,5 m ($\pm 0,5$ m) de uno de los bordes de la vía de vehículos, es decir, a la izquierda o a la derecha según corresponda de acuerdo con los reglamentos locales de tráfico.

Nota: Véanse en 9.9 las limitaciones de masa y de altura y los requisitos de frangibilidad de las ayudas para la navegación instaladas en las franjas de pista.

Características

5.3.28.4 Las luces de punto de espera en la vía de vehículos deben constar de:

- a) un semáforo controlable rojo (pare) y verde (siga); o
- b) una luz roja de destellos.

Nota.— Las luces que se especifican en a) deben ser controladas por los servicios de tránsito aéreo.

5.3.28.5 El haz luminoso del punto de espera en la vía de vehículos debe ser unidireccional y estar alineado de modo que la luz pueda ser vista por el conductor de un vehículo que esté acercándose al punto de espera.

5.3.28.6 La intensidad del haz luminoso debe ser la adecuada a las condiciones de visibilidad y luz ambiente en las cuales se prevé utilizar el punto de espera, pero no deberá deslumbrar al conductor.

5.3.28.7 La frecuencia de los destellos de la luz roja de destellos debe ser de 30 a 60 destellos por minuto.

5.3.29 Barra de prohibición de acceso

Nota - Las incursiones en la pista pueden tener lugar en todas las condiciones de visibilidad o meteorológicas. El uso de barras de prohibición de acceso en las intersecciones de calles de rodaje/pistas y la utilización de las mismas durante la noche y en todas las condiciones de visibilidad puede formar parte de medidas eficaces de prevención de incursiones en la pista.

Aplicación

5.3.29.1 Debe instalarse una barra de prohibición de acceso colocada transversalmente en una calle de rodaje destinada a ser utilizada como calle de rodaje de salida únicamente para evitar que inadvertidamente el tránsito ingrese en esa calle de rodaje.

Emplazamiento

5.3.29.2 Debe instalarse una barra de prohibición de acceso colocada transversalmente al final de una calle de rodaje destinada a ser utilizada como calle de rodaje de salida únicamente, cuando se desee, para evitar que el tránsito ingrese en sentido contrario en la calle de rodaje.

Características

5.3.29.3 Las barras de prohibición de acceso deberían colocarse junto con un letrero y/o una señal de prohibición de acceso.

5.3.29.4 Una barra de prohibición de acceso debe consistir en luces unidireccionales espaciadas a intervalos uniformes de no más de 3 m, de color rojo en la dirección o direcciones previstas de aproximación a la pista.

Nota.- Cuando sea necesario aumentar la visibilidad, se instalarán luces adicionales de manera uniforme.

5.3.29.5 Debe añadirse un par de luces elevadas en cada extremo de la barra de prohibición de acceso donde las luces de la barra de prohibición de acceso en el pavimento puedan quedar oscurecidas, desde la perspectiva del piloto, por ejemplo a causa de la nieve o la lluvia, o donde pueda requerirse a un piloto que detenga la aeronave en una posición tan próxima a las luces que éstas no se vean al quedar bloqueadas por la estructura de la aeronave.

5.3.29.6 La intensidad de la luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de prohibición de acceso deben cumplir las especificaciones del Apéndice 2, Figuras A2-12 a A2-16, según corresponda.

5.3.29.7 Cuando se especifiquen barras de prohibición de acceso como componente de un sistema avanzado de guía y control de movimientos en la superficie y cuando, desde un punto de vista

operacional, se requieran intensidades más elevadas para mantener los movimientos en la superficie a una velocidad determinada en condiciones de muy mala visibilidad o de mucha brillantez diurna, la intensidad de la luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de prohibición de acceso deben cumplir las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-17, A2-18 o A2-19.

Nota.- Las barras de prohibición de acceso de alta intensidad se utilizan, comúnmente, sólo en caso de absoluta necesidad y después de un estudio específico.

5.3.29.8 Cuando se requiera una lámpara de haz ancho, la intensidad de luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de prohibición de acceso deben cumplir las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-17 o A2-19.

5.3.29.9 Desde la calle de rodaje, no serán visibles las luces de eje de calle de rodaje instaladas más allá de la barra de prohibición de acceso, mirando en dirección a la pista.

5.3.30 Luces de situación de la pista

Nota de introducción.— Las luces de situación de la pista (RWSL) es un tipo de sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista (ARIWS). Los dos componentes visuales básicos del RWSL son las luces de entrada a la pista (REL) y las luces de espera de despegue (THL). Es posible instalar sólo uno de los dos, pero los dos componentes están diseñados para complementarse entre sí.

Emplazamiento

5.3.30.1 Cuando se proporcionen, las REL tendrán un desplazamiento de 0,6 m respecto del eje de calle de rodaje en el lado opuesto a las luces de dicho eje, y empezarán 0,6 m antes del punto de espera de la pista extendiéndose hasta el borde de la misma. Se colocará una sola luz adicional en la pista a 0,6 m del eje de la misma y se alineará con las dos últimas REL de la calle de rodaje.

Nota.- Cuando haya dos o más puntos de espera de la pista, el punto de espera de la pista al que se hace referencia en el que está más cerca de la pista.

5.3.30.2 Las REL constarán de por lo menos cinco unidades de luces y se espaciarán entre sí a intervalos de por lo menos 3,8 m y de máximo 15,2 m longitudinalmente, dependiendo de la longitud correspondiente de la calle de rodaje, a excepción de una luz única instalada cerca del eje de pista.

5.3.30.3 Cuando se proporcionen, las THL estarán desplazadas 1,8 m a cada lado de las luces del eje de pista y se extenderán, por pares, empezando en un punto localizado a 115 m del inicio de la pista y, a partir de ahí, cada 30 m a lo largo de por lo menos una distancia de 450 m.

Nota.- De la misma manera pueden instalarse THL adicionales en el punto de inicio del rodaje para el despegue.

Características

5.3.30.4 Cuando se proporcionen, las REL constarán de una sola línea de luces fijas en el pavimento que se iluminarán de rojo en la dirección de la aeronave que se aproxima a la pista.

5.3.30.5 Las REL se iluminarán, como una serie en cada intersección de calle de rodaje/pista, donde estén instaladas, en menos de dos segundos después de que el sistema determine que se requiere una advertencia.

5.3.30.6 La intensidad y la abertura del haz de las REL se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 2, Figuras A2-12 y A2-14.

Nota.- Puede ser necesario considerar una abertura del haz menor para algunas luces REL en intersecciones pista/calle de rodaje que forman ángulos agudos, a fin de asegurar que las REL no sean visibles para aeronaves en la pista.

5.3.30.7 Cuando se proporcionen, las THL constarán de dos líneas de luces fijas en el pavimento que se iluminarán de rojo en la dirección de la aeronave que despegue.

5.3.30.8 Las THL se iluminarán, como una serie en la pista, en menos de dos segundos después de que el sistema determine que se requiere una advertencia.

5.3.30.9 La intensidad y la abertura del haz de las THL se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-26.

5.3.30.10.- Las REL y THL deberían automatizarse al grado de que el único control de cada sistema sea la desactivación de uno o ambos sistemas.

5.4 Letreros

5.4.1 Generalidades

5.4.1.1 Se deben proporcionar letreros para indicar una instrucción obligatoria, una información sobre un emplazamiento o destino particular en el área de movimiento o para suministrar otra información a fin de satisfacer los requisitos de 9.8.1.

5.4.1.2 Se debe proporcionar un letrero de mensaje variable cuando:

- la instrucción o información que se presenta en el letrero es pertinente solamente durante un período determinado; o
- es necesario presentar en el letrero información predeterminada variable, para cumplir con los requisitos de 9.8.1.

Características

5.4.1.3 Los letreros deben ser frangibles. Los que estén situados cerca de una pista o de una calle de rodaje deben ser lo suficientemente bajos como para conservar la distancia de guarda respecto a las hélices y las barquillas de los reactores. La altura del letrero instalado no sobrepasará la dimensión que figura en la columna apropiada de la Tabla 5-5.

5.4.1.4 Los letreros deben ser rectangulares, tal como se indica en las Figuras 5-30 y 5-31, con el lado más largo en posición horizontal.

Tabla 5.5 Distancia relativa al emplazamiento de los letreros de guía para el rodaje, incluidos los letreros de salida de pista.

Número de clave	Altura de letrero (mm)			Distancia perpendicular desde el borde definido del pavimento de la calle de rodaje hasta el borde más cercano del letrero	Distancia perpendicular desde el borde definido del pavimento de la pista hasta el borde más cercano del letrero
	Indicación	Placa frontal (mín)	Instalado (máx)		
1 ó 2	200	300	700	5-11 m	3-10 m
1 ó 2	300	450	900	5-11 m	3-10 m
3 ó 4	300	450	900	11-21 m	8-15 m
3 ó 4	400	600	1 100	11-21 m	8-15 m

5.4.1.5 Los únicos letreros de color rojo en el área de movimiento deben ser los letreros con instrucciones obligatorias.

5.4.1.6 Las inscripciones de los letreros deben ser conformes a las disposiciones del Apéndice 4.

5.4.1.7 Los letreros deben estar iluminados de conformidad con las disposiciones del Apéndice 4, cuando se prevea utilizarlos en los siguientes casos:

- en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m; o

- b) durante la noche, en pistas de vuelo por instrumentos; o
- c) durante la noche, en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 ó 4.

5.4.1.8 Los letreros deben ser retro reflectantes o deben estar iluminados de conformidad con las disposiciones del Apéndice 4, cuando se prevea utilizarlos durante la noche en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 1 ó 2.

5.4.1.9 Los letreros de mensaje variable deben presentar la placa frontal sin ningún mensaje cuando no estén en uso.

5.4.1.10 Los letreros de mensaje variable deben ser seguros en caso de falla, es decir que en caso de falla no deben proporcionar información que pueda inducir a un piloto o conductor de vehículo a efectuar una maniobra peligrosa.

5.4.1.11 El intervalo de tiempo para cambiar de un mensaje a otro en un letrero de mensaje variable debe ser lo más breve posible y no exceder de 5 segundos.

Designación de pista de un extremo de la pista (Ejemplo)	25	Indica un punto de espera de la pista en un extremo de la pista
Designación de pista de los dos extremos de una pista (Ejemplo)	25-07	Indica un punto de espera de la pista localizado en la intersección de calle de rodaje/pista que no sea el extremo de la pista
Punto de espera de pista de Categoría I (Ejemplo)	25 CAT I	Indica un punto de espera de la pista de Categoría I en el umbral de la pista 25
Punto de espera de Categoría II (Ejemplo)	25 CAT II	Indica un punto de espera de la pista de Categoría II en el umbral de la pista 25
Punto de espera de Categoría III (Ejemplo)	25 CAT III	Indica un punto de espera de la pista de Categoría III en el umbral de la pista 25
Punto de espera de Categorías II y III (Ejemplo)	25 CAT II/III	Indica un punto de espera de la pista de Categoría II/III en el umbral de la pista 25
Punto de espera de Categorías I, II y III (Ejemplo)	25 CAT I/II/III	Indica un punto de espera de la pista de Categoría I/II/III en el umbral de la pista 25
PROHIBIDA LA ENTRADA	⊖	Indica que está prohibida la entrada a una zona
Punto de espera de la pista (Ejemplo)	B2	Indica un punto de espera de la pista (conforme a 3.12.3)

Figura 5-30. Letreros con instrucciones obligatorias

5.4.2 Letreros con instrucciones obligatorias

Nota.- Véase en la Figura 5-30 la representación gráfica de los letreros con instrucciones obligatorias y en la Figura 5-32 ejemplos de la ubicación de letreros en las intersecciones de calle de rodaje/pista.

Aplicación

5.4.2.1 Se deben proporcionar letreros con instrucciones obligatorias para identificar el lugar más allá del cual una aeronave en rodaje o un vehículo no debe proseguir a menos que lo autorice la torre de control de aeródromo.

5.4.2.2 Entre los letreros con instrucciones obligatorias deben estar comprendidos los letreros de designación de pista, los letreros de punto de espera de Categorías I, II o III, los letreros de punto de espera de la pista, los letreros de punto de espera en la vía de vehículos, y los letreros de PROHIBIDA LA ENTRADA.

Nota.— Véanse en 5.4.7 las especificaciones sobre los letreros de punto de espera en la vía de vehículos.

5.4.2.3 Las señales de punto de espera de la pista, configuración A, se deben complementar con un letrero de designación de pista en la intersección de calle de rodaje/pista o en la intersección de pista/pista.

5.4.2.4 Las señales de punto de espera de la pista, configuración B, se deben complementar con un letrero de punto de espera de Categorías I, II o III.

5.4.2.5 Las señales de punto de espera de la pista de configuración A en un punto de espera de la pista establecido de conformidad con 3.12.3 se deben complementar con un letrero de punto de espera de la pista.

Nota. — Véanse en 5.2.10 especificaciones sobre las señales de punto de espera de la pista.

5.4.2.6 Los letreros de designación de pista en una intersección de calle de rodaje/pista deben complementarse con un letrero de emplazamiento que se colocar en la parte exterior (la más alejada de la calle de rodaje), según corresponda.

Nota. — Véanse en 5.4.3 las características de los letreros de emplazamiento.

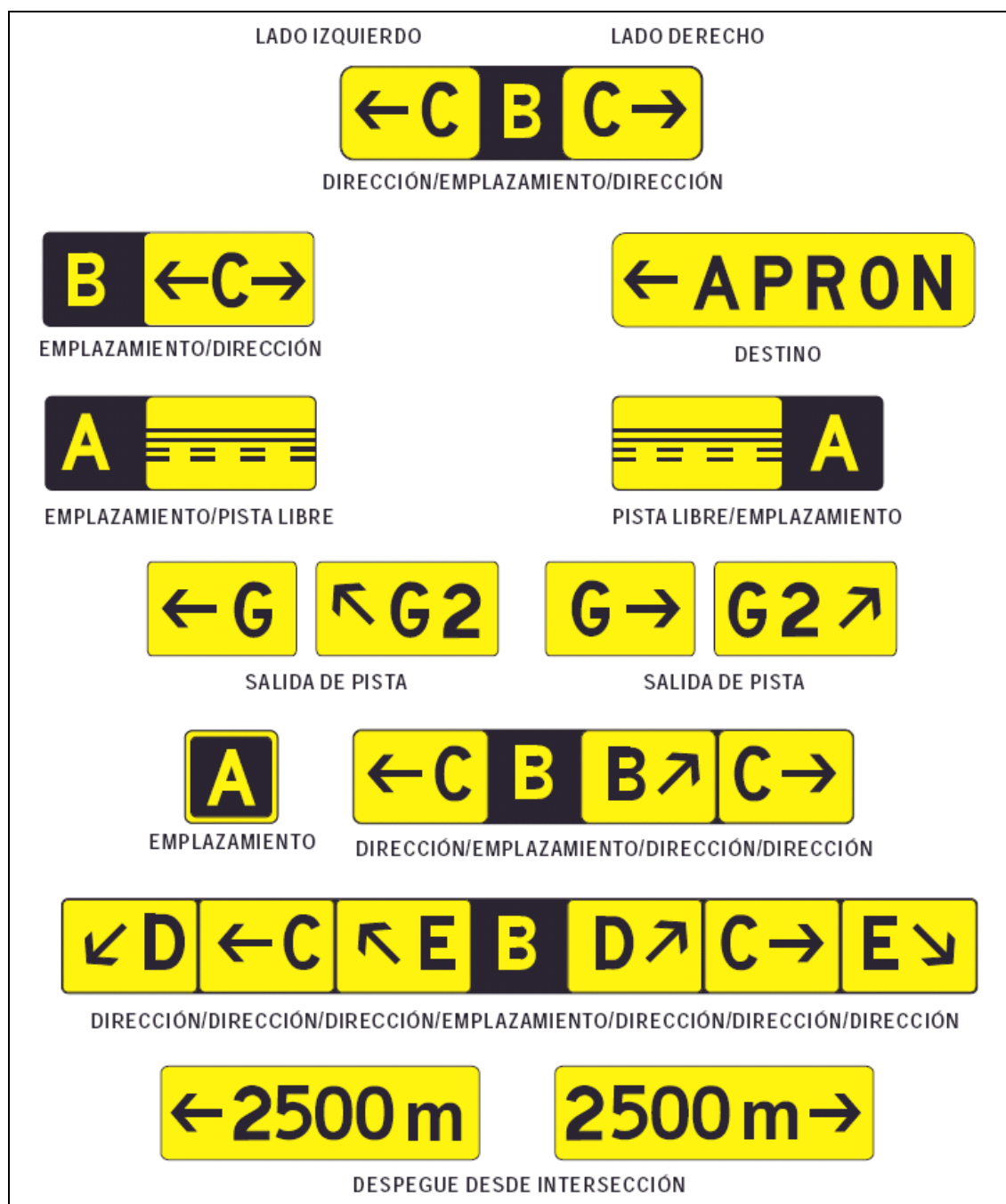
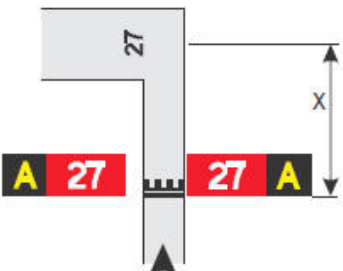
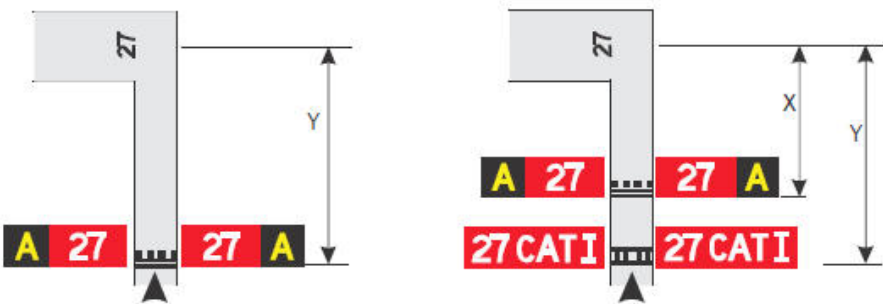
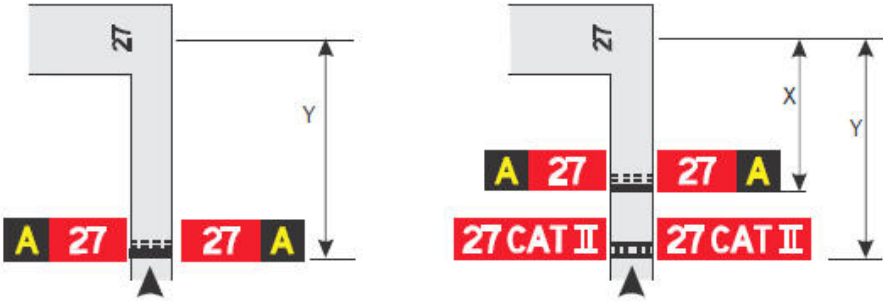
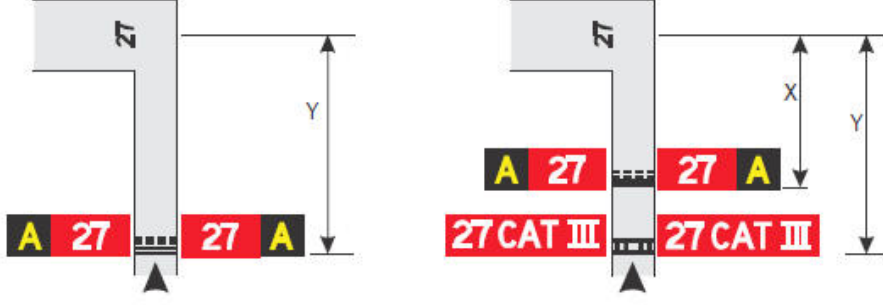


Figura 5-31. Letreros de información

OPERACIONES EN PISTA DE DESPEGUE, DE VUELO VISUAL, O QUE NO SON DE PRECISIÓN	
	
PISTAS DE APROXIMACIÓN DE PRECISIÓN	
CATEGORÍA I	
CATEGORÍA II	
CATEGORÍA III	

Nota. — La distancia X se obtiene de la Tabla 3-2. La distancia Y se establece desde el borde del área crítica/sensible del ILS/MLS.

Figura 5-32. Ejemplos de la ubicación de los letreros en las intersecciones de calle de rodaje/pista

5.4.2.7 Se debe proporcionar un letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA cuando no esté autorizada la entrada a la zona en cuestión.

Emplazamiento

5.4.2.8 Se debe colocar un letrero de designación de pista en las intersecciones de calle de rodaje/pista o en las intersecciones de pista/pista, a cada lado de la señal de punto de espera de la pista, de forma que se vea de frente al aproximarse a la pista.

5.4.2.9 Se debe instalar un letrero de punto de espera de Categorías I, II o III a cada lado de la señal de punto de espera de la pista, de modo que se vea de frente al aproximarse al área crítica.

5.4.2.10 Se debe colocar un letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA al comienzo de la zona a la cual no esté autorizada la entrada, a cada lado de la calle de rodaje vista desde la perspectiva del piloto.

5.4.2.11 Se debe colocar un letrero de punto de espera de la pista, a cada lado del punto de espera de la pista establecida de conformidad con 3.12.3, de modo que se vea de frente al aproximarse a la superficie limitadora de obstáculos o al área crítica/sensible ILS/MLS, según corresponda.

Características

5.4.2.12 Los letreros con instrucciones obligatorias deben consistir en una inscripción en blanco sobre fondo rojo.

5.4.2.13 Cuando, a causa del medio ambiente o de otros factores, se requiera aumentar la visibilidad de la inscripción de un letrero con instrucciones obligatorias, el borde exterior de la inscripción en blanco debe complementarse con un contorno negro de una anchura de 10 mm para los números de clave de pista 1 y 2, y de 20 mm para los números de clave de pista 3 y 4.

5.4.2.14 La inscripción de un letrero de designación de pista debe consistir en las designaciones y direcciones correspondientes de la pista intersecada, correctamente orientadas con respecto a la posición desde la que se ve el letrero; pero si el letrero de designación de pista está instalado en las proximidades de un extremo de pista puede indicarse únicamente la designación de pista del extremo en cuestión.

5.4.2.15 La inscripción de los letreros de punto de espera de Categorías I, II o III, Categoría II/III conjunta o Categoría I/II/III conjunta debe consistir en el designador de pista seguido de CAT I, CAT II, CAT III, CAT II/III, o CAT I/II/III según corresponda.

5.4.2.16 La inscripción del letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA debe corresponder a lo indicado en la figura 5-30.

5.4.2.17 La inscripción de los letreros de punto de espera de la pista instalados en un punto de espera de la pista de conformidad con 3.12.3 debe consistir en la designación de la calle de rodaje y un número.

5.4.2.18 Donde estén instalados, se usarán las inscripciones o símbolos de la Figura 5-30.

5.4.3 Letreros de información

Nota.— Véase en la Figura 5-31 la representación gráfica de los letreros de información

Aplicación

5.4.3.1 Se debe proporcionar un letrero de información cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones identificar por medio de un letrero un emplazamiento específico o proporcionar información de encaminamiento (dirección o destino).

5.4.3.2 Los letreros de información deben comprender lo siguiente: letreros de dirección, letreros de emplazamiento, letreros de destino, letreros de salida de pista, letreros de pista libre y letreros de despegue desde intersección.

5.4.3.3 Se debe proporcionar un letrero de salida de pista cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones identificar una salida de pista.

5.4.3.4 Se debe proporcionar un letrero de pista libre cuando la calle de rodaje de salida no cuente con luces de eje de calle de rodaje y sea necesario indicar al piloto que abandona una pista cuál es la ubicación del perímetro del área crítica/sensible ILS/MLS o la ubicación del borde inferior de la superficie de transición interna, de estos dos elementos el que esté más alejado del eje de pista.

Nota.— Véanse en 5.3.17 las especificaciones sobre la clave de colores de las luces de eje de calle de rodaje.

5.4.3.5 Debe proporcionarse un letrero de despegue desde intersección cuando sea necesario, desde el punto de vista de las operaciones, indicar el recorrido de despegue disponible (TORA) restante para los despegues desde intersección.

5.4.3.6 Cuando sean necesarios, deben proporcionarse letreros de destino para indicar la dirección hacia un destino particular en el aeródromo, tales como área de carga, aviación general, etc.

5.4.3.7 Se deben proporcionar letreros combinados que indiquen el emplazamiento y la dirección, cuando dichos letreros se utilicen para suministrar información de encaminamiento antes de una intersección de calle de rodaje.

5.4.3.8 Se deben proporcionar letreros de dirección cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones identificar la designación y la dirección de las calles de rodaje en una intersección.

5.4.3.9 Debe proporcionarse un letrero de emplazamiento en un punto de espera intermedio.

5.4.3.10 Se debe proporcionar un letrero de emplazamiento junto con todo letrero de designación de pista, excepto en una intersección pista/pista.

5.4.3.11 Se debe proporcionar un letrero de emplazamiento junto con todo letrero de dirección, pero podrá omitirse cuando haya estudios aeronáuticos que indiquen que es innecesario.

5.4.3.12 Cuando sea necesario, debe proporcionarse un letrero de emplazamiento para identificar las calles de rodaje que salen de una plataforma o las calles de rodaje que se encuentran más allá de una intersección.

5.4.3.13 Cuando una calle de rodaje termina en una intersección en forma de "T" y es necesario indicarlo, debe utilizarse una barrera, un letrero de dirección u otra ayuda visual adecuada

Emplazamiento

5.4.3.14 A reserva de lo especificado en 5.4.3.16 y 5.4.3.24, los letreros de información se deben colocar siempre que sea posible en el lado izquierdo de la calle de rodaje, de conformidad con la Tabla 5-5.

5.4.3.15 En la intersección de calle de rodaje, los letreros de información se colocarán antes de la intersección y en línea con la señal de punto de espera intermedio. Cuando no haya señal de punto de espera intermedio, los letreros se instalarán como mínimo a 60 m del eje de la calle de rodaje intersecada cuando el número de clave sea 3 ó 4, y a 40 m como mínimo cuando el número de clave sea 1 ó 2.

Nota.— Los letreros de emplazamiento instalados más allá de la intersección de la calle de rodaje pueden colocarse en cualquiera de los lados de la calle de rodaje.

5.4.3.16 Los letreros de salida de pista se deben colocar en el mismo lado de la pista que la salida (es decir, a la izquierda o a la derecha), y se deben ubicar de conformidad con la Tabla 5-5.

5.4.3.17 Los letreros de salida de pista se deben colocar antes del lugar de salida de pista, a una distancia de 60 m como mínimo del punto tangencial con la salida cuando el número de clave sea 3 ó 4 y a 30 m como mínimo cuando el número de clave sea 1 ó 2.

5.4.3.18 Se deben colocar letreros de pista libre por lo menos en uno de los lados de la calle de rodaje. La distancia entre el letrero y el eje de la pista no será inferior al mayor de los valores siguientes:

- a) la distancia entre el eje de la pista y el perímetro del área crítica/sensible ILS/MLS; o
- b) la distancia entre el eje de la pista y el borde inferior de la superficie de transición interna.

5.4.3.19 Cuando se proporcionen letreros de emplazamiento de calle de rodaje junto con letreros de pista libre, los primeros deben colocarse junto al letrero de pista libre en el lado más alejado con respecto a la calle de rodaje.

5.4.3.20 El letrero de despegue desde intersección se colocar en el lado izquierdo de la calle de rodaje de entrada a la pista. La distancia desde el letrero hasta el eje de la pista no debe ser inferior a 60 m cuando el número de clave sea 3 ó 4 y no será inferior a 45 m cuando el número de clave sea 1 ó 2.

5.4.3.21 Los letreros de emplazamiento de calle de rodaje que se instalen junto con letreros de designación de pista deben colocarse junto a los letreros de designación de pista en el lado más alejado con respecto a la calle de rodaje.

5.4.3.22 Normalmente, los letreros de destino no deben colocarse junto con letreros de emplazamiento o dirección.

5.4.3.23 Los letreros de información que no sean los de emplazamiento no se deben colocar junto a letreros con instrucciones obligatorias.

5.4.3.24 Los letreros de dirección, las barreras u otras ayudas visuales apropiadas que se utilicen para identificar una intersección en forma de "T" deben colocarse en el lado de la intersección que está frente a la calle de rodaje.

Características

5.4.3.25 Los letreros de información que no sean de emplazamiento deben consistir en inscripciones en negro sobre fondo amarillo.

5.4.3.26 Los letreros de emplazamiento deben consistir en inscripciones en amarillo sobre fondo negro y cuando se trata de un solo letrero, tendrá un borde en amarillo.

5.4.3.27 Las inscripciones de los letreros de salida de pista deben consistir en el designador de la calle de rodaje de salida y una flecha que indique la dirección que se ha de seguir.

5.4.3.28 Las inscripciones de los letreros de pista libre deben representar la señal de punto de espera de la pista, configuración A, como se ilustra en la Figura 5-31.

5.4.3.29 Las inscripciones de los letreros de despegue desde intersección deben contener un mensaje numérico que indique el recorrido de despegue disponible restante en metros, más una flecha con la colocación y orientación pertinentes, que indique la dirección de despegue, como se ilustra en la Figura 5-31.

5.4.3.30 Las inscripciones de los letreros de destino deben contener un mensaje con letras, letras y números o números que identifiquen el destino, más una flecha que indique la dirección que se ha de seguir, como se ilustra en la Figura 5-31.

5.4.3.31 Las inscripciones de los letreros de dirección deben contener un mensaje con letras o letras y números que identifiquen las calles de rodaje, más una flecha o flechas con la orientación pertinente, como se ilustra en la Figura 5-31.

5.4.3.32 La inscripción de todo letrero de emplazamiento debe contener la designación de la calle de rodaje, pista u otra superficie pavimentada en la que se encuentre o esté entrando la aeronave, y no tendrá flechas.

5.4.3.33 Cuando sea necesario identificar cada uno de una serie de puntos de espera intermedios en una misma calle de rodaje, el letrero de emplazamiento debe incluir la designación de la calle de rodaje y un número.

5.4.3.34 Cuando se utilicen letreros de emplazamiento con letreros de dirección:

- a) todos los letreros de dirección que indiquen virajes hacia la izquierda deben colocarse al lado izquierdo de los letreros de emplazamiento y todos los letreros de dirección que indiquen virajes hacia la derecha deben colocarse al lado derecho de los letreros de emplazamiento, salvo que cuando se trata de una intersección con calle de rodaje, el letrero de emplazamiento puede, como alternativa, colocarse al lado izquierdo;

- b) los letreros de dirección deben colocarse de manera que la dirección de las flechas varíe con respecto a la vertical según la desviación que siga la calle de rodaje pertinente;
- c) se debe colocar un letrero de dirección apropiado junto al letrero de emplazamiento, cuando la calle de rodaje en cuestión cambie significativamente de dirección después de la intersección; y
- d) en los letreros de dirección adyacentes debe trazarse una línea vertical negra entre ellos, como se ilustra en la Figura 5-31.

5.4.3.35 Las calles de rodaje deben identificarse con un designador que sólo se use una vez en un aeródromo y que consista en una única letra, dos varias letras, o bien una o varias letras seguidas de un número.

5.4.3.36 Cuando se designen calles de rodaje, debe evitarse, siempre que sea posible, el uso de palabras tales como interior y exterior.

5.4.3.37 Cuando se designen calles de rodaje, no se utilizarán las letras I, O ni X evitar confusión con los números 1, 0 y con la señal de zona cerrada.

5.4.3.38 El uso de números solamente en el área de maniobras debe reservarse para la designación de pistas.

5.4.3.39 Los designadores del puesto de estacionamiento en la plataforma no deberían ser iguales a los designadores de las calles de rodaje

5.4.4 Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo

Aplicación

5.4.4.1 Cuando se establezca un punto de verificación del VOR en el aeródromo, deberá indicarse mediante la señal y el letrero correspondientes.

Nota.— Véase en 5.2.12 la señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo.

Emplazamiento

5.4.4.2 El letrero de punto de verificación del VOR en el aeródromo debe colocarse lo más cerca posible del punto de verificación, de forma que las inscripciones de verificación resulten visibles desde el puesto de pilotaje de una aeronave que se encuentre debidamente situada sobre la señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo.

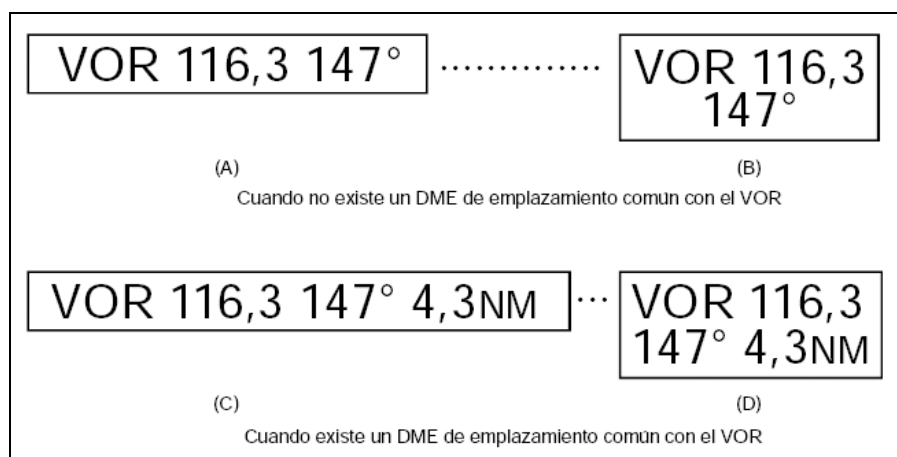


Figura 5-33. Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo

Características

5.4.4.3 Los letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo deben consistir en una inscripción en negro sobre fondo amarillo.

5.4.4.4 Las inscripciones de los letreros de punto de verificación del VOR deben corresponder a una de las alternativas que se indican en la Figura 5-33 en la que:

VOR	es una abreviatura que identifica el lugar como punto de verificación del VOR;
116,3	es un ejemplo de la radiofrecuencia del VOR en cuestión;
147°	es un ejemplo de la marcación del VOR, redondeada al grado más cercano, e indica la marcación que debe obtenerse en el punto de verificación del VOR; y
4,3 NM	es un ejemplo de la distancia en millas marinas hasta un DME de emplazamiento común con el VOR en cuestión.

5.4.5 Letrero de identificación de aeródromo

5.4.5.1 Cuando un aeródromo no cuente con otros medios suficientes de identificación visual deberá estar provisto de un letrero de identificación de aeródromo.

5.4.5.2 El letrero de identificación de aeródromo debe colocarse de modo que, en la medida de lo posible, pueda leerse desde todos los ángulos sobre la horizontal.

Características

5.4.5.3 El letrero de identificación de aeródromo consistirá en el nombre del mismo.

5.4.5.4 El color que se escoja para el letrero debe ser suficientemente perceptible sobre el fondo en que se presenta.

5.4.5.5 Los caracteres no deben tener menos de 3 m de altura.

5.4.6 Letrero de identificación de los puestos de estacionamiento de aeronaves

Aplicación

5.4.6.1 Siempre que sea posible la señal de identificación de puesto de estacionamiento deberá estar complementada con un letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves.

Emplazamiento

5.4.6.2 El letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves deberá colocarse de tal manera que sea claramente visible desde el puesto de pilotaje de la aeronave antes de entrar en dicho puesto.

Características

5.4.6.3 El letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves deberá consistir en inscripciones negras sobre fondo amarillo.

5.4.7 Letrero de punto de espera en la vía de vehículos

5.4.7.1 Deben proporcionarse letreros de punto de espera en la vía de vehículos en todos los puntos de entrada de la vía a una pista.

Emplazamiento

5.4.7.2 Los letreros de punto de espera en la vía de vehículos se emplazarán a 1,5 m del borde de la vía (izquierdo o derecho según corresponda de acuerdo con los reglamentos locales de tráfico), en el lugar de punto de espera.

Características

5.4.7.3 El letrero de punto de espera en la vía de vehículos deberá consistir en inscripciones en blanco sobre fondo rojo.

5.4.7.4 Las inscripciones que figuren en los letreros de punto de espera en la vía de vehículos deben estar redactadas en el idioma nacional, se conformarán a los reglamentos de tráfico locales e indicarán los siguientes datos:

- a) un requisito de detenerse; y
- b) cuando corresponda:
 - 1) un requisito de obtener autorización ATC; y
 - 2) un designador de emplazamiento.

5.4.7.5 Los letreros de punto de espera en la vía de vehículos previstos para uso nocturno deben ser retrorreflectantes o deben estar iluminados.

5.5 Balizas

5.5.1 Generalidades

Las balizas deben ser frangibles. Las que estén situadas cerca de una pista o calle de rodaje deben ser lo suficientemente bajas como para conservar la distancia de guarda respecto a las hélices y las barquillas de los reactores.

5.5.2 Balizas de borde de pistas sin pavimentar

Aplicación

5.5.2.1 Cuando los límites de una pista sin pavimentar no estén claramente indicados por el contraste de su superficie con el terreno adyacente, deberán instalarse balizas.

Emplazamiento

5.5.2.2 Cuando existan luces de pista de balizas deben montarse en los dispositivos luminosos. Cuando no haya luces, deben disponerse balizas planas, de forma rectangular o cónica, de modo que delimiten claramente la pista.

Características

5.5.2.3 Las balizas planas rectangulares deben tener las dimensiones mínimas de 1 m por 3 m y deben colocarse de modo que su lado más largo sea paralelo al eje de la pista. Las balizas cónicas deben tener una altura que no exceda de 50 cm.

5.5.3 Balizas de borde de zona de parada

Aplicación

5.5.3.1 Deberán instalarse balizas de borde de la zona de parada cuando la superficie de esta zona no se destaque claramente del terreno adyacente.

Características

5.5.3.2 Las balizas de borde de zona de parada se deben diferenciar suficientemente de todas las señales de borde de pista que se utilicen, para asegurar que no puedan confundirse.

Nota.— Las balizas formadas por pequeños tableros verticales cuyo reverso, visto desde la pista, esté enmascarado, han resultado aceptables en la práctica.

5.5.4 Balizas de borde para pistas cubiertas de nieve

Aplicación

5.5.4.1 Debe emplearse balizas de borde para pistas cubiertas de nieve para indicar la parte utilizable de las pistas cubiertas de nieve, cuando los límites de las mismas no se indiquen de otra forma.

Nota.— Para indicar los límites pueden utilizarse las luces de pista.

Emplazamiento

5.5.4.2 Debe colocarse balizas de borde para pistas cubiertas de nieve a lo largo de los bordes de la pista, a intervalos no superiores a 100 m, simétricamente respecto al eje de la pista y suficientemente alejadas del mismo para conservar una distancia de guarda apropiada con relación a los extremos de las alas y de los sistemas motopropulsores. Debe instalarse un número suficiente de balizas en el umbral y en el extremo opuesto de la pista, perpendicularmente a su eje.

Características

5.5.4.3 Las balizas de borde para pistas cubiertas de nieve debe ser objetos bien visibles, tales como árboles coníferos de 1,5 m de alto aproximadamente, o balizas ligeras.

5.5.5 Balizas de borde de calle de rodaje

Aplicación

5.5.5.1 Deben proporcionarse balizas de borde de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 1 ó 2 y en aquellas que no estén provistas de luces, de eje o de borde, de calle de rodaje o de balizas de eje de calle de rodaje.

Emplazamiento

5.5.5.2 Las balizas de borde de calle de rodaje deben instalarse por lo menos en los emplazamientos en los que, de utilizarse, se instalarían luces de borde de calle de rodaje.

5.5.5.3 Cuando se disponga las balizas de borde de calle de rodaje deben ser de color azul retrorreflectante.

5.5.5.4 La superficie señalizada debe ser vista por el piloto como un rectángulo y su área mínima visible debería ser de 150 cm².

5.5.5.5 Las balizas de borde de calle de rodaje deben ser frangibles. Su altura debe ser tan escasa que puedan franquearla las hélices y las góndolas de los motores de aeronaves a reacción.

5.5.6 Balizas de eje de calle de rodaje

Aplicación

5.5.6.1 Deben proporcionarse balizas de eje de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 1 ó 2 y en aquellas que no estén provistas de luces de eje o de borde o de balizas de borde de calle de rodaje.

5.5.6.2 Deben proporcionarse balizas de eje de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 3 ó 4 y en aquellas que no estén provistas de luces de eje de calle de rodaje, siempre que sea necesario mejorar la guía proporcionada por las señales de eje de calle de rodaje.

Emplazamiento

5.5.6.3 Las balizas de eje de calle de rodaje deben instalarse, como mínimo, en el mismo lugar en que se hubieran colocado las luces de eje de calle de rodaje.

5.5.6.4 Las balizas de eje de calle de rodaje deben emplazarse normalmente en las señales de eje de calle de rodaje y, si ello no fuera posible, pueden desplazarse a una distancia que no exceda de 30 cm.

Características

5.5.6.5 Las balizas de eje de calle de rodaje deben ser retrorreflectantes de color verde.

5.5.6.6 La superficie señalizada debe ser vista por el piloto como un rectángulo y su área mínima visible debe ser de 20 cm².

5.5.6.7 Las balizas de eje de calle de rodaje estarán diseñadas y montadas de manera que puedan resistir el paso de las ruedas de un avión sin que éste ni las balizas sufran daños.

5.5.7 Balizas de borde de calle de rodaje sin pavimentar

Aplicación

5.5.7.1 Cuando una calle de rodaje sin pavimentar no esté claramente indicada por el contraste de su superficie con el terreno adyacente, deben instalarse balizas.

Emplazamiento

5.5.7.2 Cuando existan luces de calle de rodaje, las balizas deben montarse en los dispositivos luminosos. Cuando no haya luces de calle de rodaje, deben disponerse balizas cónicas, de modo que delimiten claramente la calle de rodaje.

5.5.8 Balizas delimitadoras

Aplicación

5.5.8.1 Se deben instalar balizas delimitadoras en los aeródromos que no tengan pista en el área de aterrizaje.

Emplazamiento

5.5.8.2 Se deben instalar balizas delimitadoras a lo largo de los límites del área de aterrizaje con un espaciado no mayor de 200 m si se usan balizas del tipo indicado en la Figura 5-34, o con un espaciado de 90 m aproximadamente, si se usan balizas cónicas con una baliza en cada ángulo.

Características

5.5.8.3 Las balizas delimitadoras deben ser de forma similar a la indicada en la Figura 5-34 o de forma cónica cuyas dimensiones mínimas sean de 50 cm de alto y 75 cm de diámetro en la base. Las balizas deben ser de un color que contraste con el fondo contra el cual se hayan de ver. Debe usarse un solo color, el anaranjado o el rojo, o dos colores que contrasten, anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, siempre que tales colores no se confundan con el fondo.

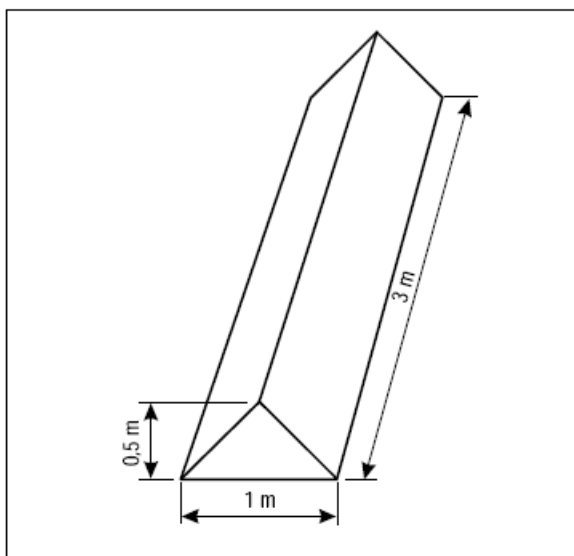


Figura 5-34. Balizas delimitadoras

CAPÍTULO 6. AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS

6.1 Objetos que hay que señalar o iluminar

6.1.1 Objetos dentro de los límites laterales de las superficies limitadoras de obstáculos

6.1.1.1 Los vehículos y otros objetos móviles, a exclusión de las aeronaves, que se encuentren en el área de movimiento de un aeródromo se consideran como obstáculos y se deben señalar en consecuencia e iluminar si los vehículos y el aeródromo se utilizan de noche o en condiciones de mala visibilidad; sin embargo, podrá eximirse de ello al equipo de servicio de las aeronaves y a los vehículos que se utilicen solamente en las plataformas.

6.1.1.2 Se deben señalar las luces aeronáuticas elevadas que estén dentro del área de movimiento, de modo que sean bien visibles durante el día. No se deben instalar luces de obstáculos en luces elevadas de superficie o letreros en el área de movimiento.

6.1.1.3 Se deben señalar todos los obstáculos situados dentro de la distancia especificada en la Tabla 3-1, columna 11 ó 12, con respecto al eje de una calle de rodaje, de una calle de acceso a una plataforma o de una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves y se deben iluminar si la calle de rodaje o alguna de esas calles de acceso se utiliza de noche.

6.1.1.4 Debe señalarse todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de ascenso en el despegue, dentro de la distancia comprendida entre 3 000 m y el borde interior de la superficie de ascenso en el despegue y debe iluminarse si la pista se utiliza de noche, salvo que:

- a) el señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
- b) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m;
- c) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
- d) puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.

6.1.1.5 Debe señalarse todo objeto fijo, que no sea un obstáculo, situado en la proximidad de una superficie de ascenso en el despegue y debe iluminarse si la pista se utiliza de noche, si se considera que el señalamiento y la iluminación son necesarios para evitar riesgos de colisión, salvo que el señalamiento puede omitirse cuando:

- a) el objeto esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m; o
- b) el objeto esté iluminado de día por luces de obstáculos de alta intensidad.

6.1.1.6 Se debe señalar todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de aproximación o de transición, dentro de la distancia comprendida entre 3 000 m y el borde interior de la superficie de aproximación, y se debe iluminar si la pista se utiliza de noche, salvo que:

- a) el señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
- b) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m;

- c) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
- d) puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.

6.1.1.7 Debe señalarse todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie horizontal y debe iluminarse, si el aeródromo se utiliza de noche, salvo que:

- a) el señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando:
 - 1) el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo; o
 - 2) se trate de un circuito muy obstaculizado por objetos inamovibles o por prominencias del terreno, y se hayan establecido procedimientos para garantizar márgenes verticales seguros por debajo de las trayectorias de vuelo prescritas; o
 - 3) un estudio aeronáutico demuestre que el obstáculo no tiene importancia para las operaciones;
- b) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m;
- c) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
- d) puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.

6.1.1.8 Se debe señalar cada uno de los obstáculos fijos que sobresalgan por encima de la superficie de protección contra obstáculos y se debe iluminar si la pista se utiliza de noche.

6.1.1.9 Otros objetos que estén dentro de las superficies limitadoras de obstáculos deben señalarse y/o iluminarse si un estudio aeronáutico indica que el objeto podría constituir un peligro para las aeronaves (esto incluye los objetos adyacentes a rutas de vuelo visual, por ejemplo, una vía navegable o una carretera).

6.1.1.10 Las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos, etc., que atraviesen un río, una vía navegable, un valle o una carretera deben señalarse y sus torres de sostén señalarse e iluminarse si un estudio aeronáutico indica que las líneas eléctricas o los cables pueden constituir un peligro para las aeronaves.

6.1.2 Objetos fuera de los límites laterales de las superficies limitadoras de obstáculos.

6.1.2.1 Deben señalarse e iluminarse los obstáculos mencionados en 4.3.2, salvo que puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de alta intensidad

6.1.2.2 Otros objetos que estén fuera de las superficies limitadoras de obstáculos deben señalarse y/o iluminarse si un estudio aeronáutico indica que el objeto puede constituir un peligro para las aeronaves (esto incluye los objetos adyacentes a rutas visuales, por ejemplo, una vía navegable o una carretera).

6.1.2.3 Las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos, etc., que atraviesen un río, una vía navegable un valle o una carretera deben señalarse y sus torres de sostén señalarse e iluminarse si un estudio aeronáutico indica que las líneas eléctricas o los cables pueden constituir un peligro para las aeronaves.

6.2 Señalamiento y/o iluminación de objetos

6.2.1 Generalidades

6.2.1.1 La presencia de objetos que deban iluminarse, como se señala en 6.1, se indicará por medio de luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad, o con una combinación de luces de estas intensidades.

6.2.1.2 Las luces de obstáculos de baja intensidad, de Tipos A, B, C, D y E, las luces de obstáculos de mediana intensidad de tipos A, B, C, y las luces de obstáculos de alta intensidad de tipos A y B, serán conformes a las especificaciones de la Tabla 6-1 y del Apéndice 1.

6.2.1.3 El número y la disposición de las luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad en cada nivel que deba señalarse, será tal que el objeto quede indicado en todos los ángulos del azimut. Si una luz queda oculta en cualquier dirección por otra parte del objeto o por un objeto adyacente, se colocarán luces adicionales sobre ese objeto adyacente o la parte del objeto que oculta la luz, a fin de conservar el perfil general del objeto que haya de iluminarse. Puede omitirse la luz oculta si no contribuye a la visualización de ese objeto.

6.2.2 Objetos móviles

Señalamiento

6.2.2.1 Todos los objetos móviles considerados obstáculos se deben señalar, bien sea con colores o con banderas.

Señalamiento con colores

6.2.2.2 Cuando se usen colores para señalar objetos móviles debe usarse un solo color bien visible, preferentemente rojo o verde amarillento para los vehículos de emergencia y amarillo para los vehículos de servicio.

Señalamiento con banderas

6.2.2.3 Las banderas utilizadas para señalar objetos móviles se deben colocar alrededor de los mismos o en su parte superior, o alrededor de su borde más alto. Las banderas no deberán aumentar el riesgo que presenten los objetos que se señalen.

6.2.2.4 Las banderas que se usen para señalar objetos móviles deben ser de 0,9 m de lado, por lo menos, y deben consistir en un cuadriculado cuyos cuadros no tengan menos de 0,3 m de lado. Los colores de los cuadros deben contrastar entre ellos y con el fondo sobre el que hayan de verse. Deben emplearse los colores anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.

Iluminación

6.2.2.5 Se deben disponer luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo C en los vehículos y otros objetos móviles, salvo las aeronaves.

6.2.2.6 Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo C, dispuestas en vehículos de emergencia o seguridad deben ser luces de destellos de color azul, y aquellas dispuestas en otros vehículos deben ser de destellos de color amarillo.

6.2.2.7 Se deben disponer luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo D en los vehículos que han de seguir las aeronaves.

Tabla 6-1. Características de las luces de obstáculos

1	2	3	4	5	6	7
Tipo de luz	Color	Tipo de señal/ (régimen de intermitencia)	Intensidad máxima (cd) a una luminancia de fondo dada (b)			Tabla de distribución de la luz
			Día (Más de 500 cd/m ²)	Crepúsculo (50-500 cd/m ²)	Noche (Menos 50 cd/m ²)	
Baja intensidad Tipo A (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	N/A	10	Tabla 6-2
Baja intensidad Tipo B (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	N/A	32	Tabla 6-2
Baja intensidad Tipo C (obstáculo móvil)	Amarillo/azul (a)	Destellos (60-90 fpm)	N/A	40	40	Tabla 6-2
Baja intensidad Tipo D (vehículo guía)	Amarillo	Destellos (60-90 fpm)	N/A	200	200	Tabla 6-2
Baja intensidad Tipo E	Rojo	Destellos (c)	N/A	N/A	32	Tabla 6-2 (Tipo B)
Mediana intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (20-60 fpm)	20 000	20 000	2 000	Tabla 6-3
Mediana intensidad Tipo B	Rojo	Destellos (20-60 fpm)	N/A	N/A	2 000	Tabla 6-3
Mediana intensidad Tipo C	Rojo	Fija	N/A	N/A	2 000	Tabla 6-3
Alta intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	200 000	20 000	2 000	Tabla 6-3
Alta intensidad Tipo B	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	100 000	20 000	2 000	Tabla 6-3

a) Véase 6.2.2.6.

b) Para las luces de destellos, la intensidad efectiva se determina de conformidad con el *Manual de diseño de aeródromos*, Parte 4.

c) Para aplicación en turbinas eólicas, los destellos se emitirán a intervalos iguales a los de la luz de la barquilla.

Tabla 6-2. Distribución de la luz para luces de obstáculos de baja intensidad

	Intensidad mínima (a)	Intensidad máxima (a)	Apertura del haz vertical (f)	
			Apertura mínima del haz	Intensidad
Tipo A	10 cd (b)	N/A	10°	5 cd
Tipo B	32 cd (b)	N/A	10°	16 cd
Tipo C	40 cd (b)	400 cd	12° (d)	20 cd
Tipo D	200 cd (c)	400 cd	N/A (e)	N/A

Nota. — Esta tabla no incluye aperturas del haz horizontal recomendadas. 6.2.1.3 requiere una cobertura de 360° alrededor de un obstáculo. Por consiguiente, el número de luces necesarias para cumplir este requisito dependerá de la apertura del haz horizontal de cada luz así como de la forma del obstáculo. De este modo, con aperturas de haz más estrechas, se necesitarán más luces.

a) 360° horizontal. Para luces de destello, la intensidad se lee como intensidad efectiva, determinada de conformidad con el *Manual de diseño de aeródromos* (Doc 9157), Parte 4.

b) Entre 2 y 10° vertical. Para los ángulos de elevación vertical se toma como referencia la horizontal cuando la luz está a igual nivel.

c) Entre 2 y 20° vertical. Para los ángulos de elevación vertical se toma como referencia la horizontal cuando la luz está a igual nivel.

d) La intensidad máxima debería estar situada a aproximadamente 2,5° vertical.

e) La intensidad máxima debería estar situada a aproximadamente 17° vertical.

f) La apertura de haz está definida como el ángulo entre el plano horizontal y las direcciones para las cuales la intensidad excede la mencionada en la columna de "intensidad".

Tabla 6-3. Distribución de la luz para luces de obstáculos de mediana y alta intensidad de acuerdo con las intensidades de referencia de la Tabla 6-1

Intensidad de referencia	Requisitos mínimos					Recomendaciones				
	Ángulo de elevación vertical b)			Apertura del haz vertical		Ángulo de elevación vertical b)			Apertura del haz vertical	
	0°		-1°	c)		0°	-1°	-10°	c)	
	Intensidad media mínima a)	Intensidad mínima a)	Intensidad mínima a)	Apertura mínima del haz	Intensidad a)	Intensidad máxima a)	Intensidad máxima a)	Intensidad máxima a)	Apertura máxima del haz	Intensidad a)
200 000	200 000	150 000	75 000	3°	75 000	250 000	112 500	7 500	7°	75 000
100 000	100 000	75 000	37 500	3°	37 500	125 000	56 250	3 750	7°	37 500
20 000	20 000	15 000	7 500	3°	7 500	25 000	11 250	750	N/A	N/A
2 000	2 000	1 500	750	3°	750	2 500	1 125	75	N/A	N/A

Nota. — Esta tabla no incluye aperturas del haz horizontal recomendadas. 6.2.1.3 requiere una cobertura de 360° alrededor de un obstáculo. Por consiguiente, el número de luces necesarias para cumplir este requisito dependerá de la apertura del haz horizontal de cada luz así como de la forma del obstáculo. De este modo, con aperturas de haz más estrechas, se necesitarán más luces.

- a) 360° horizontal. Todas las intensidades están expresadas en candelas. Para luces de destello, la intensidad se lee como intensidad efectiva, determinada de conformidad con el *Manual de diseño de aeródromos* (Doc 9157), Parte 4.
- b) Para los ángulos de elevación vertical se toma como referencia la horizontal cuando la luz está a igual nivel.
- c) La apertura del haz está definida como el ángulo entre el plano horizontal y las direcciones para las cuales la intensidad excede la mencionada en la columna de "intensidad".

Nota. — En caso de una configuración específica justificada por un estudio aeronáutico puede ser necesaria una apertura de haz mayor.

6.2.2.8 Las luces de obstáculos de baja intensidad colocadas sobre objetos de movilidad limitada, tales como las pasarelas telescópicas, deben ser luces fijas de color rojo y, como mínimo, deben ser conformes a las especificaciones para las luces de obstáculos de baja intensidad, tipo A, de la Tabla 6-1. La intensidad de las luces debe ser suficiente para asegurar que los obstáculos sean notorios considerando la intensidad de las luces adyacentes y el nivel general de iluminación contra el que se observarán.

6.2.3 Objetos fijos

Nota.- Los objetos fijos de turbinas eólicas se tratan por separado en 6.2.4 y los objetos fijos de líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc. y sus torres de sostén se tratan por separado en 6.2.5.

Señalamiento

6.2.3.1 Siempre que sea posible se deben usar colores para señalar todos los objetos fijos que deben señalarse, y si ello no es posible se deben poner banderas o balizas en tales obstáculos o por encima de ellos, pero no será necesario señalar los objetos que por su forma, tamaño o color sean suficientemente visibles.

Señalamiento con colores

6.2.3.2 Todo objeto debe indicarse por un cuadrículado en colores si su superficie no tiene prácticamente interrupción y su proyección en un plano vertical cualquiera es igual a 4,5 m o más en ambas dimensiones. El cuadrículado debe estar formado por rectángulos cuyos lados midan 1,5 m como mínimo y 3 m como máximo, siendo del color más oscuro los situados en los ángulos. Los colores deben contrastar entre ellos y con el fondo sobre el cual hayan de verse. Deben emplearse los colores anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo. (Véase la Figura 6-1)

6.2.3.3 Todo objeto debe señalarse con bandas de color alternas que contrasten:

- a) si su superficie no tiene prácticamente interrupción y una de sus dimensiones, horizontal o vertical, es mayor de 1,5 m, siendo la otra dimensión, horizontal o vertical, inferior a 4,5 m; o

- b) si tiene configuración de almacén o estructura, con una de sus dimensiones, horizontal o vertical, superior a 1,5 m.

Las bandas deben ser perpendiculares a la dimensión mayor y tener un ancho igual a $1/7$ de la dimensión mayor o 30 m, tomando el menor de estos valores. Los colores de las bandas deben contrastar con el fondo sobre el cual se hayan de ver. Deben emplearse los colores anaranjado y blanco, excepto cuando dichos colores no se destaquen contra el fondo. Las bandas de los extremos del objeto deben ser del color más oscuro. (Véanse las Figuras 6-1 y 6-2).

Nota – En la Tabla 6-4 se indica la fórmula para determinar las anchuras de las bandas y obtener un número impar de bandas, de forma que tanto la banda superior como la inferior sean del color más oscuro.

6.2.3.4 Todo objeto debe colorearse con un solo color bien visible si su proyección en cualquier plano vertical tiene ambas dimensiones inferiores a 1,5 m. Debe emplearse el color anaranjado o el rojo, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.

Nota.- Con algunos fondos puede que resulte necesario emplear un color que no sea anaranjado ni rojo, para obtener suficiente contraste.

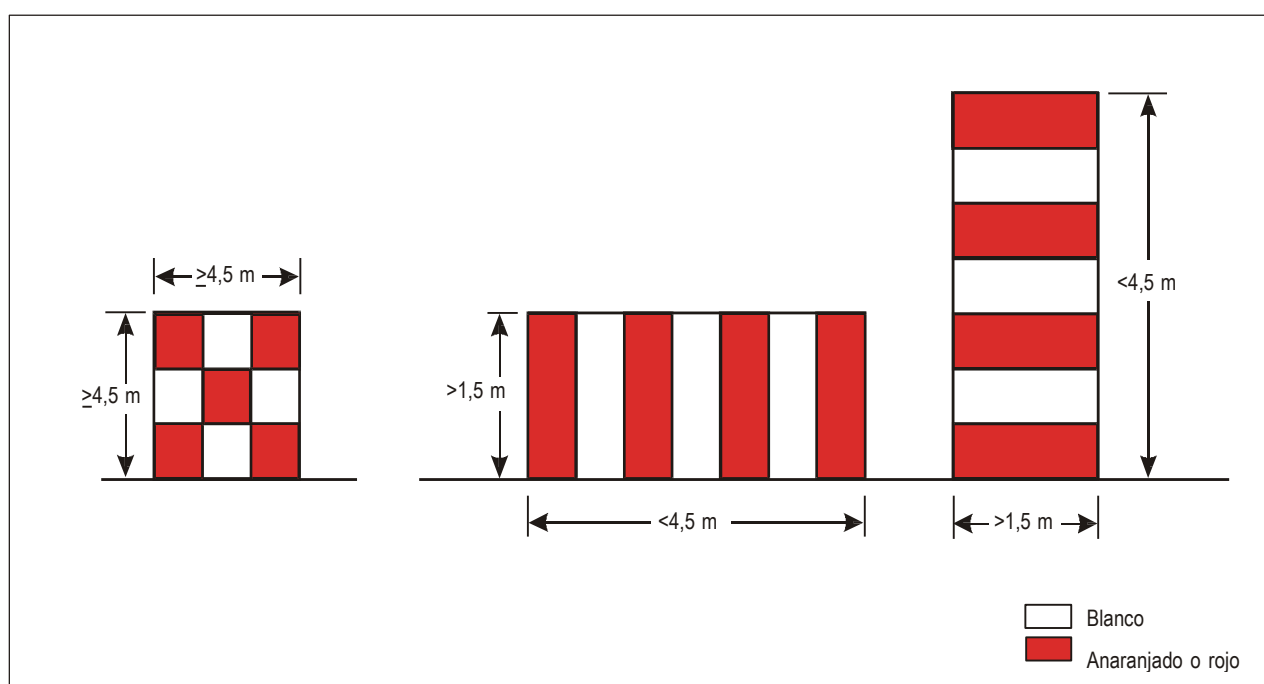


Figura 6-1. Configuraciones básicas del señalamiento de obstáculos

Tabla 6-4. Anchuras de las bandas de señalamiento

La dimensión mayor					
Más de	Sin exceder de	Anchura de la banda			
1,5 m	210 m	1/7	de la dimensión mayor		
210 m	270 m	1/9	”	”	”
270 m	330 m	1/11	”	”	”
330 m	390 m	1/13	”	”	”
390 m	450 m	1/15	”	”	”
450 m	510 m	1/17	”	”	”
510 m	570 m	1/19	”	”	”
570 m	630 m	1/21	”	”	”

Señalamiento con banderas

6.2.3.5 Las banderas utilizadas para señalar objetos fijos se deben colocar alrededor de los mismos o en su parte superior, o alrededor de su borde más alto. Cuando se usen banderas para señalar objetos extensos o estrechamente agrupados entre sí, se deben colocar por lo menos cada 15 m. Las banderas no deben aumentar el riesgo que presenten los objetos que se señalen.

6.2.3.6 Las banderas que se usen para señalar objetos fijos deben ser de 0,6 m de cada lado, por lo menos.

6.2.3.7 Las banderas que se usen para señalar objetos fijos deben ser de color anaranjado o formadas por dos secciones triangulares, de color anaranjado una y blanco la otra, o una roja y la otra blanca; pero si estos colores se confunden con el fondo, deben usarse otros que sean bien visibles.

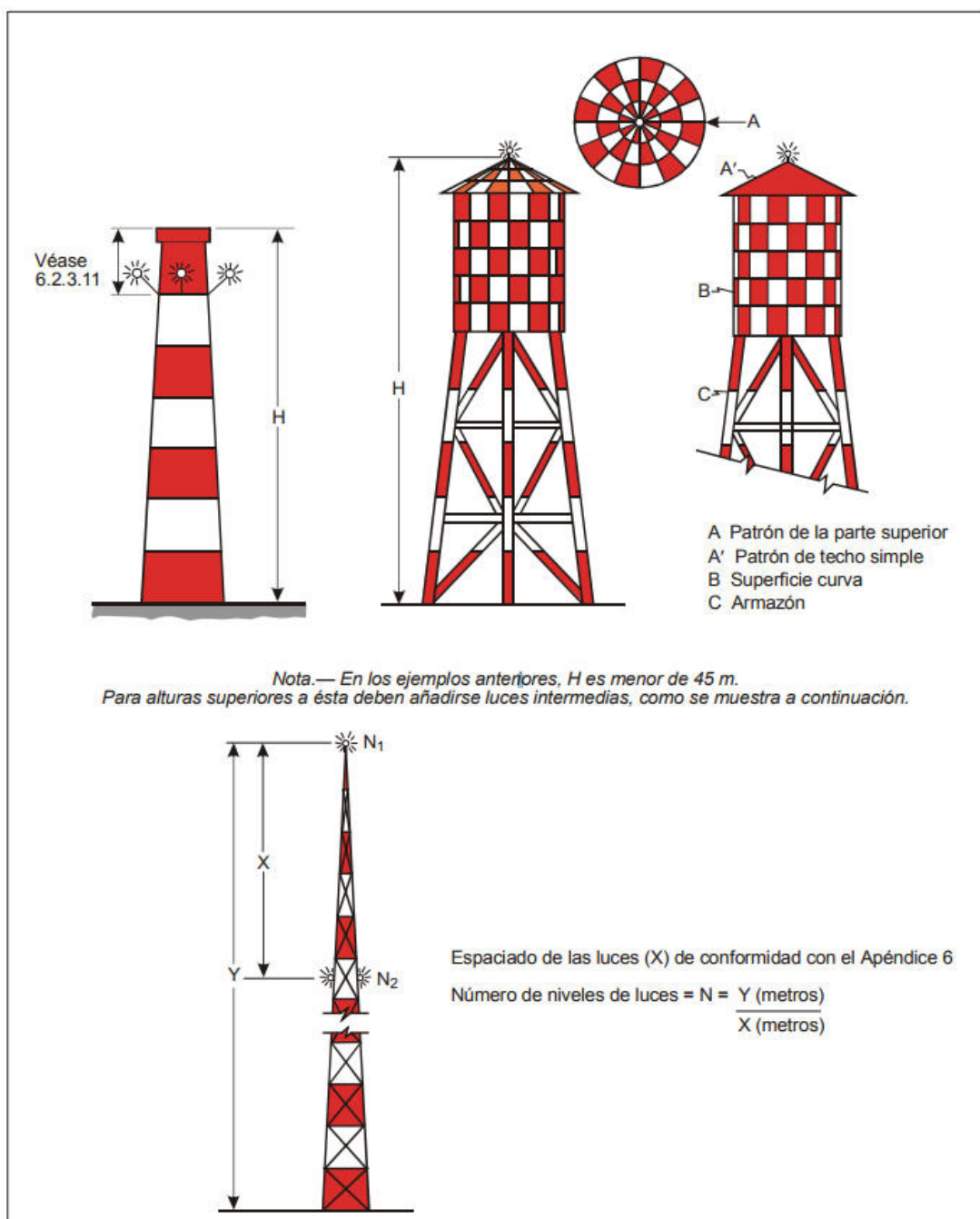


Figura 6-2. Ejemplos de señalamiento e iluminación de estructuras elevadas

Señalamiento con balizas

6.2.3.8 Las balizas que se pongan sobre los objetos o adyacentes a éstos se deben situar en posiciones bien visibles, de modo que definan la forma general del objeto y serán identificables, en tiempo despejado, desde una distancia de 1 000 m por lo menos, tratándose de objetos que se vean desde el aire, y desde una distancia de 300 m tratándose de objetos que se vean desde tierra, en todas las direcciones en que sea probable que las aeronaves se aproximen al objeto. La forma de las balizas será tan característica como sea necesario, a fin de que no se confundan con las empleadas para indicar otro tipo de información, y no deben aumentar el peligro que presenten los objetos que señalen.

6.2.3.9 Las balizas deben ser de un solo color. Cuando se instalen balizas de color lanco y rojo o blanco y anaranjado, las balizas deben alternarse. El color seleccionado debe contrastar con el fondo contra el cual haya de verse.

Iluminación

6.2.3.10 En caso de que se ilumine un objeto, se deben disponer una o más luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad lo más cerca posible del extremo superior del objeto.

6.2.3.11 En el caso de chimeneas u otras estructuras que desempeñen funciones similares, las luces de la parte superior deben colocarse a suficiente distancia de la cúspide, con miras a minimizar la contaminación debida a los humos, etc. (véase la Figura 6-2)

6.2.3.12 En el caso de torres o antenas señalizadas en el día por luces de obstáculos de alta intensidad con una instalación como, una varilla o antena, superior a 12 m, en la que no es factible colocar una luz de obstáculos de alta intensidad en la parte superior de la instalación, esta luz se debe disponer en el punto más alto en que sea factible y, si es posible, se debe instalar una luz de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, en la parte superior.

6.2.3.13 En el caso de un objeto de gran extensión o de objetos estrechamente agrupados que han de iluminarse y que:

- a. que sobresalgan por encima de una superficie limitadora de obstáculos (SLO) Horizontal o estén fuera de una SLO, las luces superiores se dispondrán de modo que por lo menos indiquen los puntos o bordes más altos del objeto más elevado con respecto a la superficie limitadora de obstáculos o que sobresalga del suelo y para que definan la forma y extensión generales de los objetos; y
- b. que sobresalgan por encima de una SLO inclinada, las luces superiores se dispondrán de modo que por lo menos indiquen los puntos o bordes más altos del objeto más elevado con respecto a la SLO y para que definan la forma y extensión generales de los objetos. Si el objeto presenta dos o más bordes a la misma altura, se señalará el que se encuentre más cerca del área de aterrizaje.

6.2.3.14 Cuando la superficie limitadora de obstáculos en cuestión sea inclinada y el punto más alto del objeto que sobresalga de esta superficie no sea el punto más elevado de dicho objeto, deben disponerse luces de obstáculos adicionales en el punto más elevado del objeto.

6.2.3.15 Cuando se dispongan luces para que definan la forma general de un objeto de gran extensión o un grupo de objetos estrechamente agrupados, y

- a) se utilicen luces de baja intensidad, éstas se espaciarán a intervalos longitudinales que no excedan de 45 m.
- b) se utilicen luces de mediana intensidad, éstas se espaciarán a intervalos longitudinales que no excedan de 900 m

6.2.3.16 Los destellos de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, y de mediana intensidad, Tipos A y B, instaladas en un objeto, deben ser simultáneos.

6.2.3.17 Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipos A, deben ajustarse a lo indicado en la Tabla 6-2.

Nota.- El empleo de las luces de obstáculos de alta intensidad está previsto tanto para uso diurno como nocturno. Es necesario tener cuidado para que estas luces no produzcan deslumbramiento.

6.2.3.18 Cuando, en opinión de la DGAC, la utilización nocturna de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, o luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, puedan encandilar a los pilotos en las inmediaciones de un aeródromo (dentro de un radio de aproximadamente 10 000 m) o plantear consideraciones ambientales significativas, debe proporcionarse un sistema doble de iluminación de obstáculos. Este sistema debe estar compuesto de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, o luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, según corresponda, para uso diurno y crepuscular, y luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B o C, para uso nocturno.

Iluminación de objetos de una altura inferior a 45 m sobre el nivel del terreno

6.2.3.19 Deben utilizarse luces de obstáculos de baja intensidad, de Tipo A o B, cuando el objeto es menos extenso y su altura por encima del terreno circundante es menos de 45 m.

6.2.3.20 Cuando el uso de luces de obstáculos de baja intensidad, de Tipo A o B, no resulte adecuado o se requiera una advertencia especial anticipada, deben utilizarse luces de obstáculos de mediana o de gran intensidad.

6.2.3.21 Las luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo B deben utilizarse solas o bien en combinación con luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo B, de conformidad con 6.2.3.22.

6.2.3.22 Deben utilizarse luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, B o C, si el objeto es extenso. Las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos A y C, deberían utilizarse solas, en tanto que las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, deberían utilizarse solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B.

Nota.- Un grupo de edificios se considerará como un objeto extenso.

Iluminación de objetos con una altura de 45 m a una altura inferior a los 150 m sobre el nivel del terreno

6.2.3.23 Deben utilizarse luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, B o C. Las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos A y C, deben utilizarse solas, en tanto que las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, deberían utilizarse solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B.

6.2.3.24 Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, y la parte superior del mismo se encuentre a más de 105 m sobre el nivel del terreno circundante o sobre la elevación a que se encuentran los extremos superiores de los edificios cercanos (cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios), se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 105 m.

6.2.3.25 Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, y la parte superior del mismo se encuentre a más de 45 m sobre el nivel del terreno circundante o sobre la elevación a que se encuentran los extremos superiores de los edificios cercanos (cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios), se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias serán alternadamente luces de baja intensidad, Tipo B, y de mediana intensidad, Tipo B, y se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52 m.

6.2.3.26 Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo C, y la parte superior del mismo se encuentre a más de 45 m sobre el nivel del terreno circundante o sobre la elevación a que se encuentran los extremos superiores de los edificios cercanos (cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios), se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52 m.

6.2.3.27 Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, se espaciarán a intervalos uniformes, que no excedan de 105 m entre el nivel del terreno y la luz o luces superiores que se especifican en 6.2.3.10, salvo cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios; en este caso puede utilizarse la elevación de la parte superior de los edificios como equivalente del nivel del terreno para determinar el número de niveles de luces.

Iluminación de objetos con una altura de 150 m o más sobre el nivel del terreno

6.2.3.28 Deben utilizarse luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, para indicar la presencia de un objeto si su altura sobre el nivel del terreno circundante excede de 150 m y estudios aeronáuticos indican que dichas luces son esenciales para reconocer el objeto durante el día.

6.2.3.29 Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, se espaciarán a intervalos uniformes, que no excedan de 105 m entre el nivel del terreno y la luz o luces superiores que se especifican en 6.2.3.10, salvo cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios; en este caso puede utilizarse la elevación de la parte superior de los edificios como equivalente del nivel del terreno para determinar el número de niveles de luces.

6.2.3.30 Cuando, en opinión de la autoridad competente, la utilización nocturna de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, pueda encandilar a los pilotos en las inmediaciones de un aeródromo (dentro de un radio de aproximadamente 10 000 m) o plantear consideraciones ambientales significativas, las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo C, deben utilizarse solas, en tanto que las luces de obstáculos de mediana intensidad Tipo B, deben utilizarse solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B.

6.2.3.31 Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 105 m.

6.2.3.32 Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se instalarán alternadas, luces de obstáculos de baja intensidad Tipo B, y se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52m.

6.2.3.33 Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo C, se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán uniformemente como sea posible ente las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52 m.

6.2.4 Turbinas eólicas

6.2.4.1 Las turbinas eólicas se señalizarán y/o iluminarán cuando se determine que constituyen un obstáculo.

Nota 1.- Pueden proporcionarse luces o señales donde, en opinión del Estado, dichas luces o señales se consideren necesarias.

Nota.- Véanse 4.3.1 y 4.3.2.

Señalamiento

6.2.4.2 Los álabes del rotor, la barquilla y los 2/3 superiores del mástil de soporte de las turbinas eólicas deberían pintarse de color blanco, excepto cuando se indique de otro modo en un estudio aeronáutico.

Iluminación

6.2.4.3 Cuando la iluminación se considere necesaria, en los parques eólicos, es decir, grupos de dos o más turbinas eólicas, los parques eólicos deben considerarse como objeto extenso y deben instalarse luces:

- a) para definir el perímetro del parque eólico;
- b) respetando, de acuerdo con 6.2.3.15, la distancia máxima entre las luces a lo largo del perímetro, excepto cuando una evaluación específica demuestre que se requiere una distancia superior;
- c) de manera que, cuando se utilicen luces de destellos, emitan destellos simultáneamente en todo el parque eólico;
- d) de manera que, dentro del parque eólico, toda turbina de elevación significativamente mayor también se señalice dondequiera que esté emplazada; y
- e) en los lugares prescritos en a), b) y d), respetando los criterios siguientes:
 - i) para turbinas eólicas de menos de 150 m de altura total (la altura de la barquilla más la altura vertical del álabes), deberían proporcionarse luces de mediana intensidad en la barquilla;
 - ii) para turbinas eólicas de 150 m a 315 m de altura total, además de la luz de mediana intensidad instalada en la barquilla, debería proporcionarse una segunda luz que sirva de alternativa en caso de falla de la luz en funcionamiento. Las luces deben instalarse asegurándose de que la potencia luminosa de cada luz quede obstruida por la otra; y
 - iii) además, para turbinas eólicas de 150 m a 315 m de altura total, debería proporcionarse un nivel intermedio, a la mitad de la altura de la barquilla, de por lo menos 3 luces de baja intensidad de Tipo E, según se especifica en 6.2.1.3. Si un estudio aeronáutico demuestra que las luces de baja intensidad de tipo E no son apropiadas, pueden utilizarse luces de baja intensidad de tipo A o B.

Nota.- En el párrafo 6.2.4.3 e) no se tienen en cuenta turbinas eólicas de más de 315 m de altura total. Para dichas turbinas, es posible que se requieran señales y luces adicionales de acuerdo con lo que se determine mediante un estudio aeronáutico.

6.2.4.4 Las luces de obstáculos deben instalarse en la barquilla de manera que las aeronaves que se aproximen desde cualquier dirección tengan una vista sin obstrucciones.

6.2.4.5 Cuando se juzgue conveniente iluminar una sola turbina eólica o una hilera corta de turbinas eólicas, la instalación de las luces debería hacerse según 6.2.4.3 e) o de acuerdo con lo que se determine mediante un estudio aeronáutico.

6.2.5 Líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc. y torres de sostén

Señalamiento

6.2.5.1 Las líneas eléctricas, los cables, etc., que hayan de señalarse deben estar dotados de balizas; la torre de sostén debe ser de color.

Señalamiento con colores

6.2.5.2 Las torres de sostén de las líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc., que requieren señalamiento, deben señalarse de conformidad con 6.2.3.1 a 6.2.3.4, salvo que el señalamiento de las torres de sostén puede omitirse cuando estén iluminadas de día por luces de obstáculos de alta intensidad.

Señalamiento con balizas

6.2.5.3 Las balizas que se pongan sobre los objetos o adyacentes a éstos se situarán en posiciones bien visibles, de modo que definan la forma general del objeto y serán identificables, en tiempo despejado, desde una distancia de 1000 m por lo menos, tratándose de objetos que se vean desde el aire, y desde una distancia de 300 m tratándose de objetos que se vean desde tierra, en todas las direcciones en que sea probable que las aeronaves se aproximen al objeto. La forma de las balizas será tan característica como sea necesario, a fin de que no se confundan con las empleadas para indicar otro tipo de información, y no deberán aumentar el peligro que presenten los objetos que señalen.

6.2.5.4 Las balizas que se coloquen en las líneas eléctricas elevadas, cables, etc., deben ser esféricas y de diámetro no inferior a 60 cm.

6.2.5.5 La separación entre dos balizas consecutivas o entre una baliza y una torre de sostén debe acomodarse al diámetro de la baliza y en ningún caso debe exceder de:

- a) 30 m para balizas de 60 cm de diámetro, aumentando progresivamente con el diámetro de la baliza hasta:
- b) 35 m para balizas de 80 cm de diámetro, aumentando progresivamente hasta un máximo de:
- c) 40 m para balizas de por lo menos 130 cm de diámetro.

Cuando se trate de líneas eléctricas, cables múltiples, etc., las balizas deben colocarse a un nivel no inferior al del cable más elevado en el punto señalado.

6.2.5.6 Las balizas deben ser de un solo color. Cuando se instalen balizas de color blanco y rojo o blanco y anaranjado, las balizas deberían alternarse. El color seleccionado debe contrastar con el fondo contra el cual haya de verse.

6.2.5.7 Cuando se haya determinado que es preciso señalar una línea eléctrica elevada, cable suspendido, etc., y no sea factible instalar las señales en la misma línea o cable, en las torres de sostén deben colocarse luces de obstáculos de alta intensidad de Tipo B.

Iluminación

6.2.5.8 Deben utilizarse luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, para indicar la presencia de una torre que soporta líneas eléctricas elevadas, cables, etc., cuando:

- a) un estudio aeronáutico indique que esas luces son esenciales para el reconocimiento de la presencia de líneas eléctricas o cables, etc.; o
- b) no se haya considerado conveniente instalar balizas en los alambres, cables, etc.

6.2.5.9 Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, se instalarán a tres niveles, a saber:

- en la parte superior de las torres;
- a la altura del punto más bajo de la catenaria de las líneas eléctricas o cables de las torres; y
- a un nivel aproximadamente equidistante entre los dos niveles anteriores

Nota.- En algunos casos, esto puede obligar a emplazar las luces fuera de las torres.

6.2.5.10 Los destellos de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, que indican la presencia de una torre que sostiene líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc., deben ser sucesivos; destellando en primer lugar la luz intermedia, después la luz superior y por último la luz inferior. El intervalo entre destellos de las luces debe ser aproximadamente el indicado en las siguientes relaciones:

Intervalo entre los destellos de las luces	Relación con respecto a la duración del ciclo
<i>intermedia y superior</i>	<i>1/13</i>
<i>superior e inferior</i>	<i>2/13</i>
<i>inferior e intermedia</i>	<i>10/13.</i>

Nota.- El empleo de las luces de obstáculos de alta intensidad está previsto tanto para uso diurno como nocturno. Es necesario tener cuidado para que estas luces no produzcan deslumbramiento.

6.2.5.11 Cuando, en opinión de la DGAC, la utilización nocturna de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, pueda encandilar a los pilotos en las inmediaciones de un aeródromo (dentro de un radio de aproximadamente 10 000 m) o plantear consideraciones ambientales significativas, debe proporcionarse un sistema doble de iluminación de obstáculos. Este sistema debe estar compuesto de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, para uso diurno y crepuscular, y luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, para uso nocturno. Cuando se utilicen luces de mediana intensidad, deben estar instaladas al mismo nivel que las luces de obstáculos de alta intensidad de Tipo B.

6.2.5.12 Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, deben ajustarse a lo indicado en la Tabla 6-5.

Tabla 6-5. Instalación de ángulos de reglaje para las luces de obstáculos de alta intensidad

Altura del elemento luminoso sobre el terreno (AGL)		Ángulo de reglaje de la luz sobre la horizontal
Mayor que	Sin exceder de	
151 m		0°
122 m	151 m	1°
92 m	122 m	2°
	92 m	3°

CAPITULO 7. AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE ZONAS DE USO RESTRINGIDO

7.1 Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte

Aplicación

7.1.1 Se debe disponer una señal de zona cerrada en una pista o calle de rodaje, o en una parte de la pista o de la calle de rodaje, que esté cerrada permanentemente para todas las aeronaves.

7.1.2 Debe disponerse una señal de zona cerrada en una pista o calle de rodaje, o en una parte de la pista o de la calle de rodaje, que esté temporalmente cerrada, si bien esa señal puede omitirse cuando el cierre sea de corta duración y los servicios de tránsito aéreo den una advertencia suficiente.

Emplazamiento

7.1.3 Se debe disponer una señal de zona cerrada en cada extremo de la pista o parte de la pista declarada cerrada y se dispondrán señales complementarias de tal modo que el intervalo máximo entre dos señales sucesivas no exceda de 300 m. En una calle de rodaje se dispondrá una señal de zona cerrada por lo menos en cada extremo de la calle de rodaje o parte de la calle de rodaje que esté cerrada.

Características

7.1.4 La señal de zona cerrada debe tener la forma y las proporciones especificadas en la ilustración a) de la Figura 7-1 si está en la pista, y la forma y las proporciones especificadas en la ilustración b) de la Figura 7-1 si está en la calle de rodaje. La señal será blanca en la pista y amarilla en la calle de rodaje.

Nota.— Cuando una zona esté cerrada temporalmente pueden utilizarse barreras frangibles, o señales en las que se utilicen materiales que no sean simplemente pintura para indicar el área cerrada, o bien pueden utilizarse para indicar dicha área otros medios adecuados.

7.1.5 Cuando una pista o una calle de rodaje esté cerrada permanentemente en su totalidad o en parte, se deben borrar todas las señales normales de pista y de calle de rodaje.

7.1.6 No se hará funcionar la iluminación de la pista o calle de rodaje que esté cerrada en su totalidad o en parte, a menos que sea necesario para fines de mantenimiento.

7.1.7 Cuando una pista o una calle de rodaje o parte de una pista o de calle de rodaje cerrada esté cortada por una pista o por una calle de rodaje utilizable que se utilice de noche, además de las señales de zona cerrada se deben disponer luces de área fuera de servicio a través de la entrada del área cerrada, a intervalos que no excedan de 3 m (véase 7.4.4).

7.2 Superficies no resistentes

Aplicación

7.2.1 Cuando los márgenes de las calles de rodaje, de las plataformas de viraje en la pista, de los apartaderos de espera, de las plataformas y otras superficies no resistentes no puedan distinguirse fácilmente de las superficies aptas para soportar carga y cuyo uso por las aeronaves podría causar daños a las mismas, se debe indicar el límite entre la superficie y las superficies aptas para soportar carga mediante una señal de faja lateral de calle de rodaje.

Nota. — Las especificaciones sobre señal de faja lateral de pista figuran en 5.2.7.

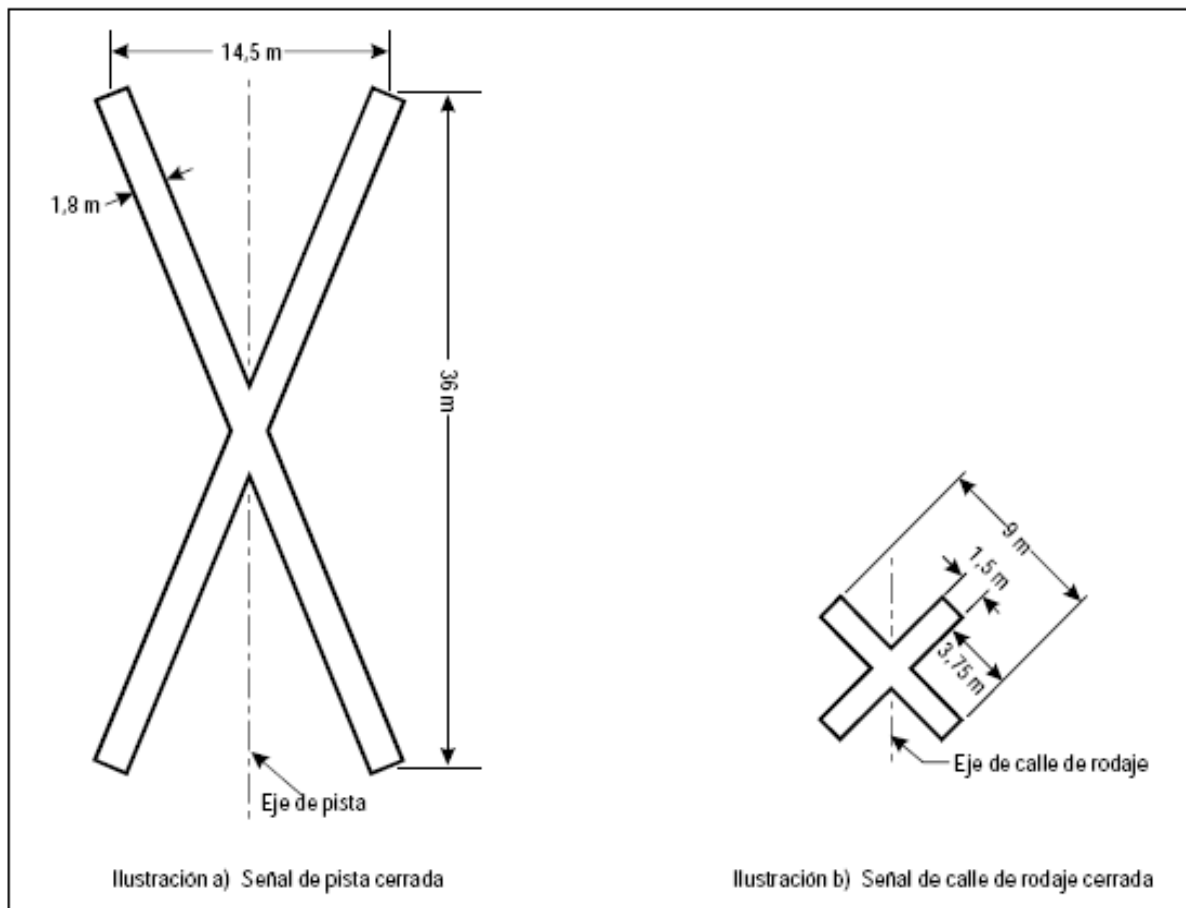


Figura 7-1. Señales de pista y de calle de rodaje cerradas

Emplazamiento

7.2.2 Debe colocarse una señal de faja lateral de calle de rodaje a lo largo del límite del pavimento apto para soportar carga, de manera que el borde exterior de la señal coincida aproximadamente con el límite del pavimento apto para soportar carga.

Características

7.2.3 Una señal de faja lateral de calle de rodaje debe consistir en un par de líneas de trazo continuo, de 15 cm de ancho, con una separación de 15 cm entre sí y del mismo color que las señales de eje de calle de rodaje.

7.3 Área anterior al umbral

Aplicación

7.3.1 Cuando la superficie anterior al umbral esté pavimentada y exceda de 60 m de longitud y no sea apropiada para que la utilicen normalmente las aeronaves, toda la longitud que preceda al umbral debe señalarse con trazos en ángulo.

Emplazamiento

7.3.2 La señal de trazo en ángulo debe estar dispuesta como se indica en la Figura 7-2 y el vértice debe estar dirigido hacia la pista.

Características

7.3.3 El color de una señal de trazo en ángulo debe ser de color amarillo bien visible y que contraste con el color usado para las señales de pista; debería ser preferiblemente amarillo y la anchura de su trazo debe ser de 0,9 m por lo menos.

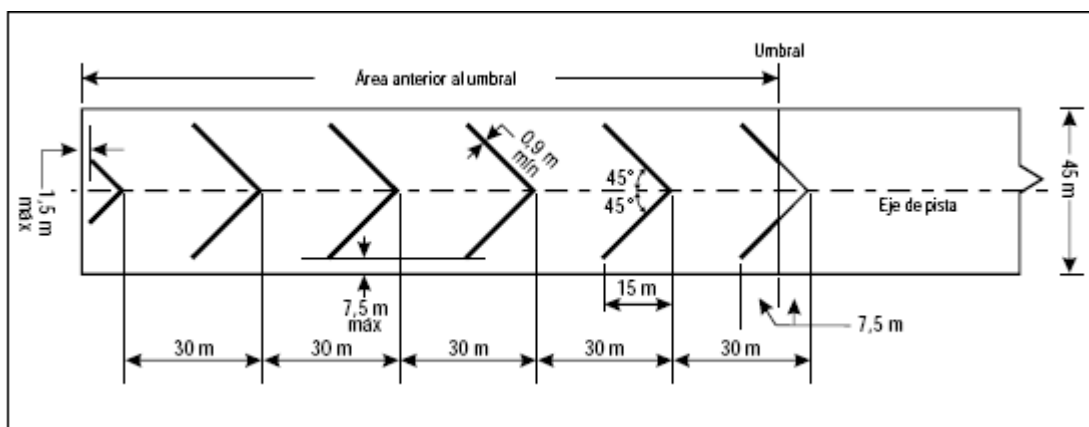


Figura 7-2. Señal anterior al umbral

7.4 Áreas fuera de servicio

Aplicación

7.4.1 Se deben colocar balizas de área fuera de servicio en cualquier parte de una calle de rodaje, plataforma o apartadero de espera que permita a las aeronaves sortear esas partes con seguridad. En las áreas de movimiento utilizadas durante la noche, se deben emplear luces de área fuera de servicio.

Nota. — Las balizas y luces de área fuera de servicio se utilizan para advertir a los pilotos acerca de la existencia de un hoyo en el pavimento de una calle de rodaje o de una plataforma, o para delimitar una parte del pavimento, p. ej., en una plataforma que esté en reparación. Su uso no es apropiado cuando una parte de la pista esté fuera de servicio ni cuando en una calle de rodaje una parte importante de la anchura resulte inutilizable. Normalmente, la pista o calle de rodaje se cierra en tales casos.

Emplazamiento

7.4.2 Las balizas y luces de área fuera de servicio se deben colocar a intervalos suficientemente reducidos para que quede delimitada el área fuera de servicio.

Características de las balizas de área fuera de servicio

7.4.3 Las balizas de área fuera de servicio deben consistir en objetos netamente visibles tales como banderas, conos o tableros, colocados verticalmente.

Características de las luces de área fuera de servicio

7.4.4 Una luz de área fuera de servicio debe ser una luz fija de color rojo. La luz debe tener una intensidad suficiente para que resulte bien visible teniendo en cuenta la intensidad de las luces adyacentes y el nivel general de la iluminación del fondo sobre el que normalmente hayan de verse. En ningún caso deben tener una intensidad menor de 10 cd de luz roja.

Características de los conos de área fuera de servicio

7.4.5 Los conos que se emplean para señalar las áreas fuera de servicio deben medir como mínimo 0,5 m de altura y ser de color rojo, anaranjado o amarillo o de cualquiera de dichos colores en combinación con el blanco.

Características de las banderas de área fuera de servicio

7.4.6 Las banderas de área fuera de servicio deben ser cuadradas, de 0,5 m de lado por lo menos y de color rojo, anaranjado o amarillo o de cualquiera de dichos colores en combinación con el blanco.

Características de los tableros de área fuera de servicio

7.4.7 Los tableros de área fuera de servicio deben tener como mínimo 0,5 m de altura y 0,9 m de ancho con fajas verticales alternadas rojas y blancas o anaranjadas y blancas.

CAPITULO 8. SISTEMAS ELÉCTRICOS

8.1 Sistemas de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea

8.1.1 Para el funcionamiento seguro de las instalaciones de navegación aérea en los aeródromos se debe disponer de fuentes primarias de energía.

8.1.2 El diseño y suministro de sistemas de energía eléctrica para ayudas de radionavegación visuales y no visuales en aeródromos debe tener características tales que la falla del equipo no deje al piloto sin orientación visual y no visual ni le dé información errónea.

8.1.3 Los dispositivos de conexión de alimentación de energía eléctrica a las instalaciones para las cuales se necesite una fuente secundaria de energía eléctrica, deben disponerse de forma que, en caso de falla de la fuente primaria de energía eléctrica, las instalaciones se conmuten automáticamente a la fuente secundaria de energía eléctrica.

8.1.4 El intervalo de tiempo que transcurra entre la falla de la fuente primaria de energía eléctrica y el restablecimiento completo de los servicios exigidos en 8.1.10, debe ser el más corto posible, excepto que en el caso de las ayudas visuales correspondientes a las pistas para aproximaciones que no son de precisión, pistas para aproximaciones de precisión y pistas de despegue, deben aplicarse los requisitos de la Tabla 8-1 sobre tiempo máximo de conmutación.

Nota. — En el Capítulo 1 figura una definición de tiempo de conmutación.

8.1.5 Para definir el tiempo de conmutación, no será necesario sustituir una fuente secundaria de energía eléctrica existente antes del 1 de enero de 2010. Sin embargo, en el caso de las fuentes secundarias de energía eléctrica instaladas después del 4 de noviembre de 1999, las conexiones de alimentación de energía eléctrica con las instalaciones que requieran una fuente secundaria se dispondrán de modo que las instalaciones estén en condiciones de cumplir con los requisitos de la Tabla 8-1 con respecto a los tiempos máximos de conmutación definidos en el Capítulo 1.

Ayudas visuales

Aplicación

8.1.6 Para las pistas para aproximaciones de precisión se debe proveer una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de la Tabla 8-1 para la categoría apropiada de este tipo de pista. Las conexiones de la fuente de energía eléctrica de las instalaciones que requieren una fuente secundaria de energía estarán dispuestas de modo que dichas instalaciones queden automáticamente conectadas a la fuente secundaria de energía en caso de falla de la fuente primaria de energía.

8.1.7 Para las pistas destinadas a despegue en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m, se debe proveer una fuente secundaria de energía capaz de satisfacer los requisitos pertinentes de la Tabla 8-1.

8.1.8 En un aeródromo en el que la pista primaria sea una pista para aproximaciones que no son de precisión, debe proveerse una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de la Tabla 8-1, si bien tal fuente auxiliar para ayudas visuales no necesita suministrarse más que para una pista para aproximaciones que no son de precisión.

8.1.9 En los aeródromos en que la pista primaria sea una pista de vuelo visual, debe proveerse una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de 8.1.4, aunque no es indispensable instalar esa fuente secundaria de energía eléctrica cuando se provea un sistema de iluminación de emergencia, de conformidad con las especificaciones de 5.3.2, y pueda ponerse en funcionamiento en 15 minutos.

8.1.10 Debe proveerse una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de suministrar energía eléctrica en caso de que fallara la fuente principal a las siguientes instalaciones de aeródromo:

a) la lámpara de señales y alumbrado mínimo necesario para que el personal de los servicios de control de tránsito aéreo pueda desempeñar su cometido;

Nota. — El requisito de alumbrado mínimo puede satisfacerse por otros medios que no sean la electricidad.

b) todas las luces de obstáculos que, en opinión de la autoridad competente, sean indispensables para garantizar la seguridad de las operaciones de las aeronaves;

c) la iluminación de aproximación, de pista y de calle de rodaje, tal como se especifica en 8.1.6 a 8.1.9;

d) el equipo meteorológico;

e) la iluminación indispensable para fines de seguridad, si se provee de acuerdo con 9.11;

f) equipo e instalaciones esenciales de las agencias del aeródromo que atienden a casos de emergencia;

g) iluminación con proyectores de los puestos aislados que hayan sido designados para estacionamiento de aeronaves, si se proporcionan de conformidad con 5.3.24.1; y

h) iluminación de las áreas de la plataforma sobre las que podrían caminar los pasajeros.

8.1.11 Los requisitos relativos a una fuente secundaria de energía eléctrica deben satisfacerse por cualquiera de los medios siguientes:

a) red independiente del servicio público o sea una fuente que alimente a los servicios del aeródromo desde una subestación distinta de la subestación normal, mediante un circuito con un itinerario diferente del de la fuente normal de suministro de energía, y tal que la posibilidad de una falla simultánea de la fuente normal y de la red independiente de servicio público sea extremadamente remota; o

b) una o varias fuentes de energía eléctrica de reserva, constituidas por grupos electrógenos, baterías, etc., de las que pueda obtenerse energía eléctrica.

8.2 Diseño de sistemas

8.2.1 Para las pistas de aproximaciones de precisión y para las pistas de despegue destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 550 m, los sistemas eléctricos de los sistemas de suministro de energía, de las luces y de control de las luces que figuran en la Tabla 8-1 deben estar diseñados de forma que en caso de falla del equipo no se proporcione al piloto guía visual inadecuada ni información engañosa.

8.2.2 Cuando la fuente secundaria de energía de un aeródromo utilice sus propias líneas de transporte de energía, éstas deben ser física y eléctricamente independientes con el fin de lograr el nivel de disponibilidad y autonomía necesarias.

8.2.3 Cuando una pista que forma parte de una ruta de rodaje normalizada disponga a la vez de luces de pista y de luces de calle de rodaje, los sistemas de iluminación deben estar interconectados para evitar que ambos tipos de luces puedan funcionar simultáneamente.

8.3 Dispositivo monitor

8.3.1 Para indicar que el sistema de iluminación está en funcionamiento debe emplearse un dispositivo monitor de dicho sistema.

Tabla 8-1. Requisitos de la fuente secundaria de energía eléctrica
(Véase 8.1.4)

<i>Pista</i>	<i>Ayudas luminosas que requieren energía</i>	<i>Tiempo máximo de conmutación</i>
De vuelo visual	Indicadores visuales de pendiente de aproximación ^a Borde de pista ^b Umbral de pista ^b Extremo de pista ^b Obstáculo ^a	Véanse 8.1.4 y 8.1.9
Para aproximaciones que no sean de precisión	Sistema de iluminación de aproximación Indicadores visuales de pendiente de aproximación ^{a,d} Borde de pista ^d Umbral de pista ^d Extremo de pista Obstáculo ^a	15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos
Para aproximaciones de precisión, Categoría I	Sistema de iluminación de aproximación Borde de pista ^d Indicadores visuales de pendiente de aproximación, ^{a,d} Umbral de pista ^d Extremo de pista Calle de rodaje esencial ^a Obstáculo ^a	15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos
Para aproximaciones de precisión, Categoría II/III	300 m interiores del sistema de iluminación de aproximación Otras partes del sistema de iluminación de aproximación Obstáculo ^a Borde de pista Umbral de pista Extremo de pista Eje de pista Zona de toma de contacto Todas las barras de parada Calle de rodaje esencial	1 segundo 15 segundos 15 segundos 15 segundos 1 segundo 1 segundo 1 segundo 1 segundo 1 segundo 15 segundos
Pista para despegue en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m	Borde de pista Extremo de pista Eje de pista Todas las barras de parada Calle de rodaje esencial ^a Obstáculo ^a	15 segundos ^c 1 segundo 1 segundo 1 segundo 15 segundos 15 segundos

a. Se les suministra energía eléctrica secundaria cuando su funcionamiento es esencial para la seguridad de las operaciones de vuelo.

b. Véase el Capítulo 5, 5.3.2, en lo que respecta al empleo de la iluminación de emergencia.

c. Un segundo cuando no se proporcionan luces de eje de pista.

d. Un segundo cuando las aproximaciones se efectúen por encima de terreno peligroso o escarpado.

8.3.2 Cuando se utilizan sistemas de iluminación para controlar las aeronaves, dichos sistemas deben estar controlados automáticamente, de modo que indiquen toda falla de índole tal que pudiera afectar a las funciones de control. Esta información se retransmitirá inmediatamente a la dependencia del servicio de tránsito aéreo.

8.3.3 Cuando ocurra un cambio de funcionamiento de las luces, se debe proporcionar una indicación en menos de dos segundos para la barra de parada en el punto de espera de la pista y en menos de cinco segundos para todos los demás tipos de ayudas visuales.

8.3.4 En el caso de pistas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 550 m, los sistemas de iluminación que figuran en la Tabla 8-1 deben estar controlados automáticamente de modo que indiquen si cualquiera de sus elementos funciona por debajo del mínimo especificado en 10.4.7 a 10.4.11, según corresponda. Esta información debe retransmitirse automáticamente al equipo de mantenimiento.

8.3.5 En el caso de pistas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 550 m, los sistemas de iluminación que figuran en la Tabla 8-1 deben estar controlados automáticamente de modo que indiquen si cualquiera de sus elementos funciona por debajo del mínimo especificado por la DGAC para continuar las operaciones. Esta información debe retransmitirse automáticamente a la dependencia del servicio de tránsito aéreo y aparecer en un lugar prominente.

CAPÍTULO 9. SERVICIOS, EQUIPO E INSTALACIONES DE AERÓDROMO

9.1 Planificación para casos de emergencia en los aeródromos

Generalidades

9.1.1 El explotador de aeródromo debe establecer un plan de emergencia que guarde relación con las operaciones de aeronaves y demás actividades desplegadas en el aeródromo aprobado por la DGAC.

9.1.2 El plan de emergencia del aeródromo debe prever la coordinación de las medidas que deben adoptarse frente a una emergencia que se presente en el aeródromo o en sus inmediaciones. Tales como:

- a) Emergencias que afecten a las aeronaves, casos de sabotaje incluyendo amenazas de bombas, actos de apoderamiento ilícito de aeronaves, incidentes debidos a mercancías peligrosas, incendios, catástrofes naturales y emergencias de salud pública, y
- b) Emergencias de salud pública, tal como aumento del riesgo de propagación internacional de una enfermedad transmisible grave por medio de viajeros o carga que utilicen transporte aéreo y brotes graves de enfermedades transmisibles que puedan afectar a una gran parte del personal del aeródromo.

9.1.3 El explotador del aeródromo en el plan de emergencias, debe coordinar la intervención o participación de todas las entidades existentes que pudieran ayudar a hacer frente a una emergencia. Entre dichas entidades se citan las siguientes:

- a) En el aeródromo: la dependencia de control de tránsito aéreo, los servicios de salvamento y extinción de incendios, la administración del aeródromo, los servicios médicos y de ambulancia, los explotadores aéreos, los servicios de seguridad, los servicios especializados aeroportuarios, Migraciones, Aduanas, Policía Nacional del Perú y las Fuerzas Armadas, si corresponden.
- b) Fuera del aeródromo: el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, la Policía Nacional del Perú, las autoridades de salud pública (incluidos los servicios médicos, de ambulancia, de hospital y de salud pública), las Fuerzas Armadas y las patrullas portuarias o guardacostas.
- c) Los servicios de salud pública incluyen la planificación para reducir al mínimo las repercusiones negativas que pueden tener para la comunidad los sucesos relacionados con la salud y para atender los problemas de salud de la población.

9.1.4 El plan debe prever, la cooperación y coordinación con el Comité Nacional de Coordinación de Búsqueda y Salvamento.

9.1.5 El plan de emergencia en los aeródromos debe incluir como mínimo lo siguiente:

- a) Tipo de emergencia previstas;
- b) Entidades que intervienen en el Plan;
- c) Responsabilidades que deben asumir y papel que deben desempeñar cada una de las Entidades, el centro de operaciones de emergencia y el puesto de mando, en cada tipo de emergencia;
- d) Información sobre los nombres y números de teléfono de las oficinas o personas con las que se debe entrar en contacto en caso de una emergencia determinada; y
- e) Un mapa cuadriculado del aeródromo y otro de sus inmediaciones.

9.1.6 El plan de emergencias se debe ajustar a los principios relativos a factores humanos a fin de asegurar que todas las entidades existentes intervengan de la mejor manera posible en las operaciones de emergencia.

Nota 1.— Los textos de orientación sobre factores humanos se encuentran en el Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683).

Nota 2.— Los principios y procedimientos generales sobre instrucción del personal del aeródromo, incluidos los programas de instrucción y las verificaciones de competencia, se especifican en los PANS-Aeródromos (Doc 9981).

Centro de operaciones de emergencia (COE) y puesto de mando móvil (PMM)

9.1.7 El explotador de aeródromo debe establecer un Centro de Operaciones de Emergencia fijo (COE) y un puesto de mando móvil, que deben estar disponibles para ser utilizados durante una emergencia.

9.1.8 El centro de operaciones de emergencia debe formar parte de las instalaciones y servicios de aeródromo y debe ser responsable de la coordinación y dirección general de la respuesta frente a una emergencia.

9.1.9 El puesto de mando móvil (PPM) debe permitir ser transportado rápidamente a un lugar adecuado respecto a una emergencia, cuando sea necesario y asumir las funciones de mando, control y comunicaciones en los casos de emergencias y funge como puesto de observación y apoyo al COE, determinando los recursos necesarios para la atención del evento.

9.1.10 El explotador del aeródromo debe designar a una persona para que asuma la dirección del centro de operaciones de emergencia y a otra persona para el puesto de mando móvil. El PMM debe contar con equipos de comunicaciones que permita un enlace con el COE.

Sistema de comunicaciones

9.1.11 Deben instalarse sistemas de comunicación adecuados que enlacen el centro de operaciones de emergencia y el puesto de mando móvil y entre sí, así como con las Entidades que intervengan, de conformidad con las facilidades que se brinde en el aeródromo y la localidad.

Ensayo del plan de emergencia

9.1.12 El plan debe comprender procedimientos para verificar periódicamente si es adecuado y para analizar los resultados de la verificación a fin de mejorar su eficacia.

Nota.— En el plan estarán comprendidas todas las Entidades que intervienen con su correspondiente equipo.

9.1.13 El plan se debe verificar mediante:

- a) Prácticas completas de emergencia de aeródromo a intervalos que no excedan de dos años y prácticas de emergencia parciales en el año intermedio para garantizar que se hayan corregido las deficiencias detectadas durante la práctica de emergencia completa; o
- b) Una serie de pruebas modulares que comienza el primer año y concluye en una práctica completa de emergencia de aeródromo a intervalos que no excedan de tres años;
- c) Se examinará subsiguientemente o después de que ocurriera una emergencia, para corregir las deficiencias observadas durante tales prácticas o en tal caso de una emergencia. El plan debe ser congruente con los requisitos de la RAP 139.

Nota: El objetivo de una práctica completa es asegurarse de que el plan es adecuado para hacer frente a diversas clases de emergencias. El objetivo de una práctica parcial es asegurarse de que reaccionan adecuadamente cada una de las agencias que intervienen y cada una de las partes del plan, p. ej., el sistema de comunicaciones. El objeto de las pruebas modulares es poder concentrar los esfuerzos en componentes específicos de los planes de emergencia establecidos.

Emergencias en entornos difíciles

9.1.14 El plan debe incluir la pronta disponibilidad de los servicios especiales de salvamento correspondientes, y la coordinación con los mismos, a fin de poder responder a emergencias cuando un aeródromo esté situado cerca de zonas con agua o pantanosas, y en los que una proporción significativa de las operaciones de aproximación o salida tienen lugar sobre esas zonas.

9.1.15 En los aeródromos situados cerca de zonas con agua o pantanosas, o en terrenos difíciles, el plan de emergencias del aeródromo debería incluir el establecimiento, el ensayo y la verificación, a intervalos regulares, de un tiempo de respuesta predeterminado para los servicios especiales de salvamento.

9.1.16 Deben evaluarse las áreas de aproximación y de salida situadas dentro de los 1000 m del umbral de pista para determinar las posibilidades de intervención.

9.2 Salvamento y extinción de incendios

Aplicación

9.2.1 En todo aeródromo se debe proporcionar servicios y equipo de salvamento y de extinción de incendios para hacer frente a los accidentes o incidentes de aviación que ocurran en el aeródromo o en sus cercanías. Su instalación debe permitir cumplir con los tiempos de respuesta previstos.

9.2.2 Cuando un aeródromo esté situado cerca de zonas con agua/pantanosas, en terrenos difíciles, y en los que una proporción significativa de las operaciones de aproximación o salida tenga lugar sobre estas zonas, el explotador del aeródromo debe coordinar o disponer de servicio y equipos de salvamento y extinción de incendios especiales, adecuados para los peligros y riesgos correspondientes.

a) El equipamiento mínimo debe constar de lo siguiente:

- i. Equipo de comunicaciones, que puede incluir también el equipo de señales visuales, como mínimo dos;
- ii. GPS ayudas para la navegación, debiéndose estar familiarizado con su uso;
- iii. Botiquín médico de primeros auxilios;
- iv. Equipo salvavidas, incluyendo chalecos salvavidas cuando se trate de percances que ocurran en el agua, tiendas de campaña, mantas impermeables y agua potable;
- v. Equipo de iluminación (linternas y/o reflectores, bengalas, etc.);
- vi. Cuerdas, ganchos para las lanchas, megáfonos y herramientas, por ejemplo, alicates para cortar alambres y
- vii. Cuchillos para cortar los cinturones de seguridad (uno para cada integrante de la brigada de salvamento).

Nota 1.— No es necesario que se disponga de equipo especial para la extinción de incendios en extensiones de agua; ello no impide que se proporcione ese equipo donde resultara de uso práctico, p. ej., si en dichas áreas hubiese arrecifes o islas.

Nota 2.— El objetivo consiste en planificar y hacer uso del equipo salvavidas de flotación requerido en la forma más rápida posible, en números proporcionales a las aeronaves de mayor envergadura que utilizan normalmente el aeródromo.

Nivel de protección que ha de proporcionarse

9.2.3 El nivel de protección que ha de proporcionarse en un aeródromo a efectos de salvamento y extinción de incendios debe ser apropiado a la categoría del aeródromo, que se establecerá utilizando los principios establecidos en 9.2.5 y 9.2.6, excepto que si el número de movimientos de aviones de la categoría más elevada que normalmente utilizan el aeródromo es menos de 700 durante los tres meses consecutivos de mayor actividad, el nivel de protección que se proporcionará será un nivel que no se encuentre más de una categoría por debajo de la categoría fijada.

Nota.— Todo despegue o aterrizaje constituye un movimiento.

9.2.4 El nivel de protección que ha de proporcionarse en un aeródromo para efectos de salvamento y extinción de incendios debe ser igual a la categoría de aeródromo determinada utilizando los principios prescritos en 9.2.5 y 9.2.6.

9.2.5 La categoría del aeródromo se debe determinar con arreglo a la Tabla 9-1 y se basará en el avión de mayor longitud que normalmente utilizará el aeródromo y en la anchura de su fuselaje.

Nota: Para determinar la categoría de los aviones que utilizan el aeródromo, evalúese en primer lugar su longitud total y luego la anchura de su fuselaje.

Categoría del aeródromo (1)	Longitud total del avión (2)	Anchura máxima (3)
1	de 0 m a 9 m exclusive	2 m
2	de 9 m a 12 m exclusive	2 m
3	de 12 m a 18 m exclusive	3 m
4	de 18 m a 24 m exclusive	4 m
5	de 24 m a 28 m exclusive	4 m
6	de 28 m a 39 m exclusive	5 m
7	de 39 m a 49 m exclusive	5 m
8	de 49 m a 61 m exclusive	7 m
9	de 61 m a 76 m exclusive	7 m
10	de 76 m a 90 m exclusive	8 m

Tabla 9-1. Categoría del aeródromo a efectos del salvamento y extinción de incendios

9.2.6 Si, después de seleccionar la categoría correspondiente a la longitud total del avión, la anchura del fuselaje es mayor que la anchura máxima establecida en la Tabla 9-1, columna (3), para dicha categoría, la categoría para ese avión debe ser del nivel siguiente más elevado.

Nota 1.— Véase en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137), Parte 1, la orientación sobre la clasificación de aeródromos, incluyendo aquellos para operaciones de aviones exclusivamente de carga, para fines de salvamento y extinción de incendios.

Nota 2.— Los principios y procedimientos sobre instrucción, incluidos los programas de instrucción y las verificaciones de competencia, se especifican en los PANS-Aeródromos (Doc 9981). En el Adjunto A, Sección 18, y en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137), Parte 1, se proporciona orientación adicional sobre capacitación de personal, equipo de salvamento para lugares difíciles y otras instalaciones y servicios de salvamento y extinción de incendios.

9.2.7 Durante los períodos en que se prevea una disminución de actividades, el nivel de protección disponible no debe ser inferior al que se precise para la categoría más elevada de avión que se prevea utilizará el aeródromo durante esos períodos, independientemente del número de movimientos.

Agentes extintores

9.2.8 De ordinario, en el aeródromo se debe suministrar agentes extintores principales y complementarios.

9.2.9 El agente extintor principal deberá ser:

- a) Una espuma de eficacia mínima de nivel A; o
- b) Una espuma de eficacia mínima de nivel B; o
- c) Una espuma de eficacia mínima de nivel C; o
- d) Una combinación de estos agentes;

Aunque el agente extintor principal para aeródromos de las categorías 1 a 3 debería ser, de preferencia, una espuma de eficacia de nivel B o C.

9.2.10 El agente extintor complementario debe ser un producto químico seco en polvo adecuado para extinguir incendios de hidrocarburos, compatible para su empleo con el concentrado de espuma que lleven los vehículos del servicio de salvamento y extinción de incendios. El explotador del aeródromo debe asegurarse que se acredite dicha compatibilidad.

9.2.11 Las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que han de llevar los vehículos de salvamento y extinción de incendios deben estar de acuerdo con la categoría del aeródromo determinada en 9.2.3, 9.2.4 y 9.2.5, 9.2.6 y en la Tabla 9-2.

- a) En aeródromos de las Categorías 1 y 2 puede sustituirse hasta el 100% del agua por agentes complementarios.
- b) A los efectos de sustitución de los agentes. 1 kg de agentes complementarios se considerará como equivalente a 1,0 L de agua para la producción de una espuma de eficacia de nivel A.

Nota 1. — Las cantidades de agua especificadas para la producción de espuma se basan en un régimen de aplicación de 8,2 L/min/m² para una espuma de eficacia de nivel A, 5,5 L/min/m² para una espuma de eficacia de nivel B y 3,75 L/min/m² para una espuma de eficacia de nivel C.

Nota 2. — Cuando se utiliza otro agente complementario, debería verificarse el régimen de sustitución.

Categoría del Aeródromo	Espuma de eficacia de nivel "A"		Espuma de eficacia de nivel "B"		Espuma de eficacia de nivel "C"		Agentes complementarios	
	Agua (L)	Régimen de descarga de solución de espuma espuma/minuto (L)	Agua (L)	Régimen de descarga de solución de espuma espuma/minuto (L)	Agua (L)	Régimen de descarga de solución de espuma espuma/minuto (L)	Productos químicos secos en polvo (Kg)	Régimen de descarga (Kg/seg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	7(9)
1	350	350	230	230	160	160	45	2.25
2	1,000	800	670	550	460	360	90	2.25
3	1,800	1,300	1,200	900	820	630	135	2.25
4	3,600	2,600	2,400	1,800	1700	1100	135	2.25
5	8,100	4,500	5,400	3,000	3900	2200	180	2.25
6	11,800	6,000	7,900	4,000	5800	2900	225	2.25
7	18,200	7,900	12,100	5,300	8800	3800	225	2.25
8	27,300	10,800	18,200	7,200	12800	5100	450	4.5
9	36,400	13,500	24,300	9,000	17100	6300	450	4.5
10	48,200	16,600	32,300	11,200	22800	7900	450	4.5

Tabla 9-2. Cantidades mínimas utilizables de agentes extintores

Nota. — Las cantidades de agua que se indican en las columnas 2, 4 y 6 se basan en la longitud total media de los aviones de una categoría determinada.

9.2.12 En los aeródromos donde se prevean operaciones de aviones más grandes que el tamaño promedio de una categoría determinada, la cantidad de agua debe volver a calcularse y el volumen de agua para producir espuma y el régimen de descarga de la solución de espuma deberá aumentarse en consecuencia.

9.2.13 En los aeródromos donde se tengan previstas operaciones de aviones de dimensión mayor que la promedio en una categoría determinada, se deben volver a calcular las cantidades de agua y por consiguiente, se debe aumentar la cantidad de agua para la producción de espuma y los regímenes de descarga de la solución de espuma.

9.2.14 La cantidad de concentrado de espuma que ha de transportarse por separado en los vehículos para producir la espuma debe ser proporcional a la cantidad de agua transportada y al concentrado de espuma elegido.

9.2.15 La cantidad de concentrado de espuma que ha de transportarse en un vehículo debe bastar para aplicar, como mínimo, dos cargas de solución de espuma.

9.2.16 Debe preverse suministros de agua suplementarios para el reaprovisionamiento rápido de los vehículos de salvamento y extinción de incendios en el lugar donde ocurra un accidente de aeronave.

9.2.17 Cuando en un aeródromo se use una combinación de espumas de diferentes niveles de eficacia, la cantidad total de agua que debe suministrarse para la producción de espuma debe calcularse para cada tipo de espuma y la distribución de estas cantidades debe documentarse para cada vehículo y aplicarse al requisito global de salvamento y extinción de incendios.

9.2.18 El régimen de descarga de la solución de espuma no debe ser inferior a los regímenes indicados en la Tabla 9-2.

9.2.19 Los agentes complementarios cumplirán las especificaciones pertinentes de la Organización Internacional de Normalización (ISO, Publicación 7202 Powder) o su equivalente en la norma técnica peruana NTP 350.034:2003 Agentes Extintores. Cargas. Polvos Químicos Secos (vigente), aprobada por la Dirección de Normalización del Instituto Nacional de Calidad – INACAL.

9.2.20 El régimen de descarga de los agentes complementarios no debe ser inferior a los valores que figuran en la Tabla 9-2.

9.2.21 Los productos químicos secos en polvo podrán sustituirse por otro agente complementario que tenga una capacidad equivalente o superior para extinguir todos los tipos de incendio en que esté previsto utilizar agentes complementarios.

- a) El explotador de aeródromo debe asegurarse que los concentrados de espuma y agentes complementarios, se encuentren dentro del periodo de vigencia o vida útil determinado por el fabricante.
- b) Asimismo, se deberá asegurar en bases a pruebas o ensayos anuales, la producción de espumas desde las unidades contra incendio, incluyendo los análisis de laboratorio de los lotes de concentrado de espuma en stock, a fin de asegurar su calidad.

9.2.22 A los efectos de reabastecer los vehículos, debe mantenerse en el aeródromo una reserva de concentrado de espuma equivalente al 200% de las cantidades indicadas en la Tabla 9-2.

Nota.— El concentrado de espuma en los vehículos del servicio de extinción de incendios que exceda de la cantidad indicada en la Tabla 9-2 puede contribuir a la reserva.

9.2.23 A los efectos de reabastecer los vehículos, debe mantenerse en el aeródromo una reserva de agente complementario equivalente al 100% de la cantidad indicada en la Tabla 9-2. Debe incluirse gas propulsor suficiente para utilizar este agente complementario de reserva.

9.2.24 Los aeródromos de categoría 1 y 2 que hayan remplazado hasta el 100% de agua por agentes complementarios deben mantener una reserva de 200% de agentes complementarios.

9.2.25 Cuando se prevea un retardo importante en el reabastecimiento de suministros, las cantidades de reserva indicadas en 9.2.22, 9.2.23 y 9.2.24 deben aumentarse según lo determine una evaluación de riesgos.

Equipo de salvamento

9.2.26 Los vehículos de salvamento y extinción de incendios deben estar dotados del equipo de salvamento que exija el nivel de las operaciones de las aeronaves, considerando como mínimo lo establecido en la Tabla 9.3.

Tabla 9.3 - Lista relacionada con el equipo de salvamento que tienen que llevar los vehículos SEI

Alcance del Equipo	Elementos del Equipo	Categoría del Aeródromo			
		1-2	3-5	6-7	8-10
Herramientas de entrada forzada	Barreta (con espolón, tipo multipropósito)	1	1	1	2
	Palanca de pie de cabra de 95 cm	1	1	1	2
	Palanca de pie de cabra de 1.65 cm	1	1	1	2
	Hacha de salvamento grande del tipo que no quede encajada	1	1	1	2
	Hacha de salvamento pequeña del tipo que no quede	1	2	2	4

	encajada o de aeronave				
	Cortadora de pernos de 61 cm	1	1	2	2
	Martillo de 1.8 kg (Mazo)	1	1	2	2
	Cortafrío de 2.5 cm	1	1	2	2
Variedad de equipos de salvamento /corte adecuados, con inclusión de máquinas herramientas de salvamento	Equipo portátil de salvamento Hidráulico/Eléctrico (o mixto)	1	1	1	2
	Sierra mecánica de salvamento con hojas de repuesto de un diámetro mínimo de 406 mm	1	1	1	2
	Sierra oscilante/ movimiento alternativo	1	1	1	2
Variedad de equipos para la distribución del agente de extintor	Mangueras de 30 m de largo	6	10	16	22
	Boquillas para espuma	1	1	2	3
	Boquillas para agua	1	2	4	6
	Acoples-Adaptadores (Coupling adaptors)	1	1	2	3
	Extintores portátiles CO ²	1	1	2	3
	PQS	1	1	2	3
Aparato de respiración de auto contenido - suficiente para mantener operaciones internas prolongadas Nota. - Uno por cada bombero en servicio	Equipo de respiración con máscara y cilindro de aire				
	Cilindro de aire de repuesto				
	Máscara de repuesto				
Máscara Completa Antigás	Máscara completa antigás con filtros	Uno por bombero en servicio			
Escaleras	Escalera extensible, de salvamento, apta para la aeronave crítica.	-	1	2	3
	Escaleras de uso general – apto para salvamento	1	1	1	2
Indumentaria de protección	Cascos, chaquetas, pantalones (con tirantes), botas y guantes contra incendios, como mínimo.	Un por bombero en servicio más un porcentaje de la existencia como stock de reserva			
Elementos adicionales de protección personal	Gafas de protección	1	1	2	3
	Capuchas protectoras de fuego	Una por bombero en servicio			
	Guantes quirúrgicos (caja)	1	1	1	1
	Mantas ignífuga	1	1	2	2
Cuerdas de salvamento	Cuerda salvavidas de salvamento de 45 m	1	1	2	2
	Cuerda salvavidas de uso general de 30 m	1	1	2	2
	Cuerda salvavidas de bolsillo de 6 m (línea de vida)	Una por bombero en servicio			
Equipo de comunicaciones	Transceptores portátiles (intrínsecamente seguro)	1	2	2	3
	Transceptor móvil (vehículos)	Uno por cada vehículo en servicio			
Equipos portátiles de iluminación	Linterna de mano (intrínsecamente seguro)	1	2	4	4
	Iluminación portátil – puntual o de exploración (de enfoque regulable e intrínsecamente seguro)	1	1	2	3
Herramientas manuales generales	Palas de reacondicionamiento	1	1	2	2
Cajas de herramientas de salvamento y contenido		1	1	2	3
	Martillo sacaclavos de 0.6 kg				
	Corta cables de 1.6 cm				
	Conjunto de llaves				
	Sierra de arco de alta resistencia completa con hojas de repuesto				
	Palanca de pie de cabra de 30 cm				
	Juego de destornilladores de cabeza ranurada y estrella (Phillips)				
	Alicates aislados				
	De combinación de 20 cm				
	De corte lateral de 20 cm				
	De fulcro desplazable – pico de loro de 25 cm				
	Herramientas para cortar cinturones de seguridad/arneses				
	Llaves ajustables de 30 cm				
Equipo de Primeros auxilios	Botiquín de Primeros Auxilios	1	1	2	3
	Desfibrilador Externo Automático	1	1	2	3
	Equipo de Oxígeno de resucitación	1	1	2	3
Equipo misceláneo	Calzos y cuñas de varios tamaños				
	Lona – ligera	1	1	2	3
	Cámara térmica de imágenes	-	-	1	2

Tiempo de respuesta

9.2.27 El objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios debe ser lograr un tiempo de respuesta que no exceda de tres minutos hasta el extremo de cada pista operacional, en condiciones óptimas de visibilidad y superficie.

9.2.28 El tiempo de respuesta hasta cualquier otra parte del área de movimiento, en condiciones óptimas de visibilidad y superficie, no deberá exceder de tres minutos. El explotador del aeródromo deberá de efectuar pruebas inopinadas del tiempo de respuesta en coordinación con los servicios de tránsito aéreo, por lo menos de 03 veces al año.

9.2.29 Se considera que el tiempo de respuesta es el período entre la llamada inicial al servicio de salvamento y extinción de incendios y la aplicación de espuma por los primeros vehículos que intervengan, a un ritmo como mínimo de un 50% del régimen de descarga especificado en la Tabla 9-2.

9.2.30 Se entiende por condiciones óptimas de visibilidad y superficie, las horas diurnas, con buena visibilidad y sin precipitaciones, en rutas de respuesta normal, libres de contaminación en la superficie; p. ej., agua.

9.2.31 Para lograr el objetivo operacional lo mejor posible en condiciones de visibilidad que no sean óptimas, especialmente en las operaciones con poca visibilidad, debe proporcionarse guía, equipo y procedimientos adecuados a los servicios de salvamento y extinción de incendios.

9.2.32 Todos los vehículos que sean necesarios para aplicar las cantidades de agentes extintores estipuladas en la Tabla 9-2, a excepción de los primeros vehículos que intervengan, asegurarán la aplicación continua de agentes y llegarán no más de cuatro minutos después de la llamada inicial.

9.2.33 El explotador del aeródromo debe contar con un Programa de Mantenimiento para planificar el mantenimiento preventivo de los vehículos de salvamento y extinción de incendios, que incluya el sistema automotriz, sistema contra incendios, equipos de potencia, equipos de protección respiratoria; a fin de garantizar la operatividad de los vehículos contra incendio, la eficacia de los equipos y la observancia del tiempo de respuesta especificado.

a) El programa debe incluir:

- i) Control del vencimiento de agentes extintores, mantenimiento de extintores portátiles, condición de mangueras y escaleras del servicio SEI.
- ii) Registros de horas de uso en entrenamientos, simulacros y emergencias reales.

b) El programa de mantenimiento de los vehículos y equipos del SEI debe estar actualizado y disponible en la estación del servicio SEI en medio físico o digital y ser presentado cuando lo soliciten los inspectores de la DGAC.

Caminos de acceso de emergencia

9.2.34 En un aeródromo donde las condiciones topográficas permitan su construcción, deberán proveerse caminos de acceso de emergencia para reducir al mínimo el tiempo de respuesta. Debe dedicarse especial atención a la provisión de fácil acceso a las áreas de aproximación hasta una distancia de 1000 m del umbral o al menos, dentro de los límites del aeródromo. De haber alguna valla, deberá tenerse en cuenta la necesidad de contar con accesos convenientes a las zonas situadas más allá de la misma.

Nota. — Los caminos de servicio del aeródromo pueden servir como caminos de acceso de emergencia cuando estén ubicados y contruidos adecuadamente.

9.2.35 Los caminos de acceso de emergencia deben poder soportar el peso de los vehículos más pesados que han de transitarlos, y ser utilizables en todas las condiciones meteorológicas. Los caminos dentro de una distancia de 90 m de una pista deben tener un revestimiento para evitar la erosión de la superficie y evitando el aporte de materiales sueltos a la pista.

9.2.36 Cuando la superficie del camino de acceso no se distinga fácilmente del terreno circundante, o en zonas donde se dificulte la localización de los caminos, se deben colocar balizas con material reflectivo adherido en su borde, a intervalos de unos 10 m.

Estaciones de servicios contra incendios

9.2.37 Todos los vehículos de salvamento y extinción de incendios deben alojarse en una estación de servicios contra incendios. Cuando no sea posible lograr el tiempo de respuesta con una sola estación de servicios contra incendios, deben construirse estaciones satélite, a fin de cumplir con el tiempo de respuesta establecido.

9.2.38 La estación de servicios contra incendios debe estar situada de modo que los vehículos de salvamento y extinción de incendios tengan acceso directo, expedito y con un mínimo de curvas, al área de la pista.

- a) La vía de salida de la estación del servicio de salvamento y extinción de incendios debe estar pavimentada, delimitada, libre de obstáculos y no debe ser bloqueado por aeronaves, vehículos en movimiento y/o estacionados.
- b) Debe contar con un hidrante y un pozo de agua con la capacidad necesaria para abastecer los vehículos contra incendio del servicio de salvamento y extinción de incendios.
- c) Debe contar con señalización de zonas de seguridad y vías de escape; adicionalmente con equipos y/o sistemas para extinción de incendios.

Sistemas de comunicación y alerta

9.2.39 Debe proporcionarse un sistema de comunicación independiente que enlace la estación de servicios contra incendios con la torre de control, con cualquier otra estación del aeródromo y entre los vehículos de salvamento y extinción de incendios. Los vehículos del servicio SEI deben contar con equipos de radiofrecuencia aeronáutica para la escucha o mediante la autorización del control de tránsito aéreo, establecer contacto directo con una aeronave en situación de emergencia.

9.2.40. En la estación de servicios contra incendios debe instalarse un sistema de alerta sonora y luminosa para el personal de salvamento y extinción de incendios, que pueda ser accionado desde la propia estación, desde cualquier otra estación de servicios contra incendios del aeródromo y desde la torre de control de manera independiente.

Número de vehículos de salvamento y extinción de incendios

9.2.41 El número mínimo de vehículos de salvamento y extinción de incendios proporcionados en un aeródromo deberá ajustarse a la siguiente tabla:

Categoría del aeródromo	Vehículos de salvamento y extinción de incendios
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

- a) En los aeródromos incluidos en 9.2.2 de esta regulación y donde los vehículos convencionales de salvamento y extinción de incendios no pueden proporcionar una respuesta eficaz, el explotador de aeródromo debe incluir en el Plan de Emergencias procedimientos y equipos especiales, para hacer frente a los accidentes que ocurran en esos parajes.
- b) Los vehículos, equipos extintores, agentes extintores almacenados y herramientas deben protegerse en todo momento de las acciones del medio ambiente sin descuidar su accesibilidad.

Personal

9.2.42 Todo el personal de salvamento y extinción de incendios debe estar debidamente entrenado para desempeñar sus obligaciones de manera eficiente y participará en ejercicios reales de extinción de incendios que correspondan a los tipos de aeronaves y al tipo de equipo de salvamento y extinción de incendios que se utilicen en el aeródromo, incluso incendios alimentados por combustible a presión. Estas prácticas con fuego real deben realizarse como parte de la capacitación inicial o recurrente del curso de salvamento y extinción de incendio de aeronaves. Asimismo, el explotador del aeródromo deberá notificar a la DGAC con una anticipación de por lo menos 30 días, del inicio de una capacitación inicial o recurrente del referido curso.

9.2.43 El explotador del aeródromo deberá establecer un Programa de Instrucción y Entrenamiento para el personal SEI que abarque la capacitación teórica y práctica en materia de salvamento y extinción en incendios de aeronaves y la operación de vehículos y equipos de emergencia, con alcance a todo el personal SEI, incluyendo los operadores de las unidades contra incendio. El explotador del aeródromo deberá precisar los requisitos para los Instructores de los cursos SEI.

- a) El contenido de dicho programa, tanto para la instrucción inicial como recurrente, abarcará instrucción relativa a la actuación humana y la coordinación de equipos. Adicionalmente deberá considerar por lo menos lo siguiente:
- i. Familiarización con el aeropuerto,
 - ii. Familiarización con las aeronaves,
 - iii. Seguridad del personal de salvamento y extinción de incendios,
 - iv. Sistemas de comunicaciones de emergencia del aeródromo, incluidas las alarmas relativas a incendios de aeronaves;
 - v. Utilización de mangueras, boquillas, torretas y otros aparatos requeridos para cumplir con el servicio SEI;
 - vi. Aplicación de los tipos de agentes extintores requeridos,
 - vii. Asistencia para la evacuación de emergencia de aeronaves,
 - viii. Operaciones de extinción de incendios,
 - ix. Adaptación y utilización de equipos estructurales de salvamento y extinción de incendios para salvamento y extinción de incendios en aeronaves,
 - x. Mercancías peligrosas,
 - xi. Familiarización con las obligaciones que incumben al personal de extinción de incendios con arreglo al plan de Emergencia del aeródromo y
 - xii. Vestimenta y equipo respiratorio de protección.
- b) El explotador del aeródromo deberá contar con un Manual de Procedimientos SEI, el cual establecerá los procedimientos e instrucciones que seguirán los bomberos del Servicio SEI ante las situaciones de emergencia que puedan ocurrir durante la operación del aeródromo.
- c) El explotador del aeródromo deberá contar con legajos correspondiente a cada uno de los integrantes del servicio SEI, conteniendo la documentación que evidencie el cumplimiento de los requisitos formativos, así como de las acreditaciones que lo habilitan para cumplir labores como bombero de aeródromo (experiencia previa, ver 9.2.48.b). Dichos legajos pueden ser electrónicos, digitalizados o físicos. Deberán ser mostrados por el explotador del aeródromo cuando lo soliciten los inspectores de la DGAC.

9.2.44 Durante las operaciones de vuelo debe designarse en la estación SEI, suficiente personal capacitado y competente para que pueda desplazarse inmediatamente, con los vehículos de salvamento y extinción de incendios y manejar el equipo a su capacidad máxima. Este personal debe desplegarse desde las unidades contra incendio de tal modo que pueda intervenir en un tiempo de respuesta mínimo y lograr la aplicación continua de los agentes extintores, acorde al régimen de descarga establecido.

9.2.45 El explotador del aeródromo, al determinar el número mínimo de personal necesario para las operaciones de salvamento y extinción de incendios, debe realizar un análisis de los recursos necesarios para la tarea y documentarse en el Manual del Aeródromo el nivel de dotación de personal.

9.2.46 El explotador de aeródromo debe proveer a cada integrante del servicio de salvamento y extinción de incendios del equipo de protección contra el fuego, el mismo que debe ser apropiado para las operaciones de salvamento y extinción de incendios en aeronaves.

- a) Este requisito es aplicable tanto a la vestimenta y accesorios de protección contra el fuego de uso personal, así como de los equipos de protección respiratoria, a fin de que los bomberos puedan desempeñar sus obligaciones, de manera efectiva.
- b) Siempre que se utilicen equipos de protección respiratoria, el operador de aeródromo debe hacer los arreglos necesarios para la recarga de los cilindros con aire puro y disponer de existencia de cilindros de recambio, para que el equipo este siempre disponible.

9.2.47 Adicionalmente el explotador de aeródromo debe proveer a cada integrante del servicio de salvamento y extinción de incendios, ropa de faena ó uniforme de trabajo apropiado para sus deberes y el clima del lugar, adicionando casco de seguridad, zapatos de seguridad y protectores auditivos.

9.2.48 El explotador del aeródromo, al seleccionar al personal del servicio SEI que ocupe una plaza de bombero o conductor de vehículos de emergencia, debe observar que cumpla como mínimo, con los siguientes requisitos:

- a) Requisitos de Formación:
 - Nivel de educación secundario.
 - Acreditar formación en materia de lucha contra incendios.
 - Acreditar capacitación en Mercancías Peligrosas, como mínimo curso PRIMAP.
 - Acreditar capacitación de Soporte Básico de Vida y Reanimación Cardio Pulmonar (RCP).
- b) Requisito de experiencia previa:
Para la determinación de la experiencia previa del personal del servicio SEI, el explotador de aeródromo deberá considerar la letra de clave de la aeronave crítica del aeródromo, acorde al siguiente cuadro:

Letra de Clave de Aeronave Crítica	Miembros del CGBVP con el grado de Seccionario CBP como mínimo	Miembro de las Fuerzas Armadas en situación de retiro (*)
E	03 años	Desde su pase a retiro
D	02 años	
C	01 año	
B	Desde Seccionario	
A	Desde Seccionario (**)	

(*) Que acredite haber sido capacitado en la especialidad de lucha contra incendios en su Entidad y documentar experiencia en dichas labores durante su permanencia en dicha Entidad.

(**) En localidades donde no exista una Compañía de Bomberos, para aeródromos donde únicamente operen aeronaves de categoría A, el personal puede ser brigadista con conocimientos de lucha contra incendio en aeronaves.

- c) Requisitos psicofísicos:
 - Aprobar una evaluación física y médica (exigida por el explotador de aeródromo).
- d) Requisitos adicionales para los candidatos a operador de vehículos de emergencia:
Para que el bombero de aeródromo pueda realizar funciones de operador de los vehículos de emergencia, adicionalmente a los requisitos anteriores debe:
 - Ser poseedor de una licencia de conducir de Clase A cuya categoría deberá estar acorde al tonelaje de la unidad contra incendio (Reglamento Nacional del Sistema de Emisión de Licencias de Conducir), como mínimo Clase A y Categoría II-a.
 - Preferentemente tener dos (02) años de experiencia en esa categoría.
 - Haber recibido instrucción teórica y práctica sobre operación de vehículos para combate de incendios en aeronaves.
- e) Antes de que el personal del servicio SEI ejerza funciones en el aeródromo, debe haber recibido:
 - Instrucción teórica y práctica en operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronaves, conforme lo establece el Plan de Instrucción.

9.2.49 El personal del servicio de salvamento y extinción de incendios debe estar bajo el control administrativo del explotador de aeródromo, que debe también encargarse de velar por que el servicio proporcionado esté organizado, equipado y dotado de personal convenientemente adiestrado para cumplir su objetivo principal de salvar vidas en caso de accidente o incidente de aeronave.

NOTA: En los aeródromos públicos no se podrá subcontratar los servicios del personal del servicio de salvamento y extinción de incendios por ser parte de la actividad principal del aeródromo

9.3 Traslado de aeronaves inutilizadas

9.3.1. El explotador de aeródromo debe establecer un plan para el traslado de las aeronaves que queden inutilizadas en el área de movimiento o en sus proximidades y designar un coordinador para poner en práctica el plan cuando sea necesario, de acuerdo con el Apéndice A de la RAP 139.

9.3.2. El plan de traslado de aeronaves inutilizadas debe basarse en las características de las aeronaves que normalmente puede esperarse que operen en el aeródromo e incluir, entre otras cosas:

- a) Una lista del equipo y personal de que podría disponerse para tales propósitos en el aeródromo o en sus proximidades; y
- b) Arreglos para la pronta recepción de equipo disponible en otros aeródromos para la recuperación de aeronaves.

9.4 Reducción del peligro de choque con aves y otros animales

Nota. — La presencia de fauna (aves y otros animales) en los aeródromos o en sus cercanías constituye una amenaza grave para la seguridad operacional de las aeronaves.

9.4.1 El peligro de choque con aves y otros animales en un aeródromo o en sus cercanías se debe evaluar mediante:

- a) La notificación de los reportes de incidentes con fauna por los explotadores de aeródromo, acorde a lo dispuesto en el Apéndice 10 de la presente regulación.
- b) La recopilación de información de los explotadores de aeronaves, del personal de los aeródromos y otras fuentes sobre la presencia de fauna en el aeródromo o en sus cercanías que constituya un peligro potencial para las operaciones aeronáuticas; y
- c) El explotador de aeródromo deberá realizar una evaluación continua del peligro que representa la fauna efectuada por personal competente.

Nota. — Véase el Anexo 15 de la OACI, Capítulo 5.

9.4.2 El explotador de aeródromo debe notificar a la DGAC sobre todo **choque** con fauna que ocurra durante la operación del aeródromo, dentro de los 03 días útiles de ocurrido.

9.4.3 El explotador de aeródromo debe tomar medidas para disminuir el riesgo para las operaciones de aeronaves adoptando medidas que reduzcan al mínimo la posibilidad de colisiones entre aves y otros animales y aeronaves.

Nota.- En los PANS-Aeródromos (Doc 9981), Parte II, Capítulos 1 y 6, se especifican procedimientos para controlar el peligro que representa la fauna silvestre en los aeródromos y sus alrededores, incluida la creación de un programa de gestión del peligro que representa la fauna silvestre (WHMP), una evaluación de los riesgos que entraña la fauna silvestre, la gestión de la utilización de los terrenos y la capacitación. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9137), Parte 3 figura orientación adicional al respecto

9.4.4 En áreas ubicadas fuera del aeródromo, las autoridades competentes (Municipalidades, Gobiernos Regionales, Autoridades Ambientales, Fiscalías, etc.) deben tomar medidas para eliminar o impedir que se instalen en los aeródromos o en sus cercanías, vertederos de basura, o cualquier otra fuente que pueda atraer aves y otros animales.

a. Se debe dar cumplimiento al Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Art. 111 - Implementación de infraestructura de disposición final de residuos sólidos cercana a aeródromos

b. Cuando no sea posible eliminar los sitios existentes, la autoridad competente deberá evaluar el riesgo que representa dicha infraestructura para las operaciones de aeronaves derivado de estos sitios y de reducirlo al máximo razonablemente posible.

9.4.5 Las autoridades competentes deben tener debidamente en cuenta las inquietudes de seguridad operacional de la aviación relacionadas con urbanizaciones próximas al aeródromo que puedan atraer aves y otros animales.

9.4.6 Los explotadores de aeródromo deben implementar un Sistema de Gestión para el Control del Peligro de la Fauna Silvestre, a cuyo efecto conformarán el Comité de Aeródromo para el Control de la Fauna Silvestre y crearán un Plan para el Control de la Fauna Silvestre del Aeródromo, que será actualizado en base a Estudios de Fauna elaborados por el explotador del aeródromo, que estarán interrelacionados con las actividades del aeródromo.

9.4.7 El personal aeroportuario involucrado en el Programa para el Control de Fauna Silvestre del Aeródromo, recibirá en los cursos básicos de formación y capacitación; así como de actualización, lo relacionado al Sistema de Gestión para el Control del Peligro de Fauna Silvestre, la normativa aplicable, la identificación de especies de mayor riesgo para las operaciones y los métodos aplicados para minimizar el riesgo que representa la fauna para la aeronavegación.

9.4.8 El explotador del aeródromo tomará medidas para disminuir el riesgo para las operaciones de aeronaves adoptando métodos aplicados al control de fauna en el aeródromo, que minimicen la posibilidad de colisiones entre fauna silvestre y aeronaves.

9.4.9 El explotador del aeródromo deberá disponer la realización de un estudio de la fauna silvestre que se interrelacione con las actividades aeroportuarias, que proporcione las bases para el desarrollo, implementación y perfeccionamiento del “Plan para el Control de la Fauna Silvestre del Aeródromo” a fin de tener información adecuada para la gestión de los peligros potenciales que esta genera. Dicho estudio deberá ser presentado a la DGAC para su aceptación. A solicitud de la DGAC, el explotador de aeródromo presentará estudios de fauna adicionales.

9.4.10 Los estudios deberán contemplar datos (por lo menos estacionales) de un año y contener como mínimo, lo siguiente:

- a) Determinación del nivel de riesgo de las especies respecto a las operaciones aéreas, considerando entre otros criterios: abundancia poblacional, tamaño corporal, comportamiento social, ubicación espacial en el aeródromo, altura de vuelo, evidencia de impactos y registros históricos de impactos en otros aeródromos, etc.
- b) Determinación de la composición (residente y migratoria) de la comunidad de fauna silvestre.
- c) Estimación cuantitativa de la abundancia de las poblaciones, principalmente de las especies que presentan niveles de riesgo potencial alto.
- d) Determinación de los patrones de actividad diaria y estacional de especies de riesgo alto.
- e) Identificación de los atractivos para la fauna identificados en zona de influencia del aeródromo. Ubicación de las zonas en un plano.
- f) Identificación de hábitats en el aeródromo, incluyendo:
 - Recursos disponibles para la fauna: alimento (presencia de insectos, roedores, etc.), agua, vegetación (frutos, semillas).
 - Estructuras para el aposentamiento (perchas), anidación, entre otros.
 - Ubicación de las zonas en un plano.
- g) Análisis de las estadísticas de incidentes (hallazgos e impactos) con fauna en el aeródromo, tomando en consideración el número de operaciones de aeronaves, considerando de ser posible, un periodo histórico de 10 años.
- h) Determinación de medidas de control para gestionar el riesgo que representa la fauna para las operaciones aéreas al interior del aeródromo.
- i) Determinación de las gestiones necesarias ante las entidades públicas y/o privadas, respecto a la erradicación o control de los atractivos para la fauna ubicados en la zona de influencia del aeródromo.

Nota. — Los explotadores de aeródromo deberán tener debidamente en cuenta las inquietudes de seguridad operacional de la aviación relacionadas con urbanizaciones próximas al aeródromo que puedan atraer aves y otros animales.

9.5 Servicio de dirección en la plataforma

9.5.1. Cuando el volumen del tránsito y las condiciones de operación lo justifiquen, la dependencia ATS del aeródromo, alguna otra autoridad de operación del aeródromo o en cooperación mutua entre ambas, deben proporcionar un servicio de dirección en la plataforma apropiado, para:

- a) Reglamentar el movimiento y evitar colisiones entre aeronaves y entre aeronaves y obstáculos;
- b) Reglamentar la entrada de aeronaves y coordinar con la torre de control del aeródromo su salida de la plataforma; y
- c) Asegurar el movimiento rápido y seguro de los vehículos y la reglamentación adecuada de otras actividades.

9.5.2. Cuando la torre de control de aeródromo no participe en el servicio de dirección en la plataforma, debe establecerse procedimientos para facilitar el paso ordenado de las aeronaves entre la dependencia de dirección en la plataforma y la torre de control de aeródromo.

Nota.— Los principios y procedimientos sobre seguridad operacional en la plataforma se especifican en los PANS Aeródromos (Doc 9981). El Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137), Parte 8 y el Manual de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) (Doc. 9476) dan orientación sobre el servicio de dirección en la plataforma.

9.5.3. Se proporcionará el servicio de dirección en la plataforma mediante instalaciones de comunicaciones radiotelefónicas.

9.5.4. Cuando estén en vigor los procedimientos relativos a condiciones de mala visibilidad, se debe restringir al mínimo esencial el número de personas y vehículos que circulen en la plataforma.

9.5.5. Los vehículos de emergencia que circulen en respuesta a una situación de emergencia deben tener prioridad sobre el resto del tráfico de movimiento en la superficie.

9.5.6. Los vehículos que circulen en la plataforma:

- a) Cederán el paso a los vehículos de emergencia, a las aeronaves en rodaje, a las que estén a punto de iniciar el rodaje, y a las que sean empujadas o remolcadas; y
- b) Cederán el paso a otros vehículos de conformidad con los reglamentos locales.

9.5.7. El explotador de aeródromo debe vigilar el puesto de estacionamiento de aeronaves para asegurarse de que se proporcionan los márgenes de separación recomendados a las aeronaves que lo utilicen.

Nota.— Los procedimientos sobre instrucción del personal operacional y sobre seguridad operacional y operaciones en la plataforma se especifican en los PANS-Aeródromos (Doc 9981), Parte II, Capítulos 1 y 7.

9.6 Servicio de las aeronaves en tierra

9.6.1. Al hacer el servicio de las aeronaves en tierra se debe disponer de suficiente equipo extintor de incendios, por lo menos para la intervención inicial en caso de que se incendie el combustible, y de personal entrenado para ello; y para atender a un derramamiento importante de combustible o a un incendio, el explotador de aeródromo debe contar con un procedimiento para requerir la presencia inmediata de los servicios de salvamento y extinción de incendios.

9.6.2. Cuando el reabastecimiento de combustible se haga mientras haya pasajeros embarcando, a bordo, o desembarcando, el equipo terrestre se debe ubicar de manera que permita:

- a) Utilizar un número suficiente de salidas para que la evacuación se efectúe con rapidez; y
- b) Disponer de una ruta de escape a partir de cada una de las salidas que han de usarse en caso de emergencia.

9.7 Operaciones de los vehículos de aeródromo

Nota 1.— Los procedimientos para el establecimiento de un régimen de licencias de conductores en la parte aeronáutica (ADP) y requisitos de seguridad operacional de vehículos/equipos, lo que incluye instrucción detallada del personal, se especifican en los PANS-Aeródromos (Doc 9981), Parte II, Capítulo 9.

Nota 2.— El Adjunto A, Sección 19, proporciona orientación sobre las operaciones de los vehículos de aeródromo y en el Manual de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) (Doc 9476), figura orientación sobre reglas de tráfico y reglamentos aplicables a los vehículos.

Nota 3.— Se tiene la intención de que los caminos situados en el área de movimiento sean para uso exclusivo del personal de aeródromo y de otras personas autorizadas y de que, para el acceso a los edificios públicos del personal que no esté autorizado, no sea necesario utilizar dichos caminos.

9.7.1. Los vehículos deben circular:

- a) En el área de maniobras sólo con autorización expresa de la torre de control de aeródromo; y
- b) En la plataforma bajo los criterios establecidos en el Reglamento de Plataforma, elaborado por el explotador de aeródromo.

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

- a) Por la torre de control de aeródromo cuando el vehículo se encuentre en el área de maniobras; o
- b) Por el explotador de aeródromo cuando el vehículo se encuentre en la plataforma.

9.7.3. El conductor de un vehículo que circule en el área de movimiento debe cumplir todas las instrucciones obligatorias dadas mediante luces.

9.7.4. El conductor de un vehículo en el área de movimiento debe estar debidamente adiestrado para las tareas que debe efectuar y cumplirá las instrucciones:

- a) De la torre de control de aeródromo cuando se encuentre en el área de maniobras; y
- b) Del explotador de aeródromo cuando se encuentre en la plataforma.

9.7.5. El conductor de un vehículo dotado de equipo de radio debe establecer radiocomunicación satisfactoria en los dos sentidos con la torre de control de aeródromo antes de entrar en el área de maniobras, y en comunicación con el explotador de aeródromo antes de entrar en la plataforma. El conductor debe mantener continuamente la escucha en la frecuencia asignada mientras se encuentre en el área de movimiento.

9.8 Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie

Aplicación

9.8.1. Se debe proporcionar en el aeródromo un sistema de guía y control del movimiento en la superficie.

Nota: Véase el Apéndice 12 de la presente Regulación.

Características

9.8.2. En el diseño de los sistemas de guía y control del movimiento en la superficie deben tenerse en cuenta:

- a) El volumen de tránsito aéreo;
- b) Las condiciones de visibilidad en que se prevé efectuar las operaciones;
- c) La necesidad de orientación del piloto;

- d) La complejidad del trazado del aeródromo; y
- e) La circulación de vehículos.

9.8.3. La parte correspondiente a ayudas visuales del sistema de guía y control del movimiento en la superficie, es decir, señales, luces y letreros, debe diseñarse de conformidad con las disposiciones pertinentes de 5.2, 5.3 y 5.4, respectivamente.

9.8.4. El sistema de guía y control del movimiento en la superficie debe diseñarse de forma que ayude a evitar la entrada inadvertida de aeronaves y vehículos en una pista en servicio.

9.8.5. El sistema debe diseñarse de forma que ayude a evitar las colisiones de aeronaves entre sí, y de aeronaves con vehículos u objetos fijos, en cualquier parte del área de movimiento.

Nota.— En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4, figura orientación sobre el control de las barras de parada mediante bucles de inducción y sobre sistemas visuales de guía y control del rodaje.

9.8.6. Cuando el sistema de guía y control del movimiento en la superficie conste de barras de parada y luces de eje de calle de rodaje de conmutación selectiva, se deben cumplir los requisitos siguientes:

- a) Cuando la trayectoria a seguir en la calle de rodaje se indique encendiendo las luces de eje de calle de rodaje, éstas se apagarán o podrán apagarse al encenderse la barra de parada;
- b) Los circuitos de control estarán dispuestos de manera tal que, cuando se ilumine una barra de parada ubicada delante de una aeronave, se apague la sección correspondiente de las luces de eje de calle de rodaje situadas después de la barra de parada; y
- c) Las luces de eje de calle de rodaje se enciendan delante de la aeronave cuando se apague la barra de parada, si la hubiera.

Nota 1. — Véanse en las Secciones 5.3.17 y 5.3.20 las especificaciones sobre luces de eje de calle de rodaje y barras de parada, respectivamente.

Nota 2.— En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4, figuran orientaciones sobre la instalación de las barras de parada y de las luces de eje de calle de rodaje para SMGCS.

9.8.7. Cuando la DGAC lo considere necesario, el explotador del aeródromo debe proporcionar un radar de movimiento en la superficie en el área de maniobras de los aeródromos destinados a ser utilizados en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m.

9.8.8. Cuando la DGAC lo considere necesario, el explotador del aeródromo debe proporcionar un radar de movimiento en la superficie en el área de maniobras de los aeródromos que no sean los indicados en 9.8.7, cuando el volumen de tránsito y las condiciones de las operaciones sean tales que no pueda mantenerse la regularidad de la circulación del tránsito por otros procedimientos e instalaciones.

9.9 Emplazamiento de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones

9.9.1. Con excepción de los que por sus funciones requieran estar situados en ese lugar para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves, no deben emplazarse equipos o instalaciones:

- a) En una franja de pista, un área de seguridad de extremo de pista, una franja de calle de rodaje o dentro de las distancias especificadas en la Tabla 3-1, columna 11, si constituyera un peligro para las aeronaves; o
- b) En una zona libre de obstáculos si constituyera un peligro para las aeronaves en vuelo.

9.9.2. Todo equipo o instalación requerido para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves que deba estar emplazado:

a) En la parte de la franja de pista a:

- 1) 75 m o menos del eje de pista donde el número de clave es 3 ó 4; o
- 2) 45 m o menos del eje de pista donde el número de clave es 1 ó 2; o

b) En el área de seguridad de extremo de pista, la franja de calle de rodaje o dentro de las distancias indicadas en la Tabla 3-1; o

c) En una zona libre de obstáculos y que constituya un peligro para las aeronaves en vuelo; debe ser frangible y se montará lo más bajo posible.

9.9.3 Cualquier equipo o instalación requerido para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves que deba estar emplazado en la parte no nivelada de una franja de pista debe considerarse como un obstáculo, ser frangible y montarse lo más bajo posible.

9.9.4 Con excepción de los que por sus funciones requieran estar situados en ese lugar para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves, no deben emplazarse equipos o instalaciones a 240 m o menos del extremo de la franja ni a:

- a) 60 m o menos de la prolongación del eje cuando el número de clave sea 3 ó 4; o
- b) 45 m o menos de la prolongación del eje cuando el número de clave sea 1 ó 2;

De una pista de aproximaciones de precisión de Categorías I, II o III.

9.9.5 Cualquier equipo o instalación requerido para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves que deba estar emplazado en una franja, o cerca de ella, de una pista de aproximaciones de precisión de Categoría I, II o III y que:

- a) Este colocado a 240 m o menos del extremo de la franja y a:
- b) Penetre la superficie de aproximación interna, la superficie de transición interna o la superficie de aterrizaje interrumpido; debe ser frangible y debe montarse lo más bajo posible.

9.9.6 Cualquier equipo o instalación requerido para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves que constituya un obstáculo de importancia para las operaciones de acuerdo con 4.2.4, 4.2.11, 4.2.20 ó 4.2.27, debe ser frangible y montarse lo más bajo posible.

9.10 Vallas

Aplicación

9.10.1 Debe proveerse una valla u otra barrera adecuada en un aeródromo para evitar la entrada en el área de movimiento de animales que por su tamaño lleguen a constituir un peligro para las aeronaves.

9.10.2 Debe proveerse una valla u otra barrera adecuada en un aeródromo para evitar el acceso inadvertido o premeditado de personas no autorizadas en una zona del aeródromo vedada al público.

Nota 1 — Esto incluye la instalación de dispositivos adecuados en las cloacas, conductos, túneles, etc., cuando sea necesario para evitar el acceso.

Nota 2 — Puede que sean necesarias medidas especiales para restringir el acceso de personas sin autorización a las pistas o calles de rodaje que pasen por encima de caminos públicos.

9.10.3 Debe proveerse medios de protección adecuados para impedir el acceso inadvertido o premeditado de personas no autorizadas a las instalaciones y servicios terrestres indispensables para la seguridad de la aviación civil ubicados fuera del aeródromo.

Emplazamiento

9.10.4 La valla o barrera debe colocarse de forma que separe las zonas abiertas al público del área de movimiento y otras instalaciones o zonas del aeródromo vitales para la operación segura de las aeronaves.

9.10.5 Cuando se considere necesario aumentar la seguridad, deben despejarse las zonas a ambos lados de las vallas o barreras, para facilitar la labor de las patrullas y hacer que sea más difícil el acceso no autorizado. Debe estudiarse si convendría establecer un camino circundante dentro del cercado de vallas del aeródromo, para uso del personal de mantenimiento y de las patrullas de seguridad.

9.11 Iluminación para fines de seguridad

9.11.1 Cuando se considere conveniente por razones de seguridad, deben iluminarse en los aeródromos a un nivel mínimo indispensable las vallas u otras barreras erigidas para la protección de la aviación civil internacional y sus instalaciones. Debe estudiarse si convendría instalar luces, de modo que quede iluminado el terreno a ambos lados de las vallas o barreras, especialmente en los puntos de acceso.

9.12 Sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista

Nota 1.- La inclusión de una especificación detallada para ARIWS en esta sección no tiene por objeto implicar que debe proporcionarse un ARIWS en los aeródromos.

Nota 2.- La implantación de un ARIWS es una cuestión compleja que debe ser examinada cuidadosamente por los explotadores de aeródromos, los servicios de tránsito aéreo y la DGAC, en coordinación con los explotadores de aeronaves. La inclusión de especificaciones detalladas sobre el ARIWS en esta sección no implica que sea necesario instalar un ARIWS en un aeródromo.

Características

9.12.1 Cuando se instala un ARIWS en un aeródromo:

- a) Éste permitirá la detección autónoma de una incursión potencial o de la ocupación de una pista en servicio y enviará una advertencia directa a la tripulación de vuelo o al operador de un vehículo.
- b) Funcionará y estará controlado de manera independiente de todo otro sistema visual del aeródromo.
- c) Sus componentes de ayudas visuales, p. ej., luces, se diseñarán de conformidad con las especificaciones pertinentes que figuran en 5.3; y
- d) Su falla parcial o total no interferirá con las operaciones normales del aeródromo. Para ello, deberá preverse que debe permitirse que la dependencia ATC desactive parcial o totalmente el sistema.

Nota 1.- El ARIWS puede instalarse junto con señales mejoradas de eje de la calle de rodaje, barras de parada o luces de protección de pista.

Nota 2.- Se tiene previsto que el sistema o sistemas opere(n) en todas las condiciones meteorológicas, incluso en condiciones de poca visibilidad.

Nota 3.- El ARIWS puede compartir componentes comunes de detección de un SMGCS o A-SMGCS, pero opera independientemente de esos sistemas.

9.12.2 Cuando se instale un ARIWS en un aeródromo, se proporcionará información sobre sus características y situación a los servicios de información aeronáutica pertinentes para que se promulguen en la AIP, con la descripción del sistema de guía y control del movimiento en la superficie y señales como se especifica en el Anexo 15 de la OACI.

Nota.— En los PANS-AIM (Doc. 10066 de la OACI) figuran especificaciones detalladas acerca la AIP.

CAPÍTULO 10. MANTENIMIENTO DE AERÓDROMOS

10.1 Generalidades

10.1.1 En cada aeródromo debe establecerse un programa de mantenimiento, incluyendo, un programa de mantenimiento preventivo, para asegurarse de que las instalaciones se conserven en condiciones tales que no afecten desfavorablemente a la Seguridad, regularidad o eficiencia de la navegación aérea.

Nota 1. — Por mantenimiento preventivo se entiende la labor programada de mantenimiento llevada a cabo para evitar fallas de las instalaciones o una reducción de la eficiencia de los mismos.

Nota 2. — Se entiende por “instalaciones” pavimentos, ayudas visuales, vallas, sistemas eléctricos, de drenaje y edificios.

10.1.2 La concepción y aplicación del programa de mantenimiento deben ajustarse a los principios relativos a factores humanos.

10.1.3 El programa de mantenimiento debe ser incluido en el Manual de Aeródromo, o Manual de Operaciones del aeródromo, según corresponda.

10.2 Pavimentos

Nota 1.- Cuando el pavimento sea utilizado por aeronaves grandes o aeronaves con presión de neumáticos correspondiente a las categorías superiores mencionadas en 2.6.6. c), debería ponerse especial atención en la integridad de los accesorios de iluminación y de las uniones del pavimento.

Nota 2. — En el Apéndice N° 9 “Notificación de superficies pavimentadas con presencia de agua y características de rozamiento de pistas pavimentadas” se detalla los parámetros que deben cumplir.

Nota 3. — En el Apéndice N° 17 “PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL AERÓDROMO” se detalla el contenido del citado programa, el mismo que es de cumplimiento por los explotadores de aeródromo conforme 10.1.1.

10.2.1 El explotador del aeródromo deberá inspeccionar regularmente las superficies de todas las áreas de movimiento, incluidos los pavimentos (pistas, calles de rodaje, y plataformas) y áreas adyacentes se inspeccionarán y su condición, como parte del programa de mantenimiento preventivo y correctivo del aeródromo, a fin de evitar y eliminar cualquier objeto extraño (FOD) que pudiera causar daños a las aeronaves o perjudicar el funcionamiento de los sistemas de a bordo **debiendo el explotador del aeródromo contar con un plan de manejo de FOD.**

Nota 1. — Véase 2.9.3 acerca de inspecciones del área de movimiento.

10.2.2 El explotador del aeródromo debe mantener la superficie de una pista de forma que se evite la formación de irregularidades perjudiciales.

10.2.3 Una pista pavimentada se debe mantener en condiciones que proporcionen a su superficie características de rozamiento iguales o superiores al nivel mínimo de rozamiento especificado por la DGAC.

10.2.4 Con fines de mantenimiento, el explotador del aeródromo debe medir periódicamente y documentar las características de rozamiento de la superficie de la pista con un dispositivo de medición continua del rozamiento dotado de un humectador automático. La frecuencia de estas mediciones deberá ser suficiente para determinar la tendencia de las características de rozamiento de la superficie de la pista.

Nota.— El objetivo de 10.2.3, 10.2.4 y 10.2.7 es garantizar que las características de rozamiento de la superficie de toda la pista conserven un nivel mínimo de rozamiento igual o superior al especificado por la DGAC. (†)

Nota - El objetivo de 10.2.3 a 10.2.7 y 10.2.8 es garantizar que las características de rozamiento de la superficie de toda la pista conserven un nivel mínimo de rozamiento igual o superior al especificado en la tabla N° 3 del Apéndice N° 9. (®)

(†). - De aplicación hasta el 03 de noviembre de 2021.

(®). - De aplicación a partir del 04 de noviembre de 2021.

10.2.5 El explotador del aeródromo realizará mediciones del rozamiento de las superficies de las pistas con fines de mantenimiento, usando un dispositivo con humectador automático de medición continua del rozamiento, la eficacia del dispositivo se ajustará a la norma establecida en la tabla N° 3 del Apéndice N° 9. (®)

(®).- De aplicación a partir del 04 de noviembre de 2021.

10.2.6 El personal del explotador del aeródromo que mide el rozamiento de las superficies de las pistas, de acuerdo con lo requerido en 10.2.5, debe ser capacitado para desempeñar sus funciones. (®)

(®).- De aplicación a partir del 04 de noviembre de 2021.

10.2.7 El explotador del aeródromo, debe adoptar medidas correctivas de mantenimiento para impedir que las características de rozamiento de la superficie de una pista, en su totalidad o parte de ella, lleguen a ser inferiores al nivel mínimo de rozamiento especificado por la DGAC.

Nota.— Para fines de mantenimiento debe notificarse cualquier parte de la pista que tenga valores por debajo del valor mínimo especificado en la Tabla 3 del Apéndice 9 de la presente regulación.

10.2.8 El explotador del aeródromo, debe evaluar visualmente la superficie de las pistas, en condiciones de máxima precipitación de lluvia natural o simulada para determinar si se produce encharcamiento o si el drenaje es malo y, cuando se requiera, se tomarán medidas correctivas de mantenimiento. (®)

(®).- De aplicación a partir del 04 de noviembre de 2021.

10.2.9 Cuando se destine una calle de rodaje para el uso de aviones de turbina, la superficie de los márgenes debe mantenerse siempre exenta de piedras sueltas, vegetación u otros objetos que puedan ser absorbidos por los motores.

10.3 Eliminación de contaminantes

10.3.1 El explotador del aeródromo debe eliminar de la superficie de las pistas pavimentadas en servicio, tan rápida y completamente la nieve, nieve fundente, hielo, agua estancada, barro, polvo, arena, aceite, depósito de caucho y otras materias extrañas, a fin de minimizar su acumulación.

10.3.2 El explotador del aeródromo debe mantener las calles de rodaje limpias de agua estancada, barro, polvo, etc., en la medida necesaria para permitir que las aeronaves puedan circular por ellas para dirigirse a una pista en servicio o salir de la misma.

10.3.3 Las plataformas deben mantenerse limpias de agua estancada, barro, polvo, etc., en la medida en que sea necesario para permitir que las aeronaves maniobren con seguridad o, cuando sea apropiado, sean remolcadas o empujadas.

10.3.4 Cuando no pueda llevarse a cabo simultáneamente la limpieza de nieve, nieve fundente, hielo, etc., de las diversas partes del área de movimiento, el Explotador del Aeródromo establecerá, en consulta con las partes involucradas, el orden de prioridades, después de las pistas en servicio, las mismas que deben documentarse en el plan de retiro para la nieve.

10.3.5 El explotador de aeródromo debe utilizar productos químicos para eliminar o prevenir la formación de hielo y escarcha en la superficie de los pavimentos del aeródromo, cuando las condiciones indiquen que su uso podría ser eficaz. Asimismo, debe tener precaución en la aplicación de los productos químicos para no crear una condición más resbaladiza.

10.3.6 No debe utilizarse productos químicos que tengan efectos perjudiciales sobre la estructura de los pavimentos, aeronaves, o efectos tóxicos sobre el medio ambiente.

10.4 Recubrimiento del pavimento de las pistas

Nota.- Las especificaciones que se indican a continuación están previstas para proyectos de recubrimiento del pavimento de las pistas, cuando éstas hayan de entrar temporalmente en servicio antes de concluir el proceso de recubrimiento. Esto puede requerir una rampa provisional entre la nueva superficie de la pista y la antigua. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 3, figura un texto de orientación sobre el recubrimiento de pavimentos y sobre la evaluación de sus condiciones de servicio.

10.4.1 La pendiente longitudinal de la rampa provisional, medida por referencia a la actual superficie de la pista o al recubrimiento anterior, debe ser de:

- a) 0,5% a 1% para los recubrimientos de hasta 5 cm de espesor inclusive; y
- b) no más de 0,5% para los recubrimientos de más de 5 cm de espesor.

10.4.2 El recubrimiento debe efectuarse empezando en un extremo de la pista y continuando hacia el otro extremo, de forma que, según la utilización normal de la pista, en la mayoría de las operaciones las aeronaves se encuentren con una rampa descendente.

10.4.3 En cada jornada de trabajo debe recubrirse toda la anchura de la pista.

10.4.4 Antes de poner nuevamente en servicio temporal la pista cuyo pavimento se recubre, el eje se debe marcar con arreglo a las especificaciones de la Sección 5.2.3. Por otra parte, el emplazamiento de todo umbral temporal se debe marcar con una franja transversal de 3,6 m de anchura.

10.4.5 El recubrimiento debe construirse y mantenerse para que posea un nivel mínimo de rozamiento superior al que se especifica en 10.2.3.

10.5 Ayudas visuales

Nota 1 — Estas especificaciones están dirigidas a definir los objetivos para los niveles de mantenimiento. Las mismas no están dirigidas a determinar si el sistema de iluminación está operacionalmente fuera de servicio.

Nota 2. — En el Apéndice N° 17 "PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL ÁERODROMO" se detalla el contenido del citado programa, el mismo que es de cumplimiento por los explotadores de aeródromo conforme 10.1.1.

10.5.1 Se debe considerar que una luz está fuera de servicio cuando la intensidad media de su haz principal sea inferior al 50% del valor especificado en la figura correspondiente del Apéndice 2. Para las luces en que la intensidad media de diseño del haz principal sea superior al valor indicado en el Apéndice 2, ese 50% se debe referir a dicho valor de diseño.

10.5.2 Se debe emplear un sistema de mantenimiento preventivo de las ayudas visuales a fin de asegurar la fiabilidad de la iluminación y de la señalización.

10.5.3 El sistema de mantenimiento preventivo empleado para las pistas de aproximación de precisión de Categoría II o III debe comprender, como mínimo, las siguientes verificaciones:

- a) Inspección visual y medición de la intensidad, apertura de haz y orientación de las luces comprendidas en los sistemas de luces de aproximación y de pista;
- b) Control y medición de las características eléctricas de cada circuito incluido en los sistemas de luces de aproximación y de pista; y
- c) Control del funcionamiento correcto de los reglajes de intensidad luminosa empleados por el control de tránsito aéreo.

10.5.4 La medición sobre el terreno de la intensidad, apertura de haz y orientación de las luces comprendidas en los sistemas de luces de aproximación y de pista para las pistas de aproximación de precisión de Categoría II o III debe efectuarse midiendo todas las luces, de ser posible, a fin de asegurar el cumplimiento de las especificaciones correspondientes del Apéndice 2.

10.5.5 La medición de la intensidad, apertura de haz y orientación de las luces comprendidas en los sistemas de luces de aproximación y de pista para las pistas de aproximación de precisión de Categoría II o III debe efectuarse con una unidad móvil de medición de suficiente exactitud como para analizar las características de cada luz en particular.

10.5.6 La frecuencia de medición de las luces para pistas de aproximación de precisión de Categoría II o III debe basarse en la densidad del tránsito, el nivel de contaminación local y la fiabilidad del equipo de luces instalado, y en la continua evaluación de los resultados de la medición sobre el terreno pero, de todos modos, no debe ser inferior a dos veces por año para las luces empotradas en el pavimento y no menos de una vez por año en el caso de otras luces.

10.5.7 El sistema de mantenimiento preventivo empleado en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III debe tener como objetivo que, durante cualquier período de operaciones de estas categorías, estén en servicio todas las luces de aproximación y de pista y que, en todo caso, funcione como mínimo:

- a) El 95% de las luces en cada uno de los elementos importantes que siguen:
 - 1) Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría II o III, los 450 m internos;
 - 2) Luces de eje de pista;
 - 3) Luces de umbral de pista; y
 - 4) Luces de borde de pista;
- b) El 90% de las luces en la zona de toma de contacto;
- c) El 85% de las luces del sistema de iluminación de aproximación situadas más allá de 450 m del umbral; y
- d) El 75% de las luces de extremo de pista.

Con el fin de asegurar la continuidad de la guía, el porcentaje permitido de luces fuera de servicio no debe ser tal que altere el diagrama básico del sistema de iluminación. Adicionalmente, no se debe permitir que haya una luz fuera de servicio adyacente a otra luz fuera de servicio, excepto en una barra transversal donde puede permitirse que haya dos luces adyacentes fuera de servicio.

Nota. — Con respecto a las luces de barretas, barras transversales y de extremo de pista, se considerarán adyacentes si están emplazadas consecutivamente y:

- lateralmente: en la misma barreta o barra transversal; o
- longitudinalmente: en la misma fila de luces de borde o barretas.

10.5.8 El sistema de mantenimiento preventivo, empleado para barras de parada en puntos de espera de la pista, utilizados en relación con una pista destinada a operaciones en condiciones de alcance visual en la pista inferior a 350 m, debe tener el objetivo siguiente:

- a) Que nunca estén fuera de servicio más de dos luces; y
- b) Que no queden fuera de servicio dos luces adyacentes a no ser que el espaciado entre luces sea mucho menor que el especificado.

10.5.9 El sistema de mantenimiento preventivo utilizado para las calles de rodaje, destinadas a ser empleadas en condiciones en las que el alcance visual en la pista sea inferior a unos 350 m, debe tener como objetivo que no se encuentren fuera de servicio dos luces adyacentes de eje de calle de rodaje.

10.5.10 El sistema de mantenimiento preventivo utilizado para una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, debe tener como objetivo que durante cualquier período de operaciones de Categoría I, todas las luces de aproximación y de pista estén en servicio y que, en todo caso,

estén servibles por lo menos el 85% de las luces en cada uno de los siguientes elementos:

- a) Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I;
- b) Luces de umbral de pista;
- c) Luces de borde de pista; y
- d) Luces de extremo de pista.

Con el fin de asegurar la continuidad de la guía, no se debe permitir que haya una luz fuera de servicio adyacente a otra luz fuera de servicio, salvo si el espaciado entre las luces es mucho menor que el especificado.

Nota. — En las barretas y en las barras transversales la guía no se pierde por haber luces adyacentes fuera de servicio.

10.5.11 El sistema de mantenimiento preventivo empleado en una pista destinada a despegue en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 550 m debe tener como objetivo que, durante cualquier período de operaciones, estén en buenas condiciones de funcionamiento todas las luces de pista y que, en todo caso:

- a) Por lo menos el 95% de las luces de eje de pista (de haberlas) y de las luces de borde de pista estén en buenas condiciones de funcionamiento; y
- b) Por lo menos el 75% de las luces de extremo de pista estén en buenas condiciones de funcionamiento.

Con el fin de asegurar la continuidad de la guía, no se debe permitir que haya una luz fuera de servicio adyacente a otra luz fuera de servicio.

10.5.12 El sistema de mantenimiento preventivo empleado en una pista destinada a despegue en condiciones de alcance visual en la pista de 550 m o más debe tener como objetivo que, durante cualquier período de operaciones, estén en buenas condiciones de funcionamiento todas las luces de pista y que, en todo caso, esté en buenas condiciones de funcionamiento por lo menos el 85% de las luces de borde de pista y de las luces de extremo de pista. Con el fin de asegurar la continuidad de la guía, no se debe permitir que haya una luz fuera de servicio adyacente a otra luz fuera de servicio.

10.5.13 Cuando se efectúen procedimientos en condiciones de mala visibilidad, la autoridad competente debe imponer restricciones en las actividades de construcción o mantenimiento llevadas a cabo en lugares próximos a los sistemas eléctricos del aeródromo.

APÉNDICE 1. COLORES DE LAS LUCES AERONÁUTICAS DE SUPERFICIE, Y DE LAS SEÑALES, LETREROS Y TABLEROS

1. Generalidades

Nota de introducción.- Las especificaciones siguientes definen los límites de cromaticidad de los colores de las luces aeronáuticas de superficie y de las señales, letreros y tableros. Estas especificaciones están de acuerdo con las disposiciones de 1983 de la Comisión Internacional de Alumbrado (CIE, excepto el color anaranjado de la Figura A1-2.

No es posible fijar especificaciones referentes a colores que excluyan toda posibilidad de confusión. Para obtener cierto grado de identificación del color, es importante que la intensidad luminosa recibida por el ojo sea bastante superior al umbral de percepción, de manera que el color no se modifique demasiado por las atenuaciones atmosféricas de carácter selectivo y para que la visión del color por el observador sea adecuada. Existe también el riesgo de confundir los colores cuando el nivel de intensidad luminosa recibida por el ojo sea bastante alto, como el que puede producir una fuente luminosa de gran intensidad observada de muy cerca. La experiencia indica que se pueden distinguir satisfactoriamente los colores si se presta debida atención a estos factores.

Las cromaticidades se expresan de acuerdo con un observador colorimétrico patrón y con el sistema de coordenadas adoptado por la Comisión Internacional de Alumbrado (CIE), en su octava sesión celebrada en 1931 en Cambridge, Inglaterra.*

Las cromaticidades para la iluminación de estado sólido (p.ej., LED) se basan en los límites establecidos en la norma S 004/E-2001 de la Comisión Internacional de Alumbrado (CIE), a excepción del límite azul del blanco.

2. Colores de las luces aeronáuticas de superficie

2.1. Cromaticidades para luces con fuentes luminosas de tipo filamento

2.1.1 Las cromaticidades de las luces aeronáuticas de superficie con fuentes luminosas de tipo filamento estarán comprendidas dentro de los límites siguientes:

Ecuaciones de la CIE (véase la Figura A1-1 a):

- a) Rojo
- | | |
|-----------------|--|
| Límite púrpura | $y = 0,980 - x$ |
| Límite amarillo | $y = 0,335$, salvo para sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación; |
| Límite amarillo | $y = 0,320$, para sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación. |

Nota.- Véanse 5.3.5.15 y 5.3.5.31

- b) Amarillo
- | | |
|---------------|----------------------|
| Límite rojo | $y = 0,382$ |
| Límite blanco | $y = 0,790 - 0,667x$ |
| Límite verde | $y = x - 0,120$ |

- c) Verde
- | | |
|-----------------|----------------------|
| Límite amarillo | $x = 0,360 - 0,080y$ |
| Límite blanco | $x = 0,650y$ |
| Límite azul | $y = 0,390 - 0,171x$ |

- d) Azul
- | | |
|----------------|----------------------|
| Límite verde | $y = 0,805x + 0,065$ |
| Límite blanco | $y = 0,400 - x$ |
| Límite púrpura | $x = 0,600y + 0,133$ |

- e) Blanco
- | | |
|-----------------|----------------------|
| Límite amarillo | $x = 0,500$ |
| Límite azul | $x = 0,285$ |
| Límite verde | $y = 0,440$ |
| e | $y = 0,150 + 0,640x$ |
| Límite púrpura | $y = 0,050 + 0,750x$ |
| e | $y = 0,382$ |

f) Blanco variable

Límite amarillo	$x = 0,255 + 0,750y$
y	$y = 0,790 - 0,667x$
Límite azul	$x = 0,285$
Límite verde	$y = 0,440$
e	$y = 0,150 + 0,640x$
Límite púrpura	$y = 0,050 + 0,750x$
e	$y = 0,382$

2.1.2 En el caso de que no se exija amortiguar la intensidad luminosa, o cuando los observadores cuya visión de los colores sea defectuosa deban poder determinar el color de la luz, las señales verdes deben estar dentro de los límites siguientes:

Límite amarillo	$y = 0,726 - 0,726x$
Límite blanco	$x = 0,650y$
Límite azul	$y = 0,390 - 0,171x$

Nota.- Cuando la señal de cromaticidad debe verse desde una distancia considerable, la práctica ha sido utilizar colores dentro de los límites de 2.1.2.

2.1.3 Cuando un mayor grado de certidumbre de reconocimiento, *del blanco*, sea más importante que el máximo alcance visual, las señales verdes deben estar dentro de los límites siguientes:

Límite amarillo	$y = 0,726 - 0,726x$
Límite blanco	$x = 0,625y - 0,041$
Límite azul	$y = 0,390 - 0,171x$

2.2 Distinción entre luces con fuentes luminosas de filamento

2.2.1 Si es necesario que el color amarillo se distinga del blanco, estos colores deben disponerse de forma que se vean muy de cerca uno de otro, en el tiempo o en el espacio, p. ej., por destellos sucesivos del mismo faro.

2.2.2 Si es necesario distinguir el amarillo del verde o del blanco, como p. ej., en las luces de eje de calle de salida, las coordenadas “y” de la luz amarilla no deben exceder de un valor de 0,40.

Nota.- Los límites del blanco se han basado en la suposición de que dichos colores se utilizan en condiciones tales que las características (temperatura de color) de la fuente luminosa son prácticamente constantes.

2.2.3 El color blanco variable solamente se destina al uso en luces cuya intensidad debe variarse, p. ej., para evitar el deslumbramiento. Si debe distinguirse entre este color y el amarillo, las luces deben concebirse y utilizarse de forma que:

- a) la coordenada x del amarillo sea por lo menos 0,050 mayor que la coordenada x del blanco; y
- b) la disposición de las luces sea tal que las amarillas se vean simultáneamente con las blancas y muy cerca de éstas.

2.3 Cromaticidades para luces con fuente luminosa de estado sólido

2.3.1 Las cromaticidades de las luces aeronáuticas de superficie con fuentes luminosas de estado sólido, p.ej., LED, estarán dentro de los límites siguientes:

Ecuaciones de la CIE (véase la Figura A1-1b):

a) Rojo

Límite púrpura	$y = 0,980 - x$
Límite amarillo	$y = 0,335$, salvo para sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación;
Límite amarillo	$y = 0,320$, para sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación.

Nota.- Véanse 5.3.5.15 y 5.3.5.31

b) Amarillo

Límite rojo $y = 0,387$

Límite blanco $y = 0,980 - x$

Límite verde $y = 0,727x + 0,054$

c) Verde (véase también 2.3.2 y 2.3.3)

Límite amarillo $x = 0,310$

Límite blanco $x = 0,625y - 0,041$

Límite azul $y = 0,400$

d) Azul

Límite verde $y = 1,141x + 0,037$

Límite blanco $x = 0,400 - y$

Límite púrpura $x = 0,134 + 0,590y$

e) Blanco

Límite amarillo $x = 0,440$

Límite azul $x = 0,320$

Límite verde $y = 0,150 + 0,643x$

Límite púrpura $y = 0,050 + 0,757x$

f) Blanco variable

Los límites del blanco variable para fuentes luminosas de estado sólido son los de e) *Blanco*.

2.3.2 Cuando los observadores cuya visión de los colores sea defectuosa deban poder determinar el color de la luz, las señales verdes deberían estar dentro de los límites siguientes:

Límite amarillo $y = 0,726 - 0,726x$

Límite blanco $x = 0,625y - 0,041$

Límite azul $y = 0,400$

2.3.3 A fin de evitar una amplia variación de matices de verde, si se seleccionan los colores que están dentro de los límites especificados a continuación, no deberían utilizarse los colores dentro de los límites de 2.3.2.

Límite amarillo $x = 0,310$

Límite blanco $x = 0,625y - 0,041$

Límite azul $y = 0,726 - 0,726x$

2.4 Medición de color para las fuentes luminosas de tipo filamento y de tipo de estado sólido

2.4.1 El color de las luces aeronáuticas de superficie se verificará considerándolo dentro de los límites especificados en la Figura A1-1a o A1-1b, según corresponda, mediante la medición en cinco puntos dentro del área delimitada por la curva de isocandela más al interior (véanse los diagramas de isocandela del Apéndice 2), en funcionamiento a la corriente o tensión nominal. En el caso de curvas de isocandela elípticas o circulares, la medición de color se efectuará en el centro y en los límites horizontal y vertical.

En el caso de curvas de isocandela rectangulares, la medición de color se efectuará en el centro y en los límites diagonales (esquinas). Además, se verificará el color de la luz en la curva de isocandela más al exterior para garantizar que no haya un desplazamiento cromático que pueda hacer que el piloto confunda la señal.

Nota 1.- Para la curva de isocandela más al exterior, debería efectuarse y registrarse una medición de las coordenadas de color para someterla al examen y criterios de aceptabilidad del Estado.

Nota 2.- Es posible que algunos elementos luminosos se utilicen de modo que puedan ser percibidos y utilizados por los pilotos desde direcciones más allá de aquella de la curva de isocandela más al exterior (p. ej., luces de barra de parada en puntos de espera de la pista significativamente anchos). En tales casos, el Estado debería evaluar la aplicación real y, si es necesario, exigir una verificación del desplazamiento cromático en ángulos más allá de la curva más exterior.

2.4.2 En el caso de los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación y otros elementos luminosos con un sector de transición de color, el color se medirá en puntos de conformidad con 2.4.1, excepto en cuanto a que las áreas de color se considerarán separadamente y ningún punto estará dentro de $0,5^\circ$ del sector de transición.

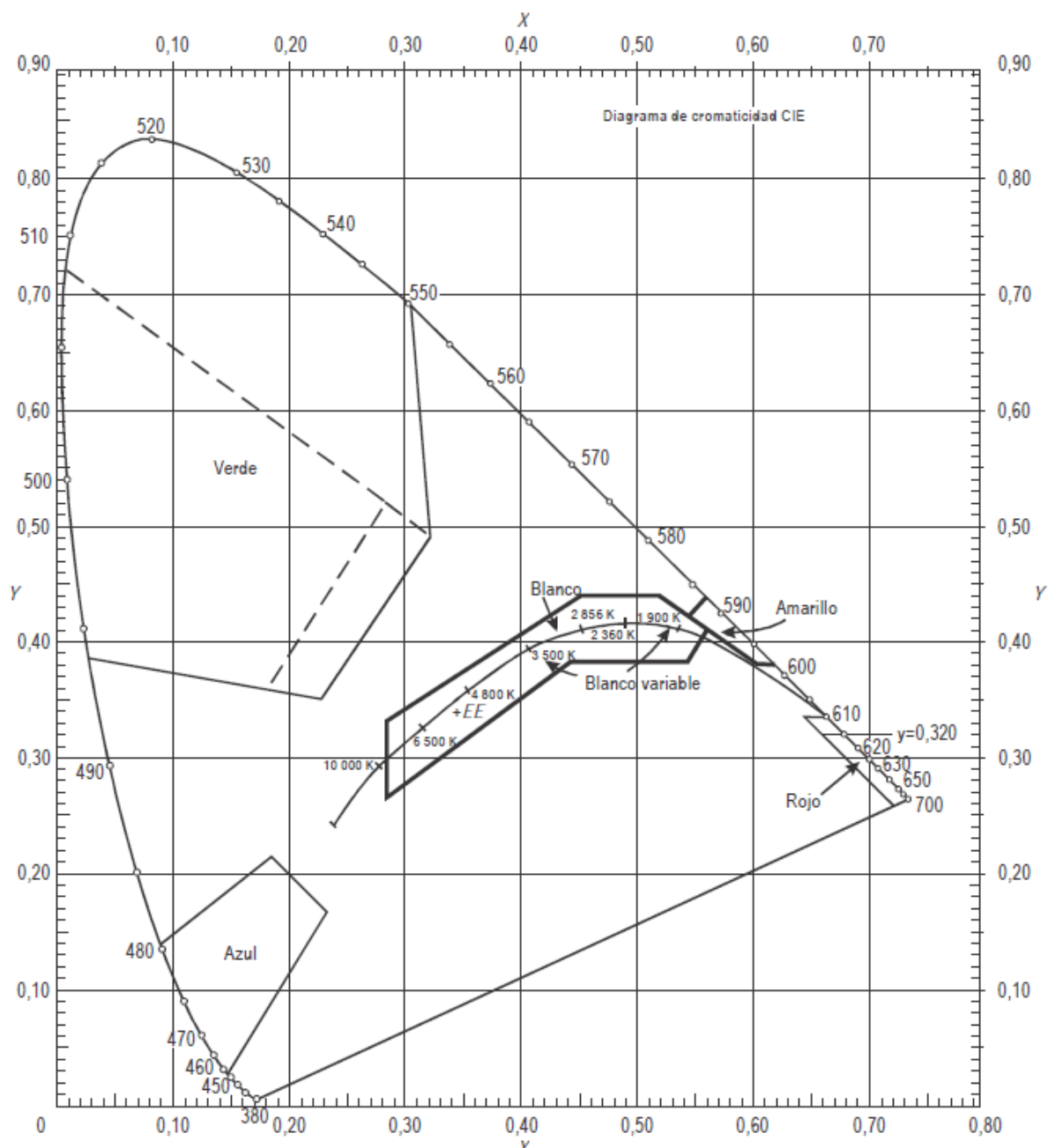
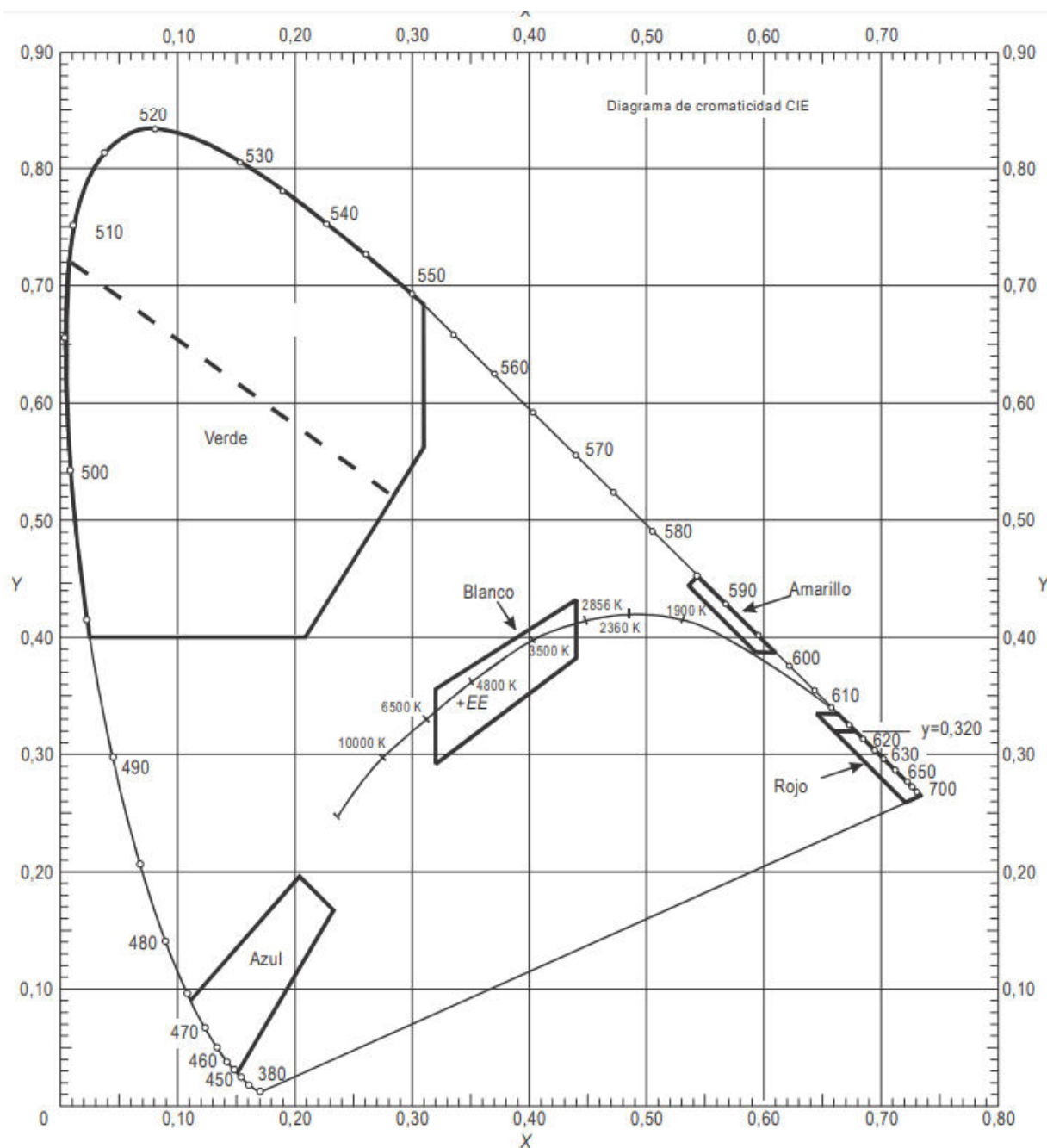


Figura A1-1a. Colores de luces aeronáuticas de superficie (lámparas de tipo filamento)



**Figura A1-1b. Colores de luces aeronáuticas de superficie
(Iluminación de estado sólido)**

3. Colores de las señales, letreros y tableros

Nota 1.- Las especificaciones de los colores de superficie que figuran a continuación se aplican únicamente a las superficies pintadas recientemente. Generalmente, los colores empleados para las señales, letreros y tableros varían con el tiempo y, en consecuencia, es necesario renovarlos.

Nota 2.- El documento de la CIE que lleva por título "Recommendations for Surface Colours for Visual Signalling" (Recomendaciones para colores de superficie para la señalización visual) - Publicación Núm. 39-2 (TC-106) 1983, contiene orientación sobre los colores de superficie.

Nota 3.- Las especificaciones recomendadas en 3.4 respecto a paneles transiluminados son de carácter provisional y se basan en las especificaciones CIE para letreros transiluminados. Se tiene la intención de examinar y actualizar estas especificaciones en la forma y en el momento en que la CIE prepare las correspondientes a los paneles transiluminados.

3.1 Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores ordinarios, colores de los materiales retrorreflectantes y colores de los letreros y tableros transiluminados (iluminación interna) se deben determinar en las condiciones tipo siguientes:

- a) ángulo de iluminación: 45°;
- b) direcciones de la visual: perpendicular a la superficie; y
- c) iluminante: patrón D65 de la CIE.

3.2 Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores ordinarios para las señales y los letreros y tableros iluminados exteriormente deben estar dentro de los límites siguientes cuando se determinen en las condiciones tipo.

Ecuaciones de la CIE (véase la Figura A1-2):

- a) Rojo
 - Límite púrpura $y = 0,345 - 0,051x$
 - Límite blanco $y = 0,910 - x$
 - Límite anaranjado $y = 0,314 + 0,047x$
 - Factor de luminancia $\beta = 0,07$ (mín)
- b) Anaranjado
 - Límite rojo $y = 0,285 + 0,100x$
 - Límite blanco $y = 0,940 - x$
 - Límite amarillo $y = 0,250 + 0,220x$
 - Factor de luminancia $\beta = 0,20$ (mín)
- c) Amarillo
 - Límite anaranjado $y = 0,108 + 0,707x$
 - Límite blanco $y = 0,910 - x$
 - Límite verde $y = 1,35x - 0,093$
 - Factor de luminancia $\beta = 0,45$ (mín)
- d) Blanco
 - Límite púrpura $y = 0,010 + x$
 - Límite azul $y = 0,610 - x$
 - Límite verde $y = 0,030 + x$
 - Límite amarillo $y = 0,710 - x$
 - Factor de luminancia $\beta = 0,75$ (mín)
- e) Negro
 - Límite púrpura $y = x - 0,030$
 - Límite azul $y = 0,570 - x$
 - Límite verde $y = 0,050 + x$
 - Límite amarillo $y = 0,740 - x$
 - Factor de luminancia $\beta = 0,03$ (máx)
- f) Verde amarillento
 - Límite verde $y = 1,317x + 0,4$
 - Límite blanco $y = 0,910 - x$
 - Límite amarillo $y = 0,867x + 0,4$
- g) Verde
 - Límite amarillo: $x = 0,313$
 - Límite blanco: $y = 0,243 + 0,670x$
 - Límite azul: $y = 0,493 - 0,524x$
 - Factor de luminancia: $\beta = 0,10$ (mín)

Nota.- La pequeña separación que existe entre el rojo de superficie y el anaranjado de superficie no es suficiente para asegurar la distinción de estos colores cuando se ven separadamente.

3.3 Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores de los materiales retrorreflectantes para las señales de superficie, deben estar dentro de los límites enumerados a continuación, cuando se determinen en las condiciones tipo.

Ecuaciones de la CIE (véase la Figura A1-3):

- a) Rojo
- | | |
|----------------------|----------------------|
| Límite púrpura | $y = 0,345 - 0,051x$ |
| Límite blanco | $y = 0,910 - x$ |
| Límite anaranjado | $y = 0,314 + 0,047x$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,03$ (mín) |
- b) Anaranjado
- | | |
|----------------------|----------------------|
| Límite rojo | $y = 0,265 + 0,205x$ |
| Límite blanco | $y = 0,910 - x$ |
| Límite amarillo | $y = 0,207 + 0,390x$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,14$ (mín) |
- c) Amarillo
- | | |
|----------------------|----------------------|
| Límite anaranjado | $y = 0,160 + 0,540x$ |
| Límite blanco | $y = 0,910 - x$ |
| Límite verde | $y = 1,35x - 0,093$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,16$ (mín) |
- d) Blanco
- | | |
|----------------------|----------------------|
| Límite púrpura | $y = x$ |
| Límite azul | $y = 0,610 - x$ |
| Límite verde | $y = 0,040 + x$ |
| Límite amarillo | $y = 0,710 - x$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,27$ (mín) |
- e) Azul
- | | |
|----------------------|----------------------|
| Límite verde | $y = 0,118 + 0,675x$ |
| Límite blanco | $y = 0,370 - x$ |
| Límite púrpura | $y = 1,65x - 0,187$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,01$ (mín) |
- f) Verde
- | | |
|----------------------|----------------------|
| Límite amarillo | $y = 0,711 - 1,22x$ |
| Límite blanco | $y = 0,243 + 0,670x$ |
| Límite azul | $y = 0,405 - 0,243x$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,03$ (mín) |

3.4 Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores de los letreros y tableros transiluminados (iluminación interna) o luminiscentes deben estar dentro de los límites enumerados a continuación, cuando se determinen en las condiciones tipo.

Ecuaciones de la CIE (véase la Figura A1-4):

- a) Rojo
- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| Límite púrpura | $y = 0,345 - 0,051x$ |
| Límite blanco | $y = 0,910 - x$ |
| Límite anaranjado | $y = 0,314 + 0,047x$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,07$ (mín) |
| (condiciones diurnas) | |
| Luminancia relativa al blanco | 5% (mín) |
| (condiciones nocturnas) | 20% (máx) |

- b) Amarillo
- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| Límite anaranjado | $y = 0,108 + 0,707x$ |
| Límite blanco | $y = 0,910 - x$ |
| Límite verde | $y = 1,35x - 0,093$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,45$ (mín) |
| (condiciones diurnas) | |
| Luminancia relativa al blanco | 30% (mín) |
| (condiciones nocturnas) | 80% (máx) |
- c) Blanco
- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| Límite púrpura | $y = 0,010 + x$ |
| Límite azul | $y = 0,610 - x$ |
| Límite verde | $y = 0,030 + x$ |
| Límite amarillo | $y = 0,710 - x$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,75$ (mín) |
| (condiciones diurnas) | |
| Luminancia relativa al blanco | |
| (condiciones nocturnas) | 100% |
- d) Negro
- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| Límite púrpura | $y = x - 0,030$ |
| Límite azul | $y = 0,570 - x$ |
| Límite verde | $y = 0,050 + x$ |
| Límite amarillo | $y = 0,740 - x$ |
| Factor de luminancia | $\beta = 0,03$ (máx) |
| (condiciones diurnas) | |
| Luminancia relativa al blanco | 0% (mín) |
| (condiciones nocturnas) | 2% (máx) |
- e) Verde
- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Límite amarillo: | $x = 0,313$ |
| Límite blanco: | $y = 0,243 + 0,670x$ |
| Límite azul: | $y = 0,493 - 0,524x$ |
| Factor de luminancia: | $\beta = 0,10$ mínimo (de día) |
| Luminancia relativa al blanco | 5% (mínimo) |
| (condiciones nocturnas) | 30% (máximo) |

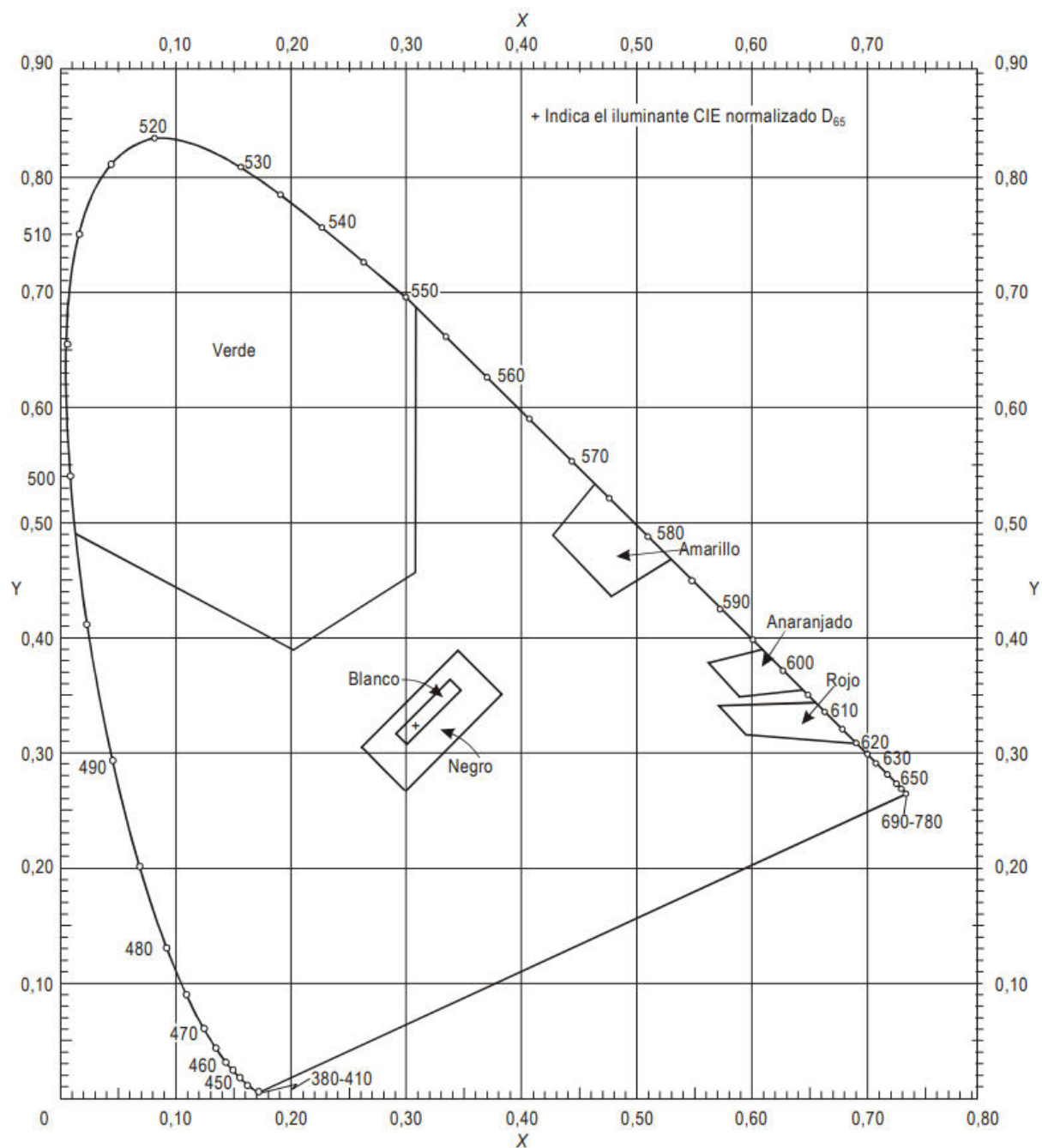


Figura A1-1. Colores de luces aeronáuticas de superficie

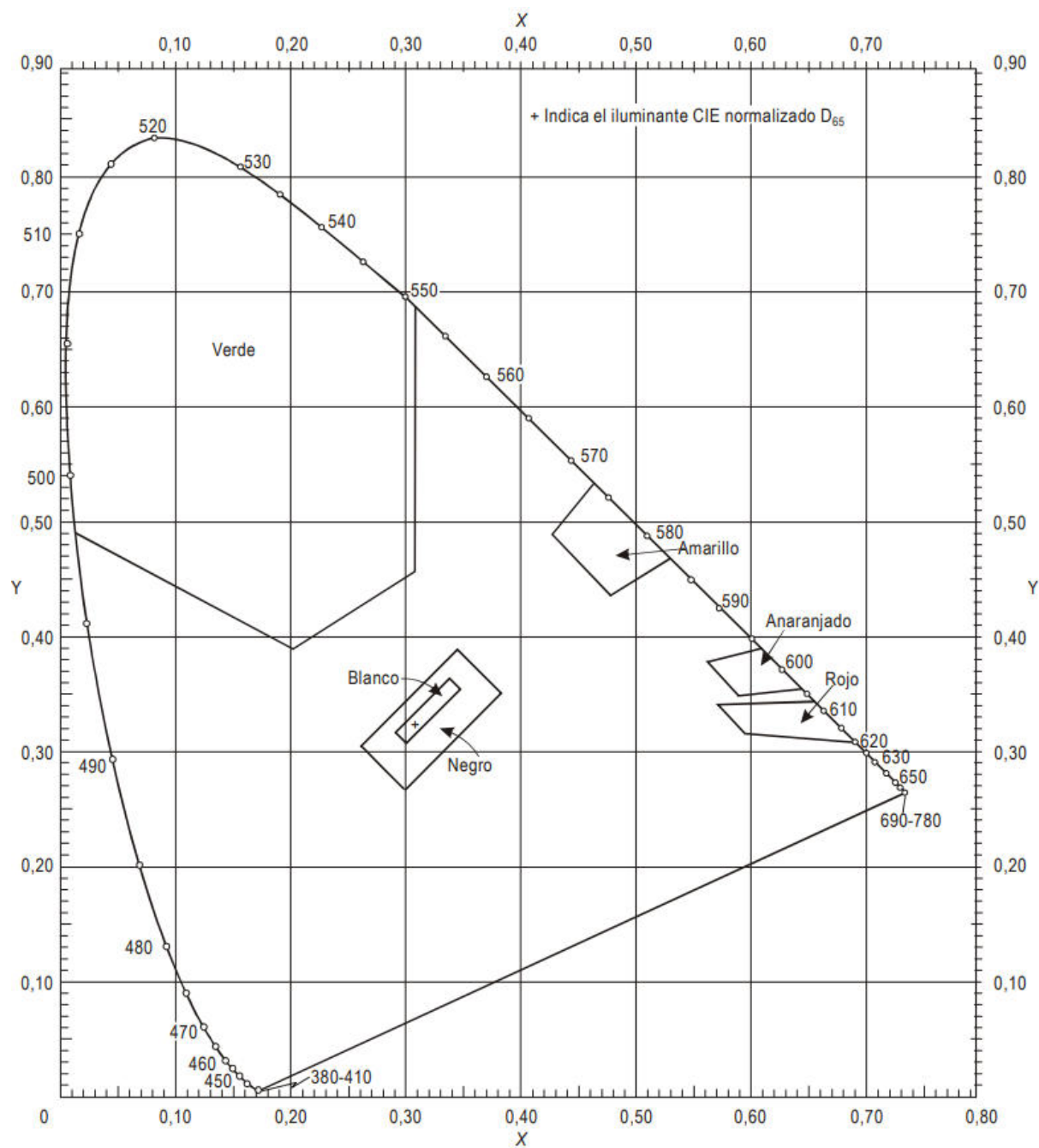


Figura A1-2. Colores ordinarios para las señales y los letreros y tableros con iluminación externa

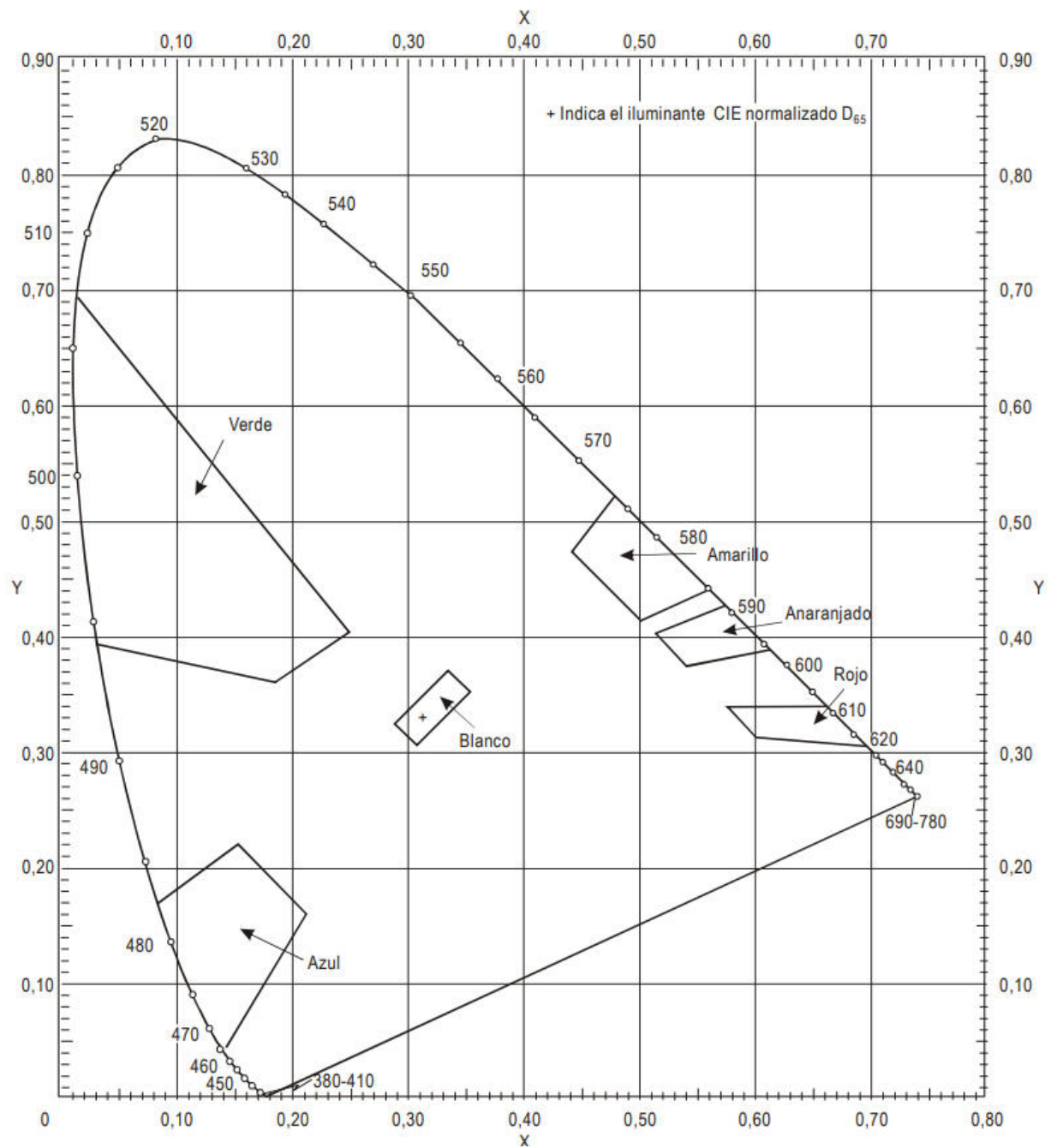


Figura A1-3. Colores de los materiales retrorreflectantes para las señales, letreros y tableros

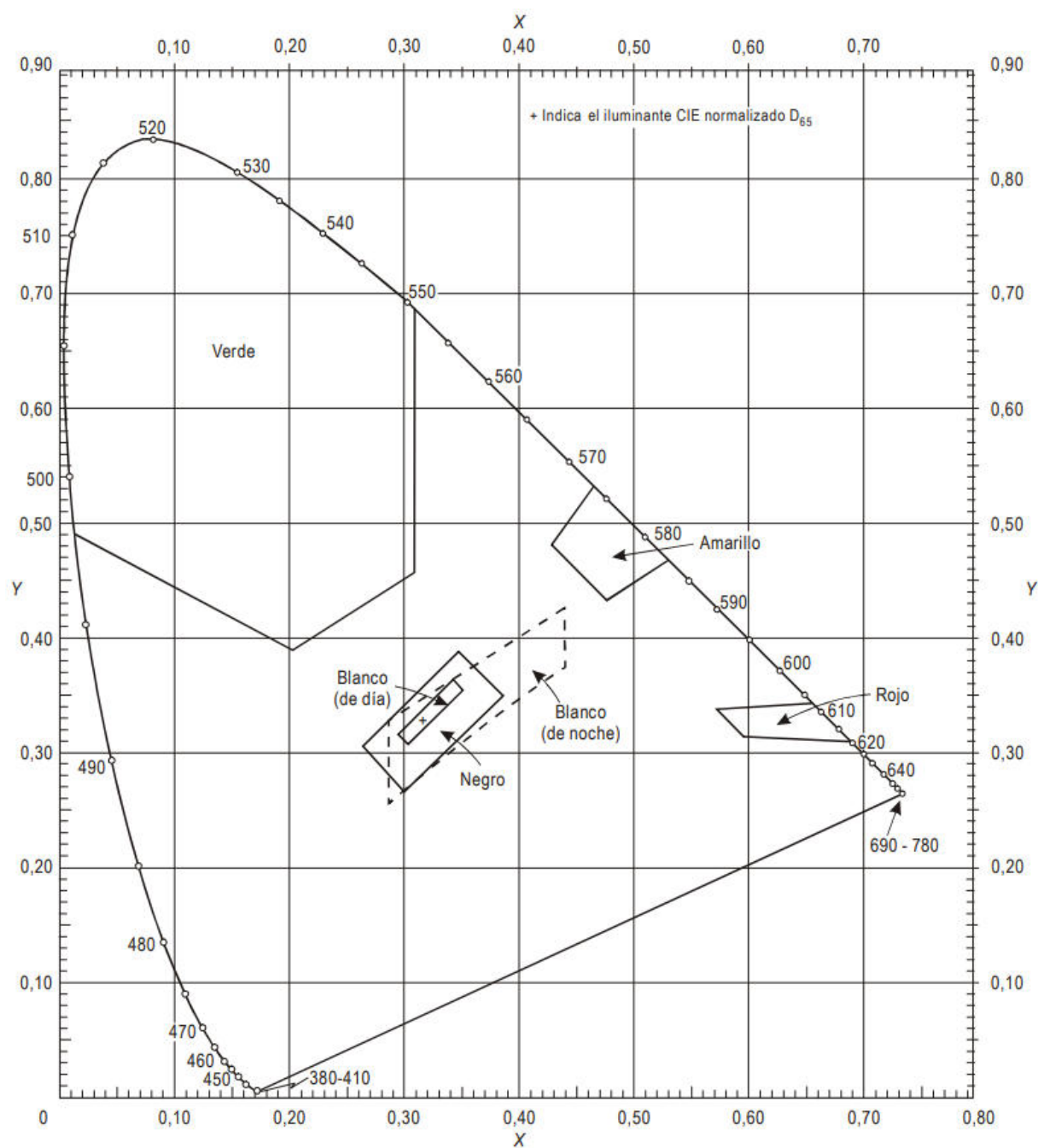
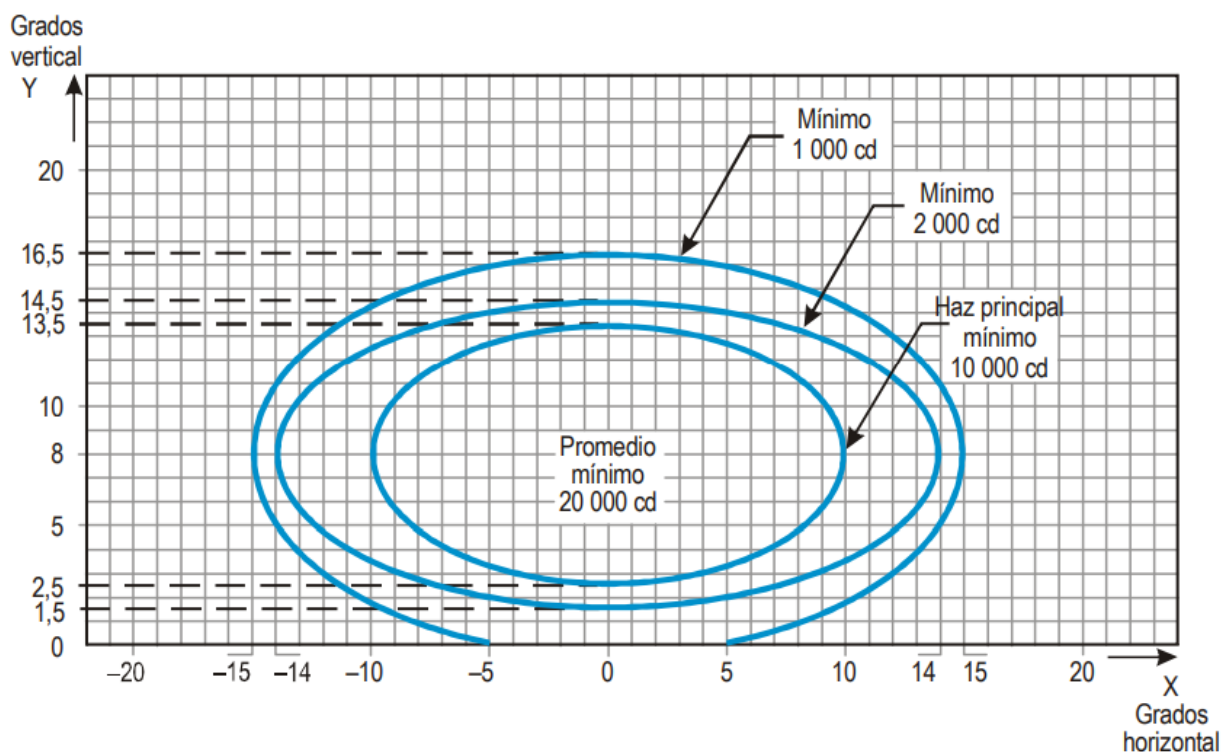


Figura A1-4. Colores de los letreros y tableros transiluminados (iluminación interna) o luminiscentes

APÉNDICE 2. CARACTERÍSTICAS DE LAS LUCES AERONÁUTICAS DE SUPERFICIE

Notas:

1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

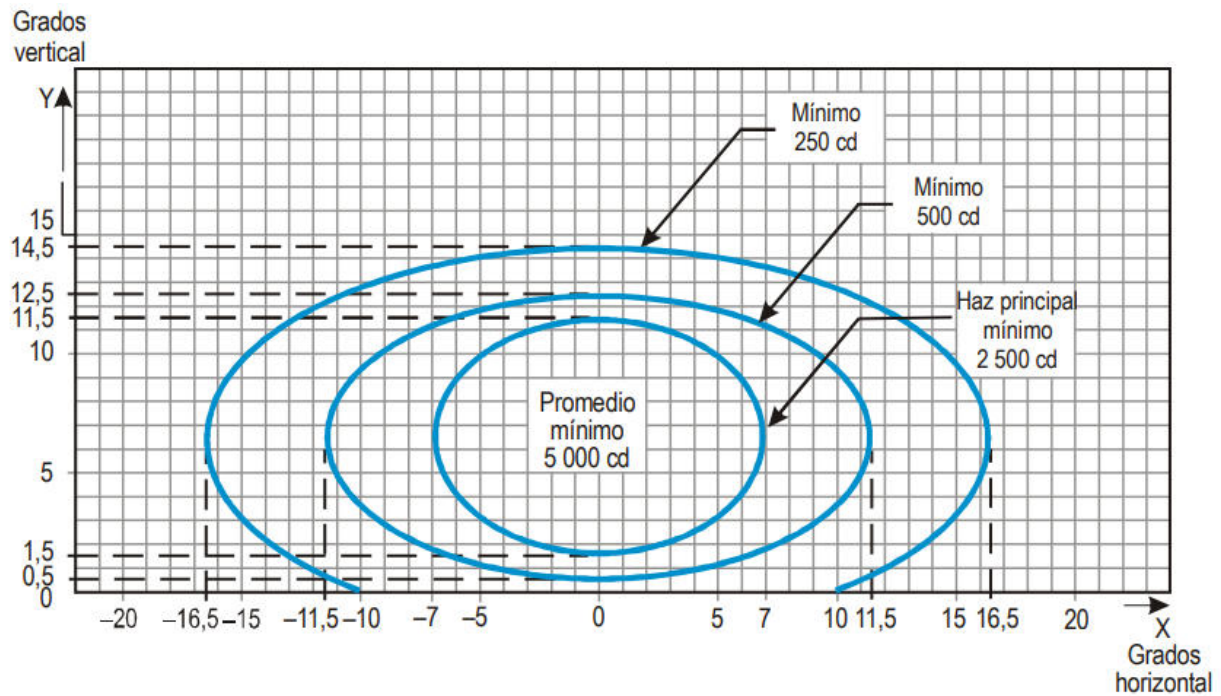
a	10	14	15
b	5,5	6,5	8,5

2. Los ángulos de reglaje de las luces en sentido vertical serán tales que el haz principal satisfaga las condiciones siguientes de cobertura en el plano vertical:

distancia al umbral	cobertura vertical del haz principal
del umbral a 315 m	0,0° — 11°
316 m a 475 m	0,5° — 11,5°
476 m a 640 m	1,5° — 12,5°
641 m y más	2,5° — 13,5° (según la figura)

3. Las luces de las barreras transversales a más de 22,5 m del eje tendrán una convergencia de 2°. Las demás luces estarán en una paralela al eje de la pista.
4. Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-1. Diagrama de isocandelas para las luces de eje y barras transversales de aproximación (luz blanca)



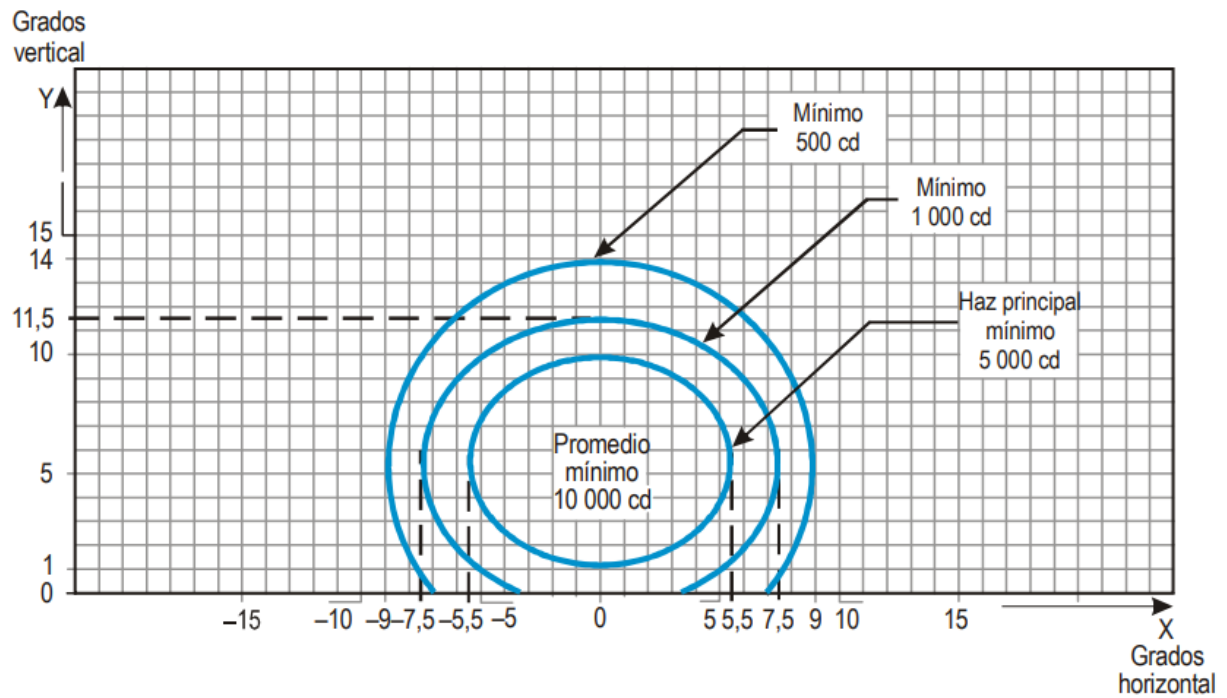
Notas:

- Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
- Convergencia de 2°
- Los ángulos de reglaje de las luces en sentido vertical serán tales que el haz principal satisfaga las siguientes condiciones de cobertura en el plano vertical:

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

distancia al umbral	cobertura vertical del haz principal
del umbral a 115 m	0,5° — 10,5°
116 m a 215 m	1° — 11°
216 m y más	1,5° — 11,5° (según la figura)
- Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-2. Diagrama de isocandelas para las luces de la fila lateral de aproximación (luz roja)



Notas:

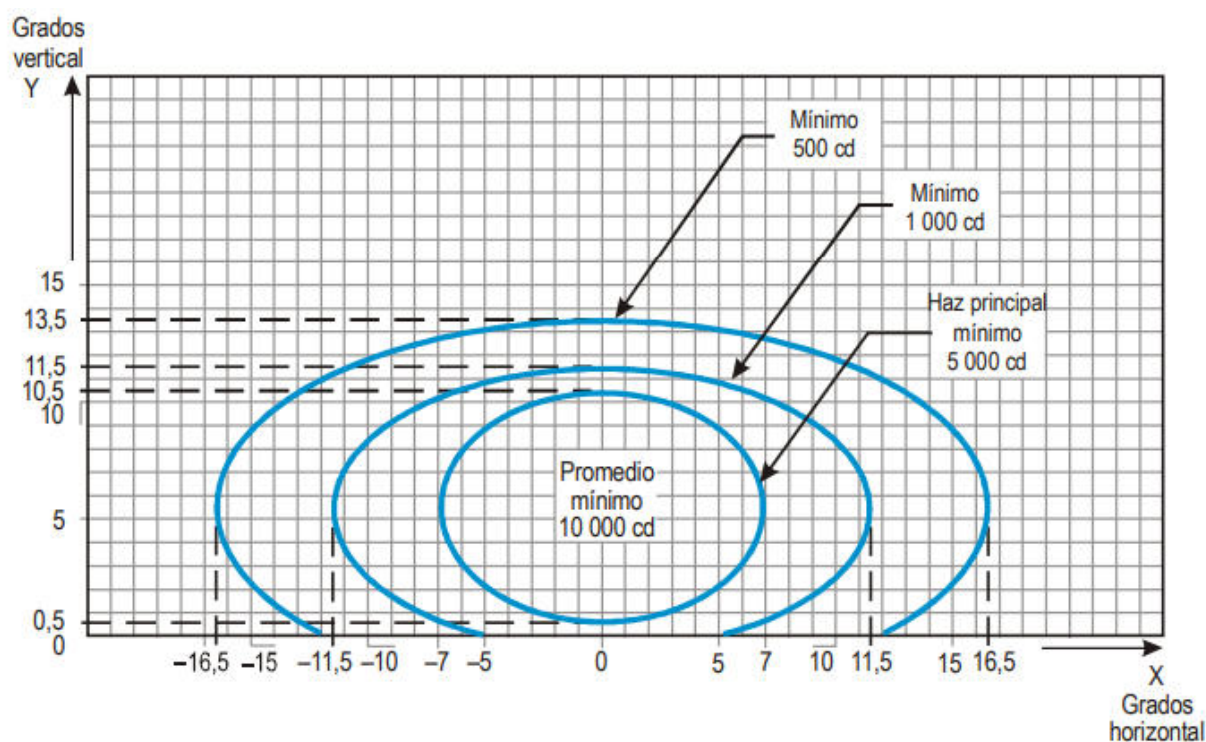
1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,5	7,5	9,0
b	4,5	6,0	8,5

2. Convergencia de 3,5°

3. Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-3. Diagrama de isocandelas para las luces de umbral (luz verde)



Notas:

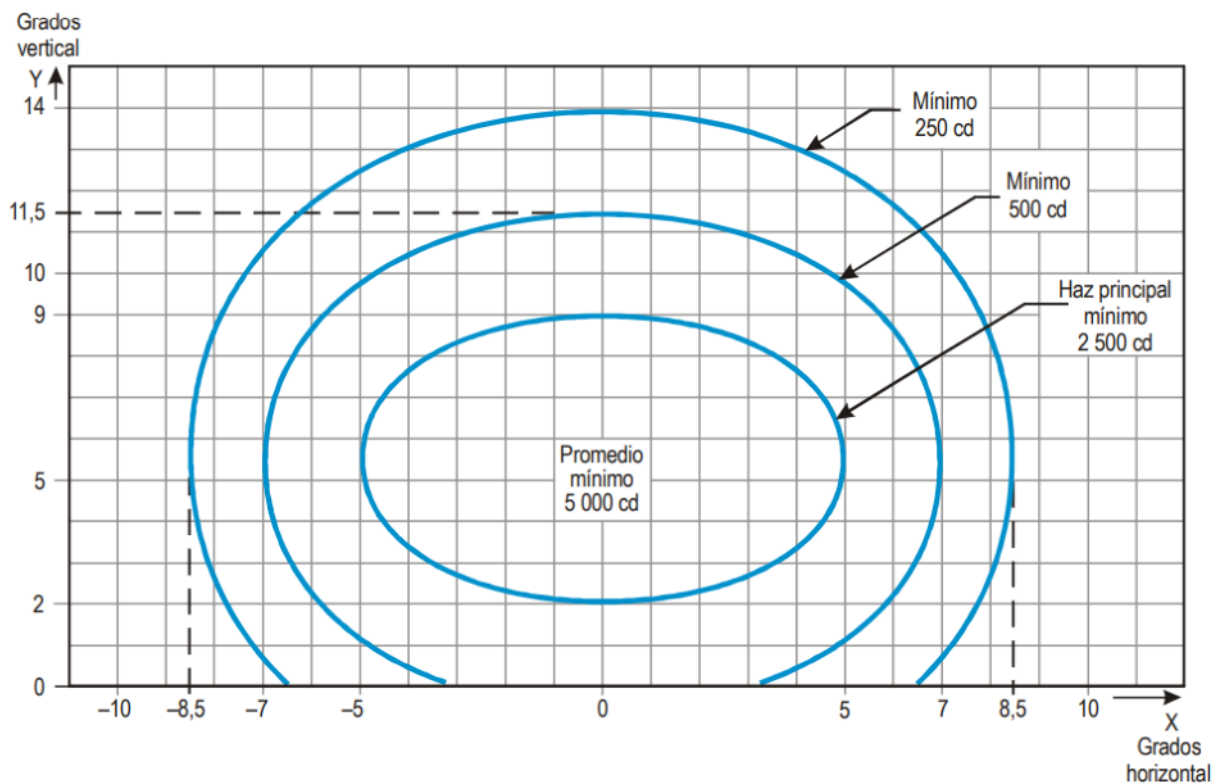
1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

2. Convergencia de 2°

3. Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-4. Diagrama de isocandelas para las luces de barra de ala de umbral (luz verde)



Notas:

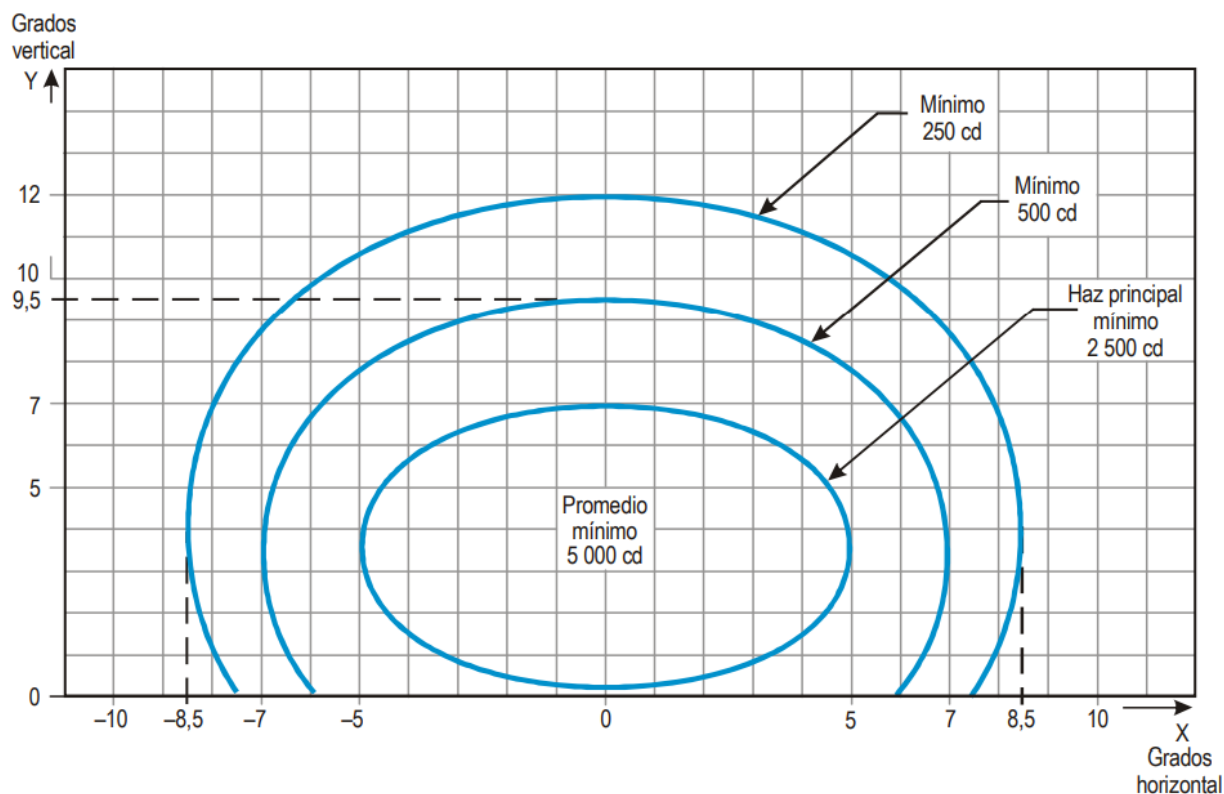
1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

2. Convergencia de 4°

3. Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-5. Diagrama de isocandelas para las luces de toma de contacto (luz blanca)



Notas:

1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

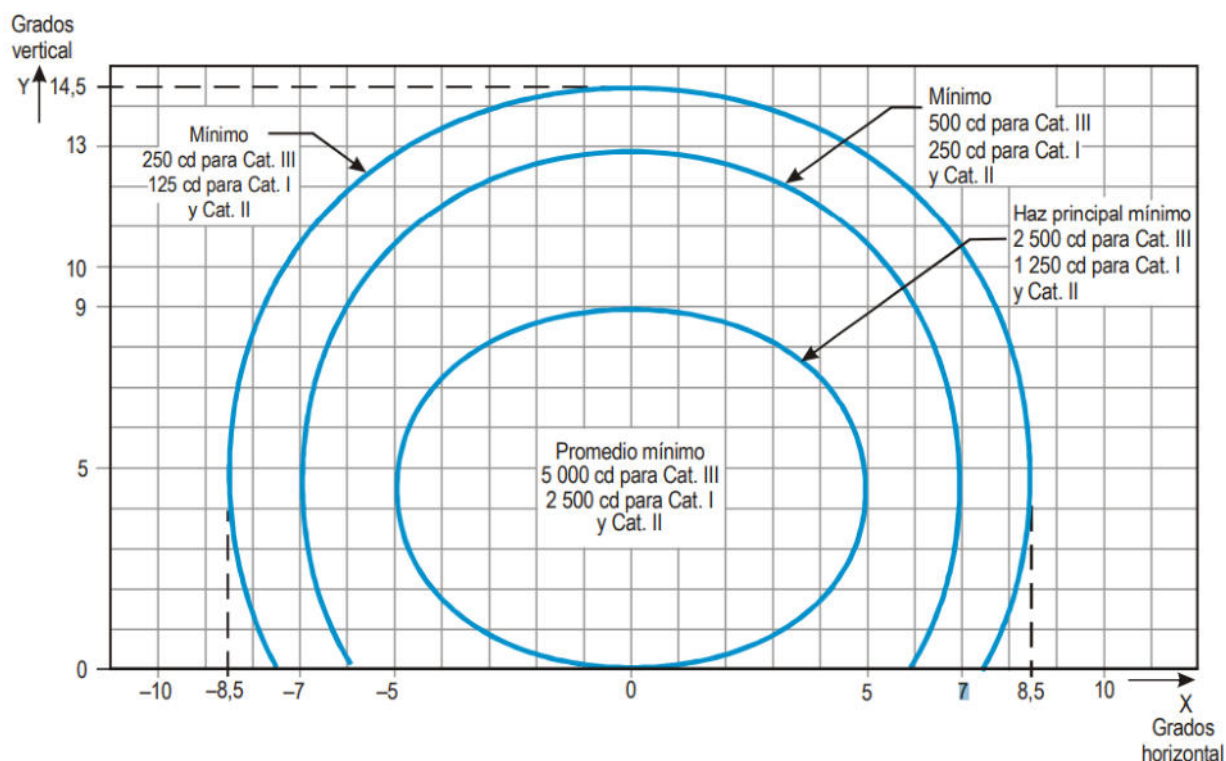
a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

2. Convergencia de 4°

3. Para las luces amarillas, multiplíquense los valores por 0,40.

4. Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-6. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de pista con espaciado longitudinal de 30 m (luz blanca) y luces indicadoras de calle de salida rápida (luz amarilla)



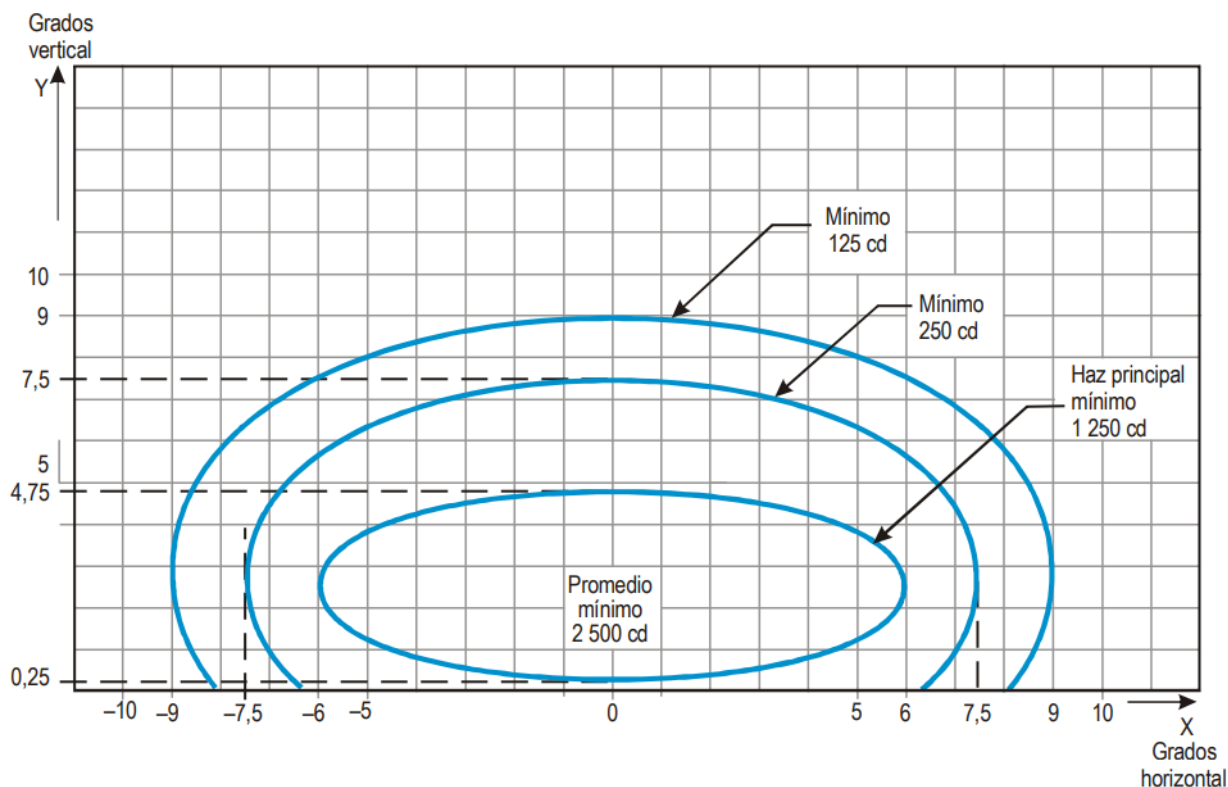
Notas:

1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,0	7,0	8,5
b	4,5	8,5	10

2. Para las luces rojas, multiplíquense los valores por 0,15.
 3. Para las luces amarillas, multiplíquense los valores por 0,40..
 4. Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-7. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de pista con espaciado longitudinal de 15 m (luz blanca) y luces indicadoras de calle de salida rápida (luz amarilla)



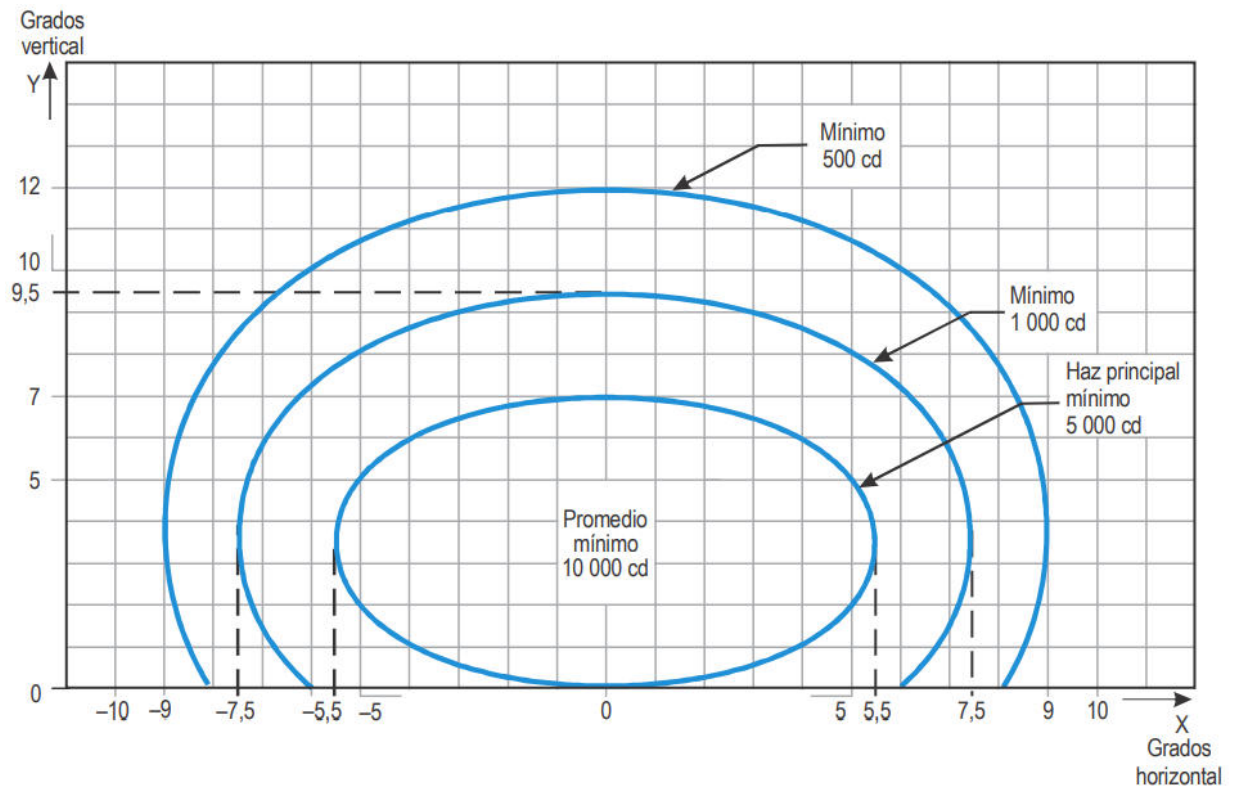
Notas:

1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	6,0	7,5	9,0
b	2,25	5,0	6,5

2. Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-8. Diagrama de isocandelas para las luces de extremo de pista (luz roja)



Notas:

1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,5	7,5	9,0
b	3,5	6,0	8,5

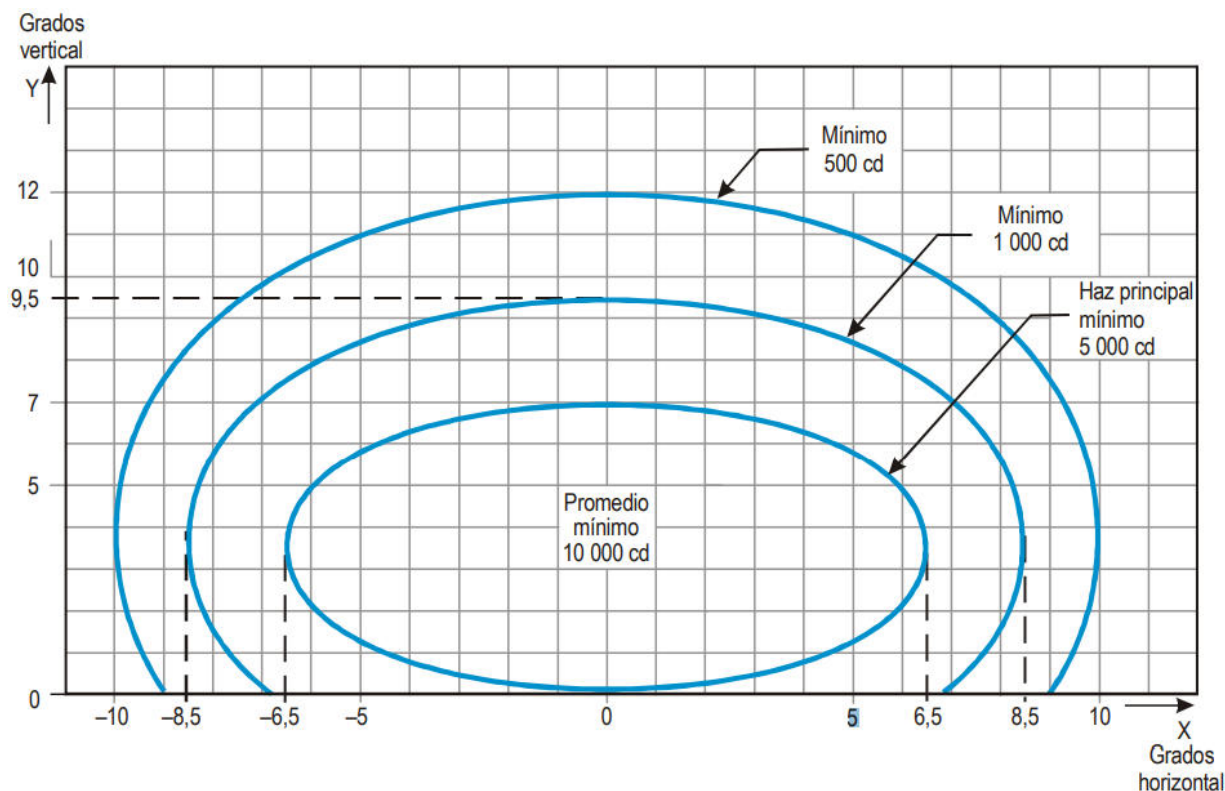
2. Convergencia de 3,5°

3. Para las luces rojas, multiplíquense los valores por 0,15.

4. Para las luces amarillas, multiplíquense los valores por 0,40.

5. Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-9. Diagrama de isocandelas para las luces de borde de pista cuando la anchura de la pista es de 45 m (luz blanca)



Notas:

1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	6,5	8,5	10,0
b	3,5	6,0	8,5

2. Convergencia de 4,5°

3. Para las luces rojas, multiplíquense los valores por 0,15.

4. Para las luces amarillas, multiplíquense los valores por 0,40.

5. Véanse las notas a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-10. Diagrama de isocandelas para las luces de borde de pista cuando la anchura de la pista es de 60 m (luz blanca)

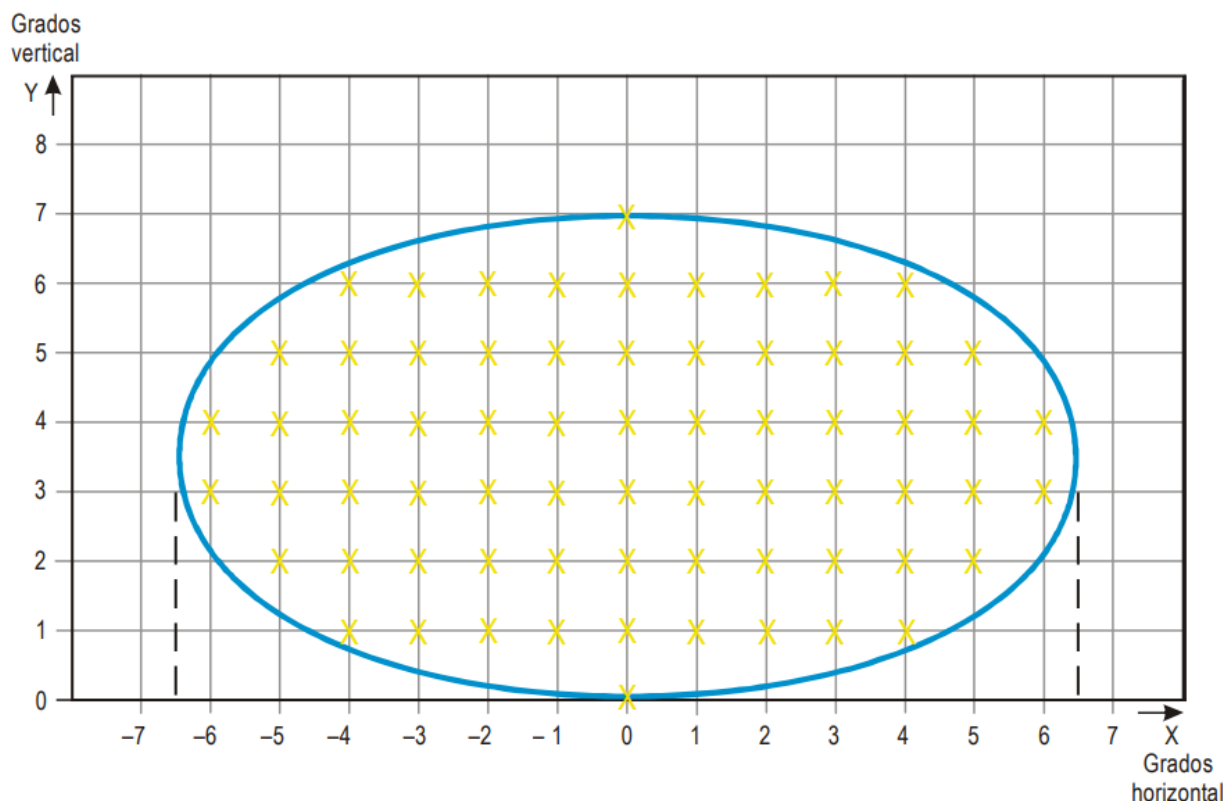


Figura A2-11. Puntos de cuadrícula para el cálculo de la intensidad media de luces de aproximación y de pista

Notas comunes a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26

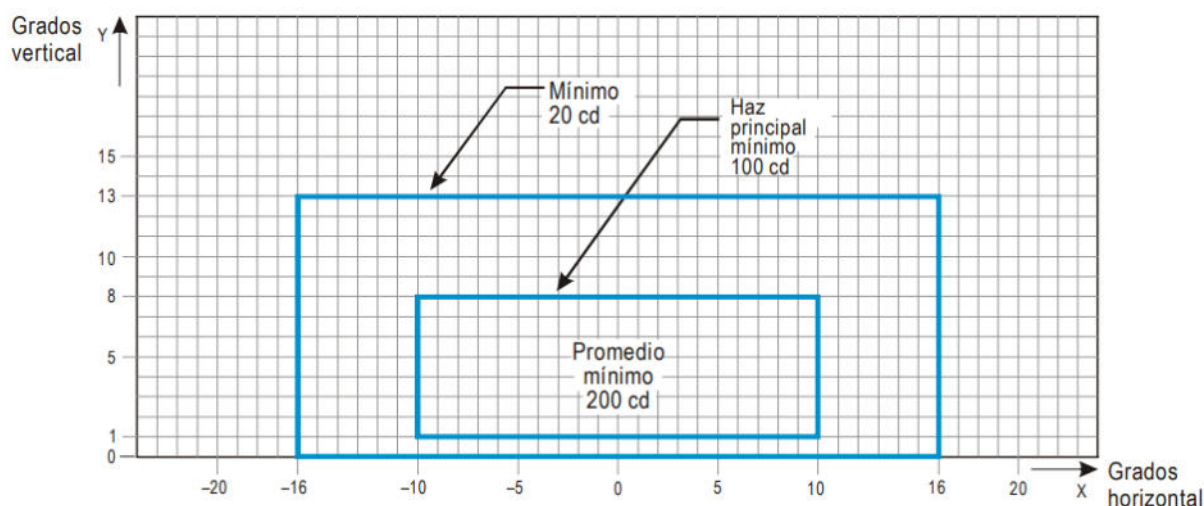
1. Las elipses de cada figura son simétricas con respecto a los ejes comunes vertical y horizontal.
2. En las Figuras A2-1 a A2-10 se indican las intensidades mínimas admisibles de las luces. La intensidad media del haz principal se calcula estableciendo puntos de cuadrícula según lo indicado en la Figura A2-11 y utilizando los valores de la intensidad medidos en todos los puntos de cuadrícula del interior y del perímetro de la elipse que representa el haz principal.

El valor medio es la media aritmética de las intensidades luminosas medidas en todos los puntos de cuadrícula considerados.

3. En el diagrama de haz principal no se aceptan desviaciones cuando el soporte de las luces esté adecuadamente orientado.
4. Razón media de intensidades. La razón entre la intensidad media dentro de la elipse que define el haz principal de una nueva luz característica y la intensidad media del haz principal de una nueva luz de borde de pista será la siguiente:

Figura A2-1	Eje de aproximación y barras transversales	de 1,5 a 2,0 (luz blanca)
Figura A2-2	Fila lateral de aproximación	de 0,5 a 1,0 (luz roja)
Figura A2-3	Umbral	de 1,0 a 1,5 (luz verde)
Figura A2-4	Barra de ala de umbral	de 1,0 a 1,5 (luz verde)
Figura A2-5	Zona de toma de contacto	de 0,5 a 1,0 (luz blanca)
Figura A2-6	Eje de pista (espaciado longitudinal de 30 m)	de 0,5 a 1,0 (luz blanca)
Figura A2-7	Eje de pista (espaciado longitudinal de 15 m)	de 0,5 a 1,0 para CAT III (luz blanca) de 0,25 a 0,5 para CAT I, II (luz blanca)
Figura A2-8	Extremo de pista	de 0,25 a 0,5 (luz roja)
Figura A2-9	Borde de pista (pista de 45 m de anchura)	1,0 (luz blanca)
Figura A2-10	Borde de pista (pista de 60 m de anchura)	1,0 (luz blanca)

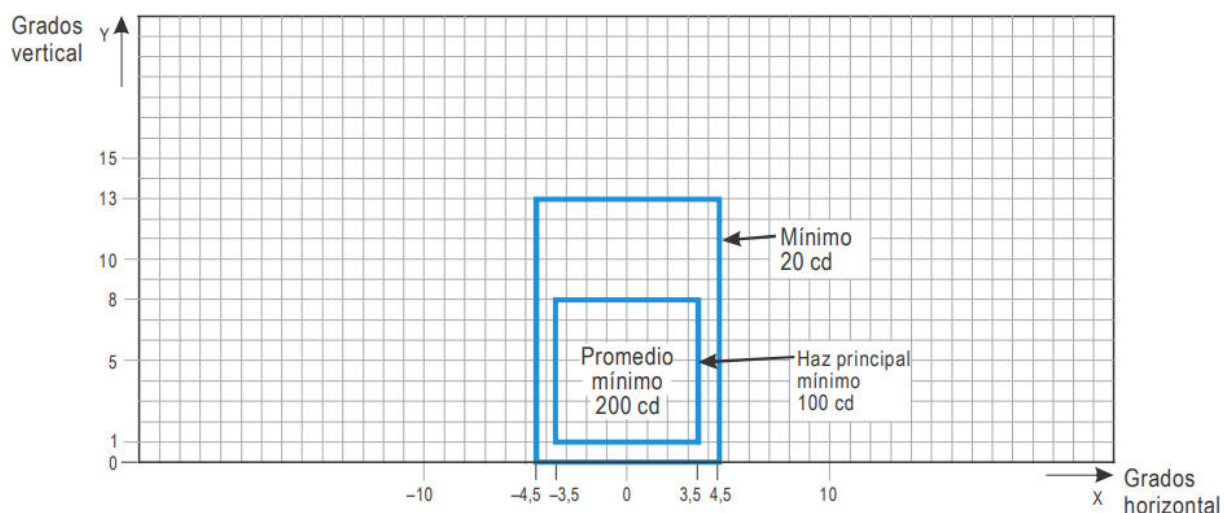
5. Las coberturas de haz en las figuras proporcionan la guía necesaria para aproximaciones cuando el alcance visual en la pista RVR disminuye a valores del orden de 150 m y para despegues cuando el RVR disminuye hasta valores del orden de 100 m.
6. Los ángulos horizontales se miden respecto al plano vertical que contiene el eje de pista. Para luces distintas a las luces de eje, el sentido hacia el eje de pista se considera positivo. Los ángulos verticales se miden respecto al plano horizontal.
7. Cuando las luces de ejes de aproximación, barras transversales y luces de fila lateral de aproximación sean empotradas en lugar de elevadas, p. ej., en una pista con umbral desplazado, los requisitos de intensidad pueden satisfacerse instalando dos o tres armaduras (de menor intensidad) en cada posición.
8. El mantenimiento adecuado es importantísimo. La intensidad media nunca debería disminuir a valores por debajo del 50% de los indicados en las figuras, y las autoridades aeroportuarias deberían establecer como objetivo mantener un nivel de emisión de luz que se acerque al promedio de intensidad mínima especificada.
9. El elemento luminoso se instalará de forma que el haz principal esté alineado dentro de un margen de medio grado respecto al requisito especificado.



Notas:

1. En estas coberturas de haz se tiene en cuenta que el puesto de pilotaje puede estar desplazado del eje de la pista a una distancia del orden de 12 m y las luces se han previsto para ser utilizadas antes y después de la curva.
2. Véanse las notas a las Figuras A2-12 a A2-21.
3. Las intensidades aumentadas para las luces de calle de rodaje de salida rápida de mayor intensidad, tal como se recomienda en 5.3.16.9, son cuatro veces las indicaciones correspondientes en la figura (es decir, 800 cd para el haz principal mínimo promedio).

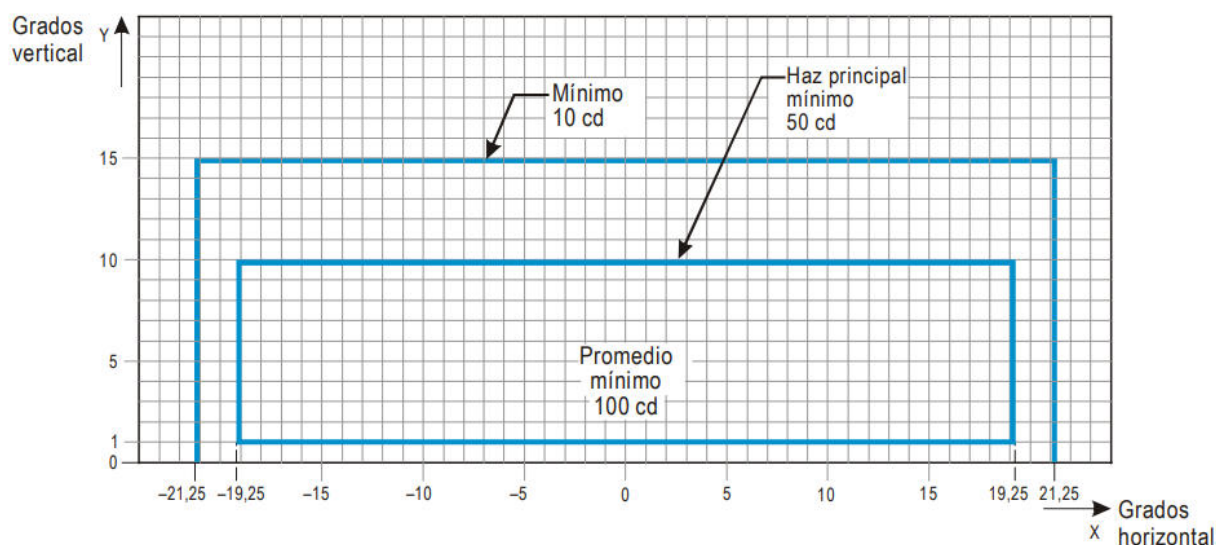
Figura A2-12. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 15 m), REL, de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m cuando pueda haber grandes desplazamientos y para luces de protección de pista de baja intensidad, configuración B.



Notas:

1. Estas coberturas de haz son generalmente satisfactorias y se ha tenido en cuenta un desplazamiento normal del puesto de pilotaje de aproximadamente 3 m con respecto al eje.
2. Véanse las notas a las Figuras A2-12 a A2-21

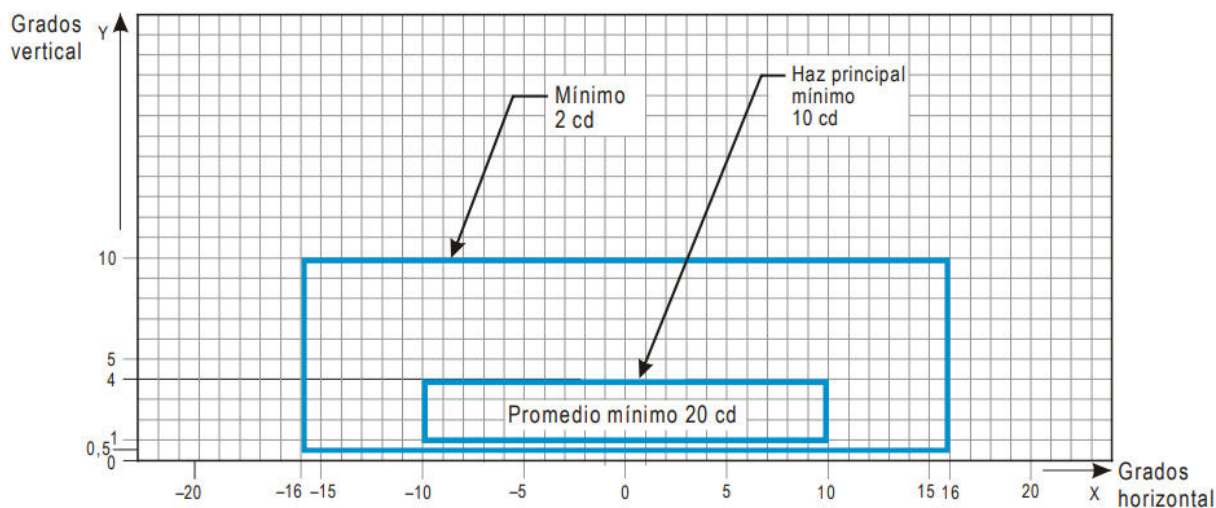
Figura A2-13. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 15 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m



Notas:

1. Las luces en las curvas tendrán una convergencia de $15,75^\circ$ respecto a la tangente a la curva. Esto no se aplica a las luces de entrada a la pista (REL).
2. Las intensidades aumentadas para las REL serán dos veces las intensidades especificadas, es decir, mínimo 20 cd, haz principal mínimo 100 cd, y promedio mínimo 200 cd.
3. Véanse las notas a las Figuras A2-12 a A2-21.

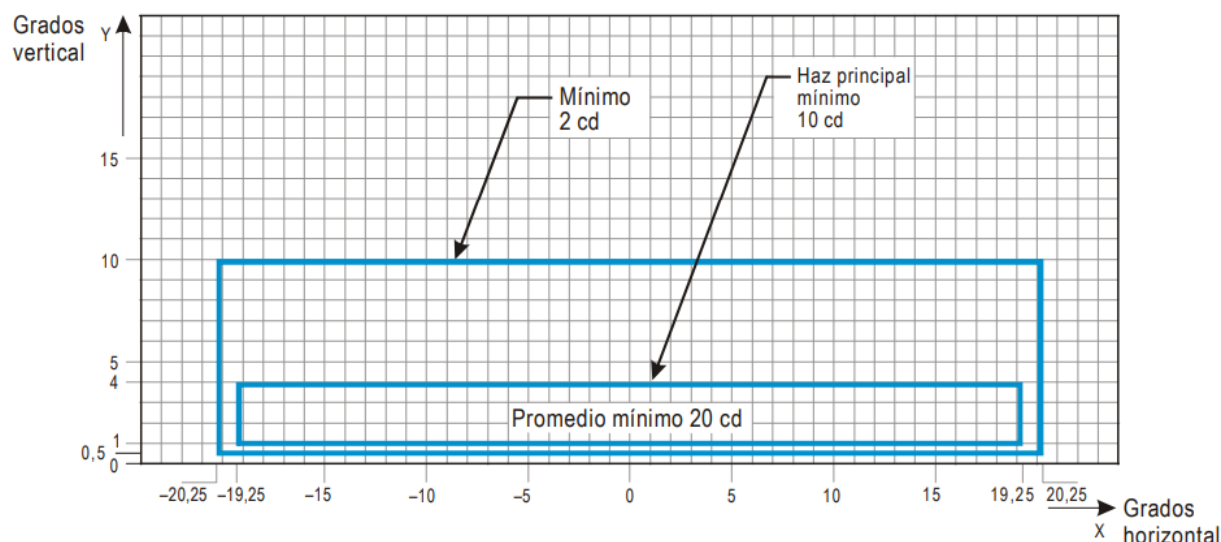
Figura A2-14. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 7,5 m), REL, de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos curvos para ser utilizado en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m



Notas:

1. En los lugares en que se presenta comúnmente luminancia de fondo y donde la disminución del rendimiento luminoso provocada por el polvo, la nieve y la contaminación local constituye un factor importante, los valores cd deberían multiplicarse por 2,5.
2. Donde están emplazadas luces omnidireccionales, éstas satisfarán los requisitos de esta figura relativos al haz vertical.
3. Véanse las notas a las Figuras A2-12 a A2-21.

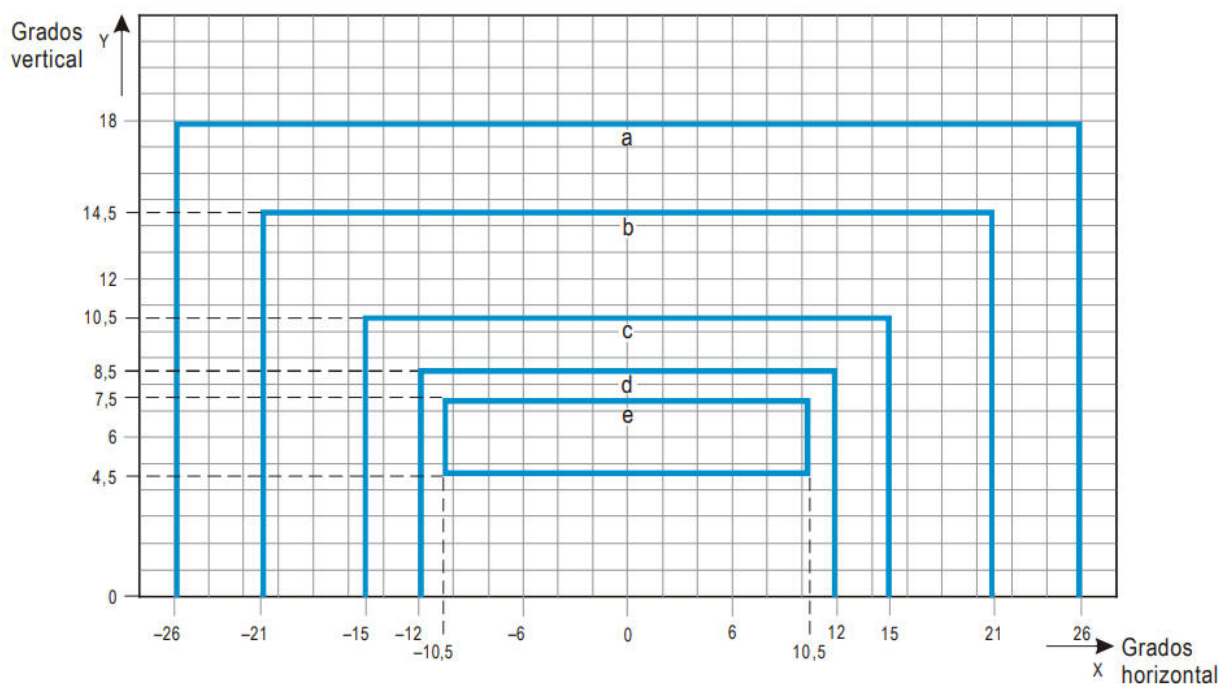
Figura A2-15. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 30 m, 60 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista de 350 m o superior



Notas:

1. Las luces en las curvas con una convergencia de $15,75^\circ$ respecto a la tangente a la curva.
2. En los lugares en que se presenta comúnmente luminancia de fondo y donde la disminución del rendimiento luminoso provocada por el polvo, la nieve y la contaminación local constituye un factor importante, los valores cd deberían multiplicarse por 2,5.
3. En estas coberturas de haz se tiene en cuenta que el puesto de pilotaje puede estar desplazado del eje por distancias del orden de 12 m, lo cual podría ocurrir al final de las curvas.
4. Véanse las notas a las Figuras A2-12 a A2-21.

Figura A2-16. Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 7,5 m, 15 m, 30 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos curvos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista de 350 m o superior

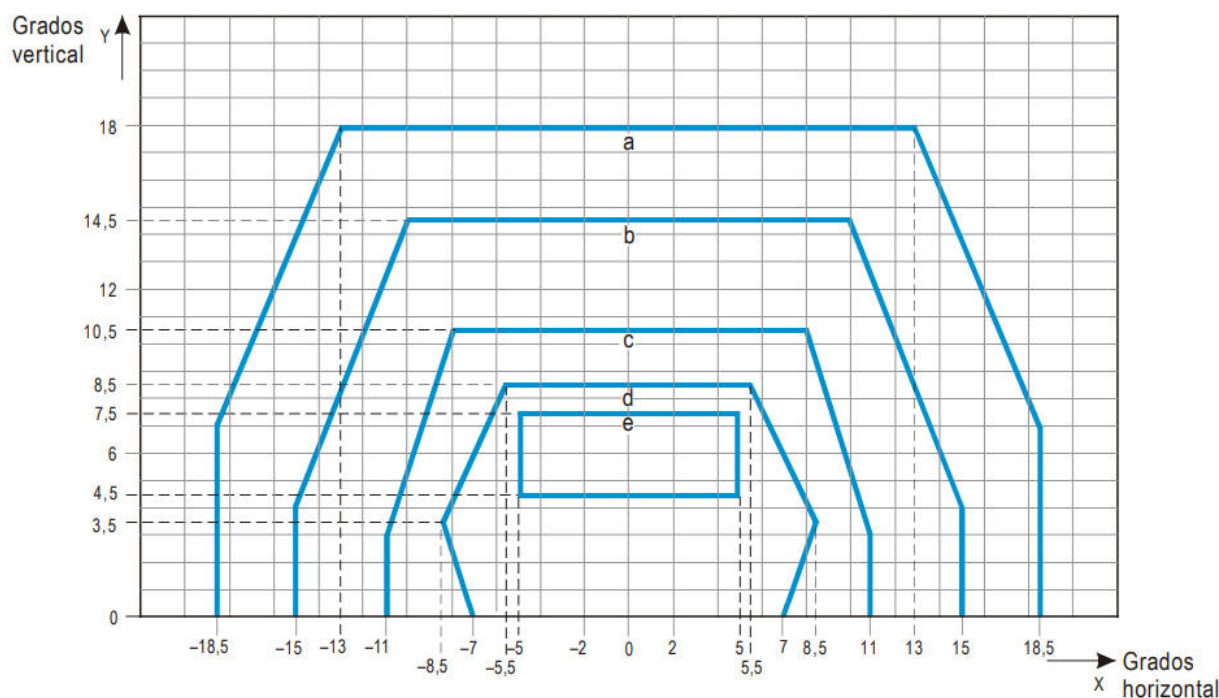


Curva	a	b	c	d	e
Intensidad (cd)	8	20	100	450	1800

Notas:

1. En estas coberturas de haz se tiene en cuenta que el puesto de pilotaje puede estar desplazado del eje por distancias del orden de 12 m, lo cual podría ocurrir al final de las curvas.
2. Véanse las notas a las Figuras A2-12 a A2-21.

Figura A2-17. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (con espaciado de 15 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada de alta intensidad en tramos rectos, previstas para ser utilizadas en un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie, en el que se requieran intensidades luminosas más elevadas y cuando puedan producirse grandes desplazamientos

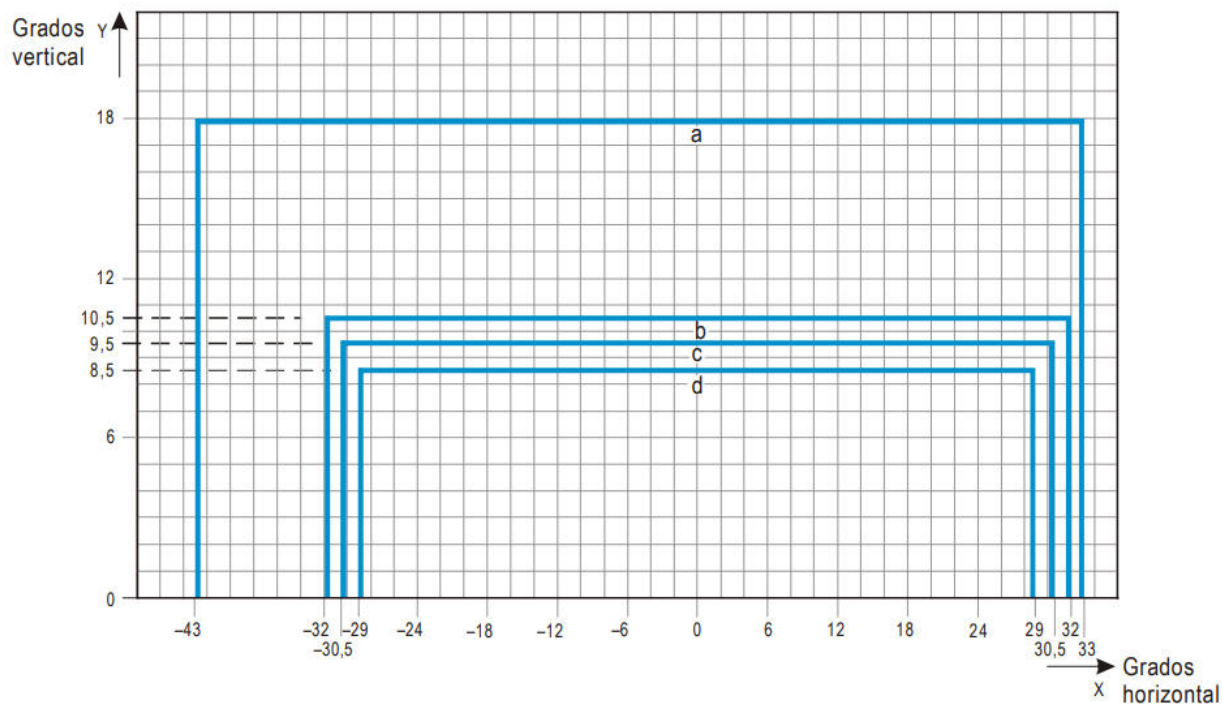


Curva	a	b	c	d	e
Intensidad (cd)	8	20	100	450	1800

Notas:

1. Estas coberturas de haz son generalmente satisfactorias y se ha tenido en cuenta un desplazamiento normal del puesto de pilotaje cuando la rueda exterior del tren principal está sobre el borde de la calle de rodaje.
2. Véanse las notas a las Figuras A2-12 a A2-21.

Figura A2-18. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (con espaciado de 15 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada de alta intensidad en tramos rectos, previstas para ser utilizadas en un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie, en el que se requieran intensidades luminosas más elevadas.

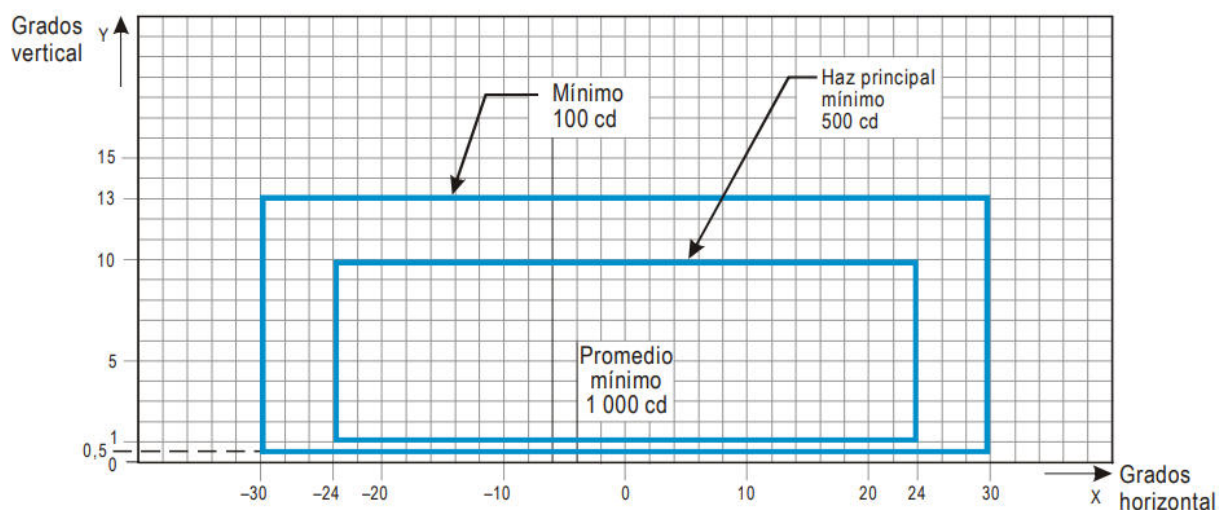


Curva	a	b	c	d
Intensidad (cd)	8	100	200	400

Notas:

1. Las luces en las curvas con una convergencia de 17° respecto a la tangente a la curva.
2. Véanse las notas a las Figuras A2-12 a A2-21.

Figura A2-19. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (con espaciado de 7,5 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada de alta intensidad en tramos curvos, previstas para ser utilizadas en un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie, en el que se requieran intensidades luminosas más elevadas.



Notas:

3. Las luces en las curvas con una convergencia de 17° respecto a la tangente a la curva.
4. Véanse las notas a las Figuras A2-12 a A2-21.

Figura A2-20. Diagrama de isocandelas para las luces de protección de pista de alta intensidad, configuración B.

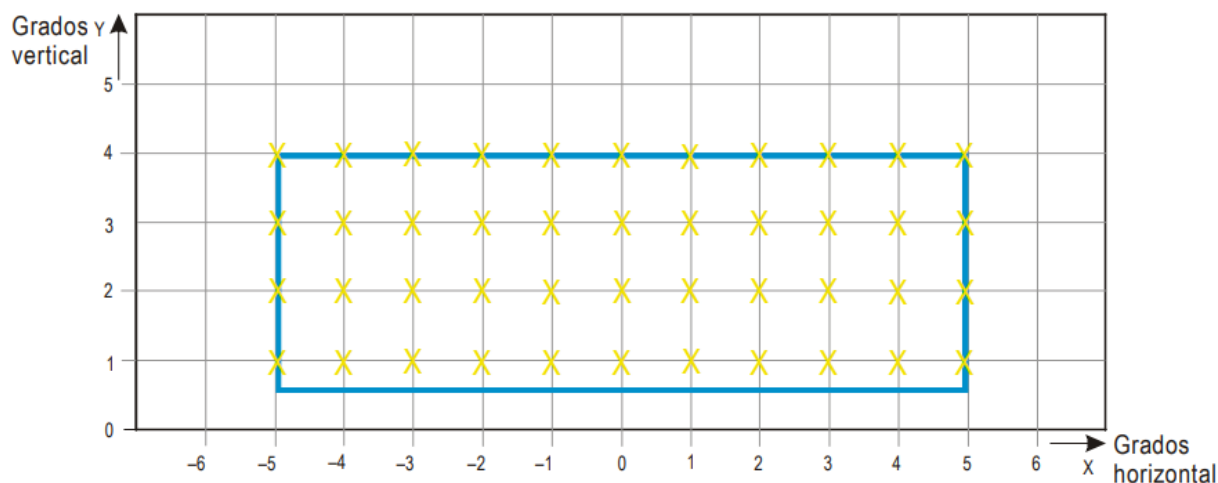
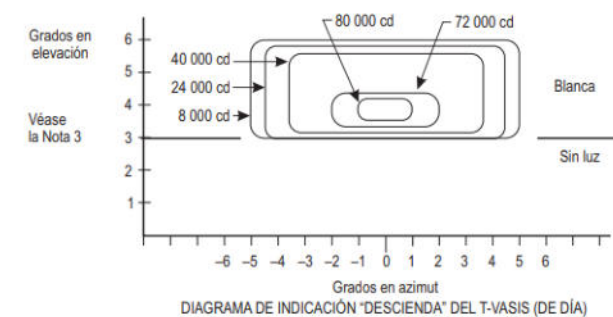
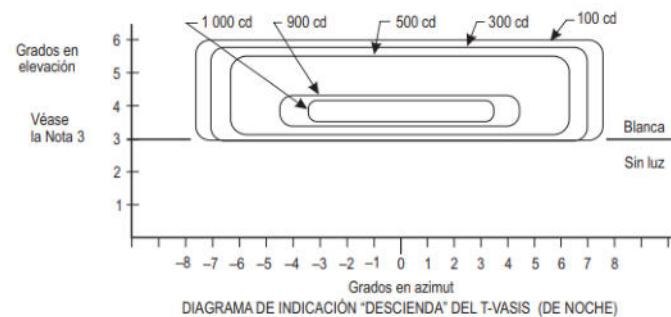
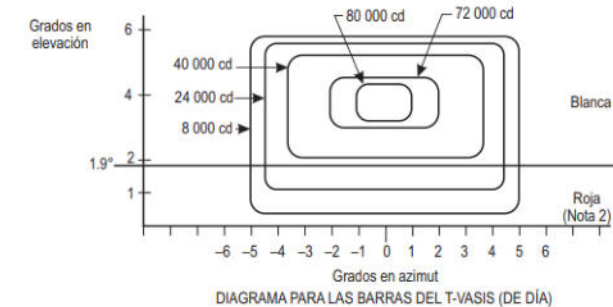
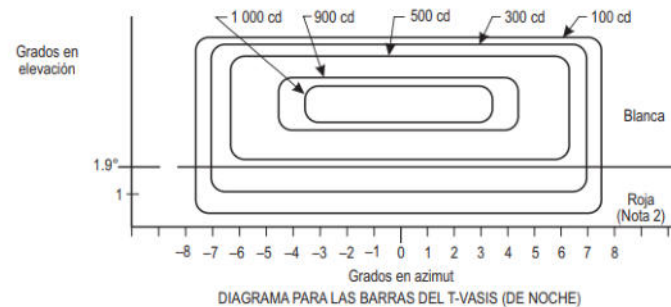
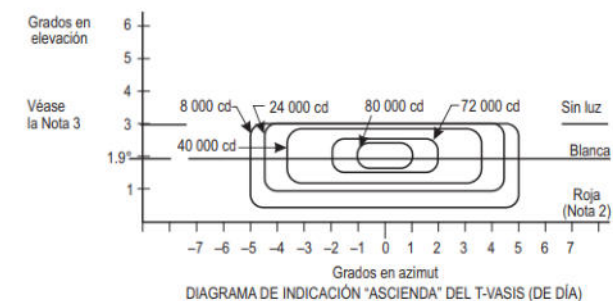
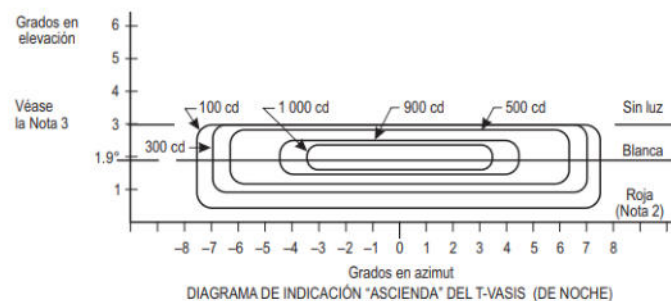


Figura A2-21. Puntos de cuadrícula para el cálculo de la intensidad media de luces de eje de calle de rodaje y de luces de barra de parada

Notas comunes a las Figuras A2-12 a A2-21

1. Las intensidades especificadas en las Figuras A2-12 a A2-20 corresponden a las luces de colores verde y amarillo para luces de eje de calle de rodaje, las de color amarillo para las luces de protección de pista y las de color rojo para luces de barra de parada.
2. En las Figuras A2-12 a A2-20 se indican las intensidades mínimas admisibles de las luces. La intensidad media del haz principal se calcula estableciendo puntos de cuadrícula según lo indicado en la Figura A2-21 y utilizando los valores de la intensidad medidos en todos los puntos de cuadrícula del interior y del perímetro del rectángulo que representa el haz principal. El valor medio es la medida aritmética de las intensidades luminosas medidas en todos los puntos de cuadrícula considerados.
3. En el haz principal o en el haz más interior, según sea aplicable, no se aceptan desviaciones cuando el soporte de las luces esté adecuadamente orientado.
4. Los ángulos horizontales se miden respecto al plano vertical que contiene el eje de la calle de rodaje, excepto en las curvas en las que se miden respecto a la tangente a la curva.
5. Los ángulos verticales se miden respecto a la pendiente longitudinal de la superficie de la calle de rodaje.
6. El mantenimiento adecuado es importantísimo. La intensidad, ya sea la media donde sea aplicable o la especificada en las correspondientes curvas isocandelas, nunca debería disminuir a valores por debajo del 50% de los indicados en las figuras, y las autoridades aeroportuarias deberían establecer como objetivo mantener un nivel de emisión de luz que se acerque al promedio de intensidad mínima especificada.
7. El elemento luminoso se instalará de forma que el haz principal o el más interior, según sea aplicable, esté alineado dentro de un margen de medio grado respecto al requisito especificado.

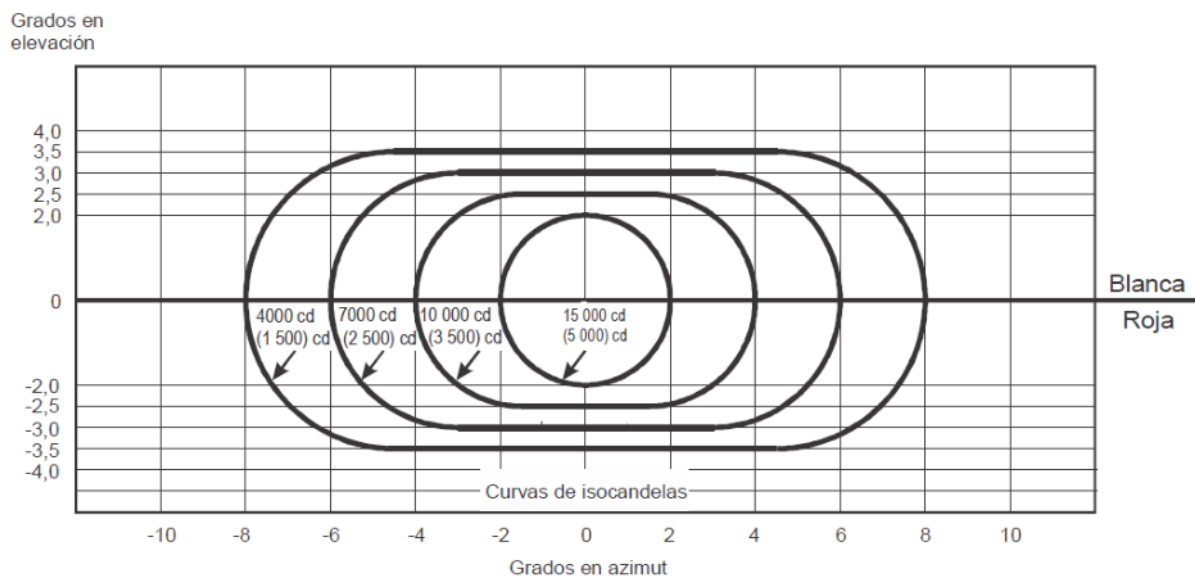


Nota 1.— Estas curvas se refieren a las intensidades mínimas de la luz blanca.

Nota 2.— La transmisividad de los filtros para todas las señales rojas es como mínimo del 15% a la temperatura de funcionamiento.

Nota 3.— Para las operaciones del T-VASIS es esencial una transición abrupta en elevación de la luz blanca a "sin luz". Para los reglajes exactos en elevación, véase la Figura 5-18.

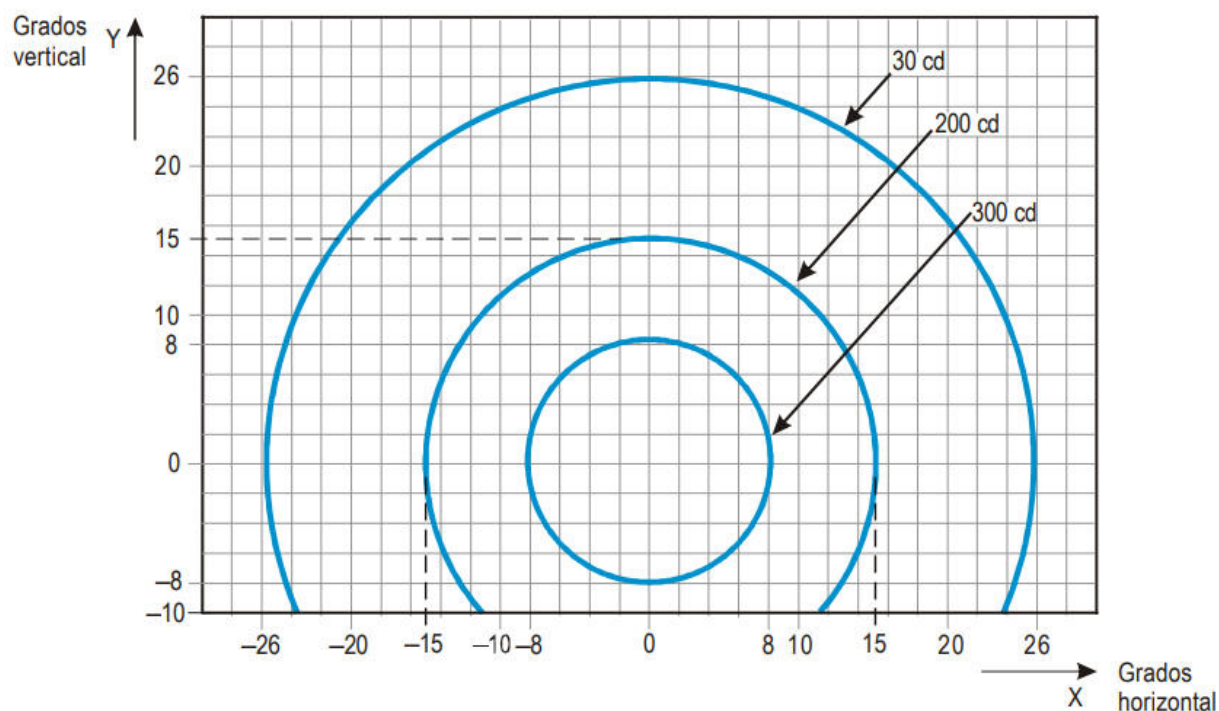
Figura A2-22. Distribución de la intensidad luminosa del T-VASIS y del AT-VASIS



Notas:

1. Estas curvas se refieren a las intensidades mínimas de la luz roja.
2. El valor de la intensidad en el sector blanco del haz no será inferior a 2 veces la intensidad correspondiente del sector rojo y puede llegar a ser hasta 6,5 veces dicha intensidad.
3. Los valores de intensidad que se indican entre paréntesis se refieren al APAPI.

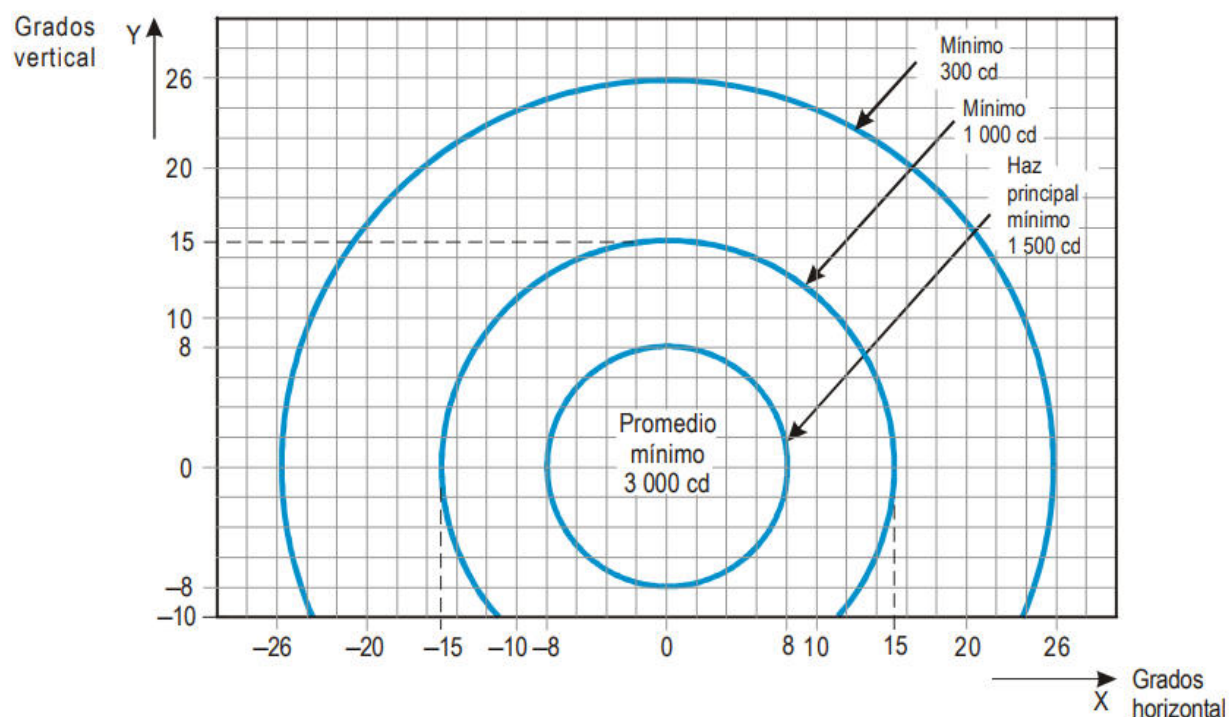
Figura A2-23. Distribución de la intensidad luminosa del PAPI y del APAPI



Notas:

1. Aunque las luces funcionan normalmente a destellos, la intensidad luminosa se especifica como si fueran lámparas incandescentes fijas.
2. Las intensidades especificadas son de luz amarilla.

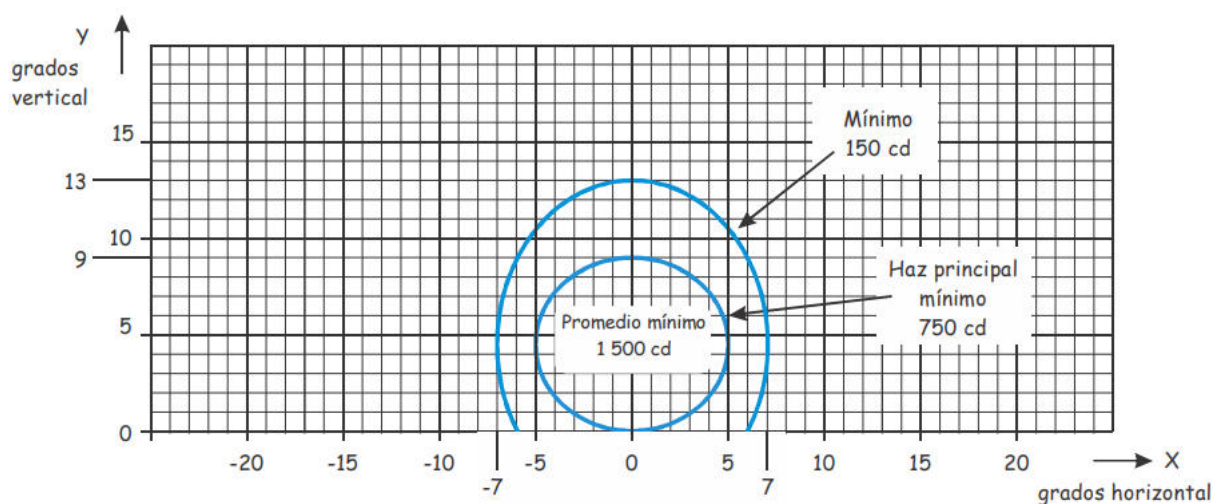
Figura A2-24. Diagrama de isocandelas para cada lámpara en las luces de protección de pista de baja intensidad, configuración A



Notas:

1. Aunque las luces funcionan normalmente a destellos, la intensidad luminosa se especifica como si fueran luces incandescentes fijas.
2. Las intensidades especificadas son de luz amarilla.

Figura A2-25. Diagrama de isocandelas para cada lámpara en las luces de protección de pista de alta intensidad, configuración A



Notas:

1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,0	7,0
b	4,5	8,5

2. Véanse las notas para las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

Figura A2-26. Diagrama de isocandelas para luces de espera de despegue (THL) (luz roja)

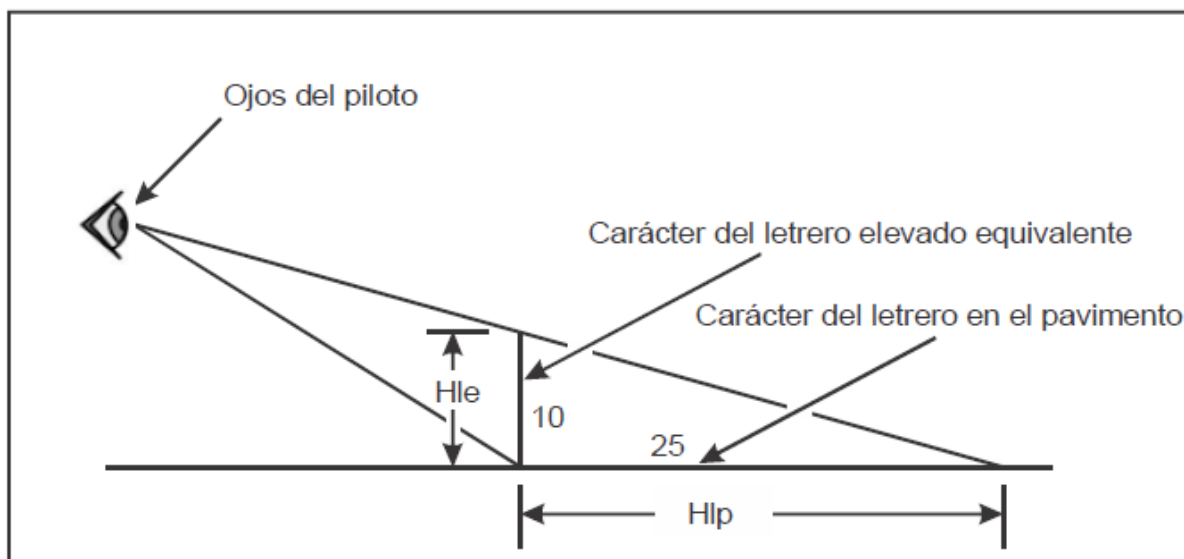
APÉNDICE 3. SEÑALES CON INSTRUCCIONES OBLIGATORIAS Y SEÑALES DE INFORMACIÓN

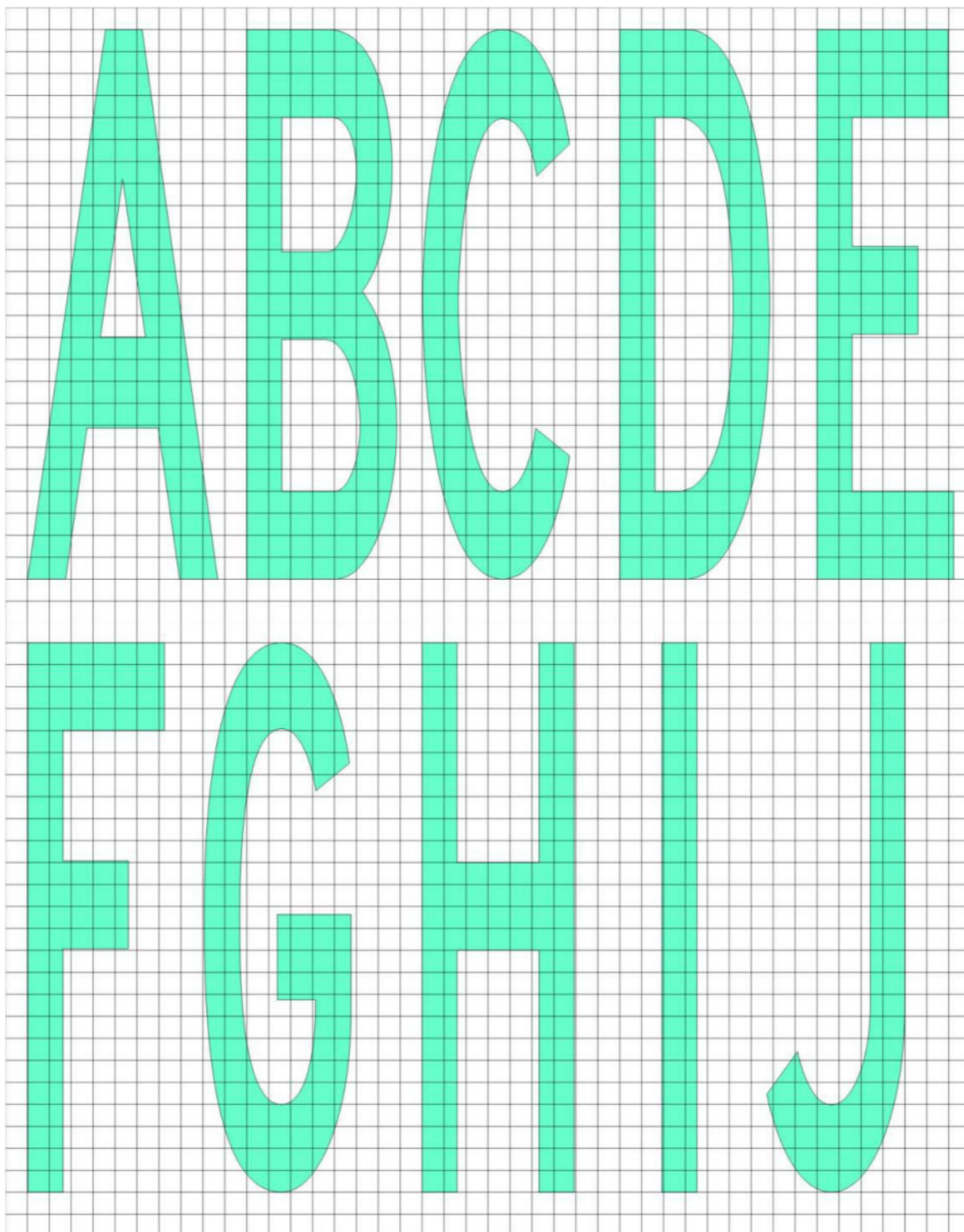
Nota 1.- Véase el Capítulo 5, Secciones 5.2.16 y 5.2.17, en relación con las especificaciones acerca de la aplicación, el emplazamiento y las características de las señales con instrucciones obligatorias y las señales de información.

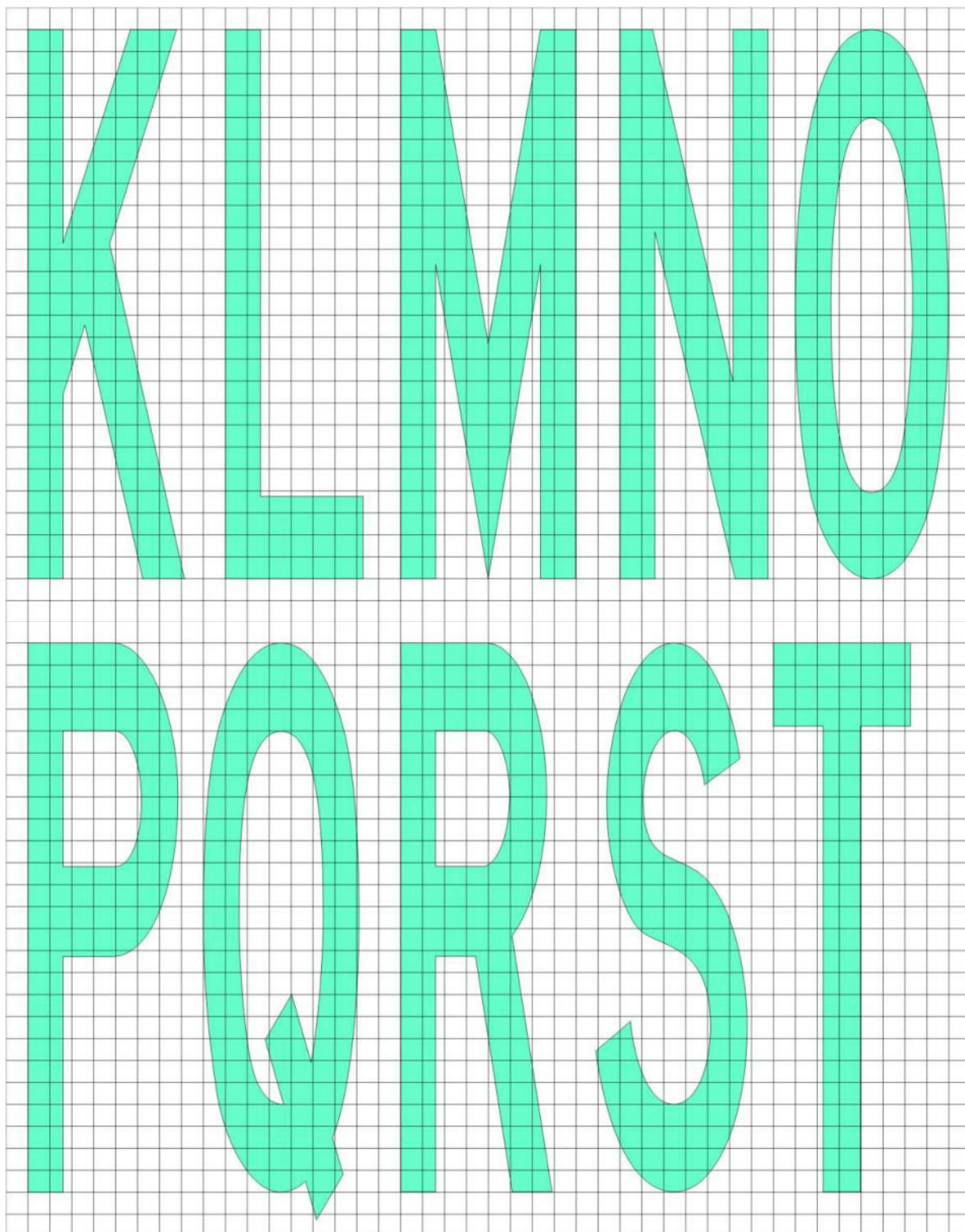
Nota 2.- En el apéndice se ilustran detalladamente la forma y proporciones de las letras, números y símbolos de las señales con instrucciones obligatorias y las señales de información en una retícula.

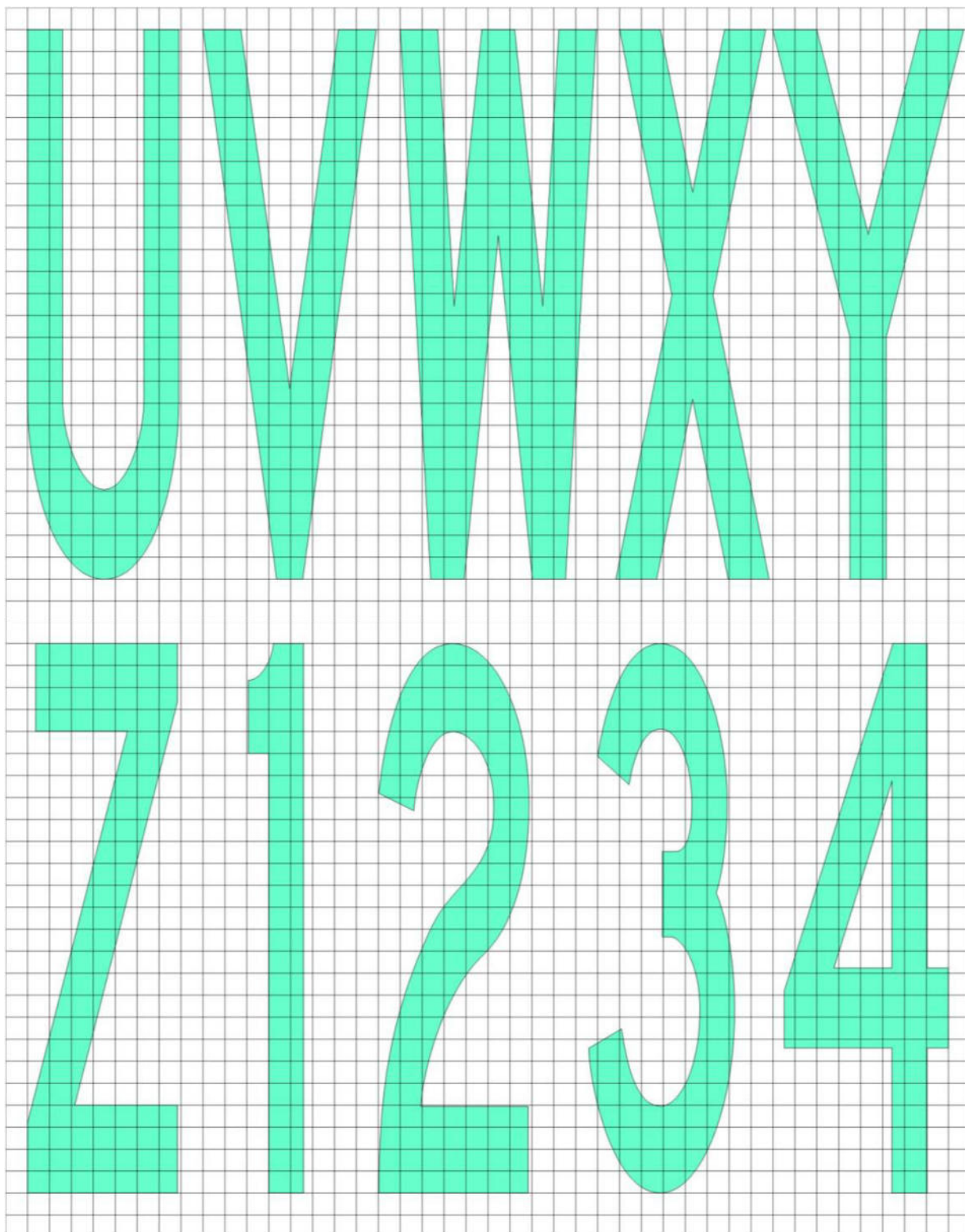
Note 3.- Las señales con instrucciones obligatorias y las señales de información en el pavimento se forman como si se tratara de una sombra proyectada, (es decir, prolongada), de los caracteres de un letrero elevado equivalente por un factor de 2,5 como se indica en la siguiente figura. Sin embargo, la proyección en sombra sólo afecta la dimensión vertical. Por consiguiente, la separación de los caracteres para las señales del pavimento se obtiene determinando primero la altura de los caracteres del letrero equivalente y estableciendo luego la proporción a partir de los valores de separación indicados en la Tabla A4-1.

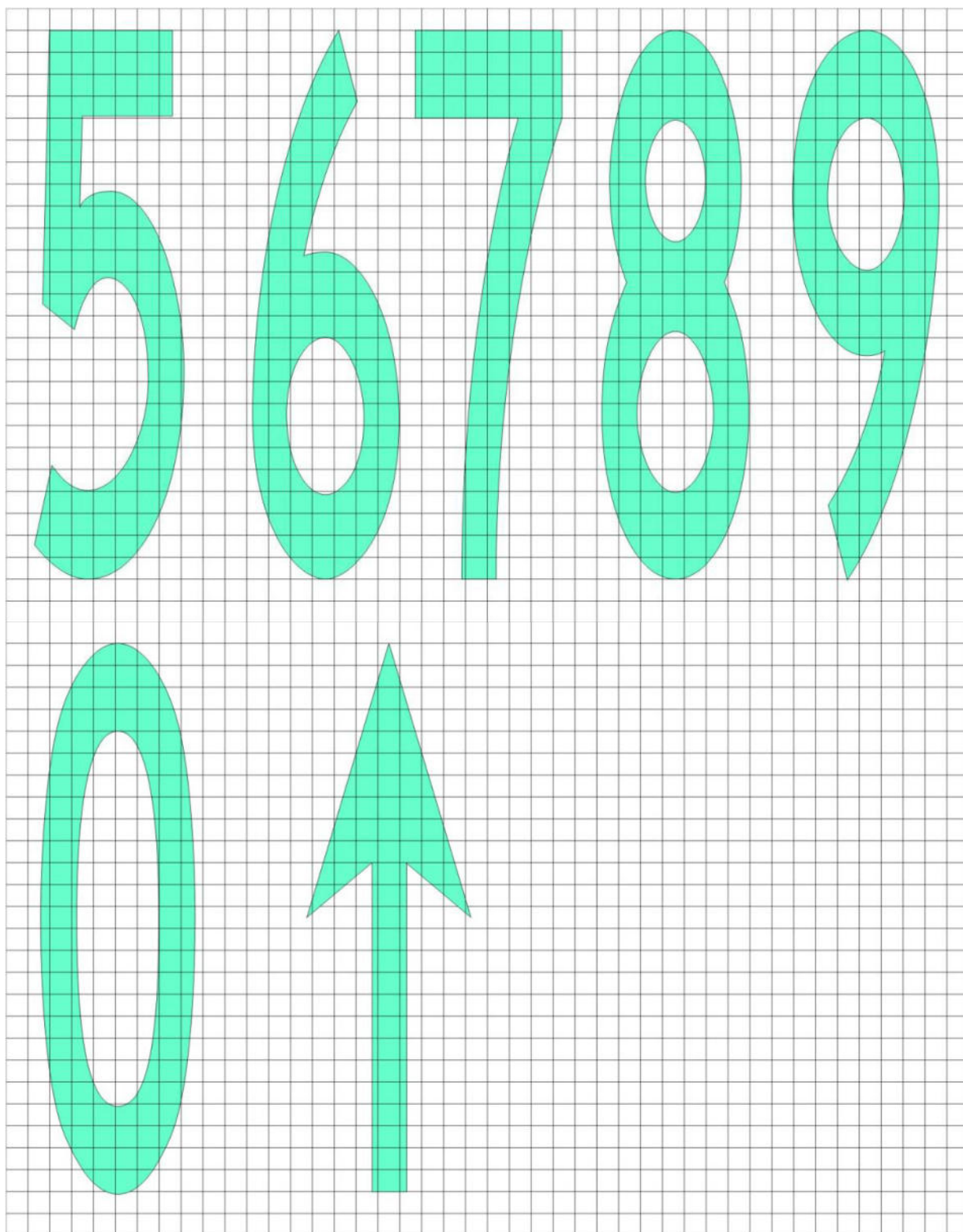
*Por ejemplo, para el caso del designador de pista "10" que ha de tener una altura de 4 000 mm (Hlp), la altura de los caracteres del letrero elevado equivalente es $4\,000/2,5=1\,600$ mm (Hle). En la Tabla A4-1b) se indica de número a número el código 1 y según la Tabla A4-1c) para una altura de carácter de 400 mm este código tiene una dimensión de 96 mm. Por lo tanto, la separación de la señal del pavimento para "10" es $(1\,600/400)*96=384$ mm*











APÉNDICE 4. REQUISITOS RELATIVOS AL DISEÑO DE LOS LETREROS DE GUÍA PARA EL RODAJE

Nota.- Véase el Capítulo 5, Sección 5.4, en relación con las especificaciones acerca de la aplicación, el emplazamiento y as características de los letreros.

1. La altura de la inscripción será de conformidad con la siguiente tabla.

Número de clave de la pista	Altura mínima de los caracteres		
	Letreros con instrucciones obligatorias	Letreros de información	
		Letreros de salida de pista y de pista libre	Otros letreros
1 ó 2	300 mm	300 mm	200 mm
3 ó 4	400 mm	400 mm	300 mm

Nota.- Cuando se instale un letrero de emplazamiento de calle de rodaje junto a uno de designación de pista (véase 5.4.3.22), el tamaño de los caracteres será el especificado para los letreros de instrucciones obligatorias.

2. Las dimensiones de las flechas serán las siguientes:

Altura de la indicación	Trazo
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

3. La anchura de los trazos de una sola letra será la siguiente:

Altura de la indicación	Trazo
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

4. La luminancia de los letreros será la siguiente:

- a) Cuando se realicen operaciones en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m, el promedio de luminancia de los letreros será como mínimo:

Rojo	30 cd/m ²
Amarillo	150 cd/m ²
Blanco	300 cd/m ²

- b) Cuando se realicen operaciones de conformidad con 5.4.1.7 b) y c) y 5.4.1.8, el promedio de luminancia de los letreros será como mínimo:

Rojo	10 cd/m ²
Amarillo	50 cd/m ²
Blanco	100 cd/m ²

Nota.- En condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 400 m, se deteriorará en cierta medida la eficacia de los letreros.

5. La relación de luminancia entre los elementos rojo y blanco de un letrero con instrucciones obligatorias será de entre 1:5 y 1:10.

6. El promedio de luminancia de un letrero se calcula estableciendo puntos de retícula según lo indicado en la Figura A4-1 y utilizando los valores de luminancia medidos en todos los puntos de retícula situados dentro del rectángulo que representa el letrero.

7. El valor promedio es el promedio aritmético de los valores de luminancia medidos en todos los puntos de retícula considerados.

Nota.- En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4, se proporciona información sobre el promedio de luminancia de los letreros.

8. La relación entre los valores de luminancia de puntos de retícula adyacentes no excederá de 1,5:1. En las áreas de la placa frontal del letrero en que la retícula sea de 7,5 cm, la relación entre los valores de luminancia de puntos de retícula adyacentes no excederá de 1,25:1. La relación entre los valores máximo y mínimo de luminancia en toda la placa frontal del letrero no excederá de 5:1.

9. La forma de los caracteres, es decir, letras, números, flechas y símbolos, será de conformidad con lo indicado en la Figura A4-2. La anchura de los caracteres y el espacio entre cada uno se determinarán como se indica en la Tabla A4-1.

10. La altura de la placa frontal de los letreros será la siguiente:

Altura de la indicación	Altura de la placa frontal (mín)
200 mm	300 mm
300 mm	450 mm
400 mm	600 mm

11. La anchura de la placa frontal de los letreros se determinará utilizando la Figura A4-3 salvo que, cuando se proporcione un letrero con instrucciones obligatorias en un solo lado de la calle de rodaje, la anchura de la placa frontal no será inferior a:

- a) 1,94 m cuando el número de clave es 3 ó 4; y
- b) 1,46 m cuando el número de clave es 1 ó 2.

Nota.- En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4, figura más orientación sobre el modo de determinar la anchura de la placa frontal de los letreros.

12. Bordes

- a) El trazo vertical delimitador colocado entre letreros de dirección adyacentes debería tener aproximadamente una anchura de 0,7 veces la anchura de los trazos.
- b) El borde amarillo de un letrero de emplazamiento sólo debería tener aproximadamente una anchura de 0,5 veces la anchura de los trazos.

13. Los colores de los letreros serán conformes a las especificaciones de los colores de las señales de superficie del Apéndice 1.

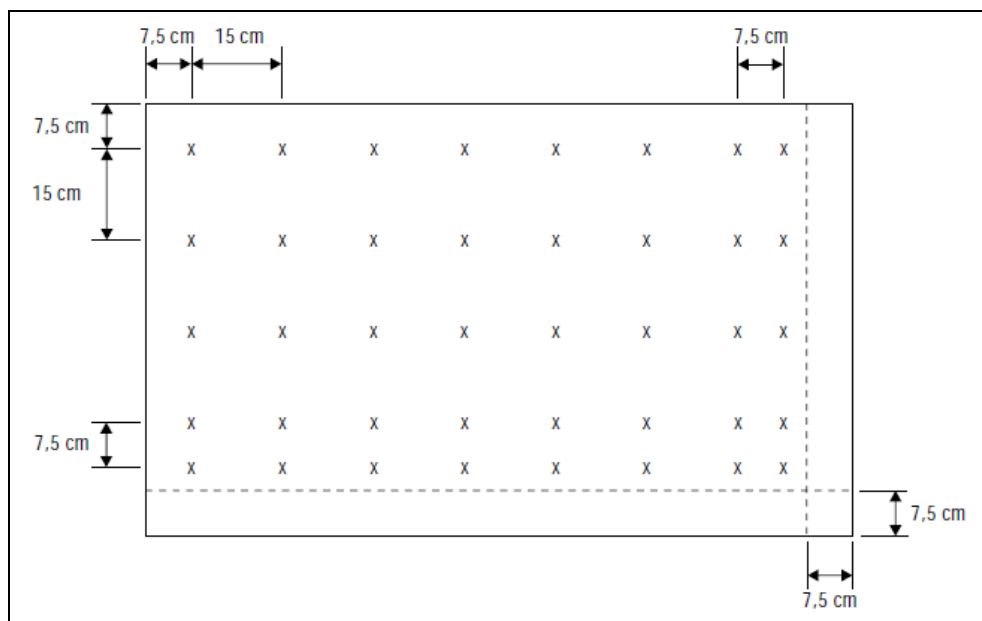


Figura A4-1. Puntos de retícula para calcular el promedio de luminancia de un letrero

Nota 1.- El promedio de luminancia de un letrero se calcula estableciendo puntos de retícula sobre la placa frontal de un letrero con inscripciones típicas y fondo del color apropiado (rojo para los letreros con instrucciones obligatorias y amarillo para los letreros de dirección y destino), del modo siguiente:

- A partir del ángulo superior izquierdo de la placa frontal del letrero, se fija un punto de retícula de referencia a 7,5 cm del borde izquierdo y del borde superior de la placa frontal del letrero.
- A partir del punto de retícula de referencia, se forma una retícula con separación horizontal y vertical de 15 cm. Se excluirán los puntos de retícula que queden a menos de 7,5 cm del borde de la placa frontal del letrero.
- Cuando el último punto de una hilera o columna de la retícula esté situado entre 22,5 cm y 15 cm del borde de la placa frontal del letrero (pero sin incluirlos), se añadirá otro punto a 7,5 cm de ese punto.
- Cuando un punto de retícula quede en el límite entre un carácter y el fondo, deberá desplazarse ligeramente para que quede totalmente fuera del carácter.

Nota 2.- Puede ser necesario añadir puntos de retícula para asegurar que cada carácter comprenda, cuando menos, cinco puntos de retícula espaciados uniformemente.

Nota 3.- Cuando una misma unidad contenga dos tipos de letreros, se establecerá una retícula separada para cada tipo.

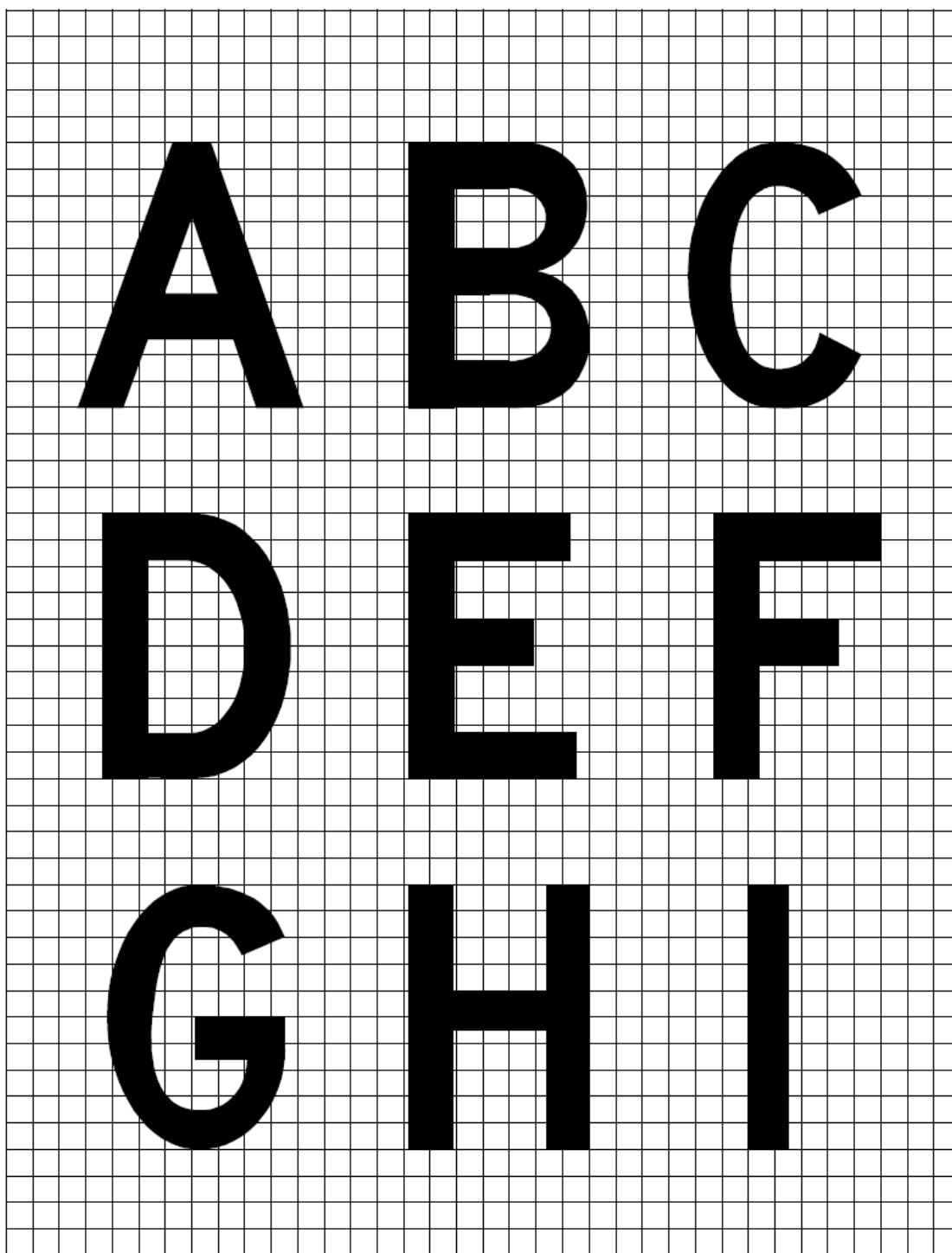


Figura A4-2. Forma de los caracteres

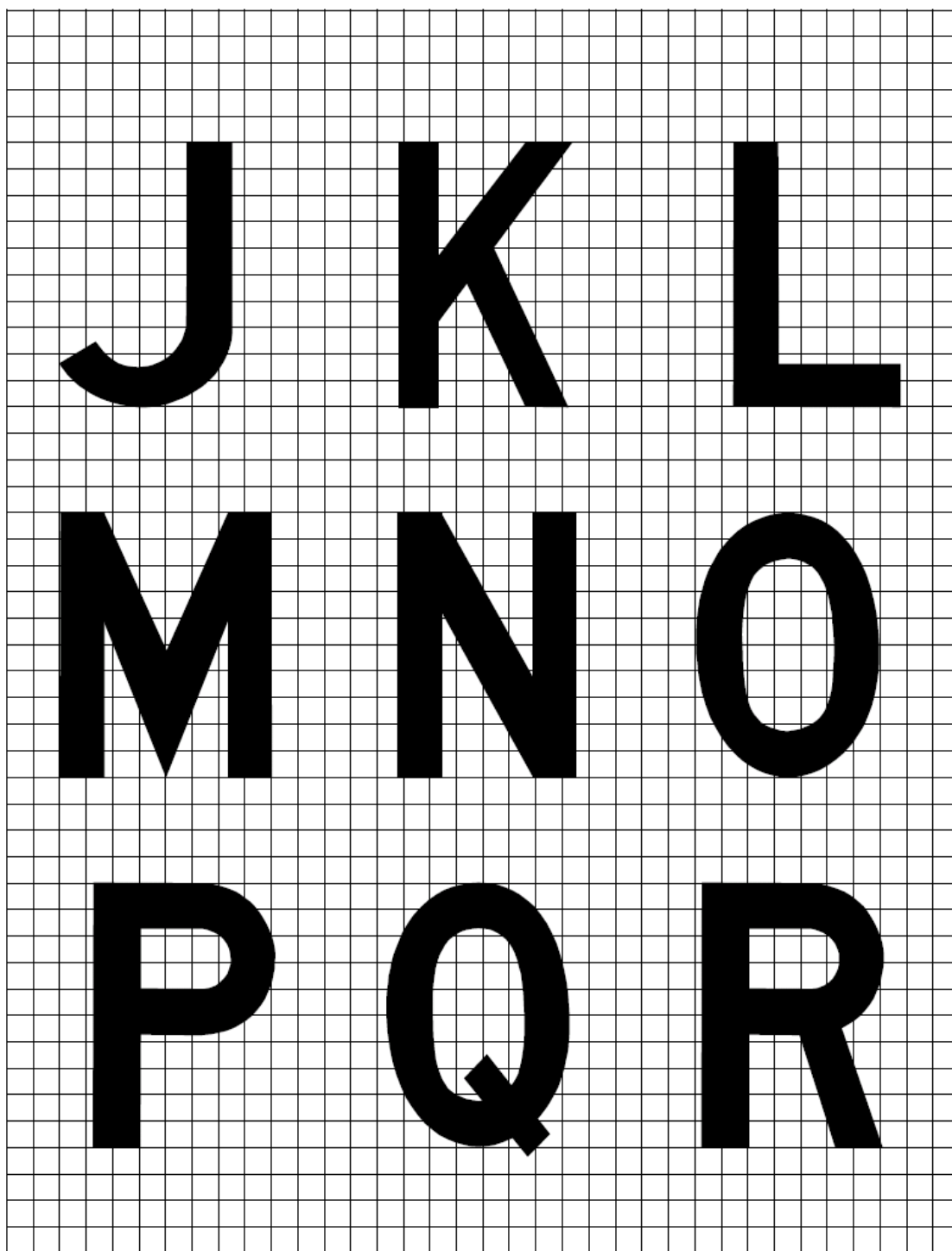


Figura A4-2. (Cont.)

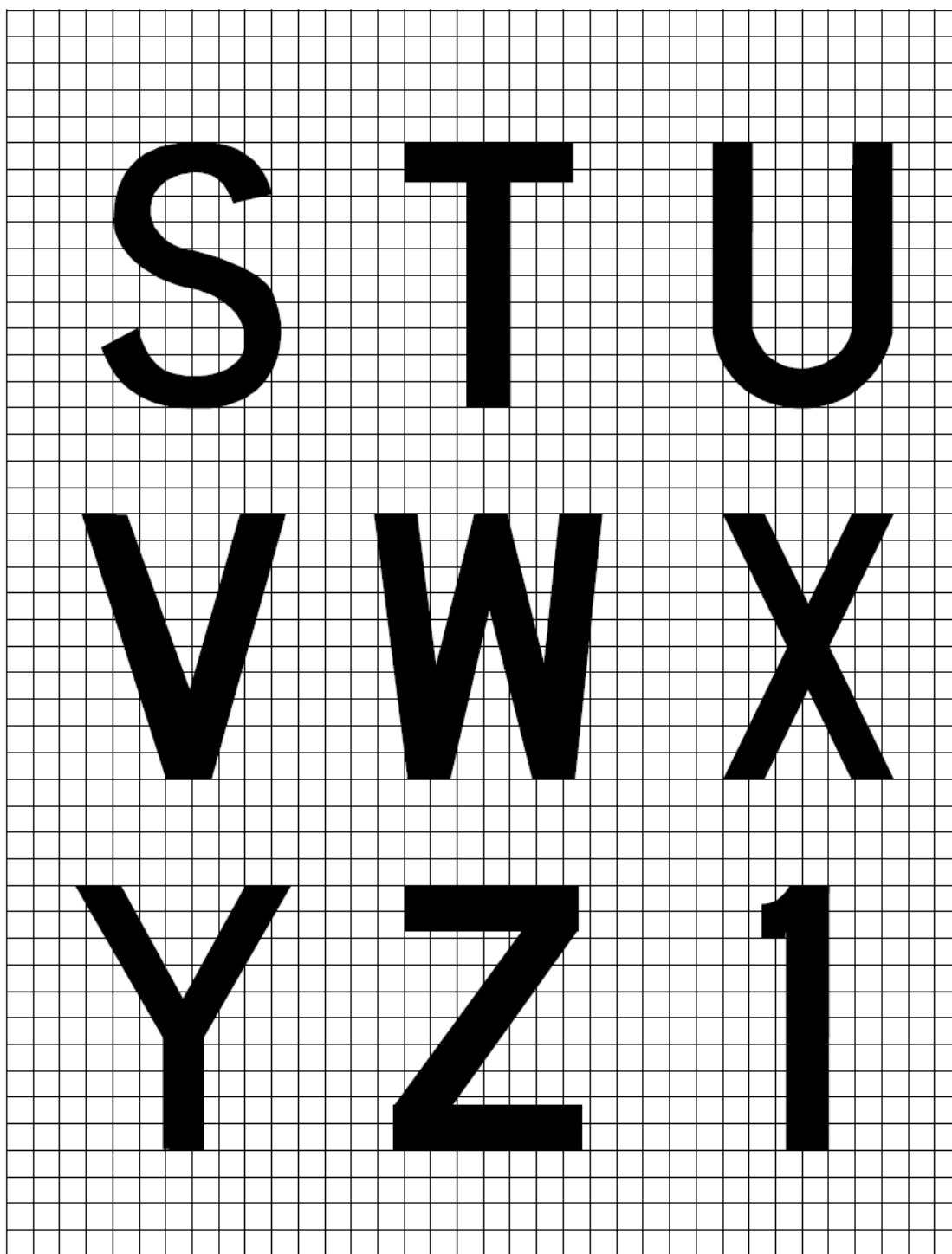


Figura A4-2. (Cont.)

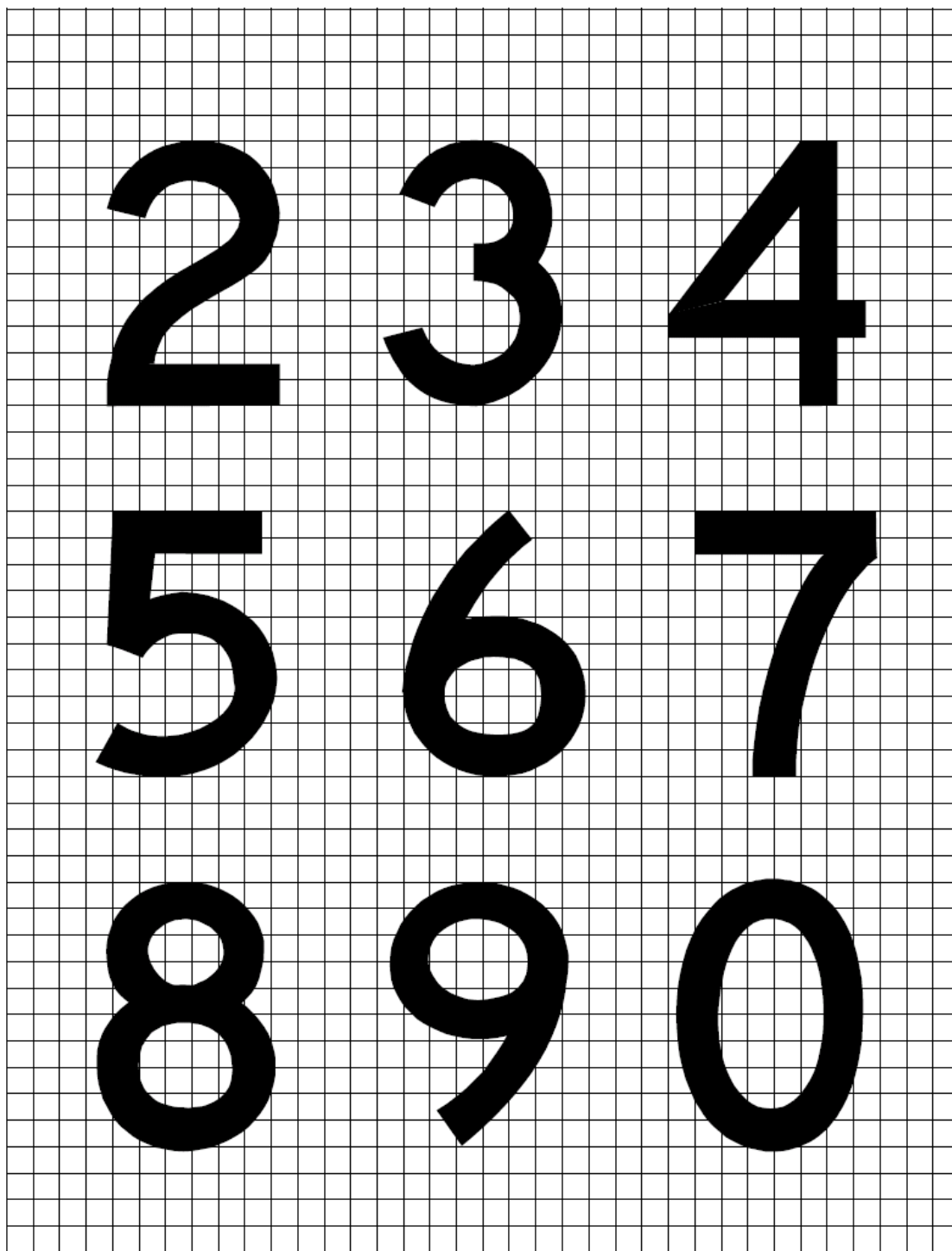


Figura A4-2. (Cont.)

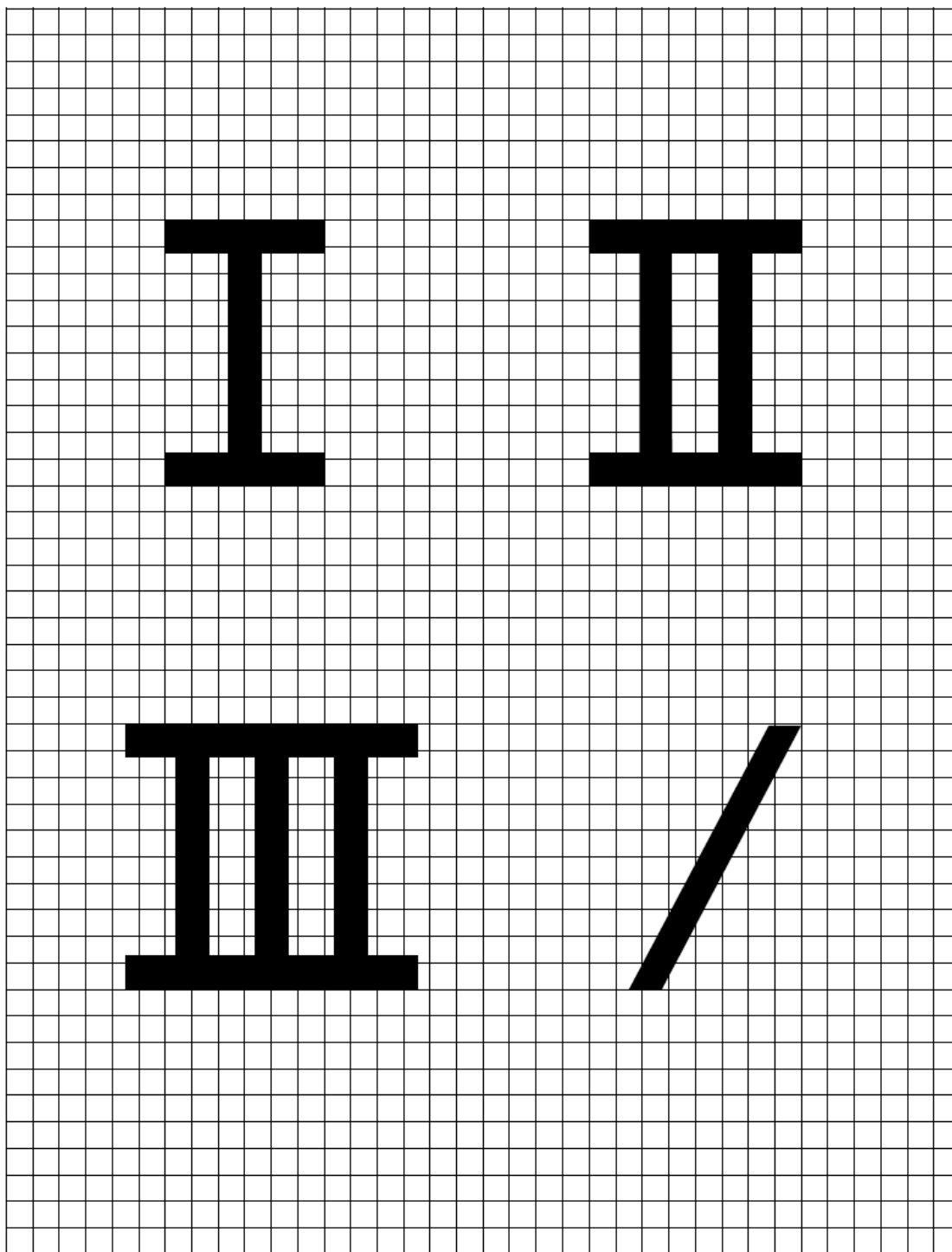
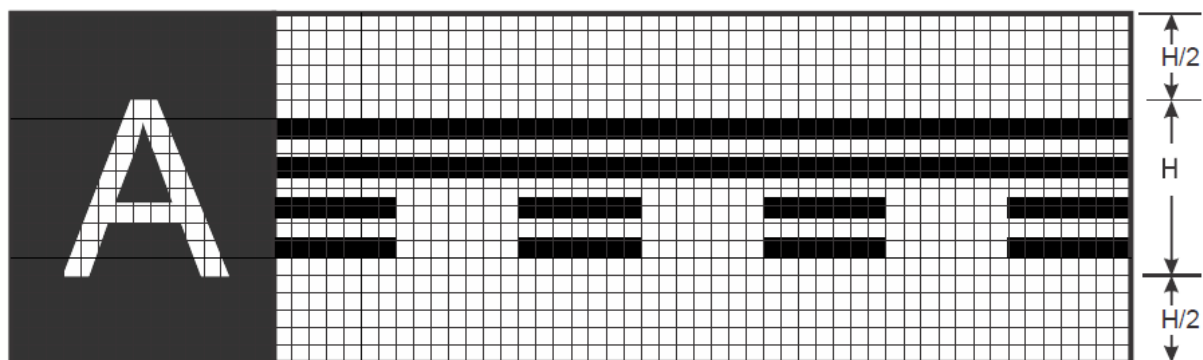
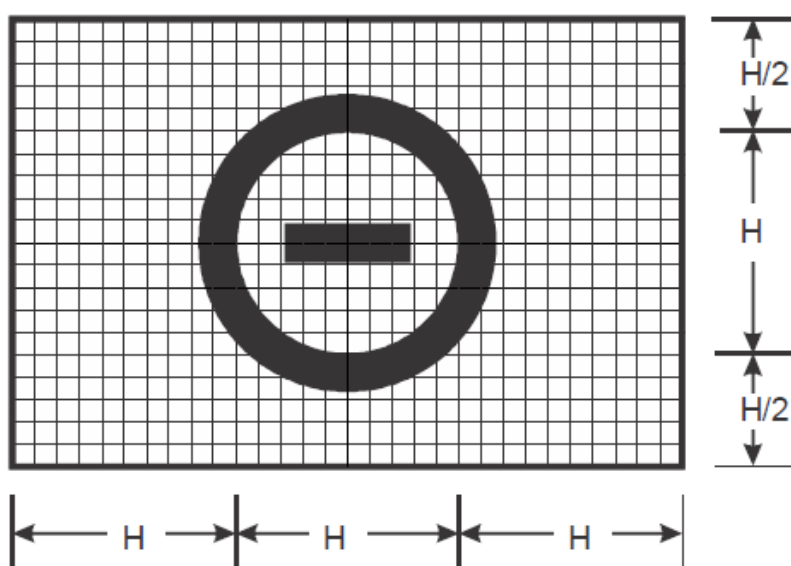


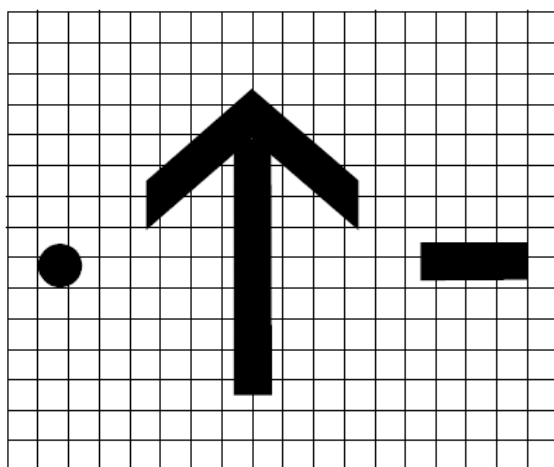
Figura A4-2. (Cont.)



Letrero de pista libre (con el letrero típico de emplazamiento)



Letrero PROHIBIDA LA ENTRADA



Punto, flecha y guión

Nota 1.— La anchura del trazo de la flecha, el diámetro del punto, y tanto la anchura como la longitud del guión guardarán proporción con las anchuras del trazo de los caracteres.

Nota 2.— Las dimensiones de la flecha se mantendrán constantes para un tamaño específico de letrero, independientemente de la orientación.

Figura A4-2. (Cont.)

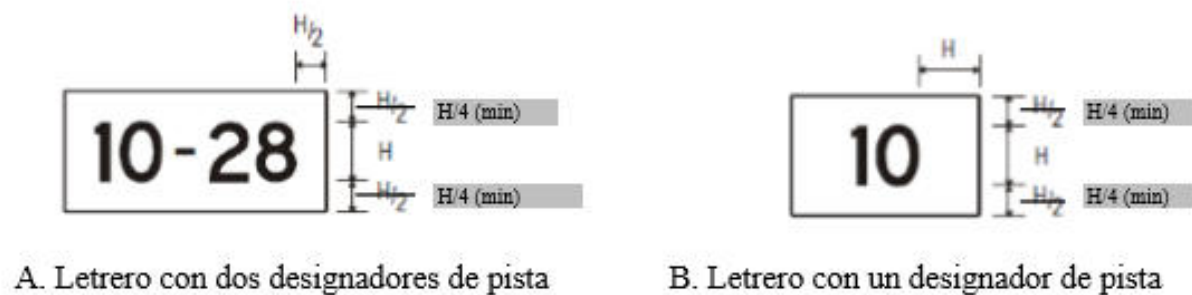


Figura A4-3. Dimensiones de los letreros

Nota explicativa de la Figura A4-3: "H" hace referencia a la altura de la inscripción

Tabla A4-1. Anchura de las letras y los números y espacio entre ellos

a) Número de código de letra a letra			
Letra anterior	Letra siguiente		
	B, D, E, F, H, I, K, L, M, N, P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z	A, J, T, V, W, Y
	Número de código		
A	2	2	4
B	1	2	2
C	2	2	3
D	1	2	2
E	2	2	3
F	2	2	3
G	1	2	2
H	1	1	2
I	1	1	2
J	1	1	2
K	2	2	3
L	2	2	4
M	1	1	2
N	1	1	2
O	1	2	2
P	1	2	2
Q	1	2	2
R	1	2	2
S	1	2	2
T	2	2	4
U	1	1	2
V	2	2	4
W	2	2	4
X	2	2	3
Y	2	2	4
Z	2	2	3

b) Número de código de número a número			
Número anterior	Número siguiente		
	1, 5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4, 7
	Número de código		
1	1	1	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

c) Espacio entre caracteres			
Núm. de Código	Altura del carácter (mm)		
	200	300	400
	Espacio (mm)		
1	48	71	96
2	38	57	76
3	25	38	50
4	13	19	26

d) Anchura de la letra			
Letra	Altura de la letra (mm)		
	200	300	400
	Anchura (mm)		
A	170	255	340
B	137	205	274
C	137	205	274
D	137	205	274
E	124	186	248
F	124	186	248
G	137	205	274
H	137	205	274
I	32	48	64
J	127	190	254
K	140	210	280
L	124	186	248
M	157	236	314
N	137	205	274
O	143	214	286
P	137	205	274
Q	143	214	286
R	137	205	274
S	137	205	274
T	124	186	248
U	137	205	274
V	152	229	304
W	178	267	356
X	137	205	274
Y	171	257	342
Z	137	205	274

e) Anchura del número			
Número	Altura del número (mm)		
	200	300	400
	Anchura (mm)		
1	50	74	98
2	137	205	274
3	137	205	274
4	149	224	298
5	137	205	274
6	137	205	274
7	137	205	274
8	137	205	274
9	137	205	274
0	143	214	286

INSTRUCCIONES

- Determinar el ESPACIO apropiado entre las letras y números, obtener el número de código en la tabla a) o b) y consultar en la tabla c) la altura de la tarea o número correspondiente a ese código.
- El espacio entre palabras o grupos de caracteres que formen una abreviatura o símbolo debería ser igual a 0,5 a 0,75 de la altura de los caracteres usados, salvo que cuando se trate de una flecha con un solo carácter como 'A →', el espacio puede reducirse a no menos de una cuarta parte de la altura del carácter para lograr un buen equilibrio visual.
- Cuando un número siga a una letra o viceversa, úsese el Código 1.
- Cuando haya un guión, punto o barra diagonal después de un carácter o viceversa, úsese el Código 1.
- Para los letreros de despegue desde intersección, la altura de letra "m" minúscula es 0,75 respecto de la altura del "0" (cero) precedente y va espaciada desde el "0" precedente con código 1 para la altura de los caracteres de los numerales.

APÉNDICE 5. REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS DATOS AERONÁUTICOS**Tabla A5-1. Latitud y longitud**

Latitud y longitud	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (de acuerdo con su integridad)
Punto de referencia del aeródromo	30 m levantamiento topográfico/calculado	Ordinaria
Ayudas para la navegación situadas en el aeródromo	3 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del aeródromo) ...	5 m levantamiento topográfico	esencial
Umbral de la pista	1 m levantamiento topográfico	crítica
Extremo de pista (punto de alineación de la trayectoria de vuelo)	1 m levantamiento topográfico	crítica
Puntos de eje de pista	1 m levantamiento topográfico	crítica
Punto de espera de la pista	0,5 m levantamiento topográfico	crítica
Puntos de eje de calle de rodaje/línea de guía de estacionamiento.....	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Línea de señal de punto de espera intermedio	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Línea de guía de salida	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Límites de la plataforma (polígono).....	1 m levantamiento topográfico	ordinaria
Instalación deshielo/antihielo (polígono).....	1 m levantamiento topográfico	ordinaria
Puntos de los puestos de estacionamiento de aeronave/ puntos de verificación del INS	0,5 m levantamiento topográfico	ordinaria

Nota 1.- Véanse en el Apéndice 4 de la RAP 315, las ilustraciones gráficas de las superficies de recolección de datos de obstáculos y los criterios utilizados para identificar obstáculos en las zonas definidas.

Tabla A5-2. Elevación/altitud/altura

Elevación/altitud/altura	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (de acuerdo con su integridad)
Elevación del aeródromo	0,5 m	
	levantamiento topográfico	esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en la posición de la elevación del aeródromo	0,5 m	
	levantamiento topográfico	esencial
Umbral de la pista, para aproximaciones que no sean de precisión	0,5 m	
	levantamiento topográfico	esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la pista para aproximaciones que no sean de precisión	0,5 m	
	levantamiento topográfico	esencial
Umbral de la pista, aproximaciones de precisión	0,25 m	
	levantamiento topográfico	crítica
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la pista, para aproximaciones de precisión	0,25 m	
	levantamiento topográfico	crítica
Puntos de eje de pista	0,25 m	
	levantamiento topográfico	crítica
Puntos de eje de calle de rodaje/línea de guía de estacionamiento	1 m	
	levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del aeródromo)	3 m	
	levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m	
	levantamiento topográfico	esencial
Equipo radiotelemétrico/precisión (DME/P)	3 m	
	levantamiento topográfico	esencial

Nota 1.- Véanse en el Apéndice 4 de la RAP 315, las ilustraciones gráficas de las superficies de recolección de datos de obstáculos y los criterios utilizados para identificar obstáculos en las zonas definidas.

Tabla A5-3. Declinación y variación magnética

Declinación/variación	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (de acuerdo con su integridad)
Variación magnética del aeródromo	1 grado levantamiento topográfico	esencial
Variación magnética de la antena del localizador ILS	1 grado levantamiento topográfico	esencial
Variación magnética de la antena de azimut MLS	1 grado levantamiento topográfico	esencial

Tabla A5-4. Marcación

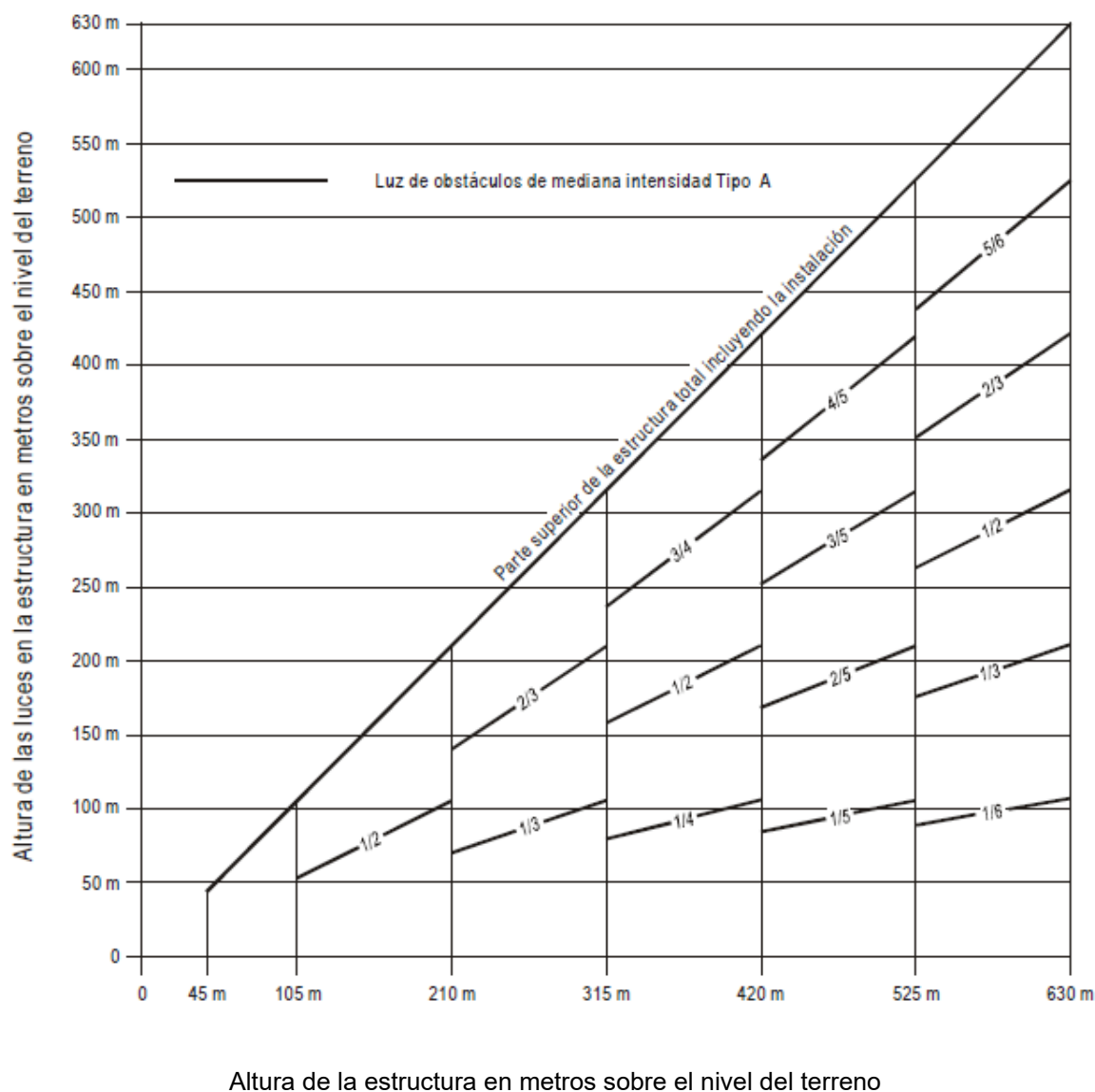
Marcación	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (de acuerdo con su integridad)
Alineación del localizador ILS	1/100 grados levantamiento topográfico	esencial
Alineación del azimut de cero grados del MLS	1/100 grados levantamiento topográfico	esencial
Marcación de la pista (verdadera)	.1/100 grados levantamiento topográfico	ordinaria

Tabla A5-5. Longitud/distancia/dimensión

Longitud/distancia/dimensión	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (de acuerdo con su integridad)
Longitud de la pista	1 m levantamiento topográfico	crítica
Anchura de la pista	1 m levantamiento topográfico	esencial
Distancia de umbral desplazado	1 m levantamiento topográfico	ordinaria
Longitud y anchura de la zona de parada	1 m levantamiento topográfico	crítica
Longitud y anchura de la zona libre de obstáculos	1 m levantamiento topográfico	esencial
Distancia de aterrizaje disponible	1 m levantamiento topográfico	crítica
Recorrido de despegue disponible.....	1 m levantamiento topográfico	crítica
Distancia de despegue disponible	1 m levantamiento topográfico	crítica
Distancia de aceleración-parada disponible	1 m levantamiento topográfico	crítica
Anchura del margen de la pista	1 m levantamiento topográfico	esencial
Anchura de la calle de rodaje.....	1 m levantamiento topográfico	esencial
Anchura del margen de la calle de rodaje.....	1 m levantamiento topográfico	esencial
Distancia entre antenas del localizador ILS-extremo de pista	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre antenas de pendiente de planeo ILS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre las radiobalizas ILS-umbral.....	3 m calculada	esencial

Longitud/distancia/dimensión	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (de acuerdo con su integridad)
Distancia entre antenas DME del ILS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	esencial
Distancia entre antenas de azimut MLS-extremo de pista	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre antenas de elevación MLS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre antenas DME/P del MLS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	esencial

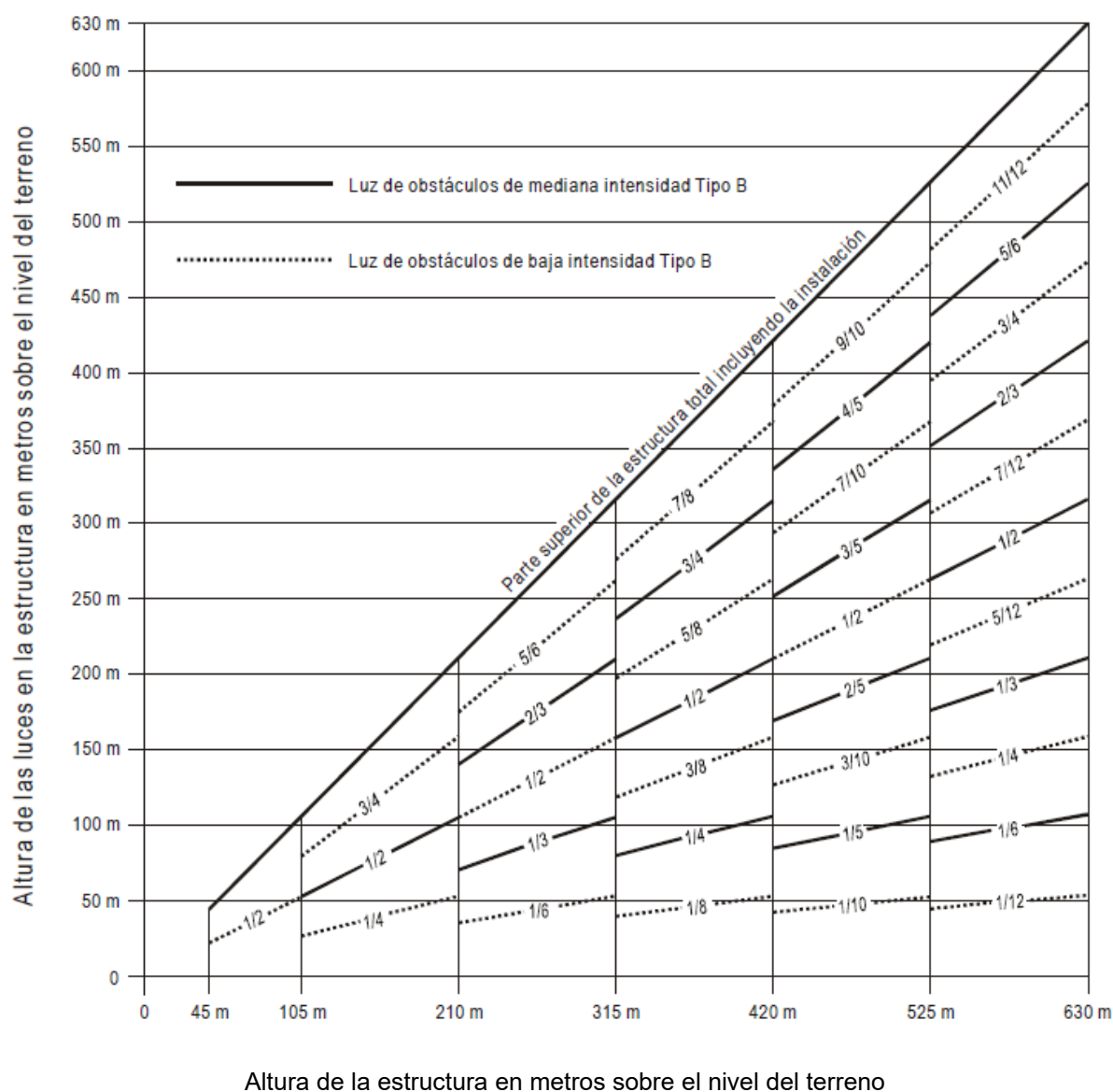
APÉNDICE 6. EMPLAZAMIENTO DE LAS LUCES DE OBSTÁCULOS



Nota.- Se recomienda utilizar iluminación de obstáculos de alta intensidad para estructuras con una altura superior a 150 m sobre el nivel del terreno.

Si se utiliza iluminación de mediana intensidad, se requerirá también que se señalen con pintura.

Figura A6-1. Sistema de iluminación de obstáculos con luces blancas de destellos de mediana intensidad de Tipo A.



Nota.- Para utilizarse en horas nocturnas exclusivamente.

Figura A6-2. Sistema de iluminación de obstáculos con luces rojas de destellos de mediana intensidad de Tipo B

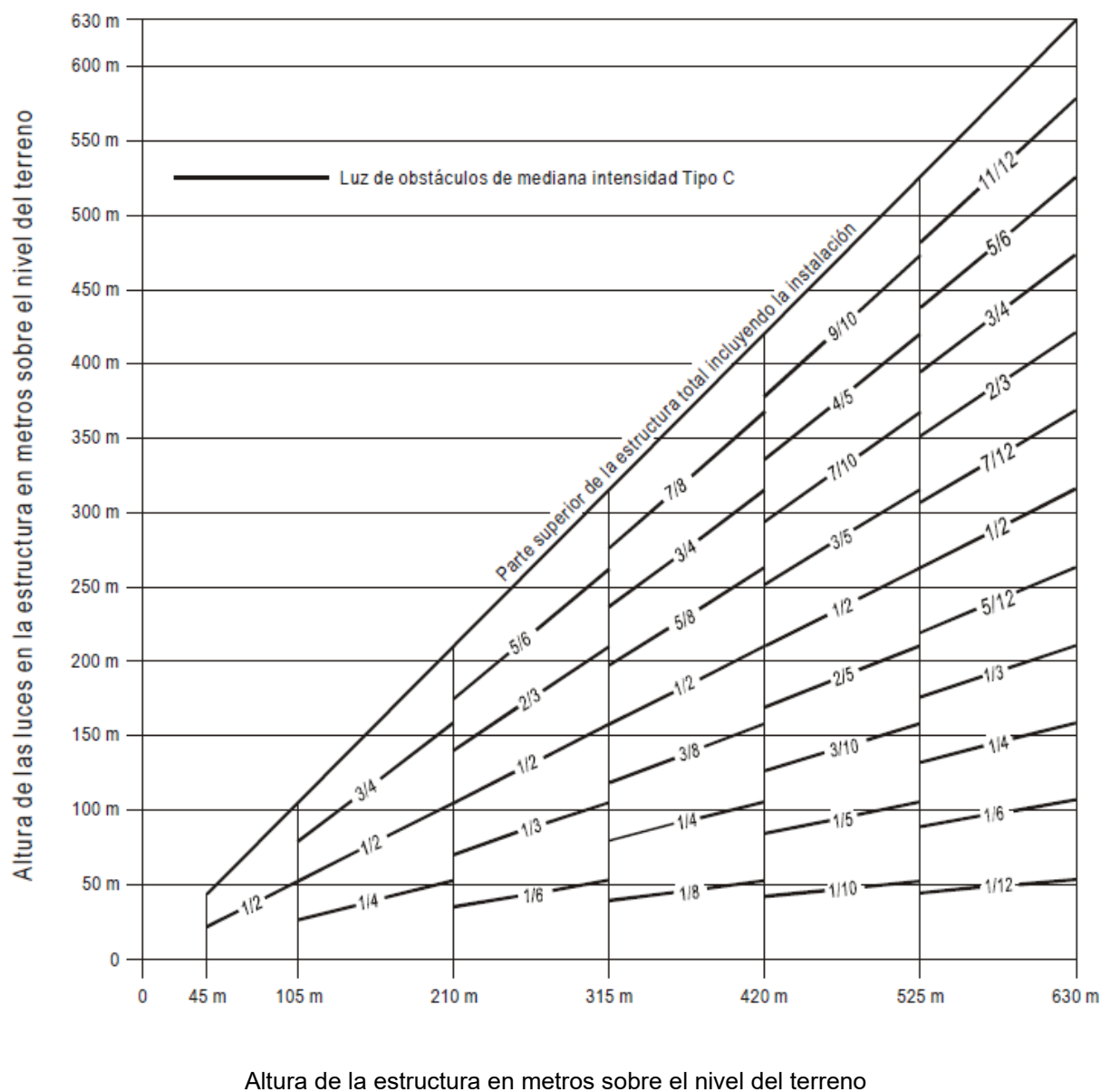
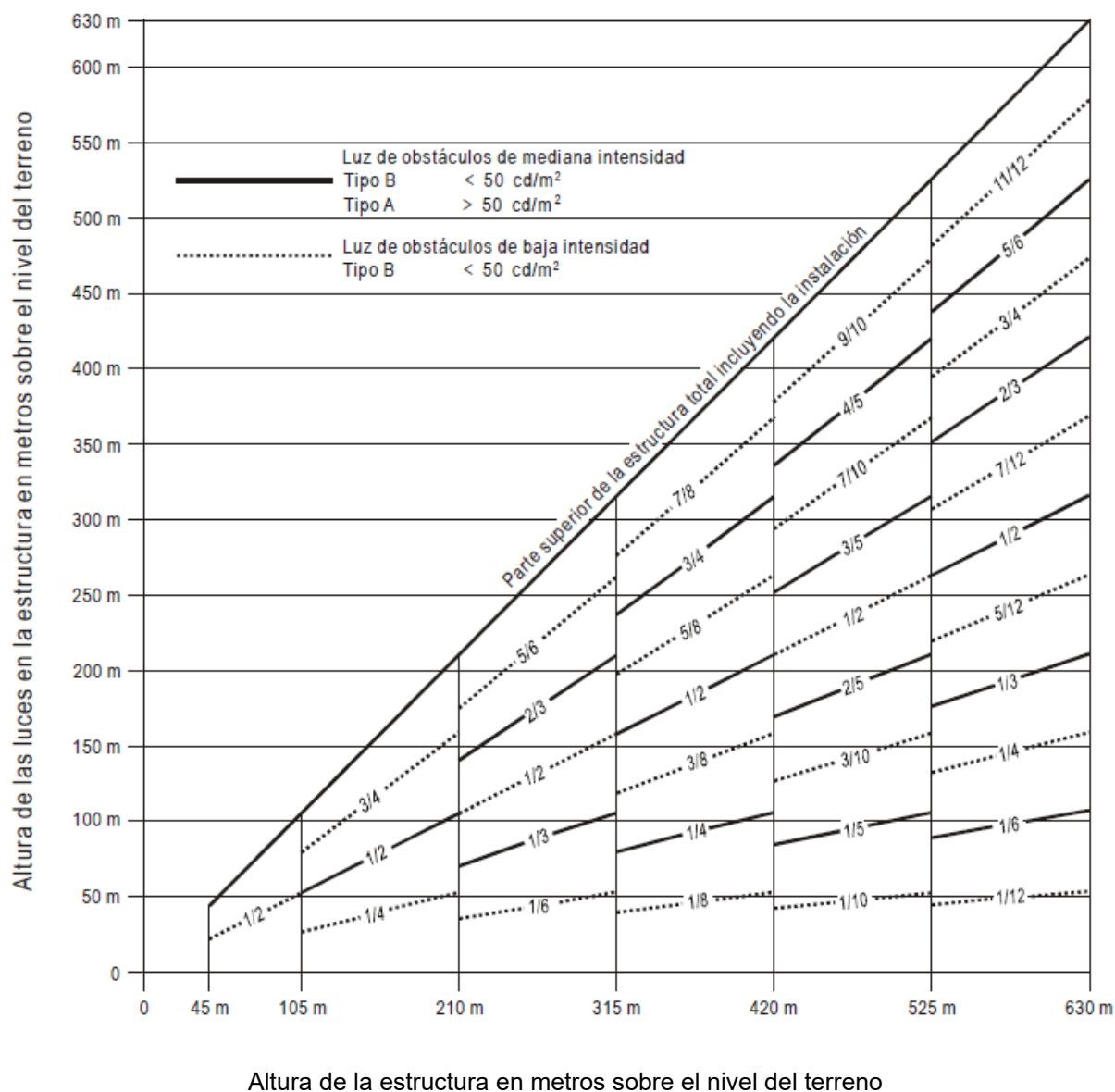


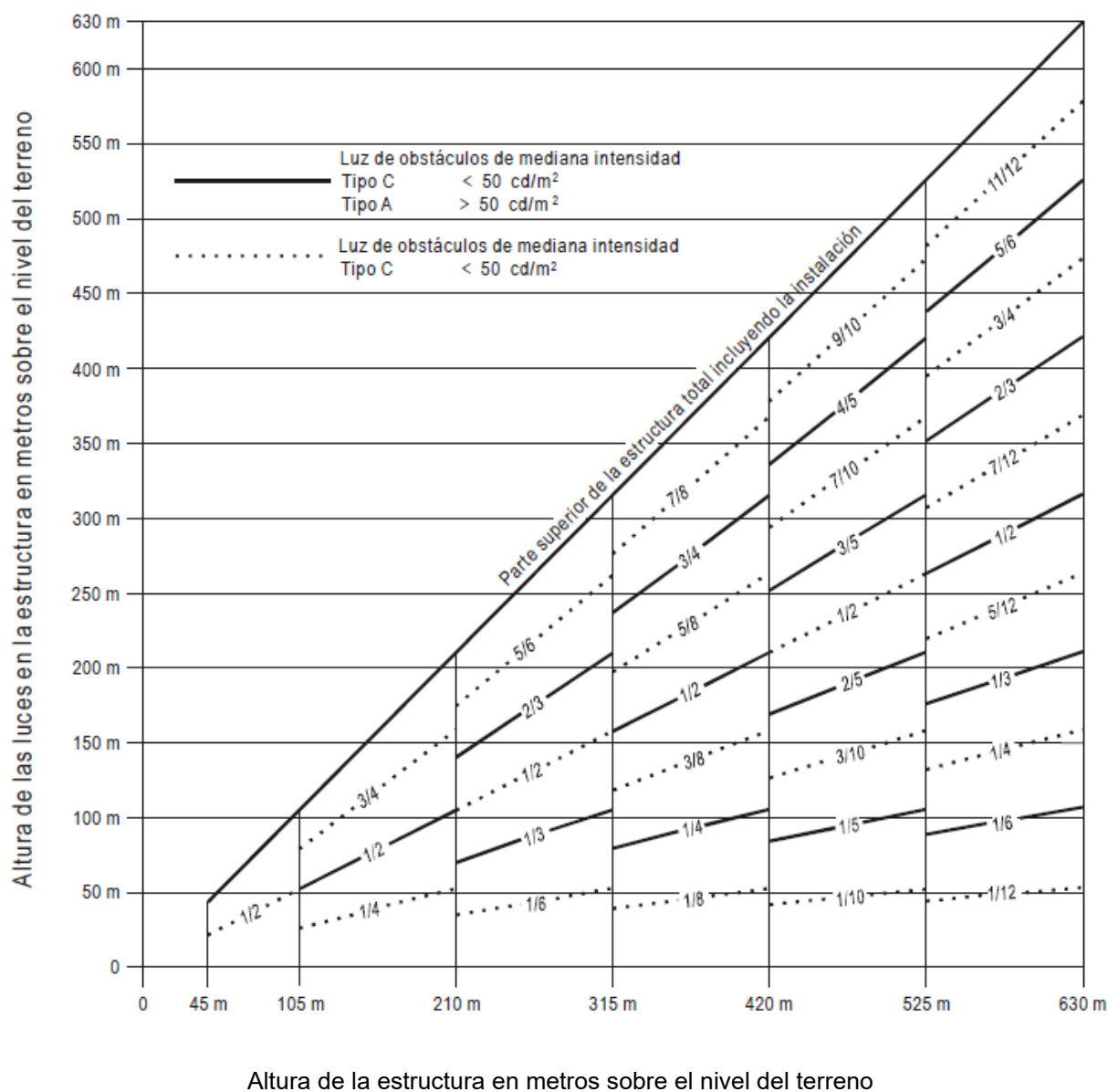
Figura A6-3. Sistema de iluminación de obstáculos con luces rojas fijas de mediana intensidad de Tipo C



Nota.- Se recomienda utilizar iluminación de obstáculos de alta intensidad para estructuras con una altura superior a 150 m sobre el nivel del terreno.

Si se utiliza iluminación de mediana intensidad, se requerirá también que se señalen con pintura.

Figura A6-4. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A/Tipo B



Nota.- Se recomienda utilizar iluminación de obstáculos de alta intensidad para estructuras con una altura superior a 150 m sobre el nivel del terreno.

Si se utiliza iluminación de mediana intensidad, se requerirá también que se señalen con pintura.

Figura A6-5. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A/Tipo C

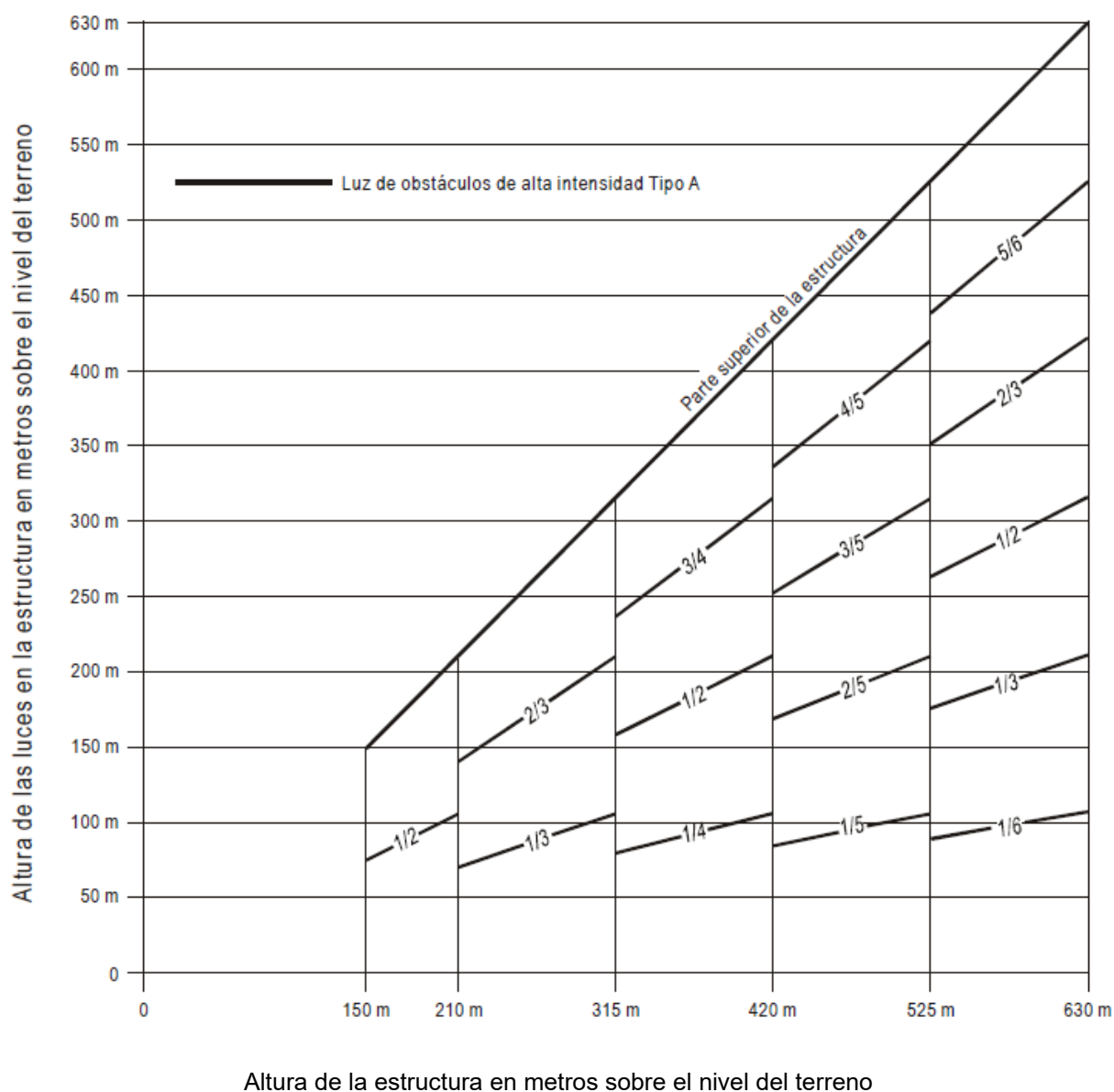


Figura A6-6. Sistema de iluminación de obstáculos con luces blancas de destellos de alta intensidad de Tipo A

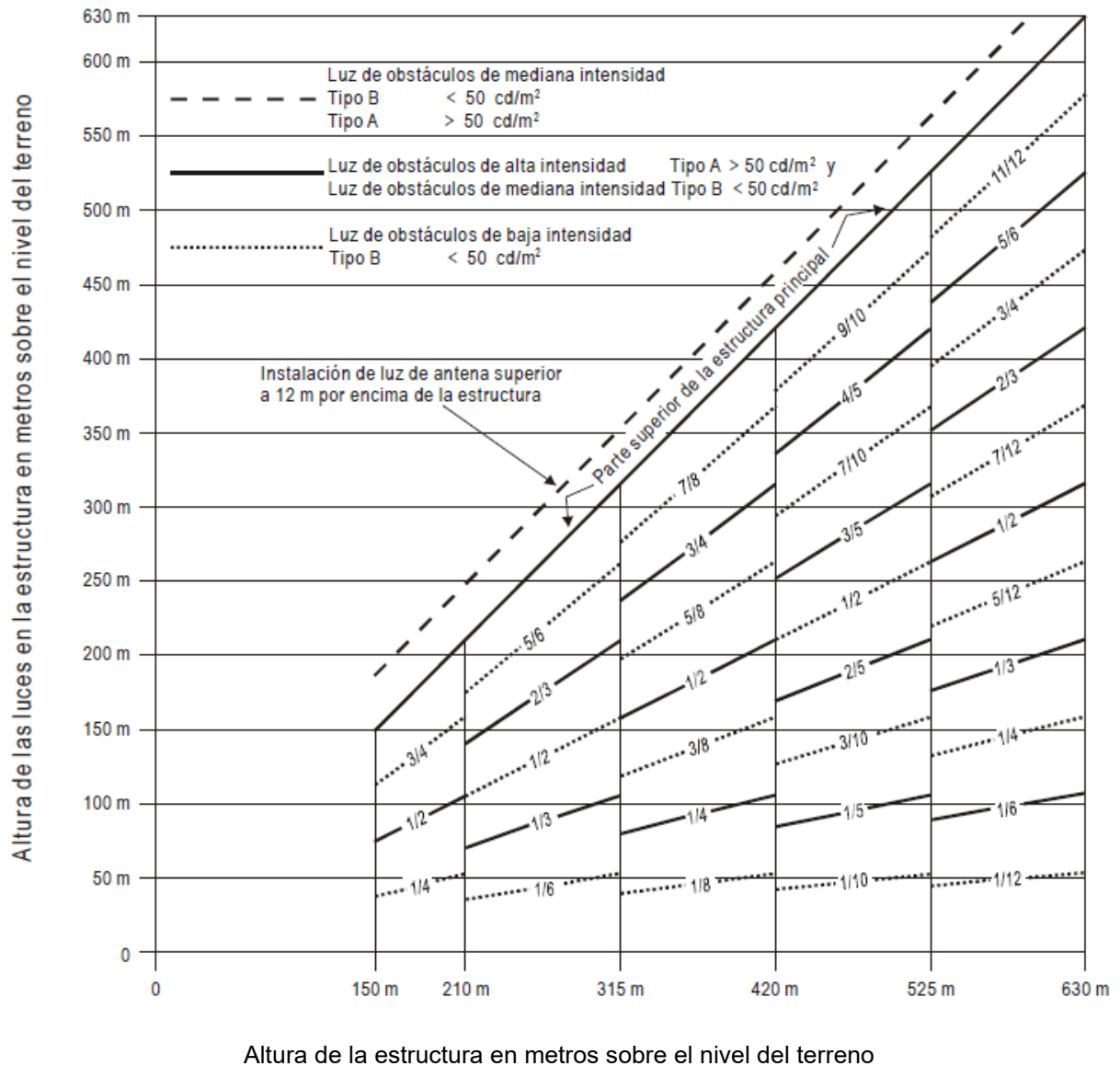
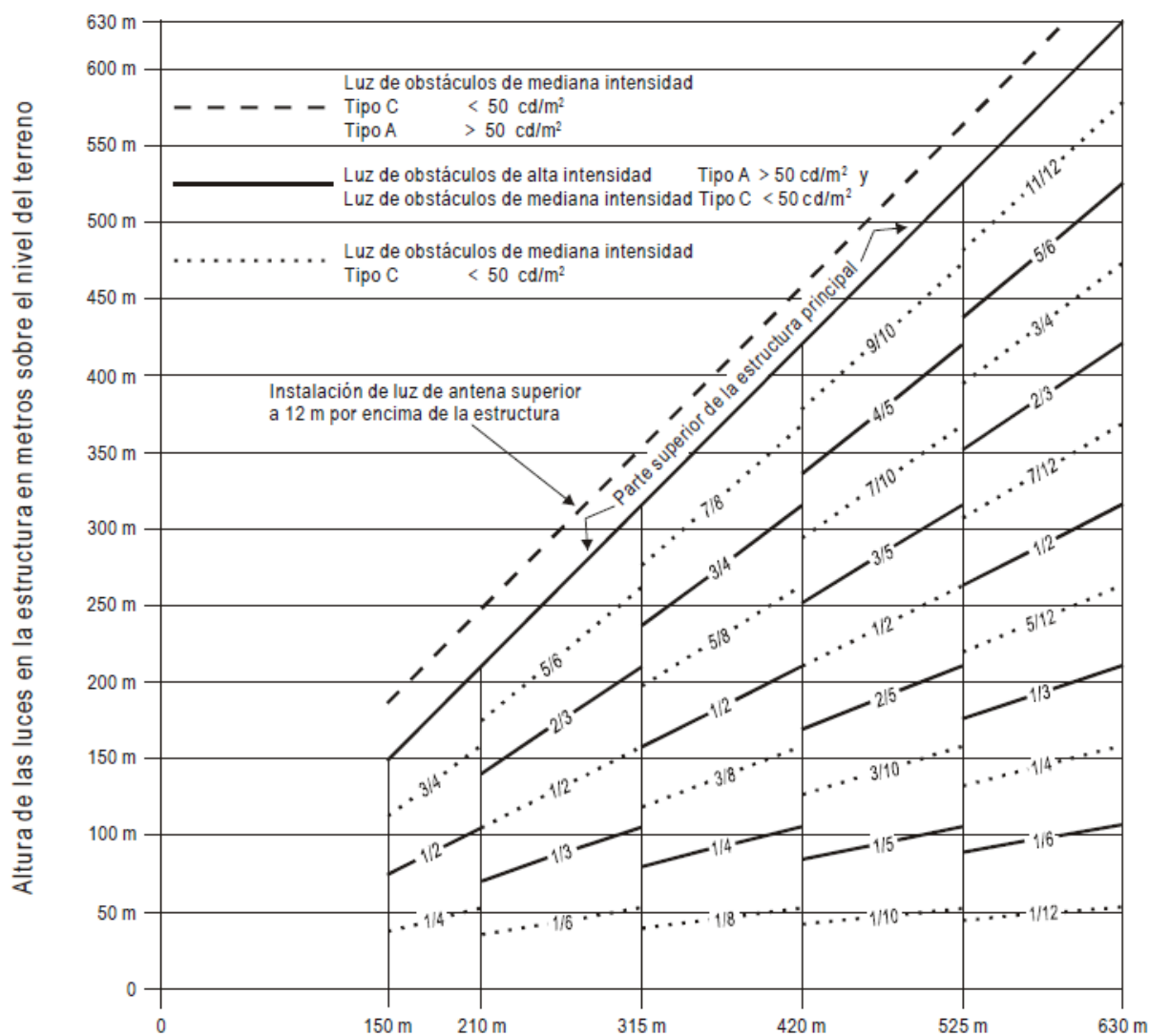


Figura A6-7. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana/alta intensidad de Tipo A/Tipo B



Altura de la estructura en metros sobre el nivel del terreno

Figura A6-8. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana/alta intensidad de Tipo A/Tipo C

APÉNDICE 7. SEÑALIZACIÓN DE PLATAFORMA DE AERONAVES EN AERODROMOS

1. Generalidades

Establecer los requerimientos técnicos que deben adoptarse en la señalización de las plataformas de los distintos aeropuertos del país con la finalidad de conseguir operaciones seguras y eficientes.

2. Señales**2.1 Señal de eje de calle de rodaje en plataforma**

La señal del eje de calle de rodaje en plataforma, debe proporcionar una guía para el piloto, hasta llegar al puesto de estacionamiento de la aeronave.

La señal del eje de la calle de rodaje debe ser, una línea continua de color amarillo de 20 centímetros de ancho. En los lugares que se necesite un contraste, se rebordeará la línea amarilla con un borde negro con un espesor de 10 cm (fig. 1). El contraste se utilizará en las plataformas de pavimento rígido.

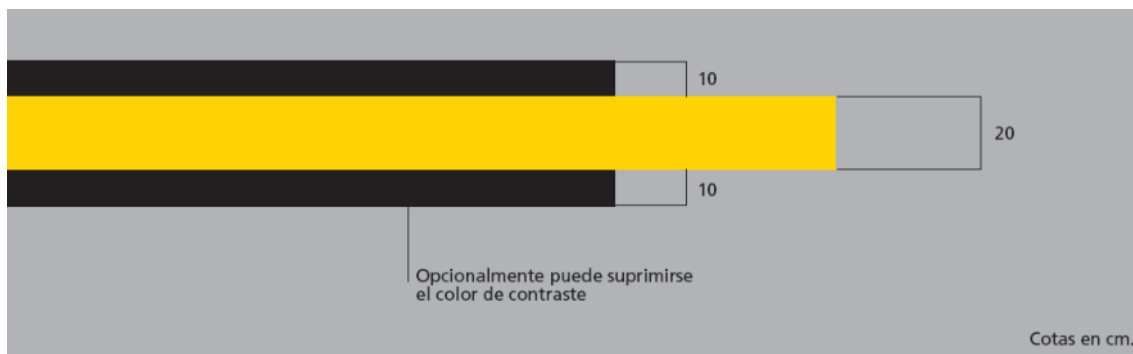


Fig. 1 Señal de eje de rodaje en plataforma.

2.2 Señal de borde de plataforma.

La señal de borde de plataforma, delimita el área apta para poder soportar el peso de las aeronaves. Marca la zona en la cual se realizan las operaciones y servicios a las aeronaves.

La señal está conformada por dos líneas de color amarillo continuas con un espesor de 15 cm, y separadas entre por 15 cm. En caso necesario, se podrá colocar un contraste de color negro de 7.5 cm a cada lado de las líneas (fig. 2).

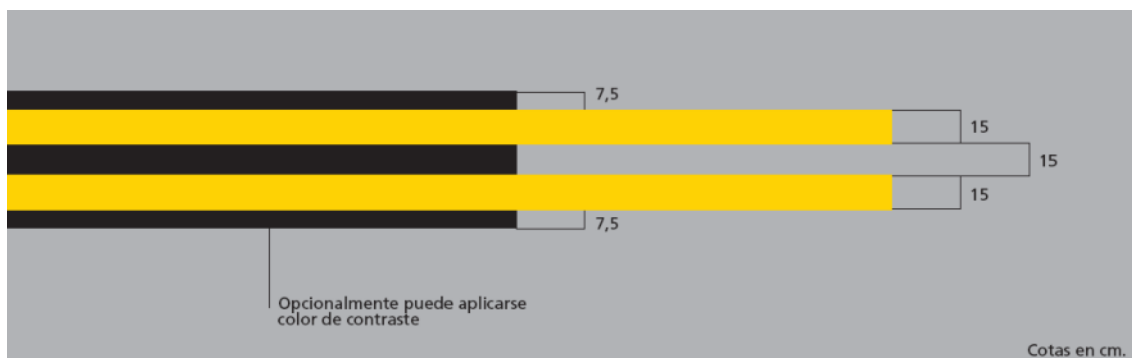


Fig. 2 Señal de eje de rodaje en plataforma.

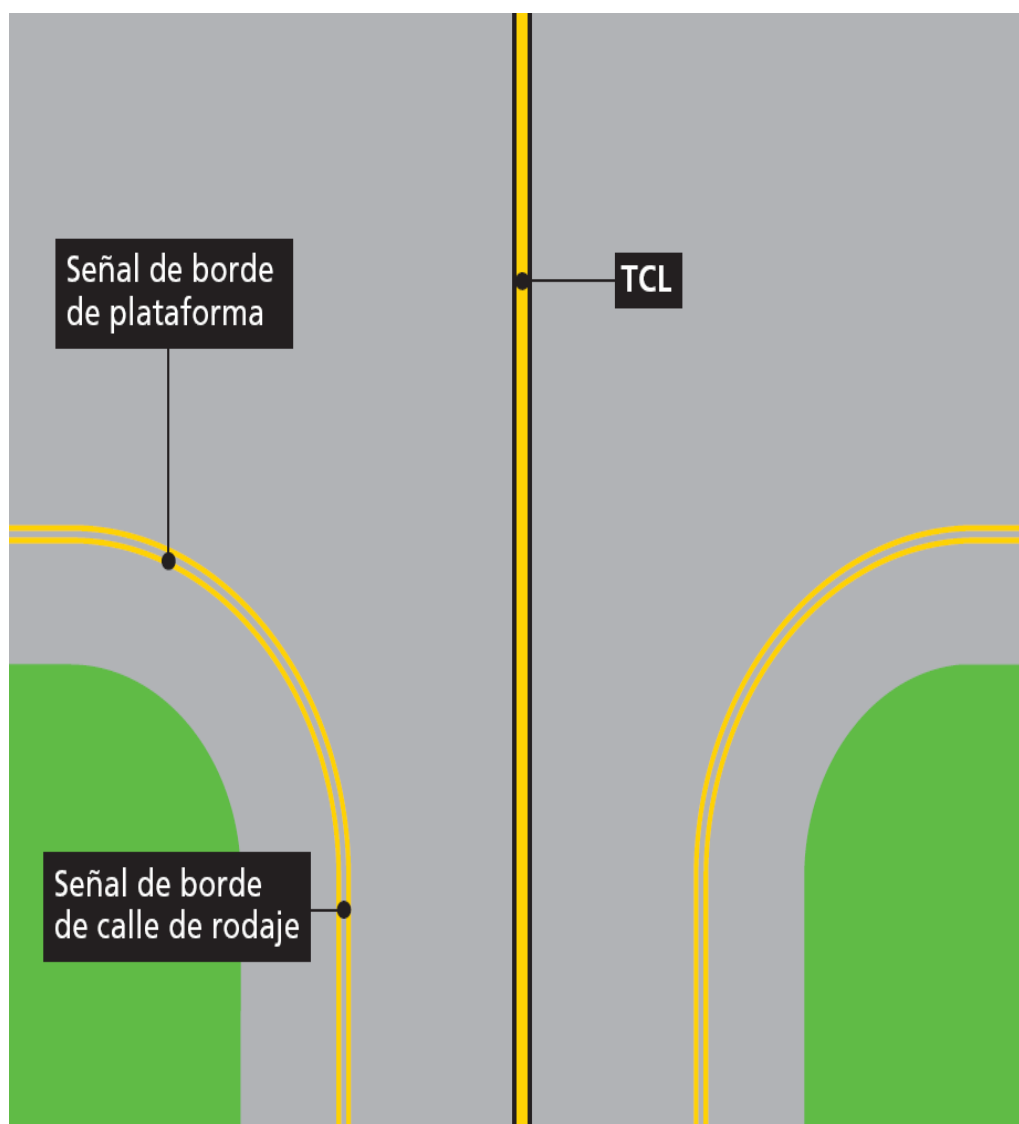


Fig. 3 Configuración del eje de calle de rodaje en plataforma y el borde de la plataforma.

2.3 Línea de seguridad en plataforma.

Es aquella línea, que delimita el área destinada al movimiento de aeronaves, de aquellas que están destinadas a otras operaciones o de servicios, y también separa las zonas que pueden contener obstáculos, como puestos de estacionamientos de aeronaves, patio de equipajes, zonas de servicio, etc.

Esta pintada de color rojo con un contraste blanco. Sus dimensiones están indicadas en la figura 4 en centímetros, y la configuración se muestra en la figura 5.



Fig. 4 Línea de seguridad en plataforma.

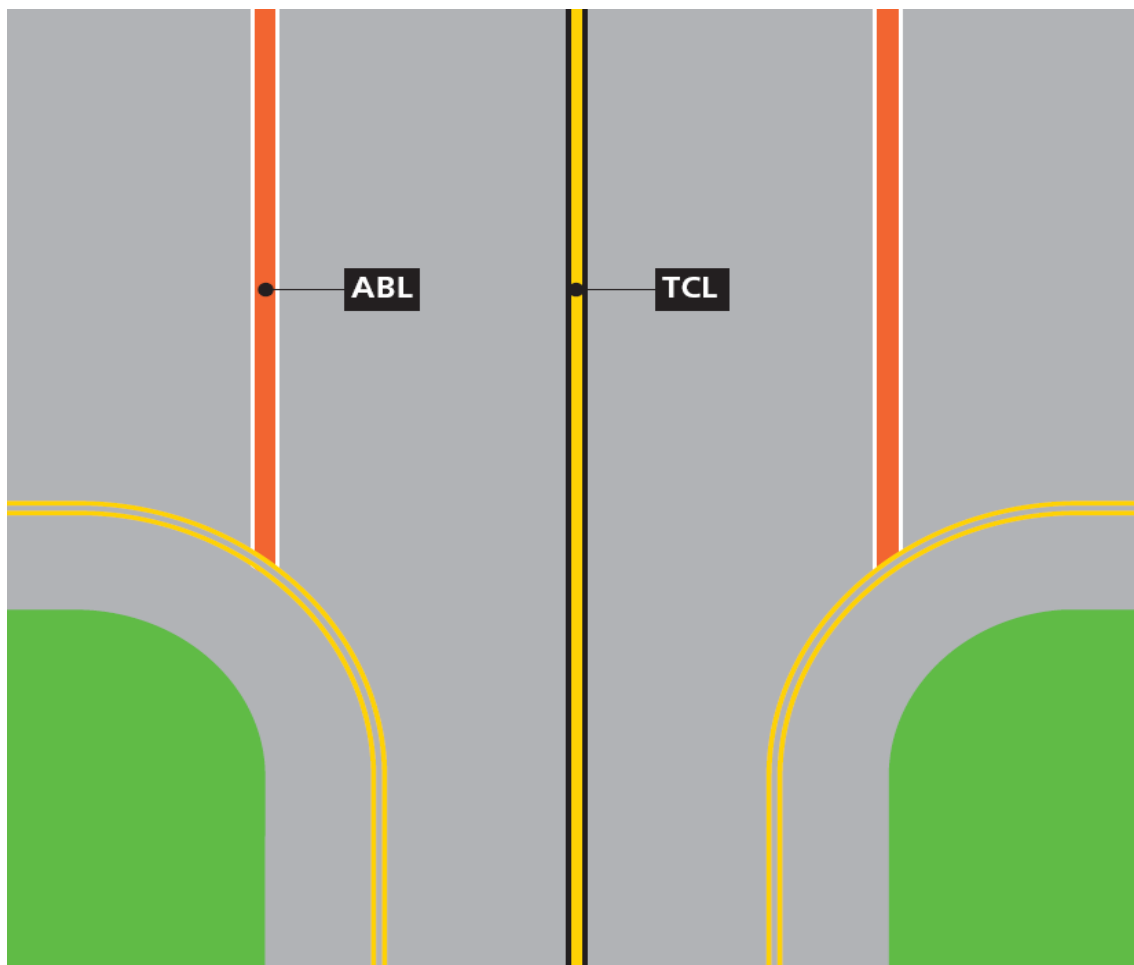


Fig. 5 Configuración de la plataforma con línea de seguridad.

2.4 Línea de delimitación de equipos.

La línea delimita un área interna, en la cual se restringe la entrada de los equipos, o el área del puesto de estacionamiento de la aeronave. Es un área de seguridad para la aeronave (línea de color rojo).

Es aquella zona, en la cual se estaciona la aeronave y es atendida por los vehículos de servicio o de "handling". Durante la llegada de la aeronave, el área debe estar libre de personas, vehículos y equipos, los cuales deben encontrarse a una distancia mínima de la aeronave de 7.5 metros.

El proceso de atención de la aeronave se realizará dentro del área de seguridad, y las todas las zonas asociadas al estacionamiento. Se evitará ocupar las áreas contiguas, mientras se esté dando un servicio a una aeronave, así como también, todas aquellas áreas definidas (calle de rodaje adyacentes al estacionamiento),

En la operación de salida de la aeronave del puesto de estacionamiento, el área de seguridad debe estar libre de equipos, excepto aquellos que son imprescindibles para la realización de la maniobra.



Fig. 6 Señal de delimitación de Área de Restricción de Equipos.

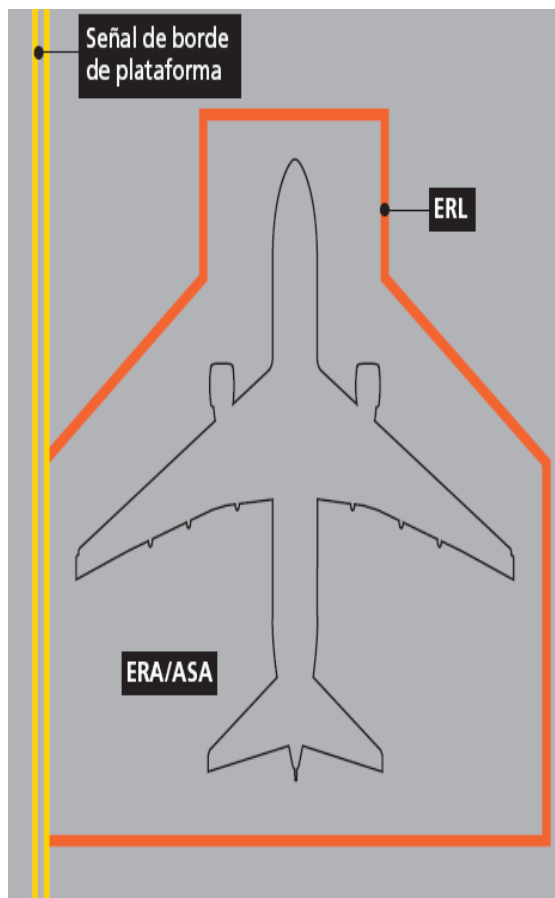


Fig. 7 Configuración (a) del Área de Restricción de Equipos

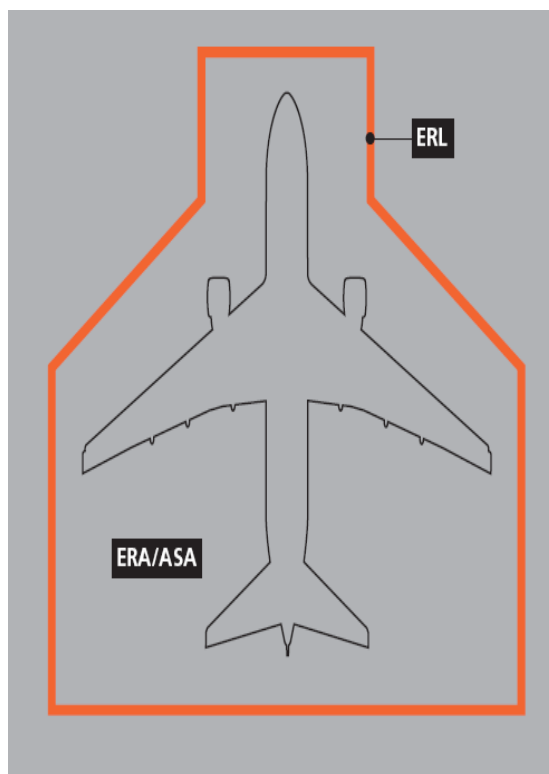


Fig. 7 Configuración (b) del Área de Restricción de Equipos

2.5 Señal de área de espera de equipos.

Es una señal que indica hasta donde pueden avanzar los vehículos de servicio o “handling” y esperar hasta que la aeronave este completamente parada. Es una línea discontinua de color blanco, que está ubicada inmediatamente antes de la línea de restricción de equipos.

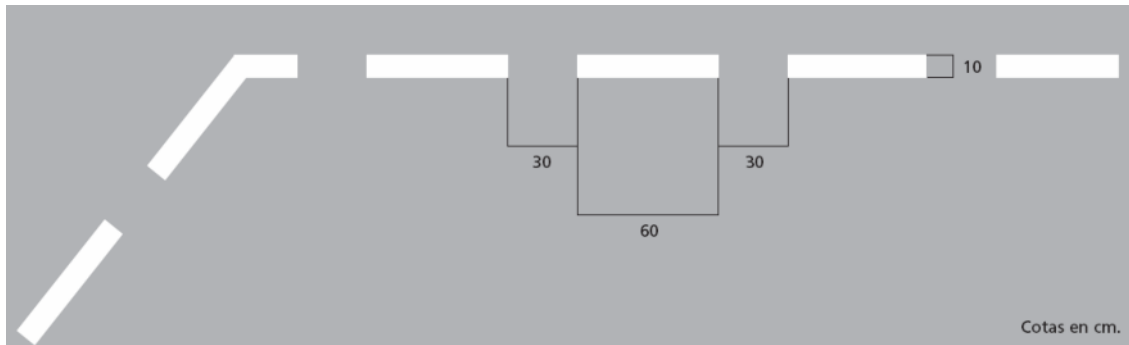


Fig. 8 Señal de espera de Equipos.

De manera opcional, se puede indicar el punto de espera mediante un mensaje o letrero indicativo, figuras 9 y 10.

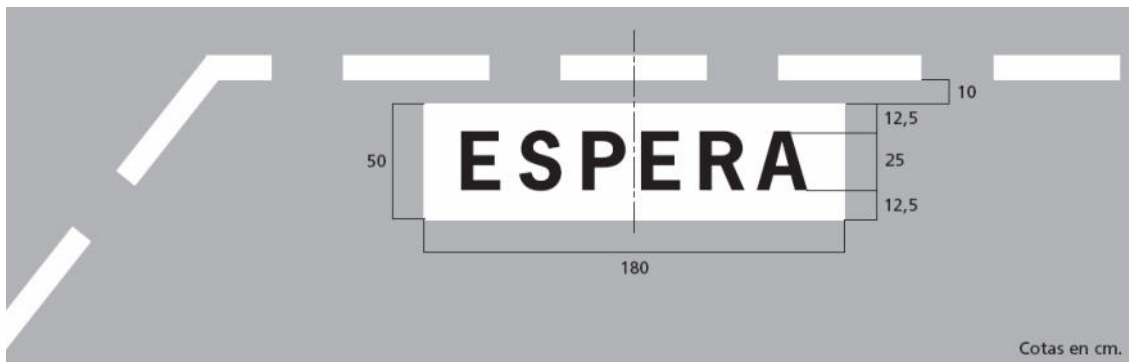


Fig. 9 Mensaje de espera de equipos.

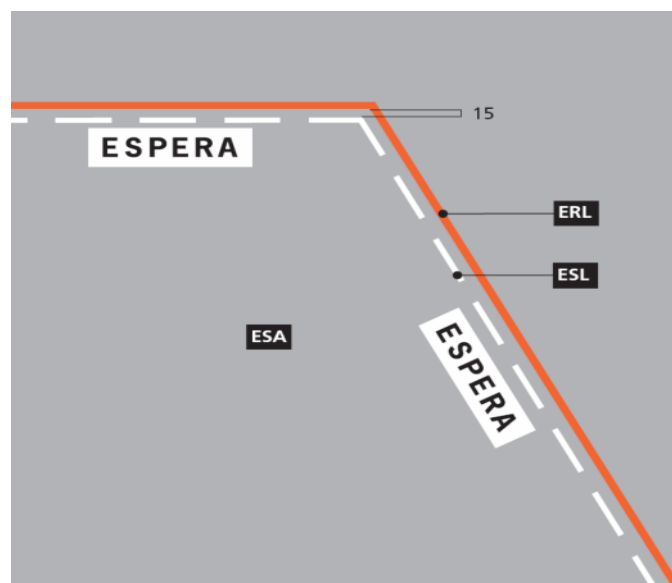


Fig. 10 Ubicación de la señal de espera de equipo.

2.6 Señal de área de estacionamiento de equipos.

La señal correspondiente, delimita una zona de estacionamiento de equipos que dan servicio a las aeronaves. Todos y cada uno de los equipos solo pueden ingresar a través de la línea discontinua de color blanco.

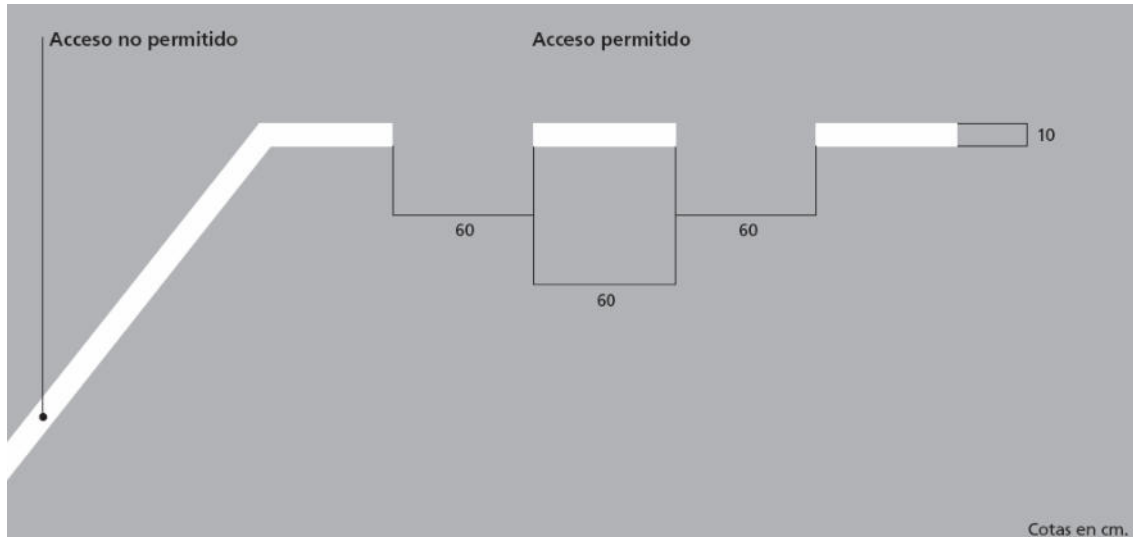


Fig. 11 Limitación del área de estacionamiento de equipos.

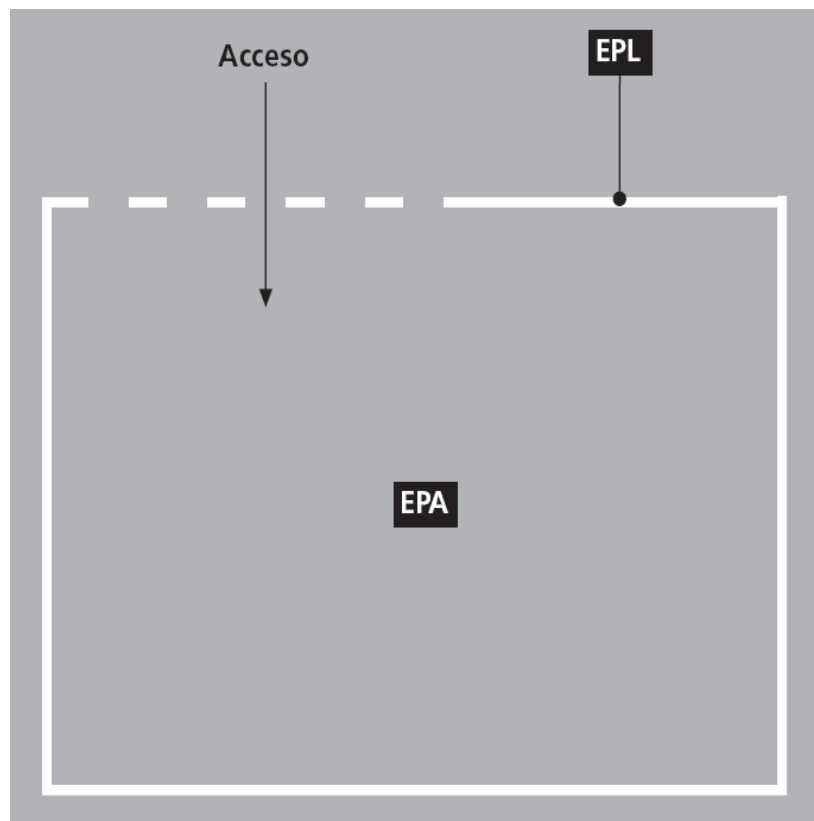


Fig. 12 Área de estacionamiento de equipos.

2.7 Señal de área de prohibición de estacionamiento de equipos.

Las áreas donde se prohíbe estacionar equipos, deben estar señalizadas de acuerdo a lo indicado, en las figuras 13, 14 a, b, c. Las líneas son continuas y de color rojo.

Delimitan en su interior, un área totalmente prohibida para el estacionamiento o parada de equipos de cualquier naturaleza. Cuando se trate de limitar grandes superficies, se colocara la señal alrededor de la misma, como se indica en la figura 14 c.

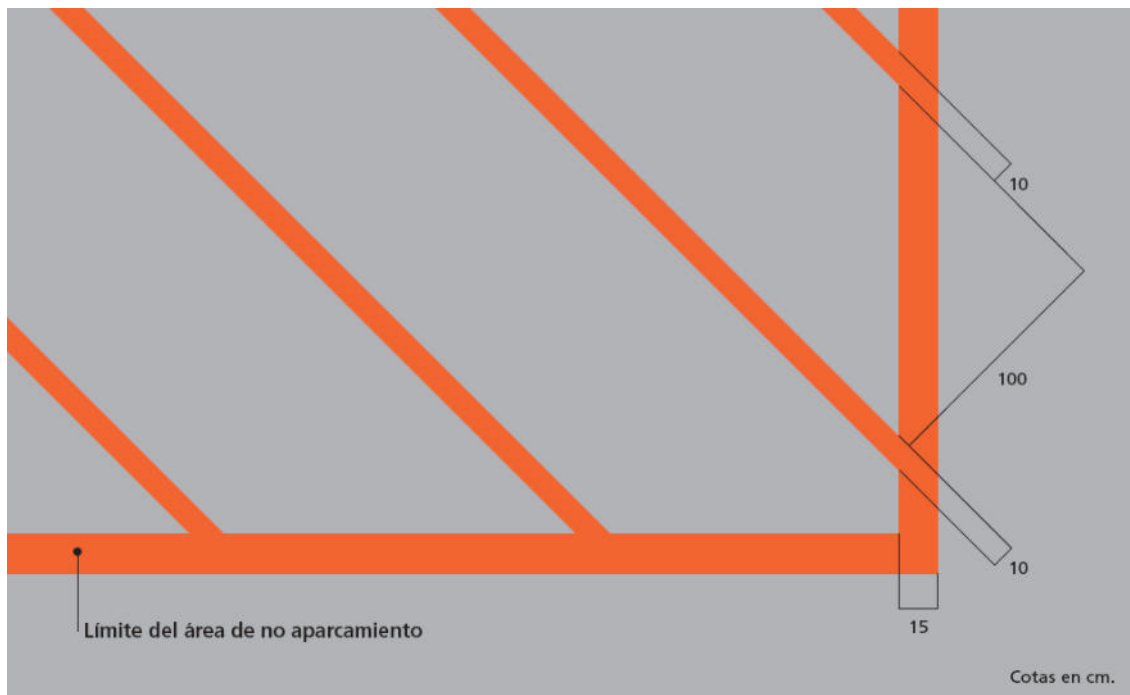


Fig. 13 Área de estacionamiento de equipos.

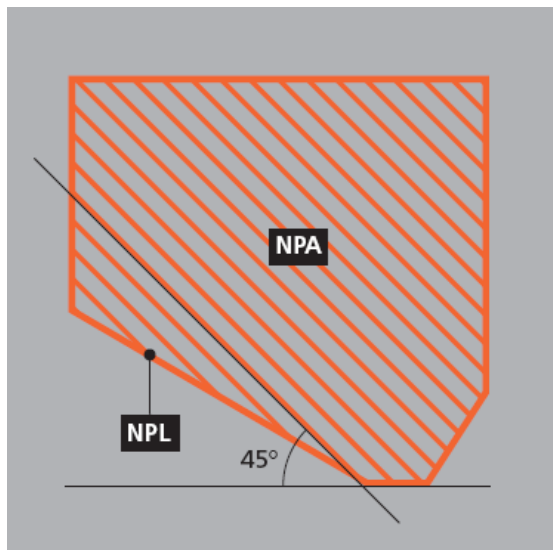


Fig. 14 a) Área prohibida para el estacionamiento de Equipo.

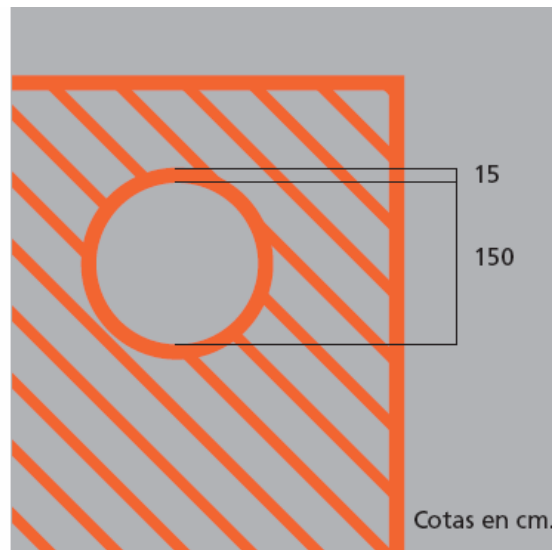


Fig. 14 b) Señal de posición de reposo de la columna del puente de abordaje (pasarela).

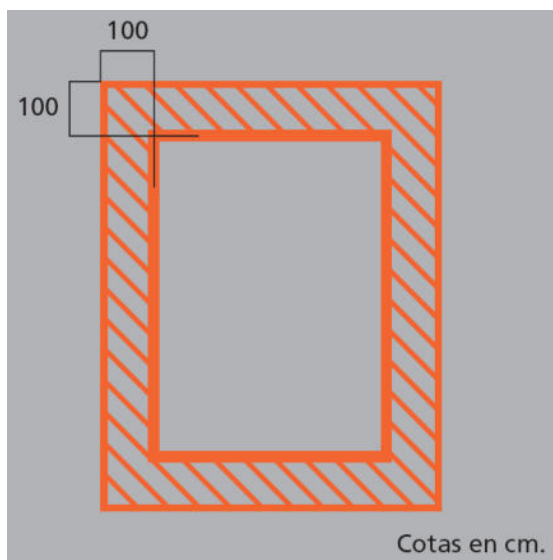


Fig. 14 c) Delimitación para grandes superficies.

2.8 Señal de entrada al puesto de estacionamiento.

La línea guía al puesto de estacionamiento, se inicia en la calle de rodaje de la plataforma hasta el destino. Si el puesto de estacionamiento permite estacionar distintos tipos de aeronaves, la línea tendrá un trazo continuo indicando el recorrido para la aeronave de uso más frecuente, o para las de mayor envergadura.

Se debe tener en cuenta para el diseño y el trazado de la línea, la separación mínima necesaria, que debe existir entre otras naves estacionadas o las áreas existentes para los vehículos de servicio.

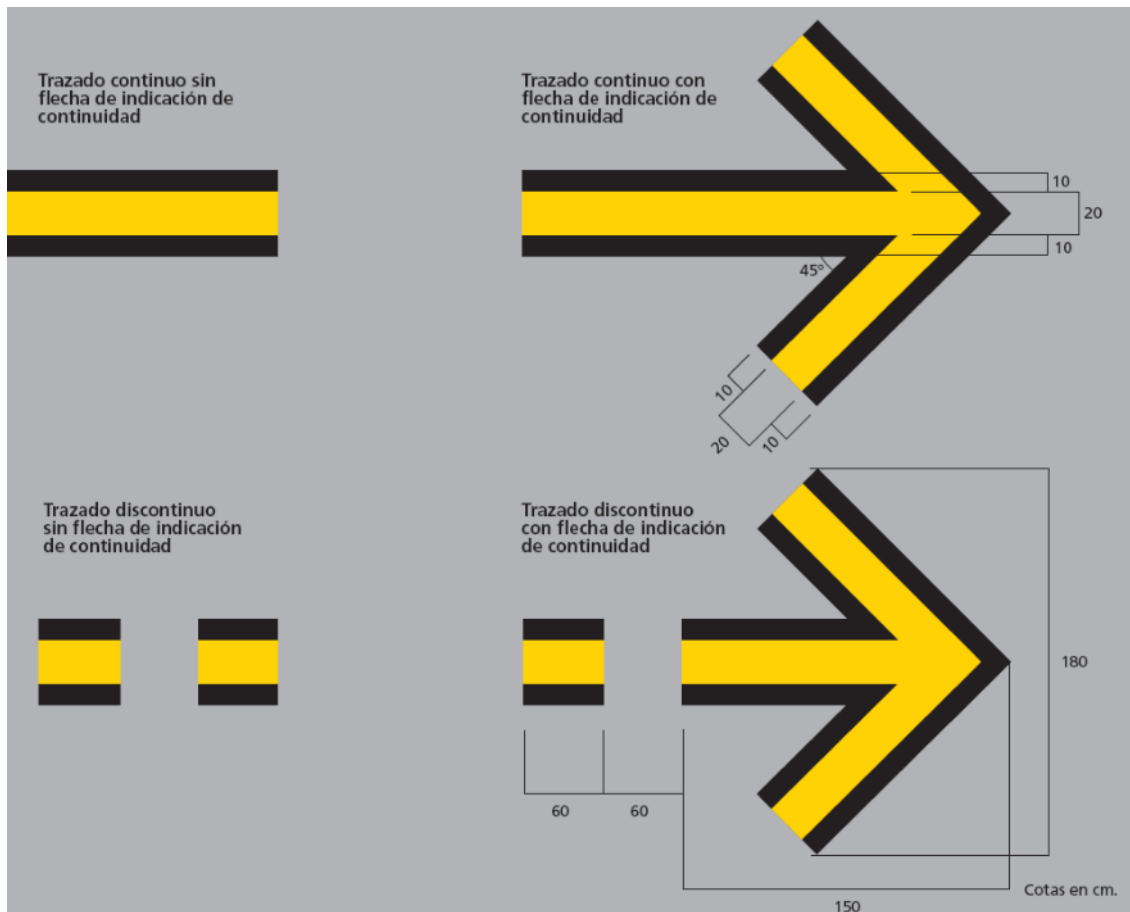


Fig. 15 Señal de entrada a puesto de estacionamiento.

En lo posible, el trazo de la línea deberá ser recto, desde la intersección con la calle de rodaje hasta el puesto de estacionamiento.

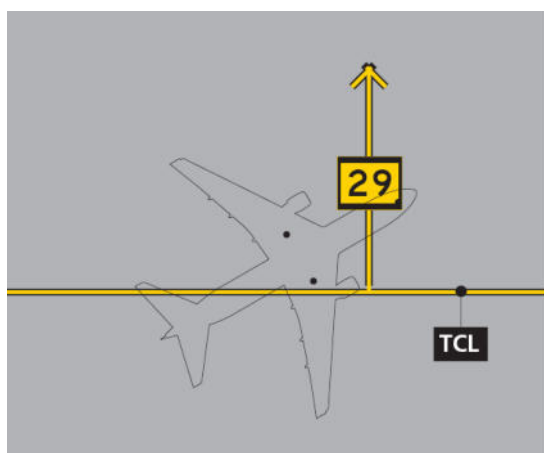


Fig. 16 a) Diagramación recomendada.

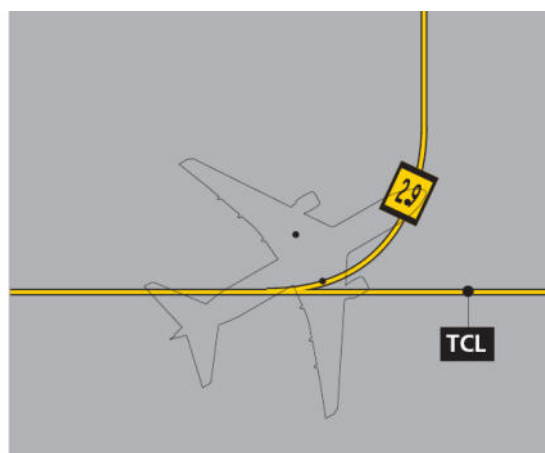


Fig. 16 b) Diagramación simple.

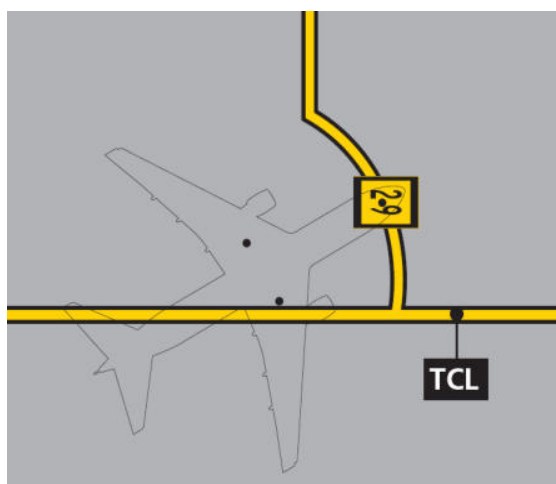


Fig. 16 c) Señal desplazada

2.9 Identificación del puesto de estacionamiento en la señal de entrada.

La señal del número del puesto de estacionamiento, se colocará sobre la línea de ingreso guía (figura 17 c). En caso de que existan dos direcciones de rodaje al puesto de estacionamiento, se utilizara la configuración indicada en la figura 17 a), y como una opción más, se utilizara la indicada en la figura 17 b).

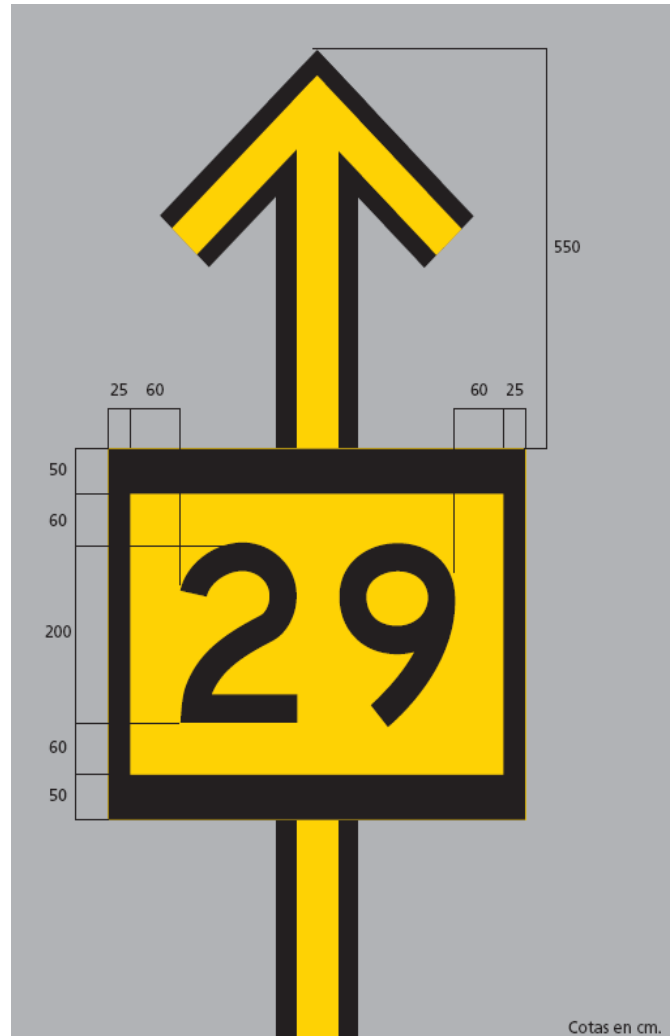


Fig. 17 a) Configuración para estacionamiento con dos direcciones de rodaje hacia el puesto.

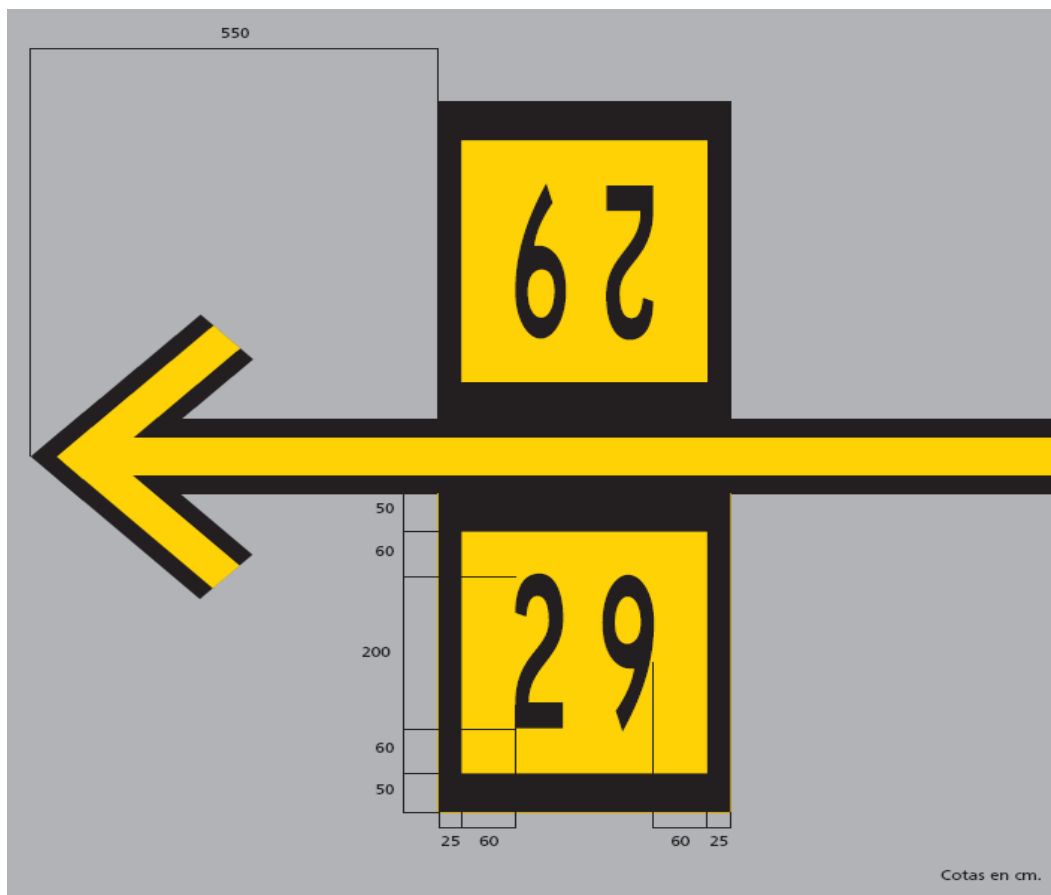


Fig. 17 b) Configuración para estacionamiento con dos direcciones de rodaje hacia el puesto.

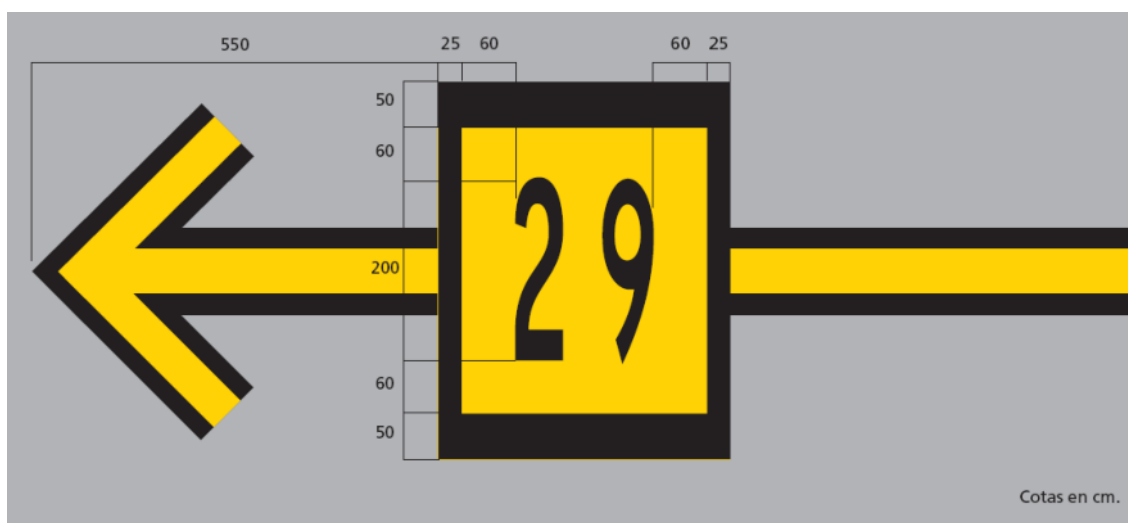


Fig. 17 c) Configuración para puesto de estacionamiento con una dirección de rodaje hacia el puesto.

La figura 18, muestra la manera en que se debe unir el eje de la calle de rodaje en plataforma, con cualquiera de las líneas indicadora del puesto de estacionamiento. La utilización de uno de los dos tipos de posición, está impuesta por la legibilidad de las señales desde el puesto del piloto.

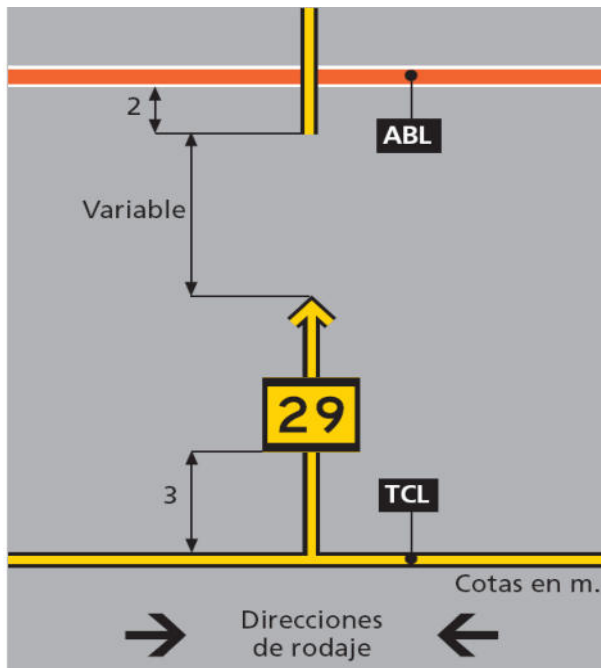


Fig. 18 a) Configuración para puesto de estacionamiento con dos direcciones de rodaje hacia el puesto.

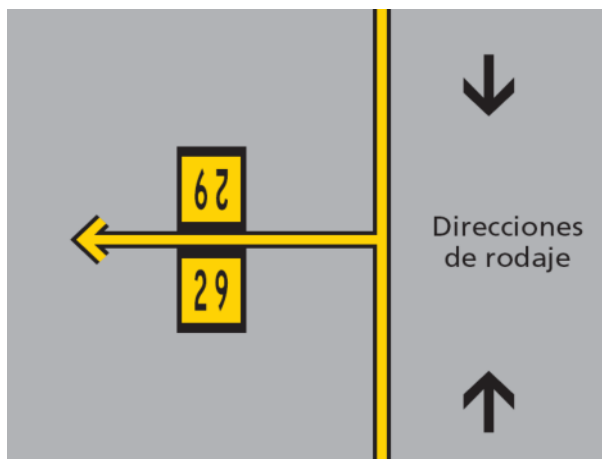


Fig. 18 b) Opción alternativa, de configuración para puesto de estacionamiento con dos direcciones de rodaje hacia el puesto

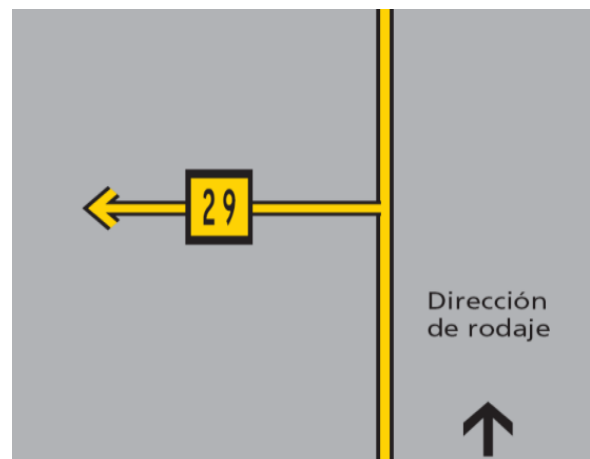


Fig. 18 c) Configuración para puesto de estacionamiento con una sola dirección de rodaje hacia el puesto

2.10 Barra de viraje.

Indica el lugar de inicio de viraje hacia el puesto de estacionamiento, la señal debe estar ubicada de tal forma que sea visible desde la posición del piloto.

Estará ubicada al lado izquierdo del sentido de la marcha y en ángulo recto a la línea de guía y, con la flecha indicando el sentido de viraje.

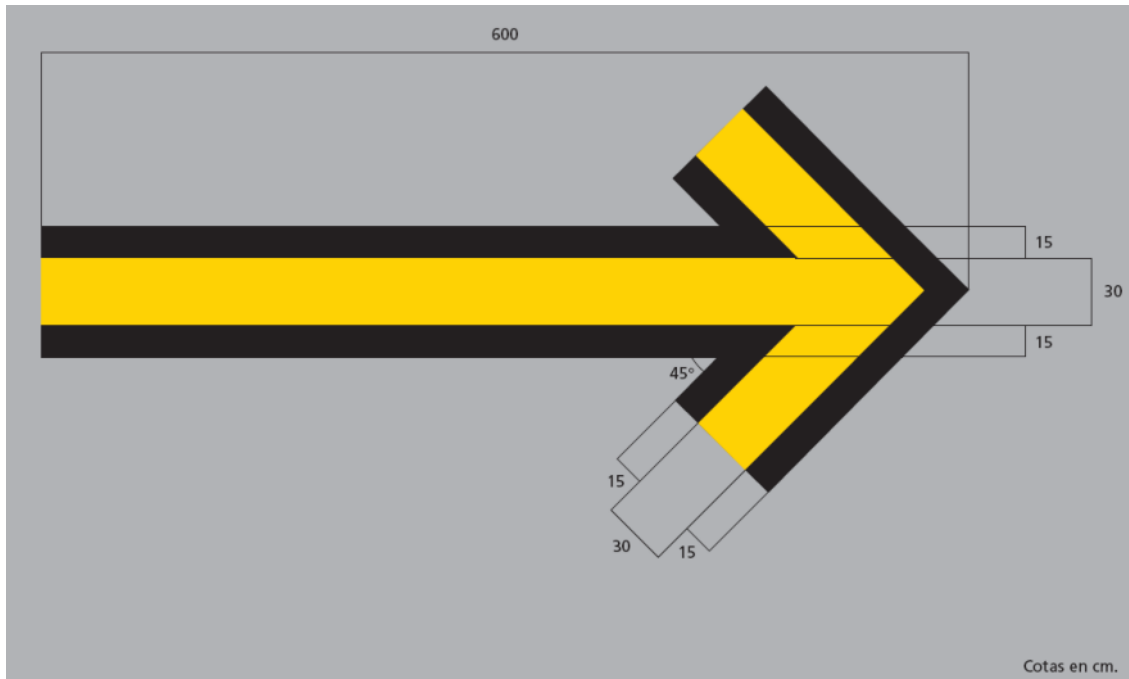


Fig. 19 Dimensión de la indicación de barra de viraje.

En función a la flota que se espera que utilice el puesto de estacionamiento, se puede pintar varias señales, sin embargo se recomienda utilizar el menor número de señales posibles.

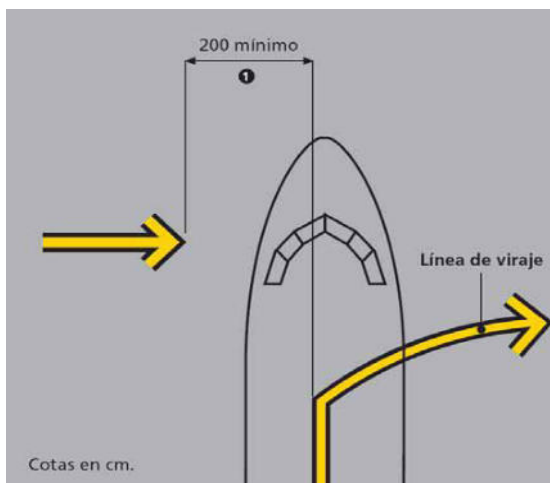


Fig. 20 (1) A determinar en función del tipo para que sea visible por el piloto.

2.11 Barra de parada.

La barra de parada sirve de ayuda al piloto, para indicarle en que punto debe detenerse en un punto determinado. Ésta opción es válida cuando la aeronave ingresa por sus propios medios a la posición de estacionamiento sin guiado, sean éstos medios automáticos o señalero (fig 21).

Si nos referimos a la posición del puente (pasarela) de abordaje, se pintará la barra de forma que sea posible la conexión entre la aeronave y el puente. La posición ideal de la puerta de la aeronave está definida para cada tipo de aeronave y está relacionada, con la ubicación final de la rueda de morro.

- Para los puentes de abordaje con dos grados de libertad, la posición de la barra de parada, debe ser precisa, considerando los tipos de aeronaves más usuales.
- En posiciones remotas, se marcará una barra de parada (o dos como máximo) que corresponda a la aeronave más desfavorable en cuanto al cumplimiento de distancias mínimas de seguridad. Sin embargo, en caso de no existir riesgo de incidentes para las naves que van a utilizar la posición, bastará con señalizar la barra de parada de la aeronave más usual.
- Cuando se marquen varias barras de parada en un estacionamiento, podrá añadirse un texto para indicar al piloto en que punto donde detener su aeronave (fig. 22).



Fig. 21 Configuración de la señal de barra de parada.

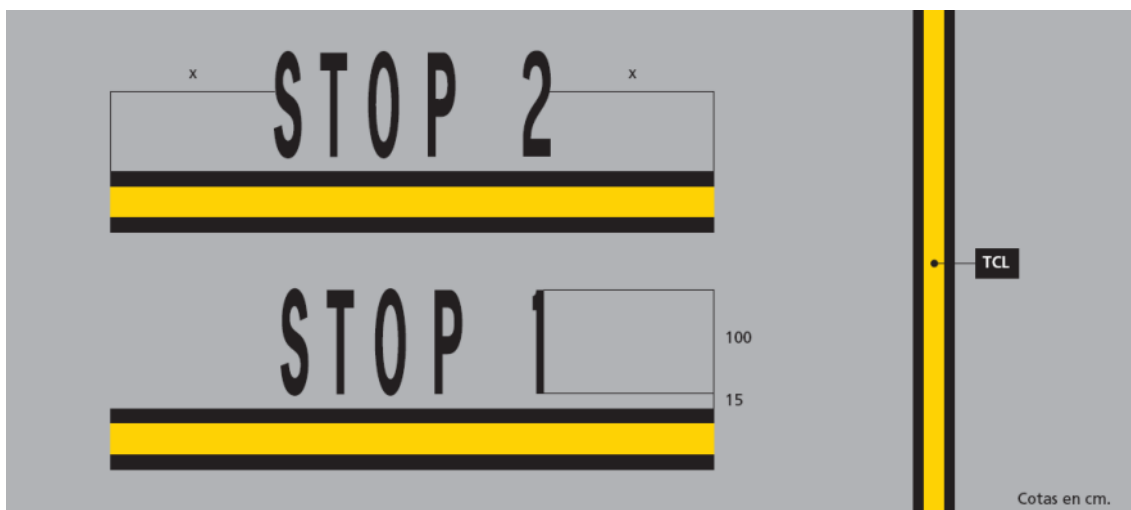


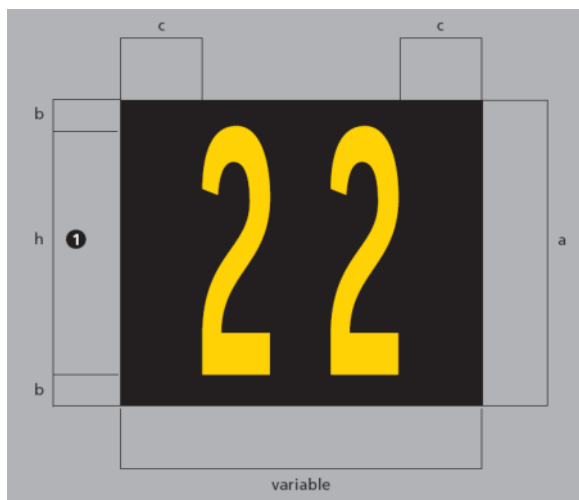
Fig. 22 Configuración de la señal de barra de parada.

2.12 Señal de designación de puesto de estacionamiento.

Es el número que designa el puesto de estacionamiento de aeronaves. El mismo se encuentra inscrito dentro de un cuadrado negro y está pintado con amarillo (fig 23). El tamaño del número está en relación con la letra clave de la aeronave.

El letrero se colocará en la parte interior superior izquierda del puesto de estacionamiento, cuando se use el puente de bordaje, de tal manera que el piloto pueda observar el mismo correctamente.

En las posiciones remotas, la identificación se situará en el extremo de la barra de parada (fig. 24 a y b).



Letra Clave	(1)Tamaño del texto (h)
A	75 cm
B, C	100 cm
C, E	150 cm

(1) h	a	b	c
75	95	10	25
100	126	13	33
150	190	20	50

Tabla 1. Tamaño en centímetros del número que designa el puesto de estacionamiento.

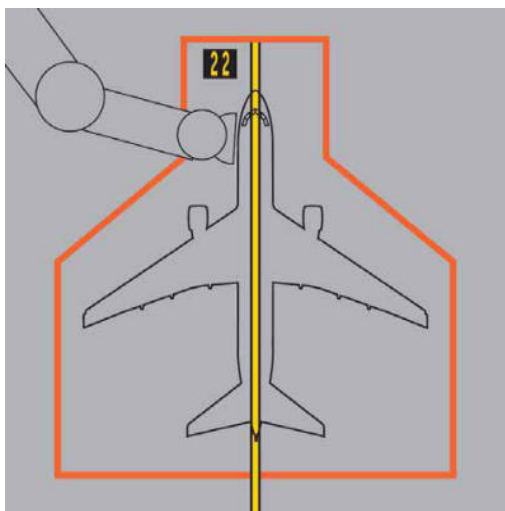


Fig. 24 a) Configuración del número de puesto de estacionamiento, con aeronave y puente de abordaje.

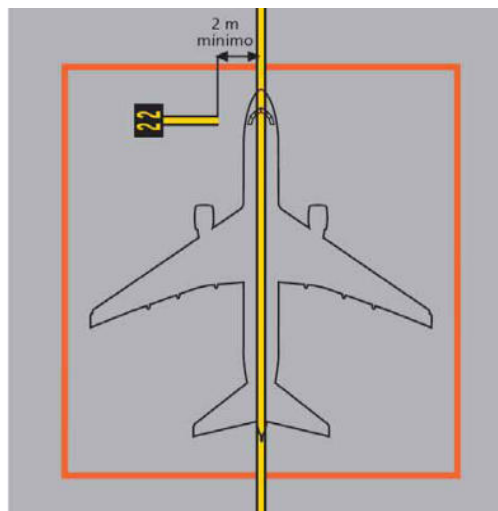


Fig. 24 b) Configuración del número de puesto de estacionamiento, en posiciones remotas.

Para conseguir que la nave quede perfectamente alineada sobre el eje del puesto de estacionamiento, debe existir al menos la mitad de la longitud de la aeronave tras el viraje de entrada.

2.13 Criterio de diseño del puesto de estacionamiento.

Cuando una aeronave maniobra en la plataforma, el obstáculo crítico no suele ser la aeronave adyacente, sino los vehículos de servicio que la atiende.

El propósito de señalar el área de estacionamiento de aeronaves, es el de proporcionar un área segura para el personal y vehículos, donde se realizan los servicios que requiere la aeronave antes de dejar la plataforma.

En la posición final, se debe proporcionar un margen libre de obstáculos de $A=7.50$ m como mínimo, entre la aeronave y entre cada punto de la señal del puesto de estacionamiento. En la punta de las alas y el morro, ésta distancia puede reducirse hasta $A=4.50$ m para las aeronaves de la clave C.

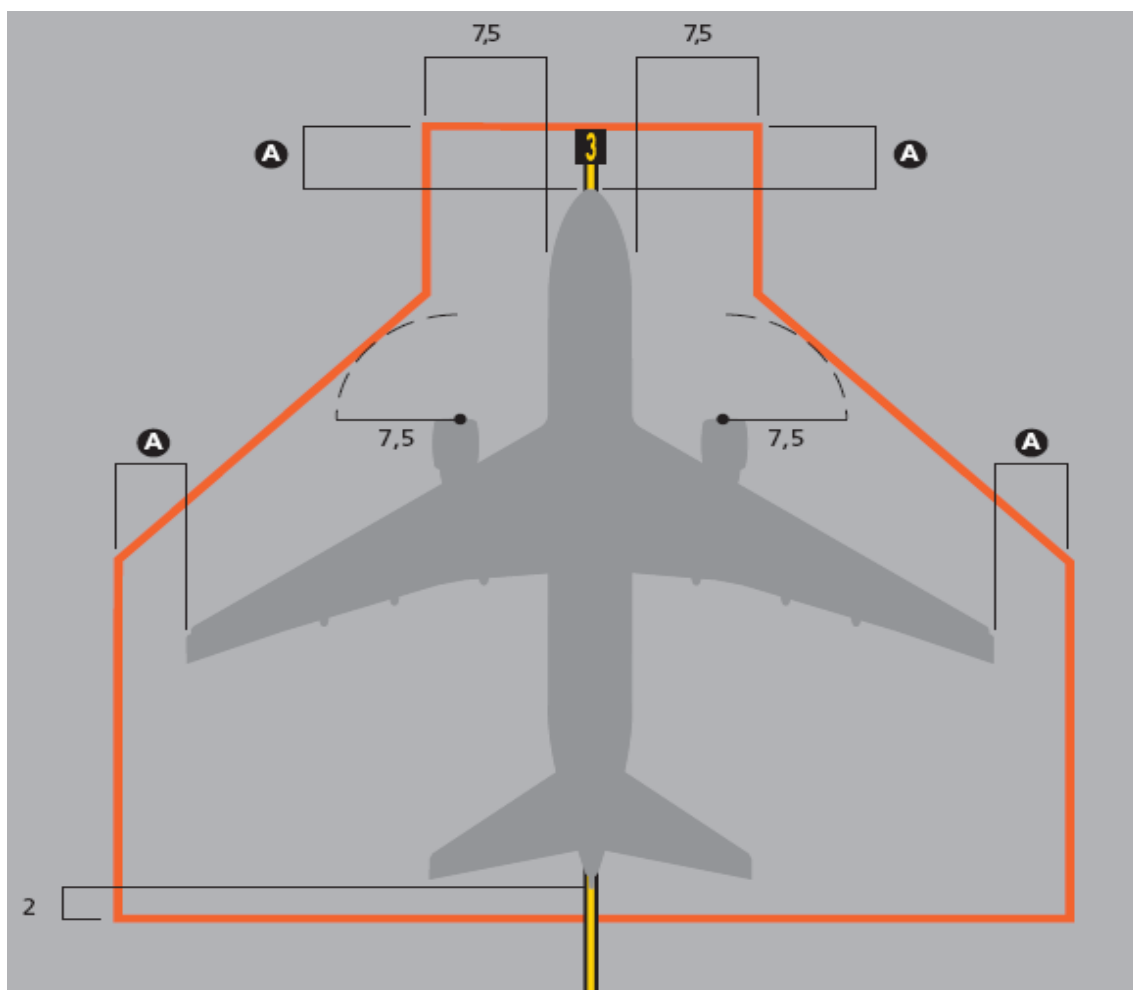


Fig. 25 Configuración del puesto de estacionamiento.

Normalmente, la flota usuaria del puesto de estacionamiento esta compuesta por varios tipos de modelo de aeronaves, con diferentes geometrías. A fin de acomodar correctamente todos los modelos de aeronaves es necesario fijar varias posiciones de parada, considerando las instalaciones, puentes de abordaje, etc.

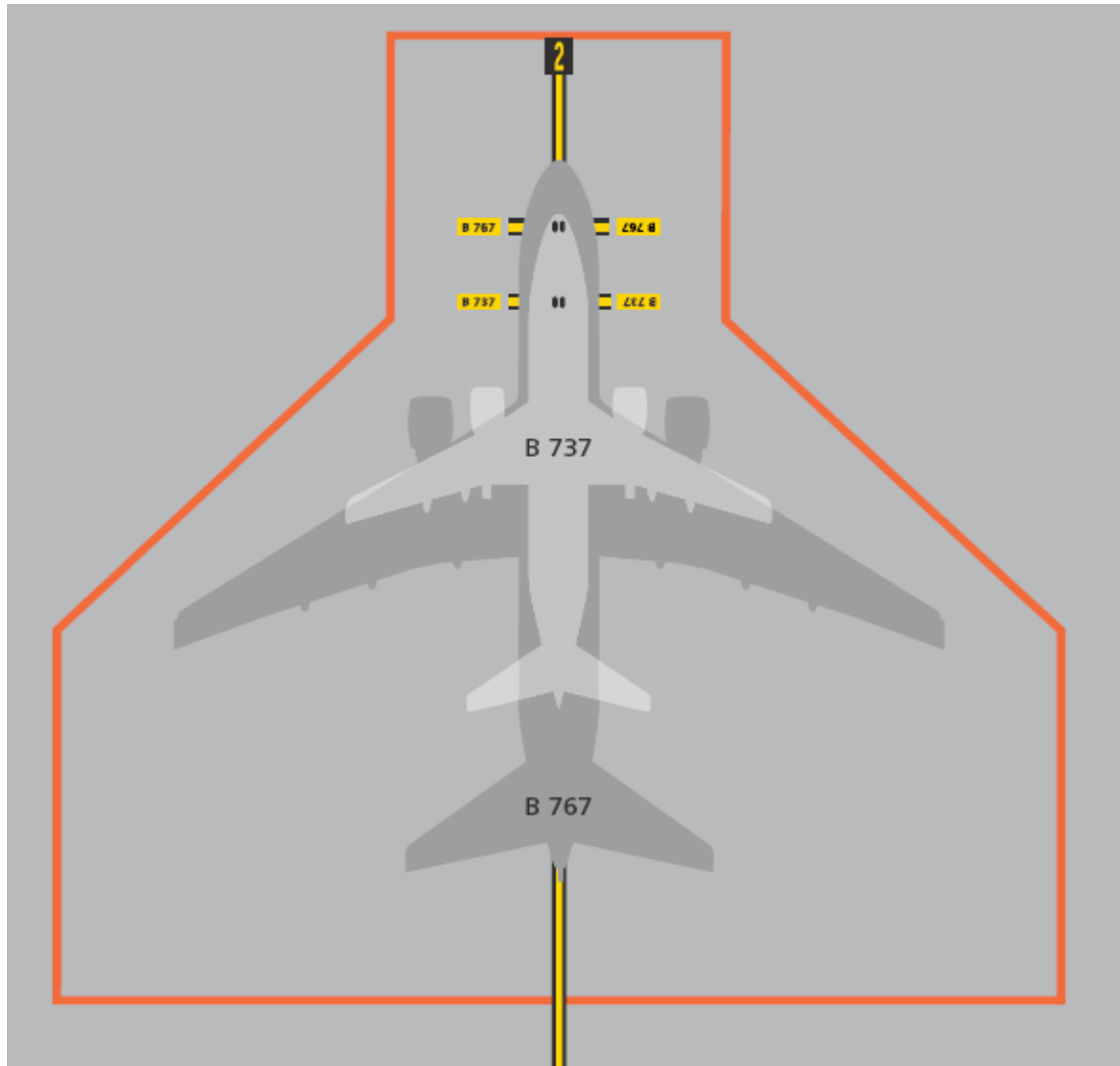


Fig. 26 Configuración del puesto de estacionamiento.

2.14 Diferentes geometrías del puesto de estacionamiento.

Las plantillas presentadas en el adjunto, incluyen las dimensiones de los puestos de estacionamiento para los aviones que mayormente operan en los aeropuertos nacionales. Para aeronaves de mayor envergadura se deberá realizar un estudio especial.

Cada estacionamiento, está diseñado para un grupo de aeronaves con características similares de envergadura, de ancho y largo.

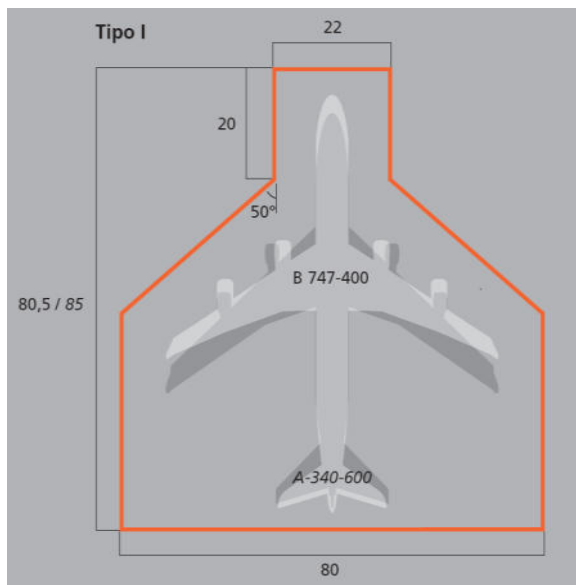


Fig. 27 a) Configuración del puesto de estacionamiento Tipo I

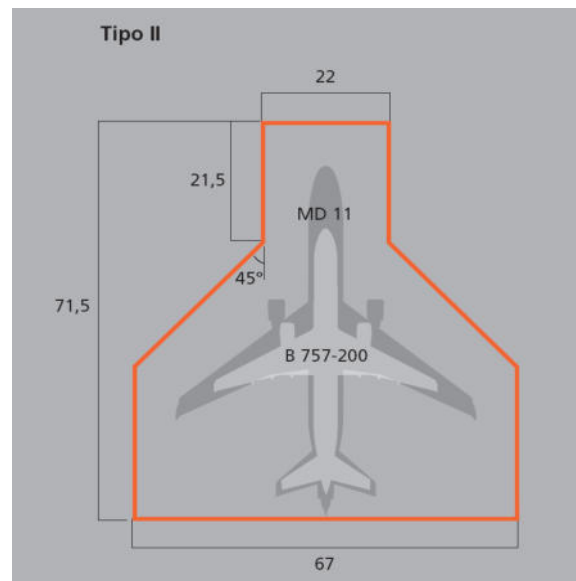


Fig. 27 b) Configuración del puesto de estacionamiento Tipo II

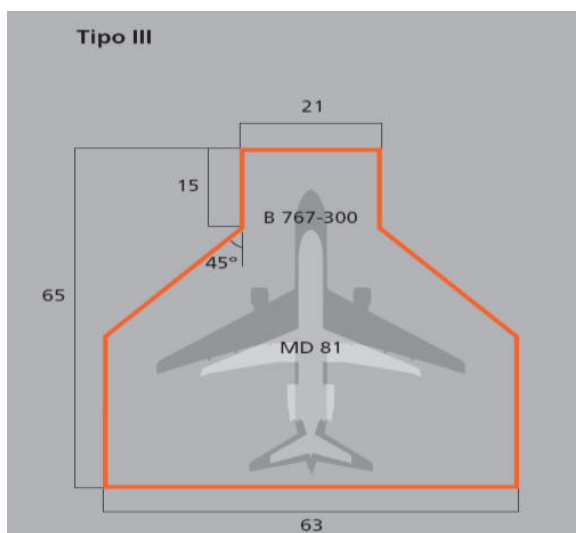


Fig. 27 g) Configuración del puesto de estacionamiento Tipo III
(cotas en metros)

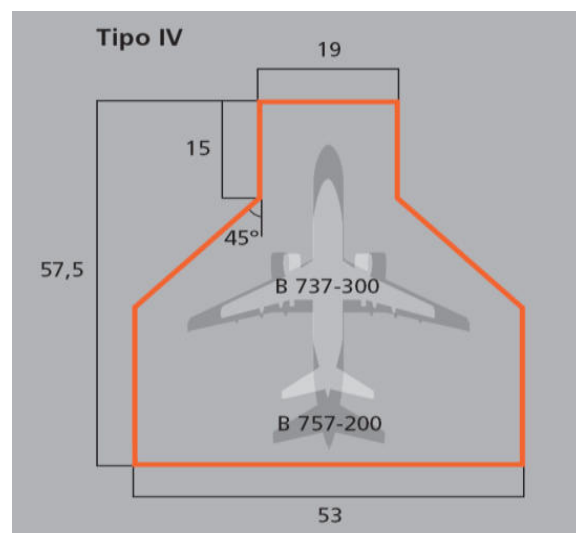


Fig. 27 h) Configuración del puesto de estacionamiento Tipo IV

Dimensiones de los puestos de estacionamiento (metros)			
TIPO	AERONAVES	LONGITUD	ANCHO
I	B-747, A-340	80.50	80.00
	B-777, A-340- 600	85.00	80.00
II	MD-11, DC-10, DC-8/63	71.50	67.00
III	B-767, B-707, L-1011	65.00	63.00
	IL-62, A-300, A-310, DC-8/53		
IV	B-757, TU-154	57.50	53.00
V	MD-81 a 83 y 88	54.50	44.00
VI	MD-87, A-320, TU-134 B-737/600 a 800	46.50	44.00
VII	DC-9, B-737/100 A 500, F-100 Bae 143, F-28, BA-111 Bae 146/200 Y 300	44.50	40.00
VIII	ATR-72, ATR-42, CN-235, Bae-146/100	34.50	37.00

En algunas configuraciones del puesto de estacionamiento, es necesario marcar de una manera conveniente, todas aquellas áreas reservadas para los equipos auxiliares, como por ejemplo el tractor de arrastre, abastecimiento de combustible y otros, proporcionando vías rápidas para vehículos de emergencia.

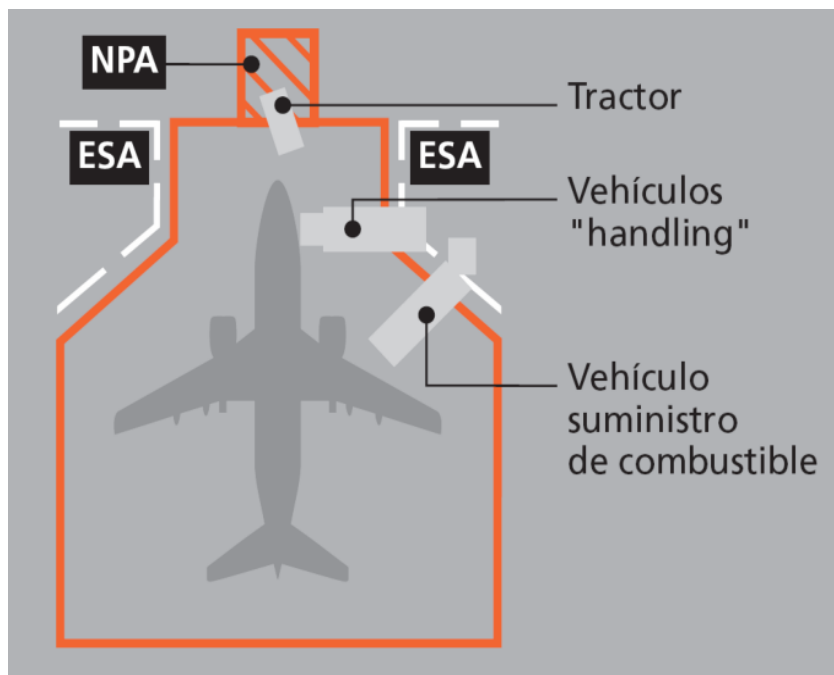


Fig. 28 Configuración de un puesto de estacionamiento con vehículos de servicio.

En algunos casos los puestos de estacionamientos se solapan, para lo cuál se considerará la separación mínima necesaria entre una aeronave y otra. Pero en los casos en las que las aeronaves pertenezcan a las del tipo III o menores, se producirán problemas para la circulación de los vehículos de servicio o “handling”.

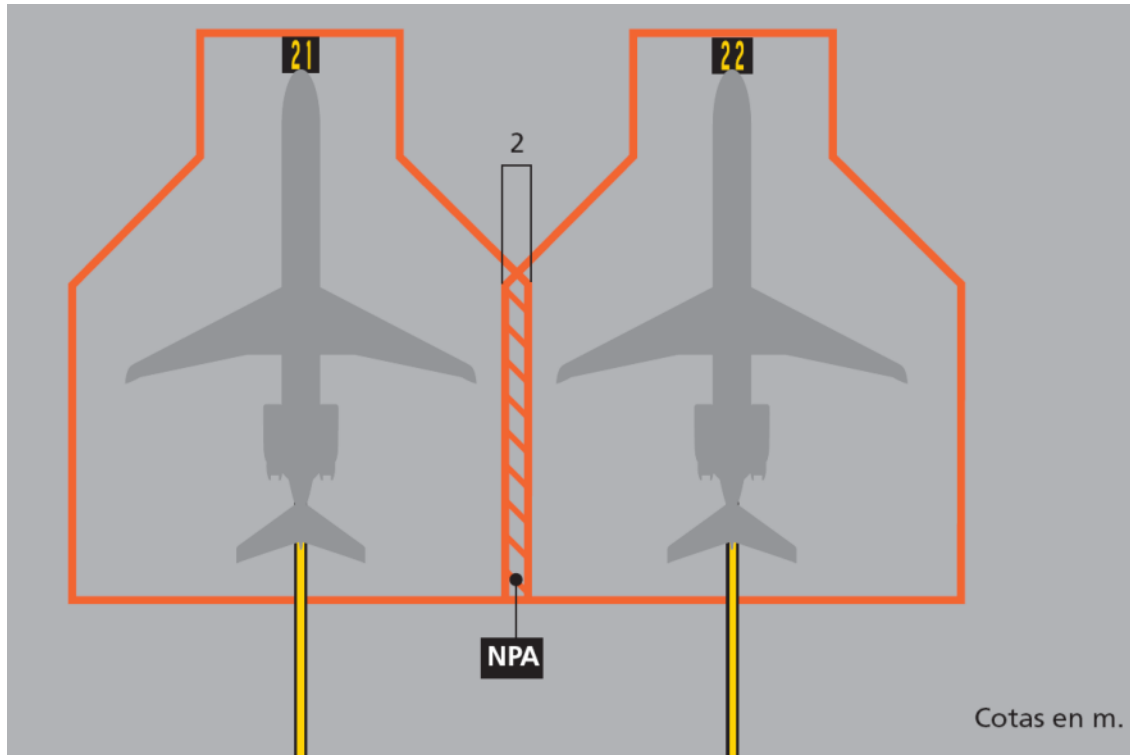


Fig. 29 Configuración de un puesto de estacionamiento con vehículos de servicio.

Las áreas de solape entre puestos de estacionamientos, serán consideradas como áreas restringidas para el estacionamiento, y serán señaladas de esa forma.

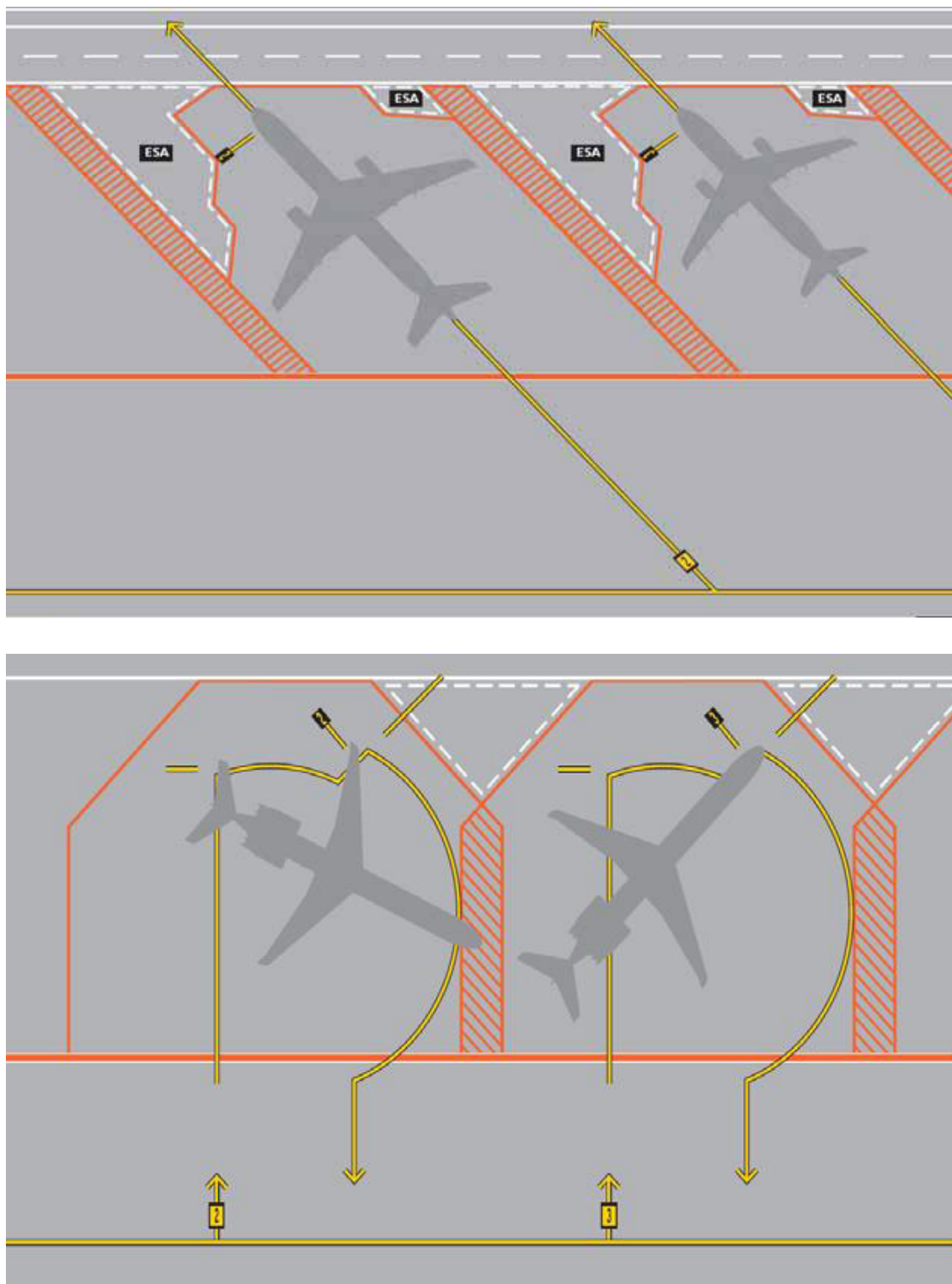


Fig. 30 Diferentes configuraciones de un puesto de estacionamiento con áreas restringidas.

En algunos casos, se diseña el puesto de estacionamiento de aeronaves para que puedan albergar varias de diferente tamaño, desde luego se debe considerar la nave más grande.

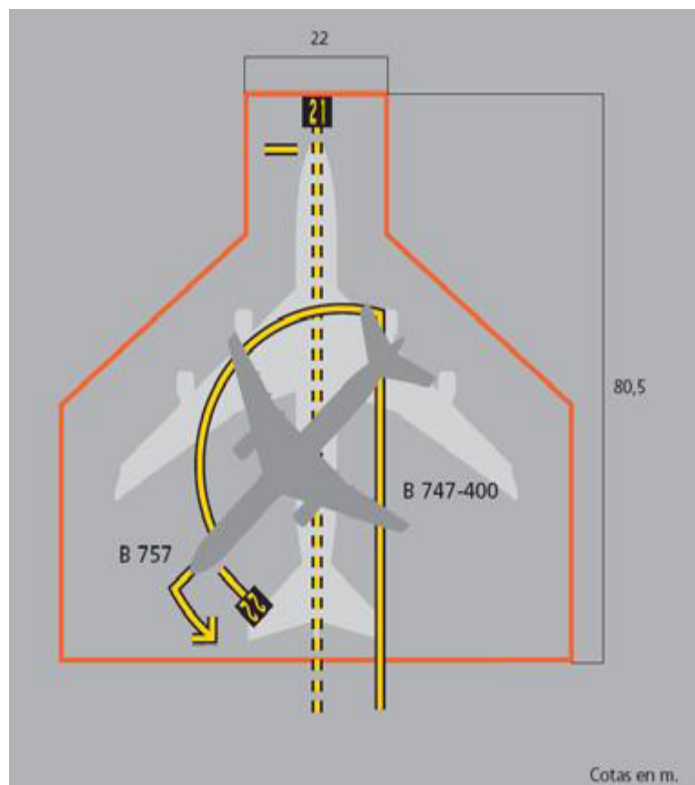


Fig. 31 Posición compuesta de salida autónoma y remolcada.

Se recomienda ésta posición cuando aeronaves mayores operan con poca frecuencia.

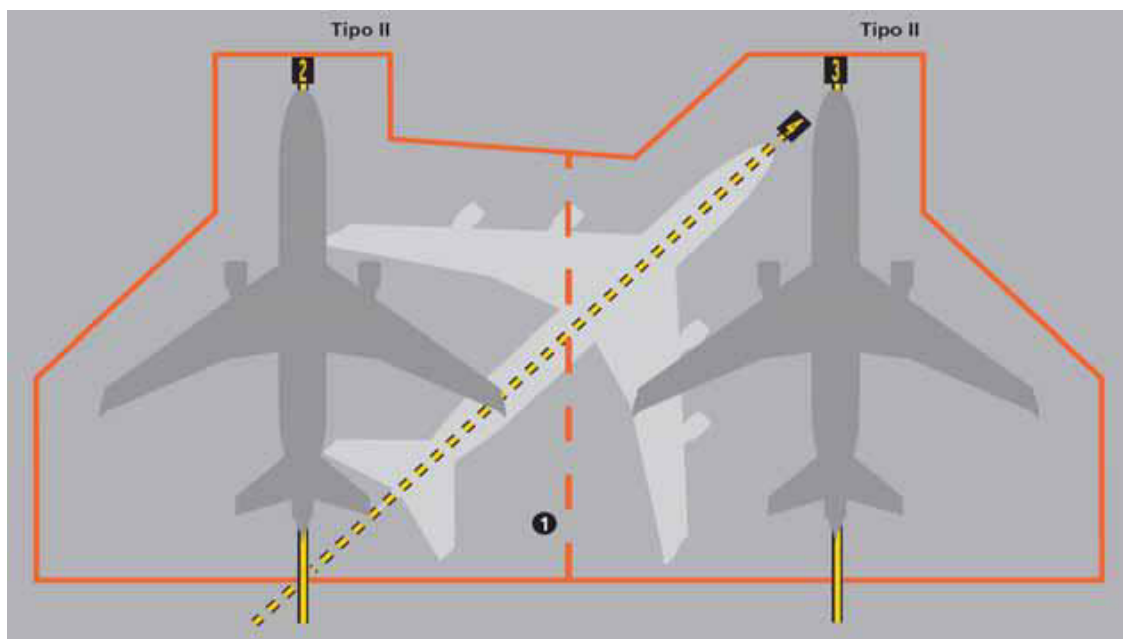


Fig. 32 Puesto de estacionamiento compartido por varios tipos de aeronave sin solape.

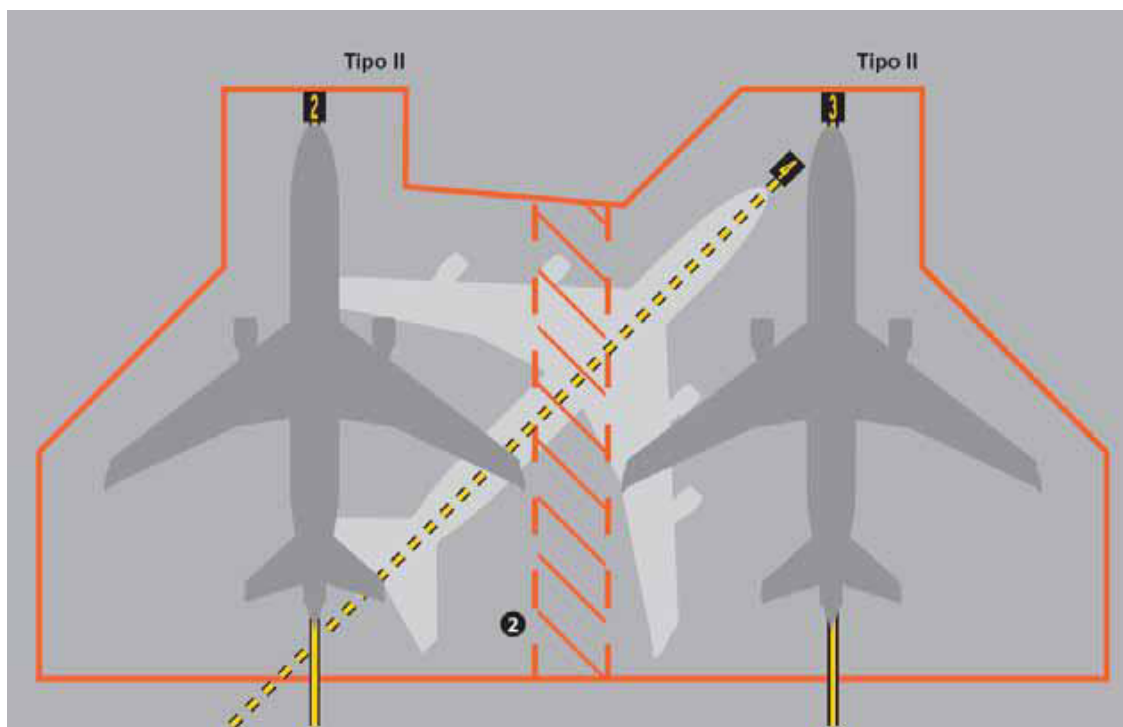


Fig. 33 Puesto de estacionamiento compartido por varios tipos de aeronave sin solape.

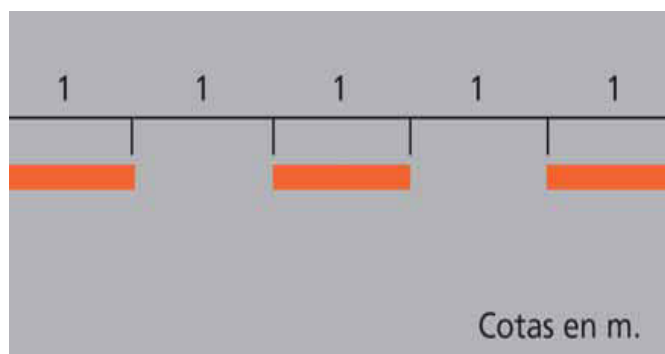


Fig. 34 (1) Separación de los puestos de estacionamiento con línea continua de color rojo.

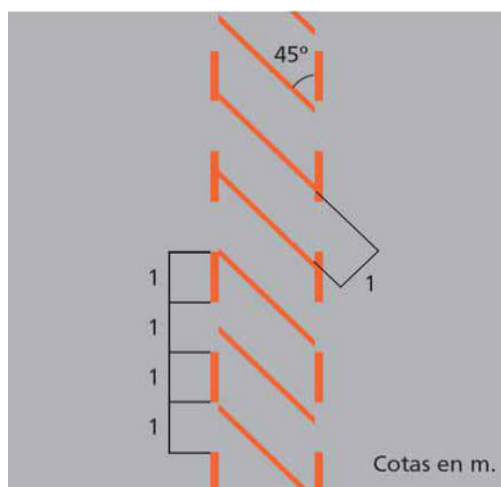
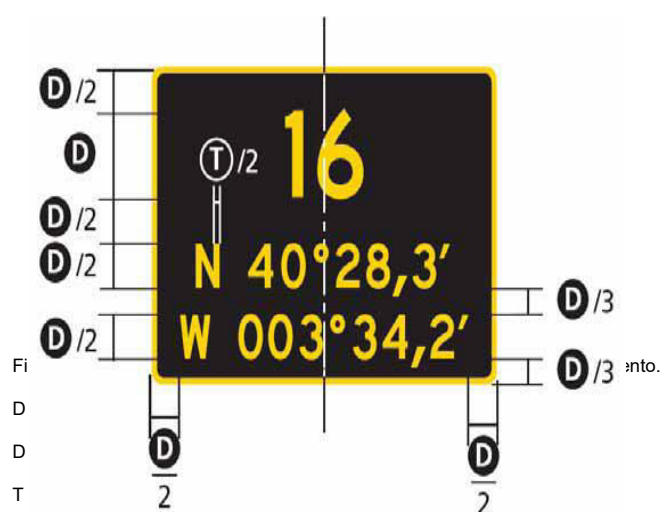


Fig. 35 (2) En caso de solape, se utilizará la presente señalización con línea roja.

2.15 Letrero de designación de puesto de estacionamiento.

La señal de identificación de un puesto de estacionamiento de aeronaves estará complementada con un letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves, siempre que sea posible. El letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves, se colocará en un lugar visible para el piloto. Se diseñará las letras con trazos de color amarillo en fondo negro, con un margen también de color amarillo.

Estará emplazado de forma que resulte visible desde la cabina de la aeronave que ocupa el estacionamiento. Se recomienda colocarlo al lado vertical, en caso de que se utilice un puente de abordaje, en una estructura que esté al frente de la aeronave.



D	T
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm

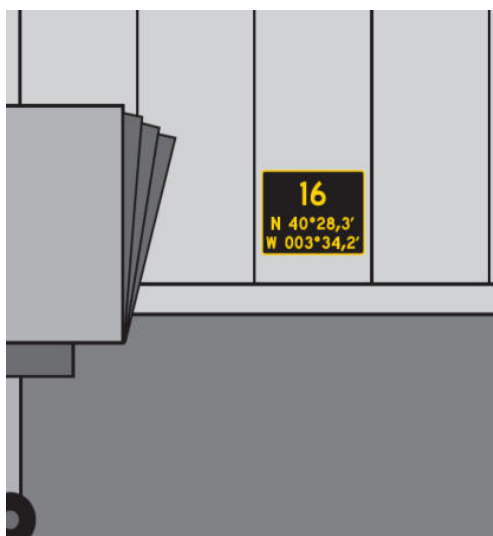


Fig. 37 Emplazamiento en el puente de abordaje, al lado izquierdo de la cabina del piloto.

2.16 Señal de barra de alineación.

Es la barra que permite al piloto, orientar la aeronave correctamente, al final de la maniobra de estacionamiento. Las aeronaves deben rodar en línea recta al menos 3 metros después de acabar el viraje de entrada y antes de iniciar el de salida, con el objeto de minimizar los esfuerzos sobre el tren de aterrizaje.

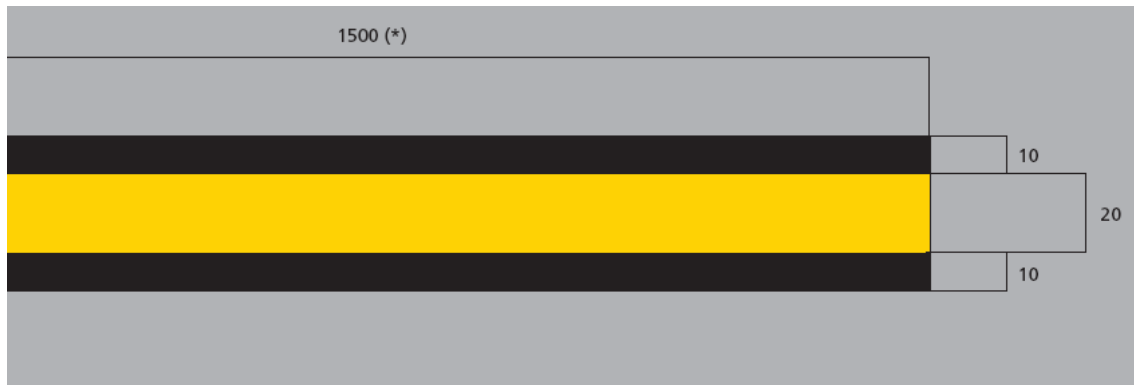


Fig. 38 Dimensiones de la barra de alineación.

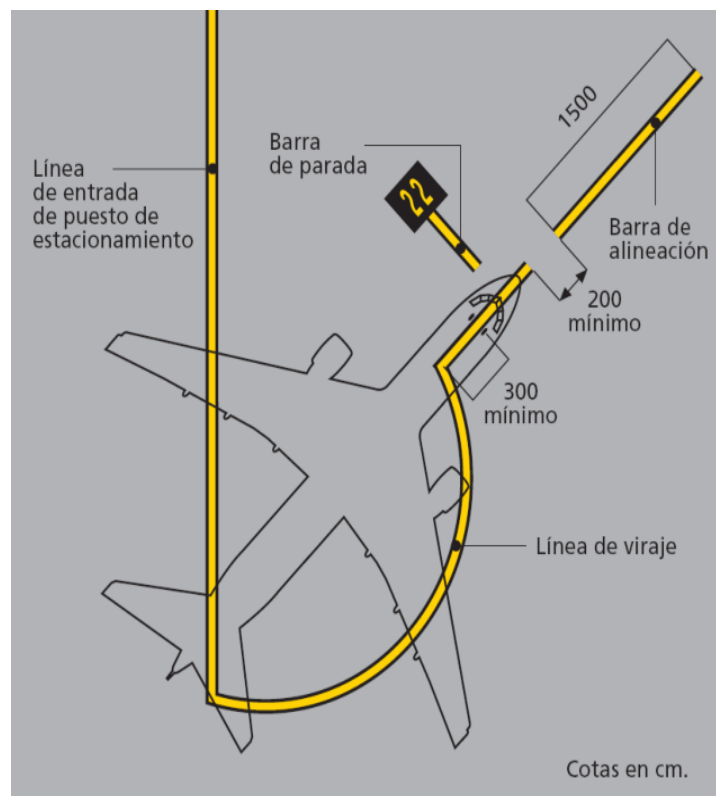


Fig. 39 Configuración final de puesto de estacionamiento con barra de alineación.

2.17 Señal de barra de tren delantero e indicación del tipo de aeronave.

Indica al señalero el lugar donde deben quedar situadas las ruedas del tren de delantero, al detenerse la aeronave en su respectivo puesto de estacionamiento. Puede indicarse a ambos lados de la línea guía, el tipo de aeronave a la que corresponde, sin embargo colocar más de dos designaciones, puede ocasionar confusiones.

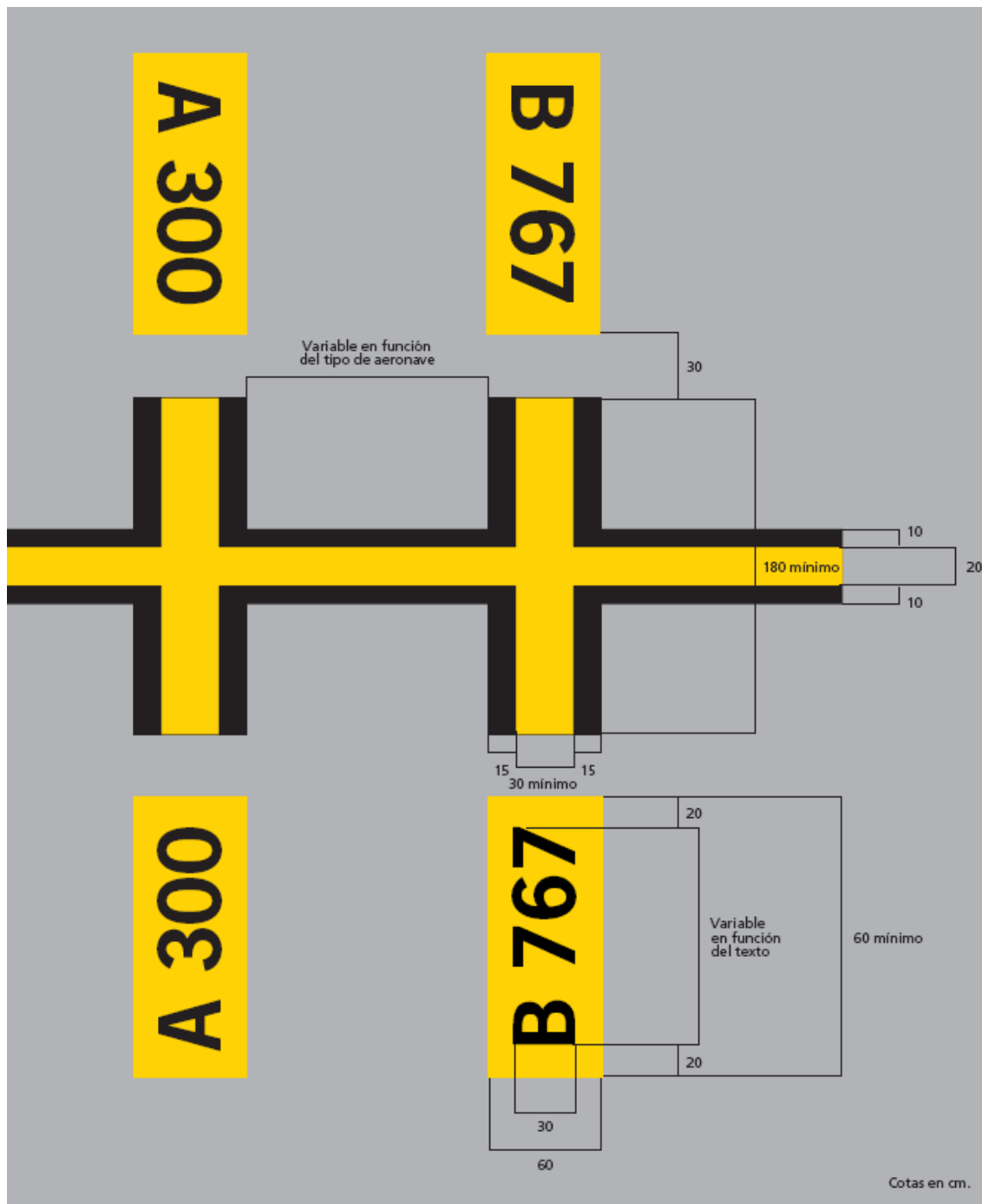


Fig. 40 Configuración de barra de morro e indicación del tipo de aeronave.

2.18 Señal de instalación.

Indica la ubicación de una instalación en la plataforma, como por ejemplo los hidrantes, toma a tierra, anclajes, etc.

Las dimensiones se adaptarán al tamaño de la instalación que se hace referencia. Sin embargo las dimensiones mínimas se anotan en la figura 28. La distancia A, es la mínima que se debe tener desde la instalación, hasta el marco de la señalización.

Para mejor información y catalogación, opcionalmente se podrá identificar, el punto de instalación mediante un código,

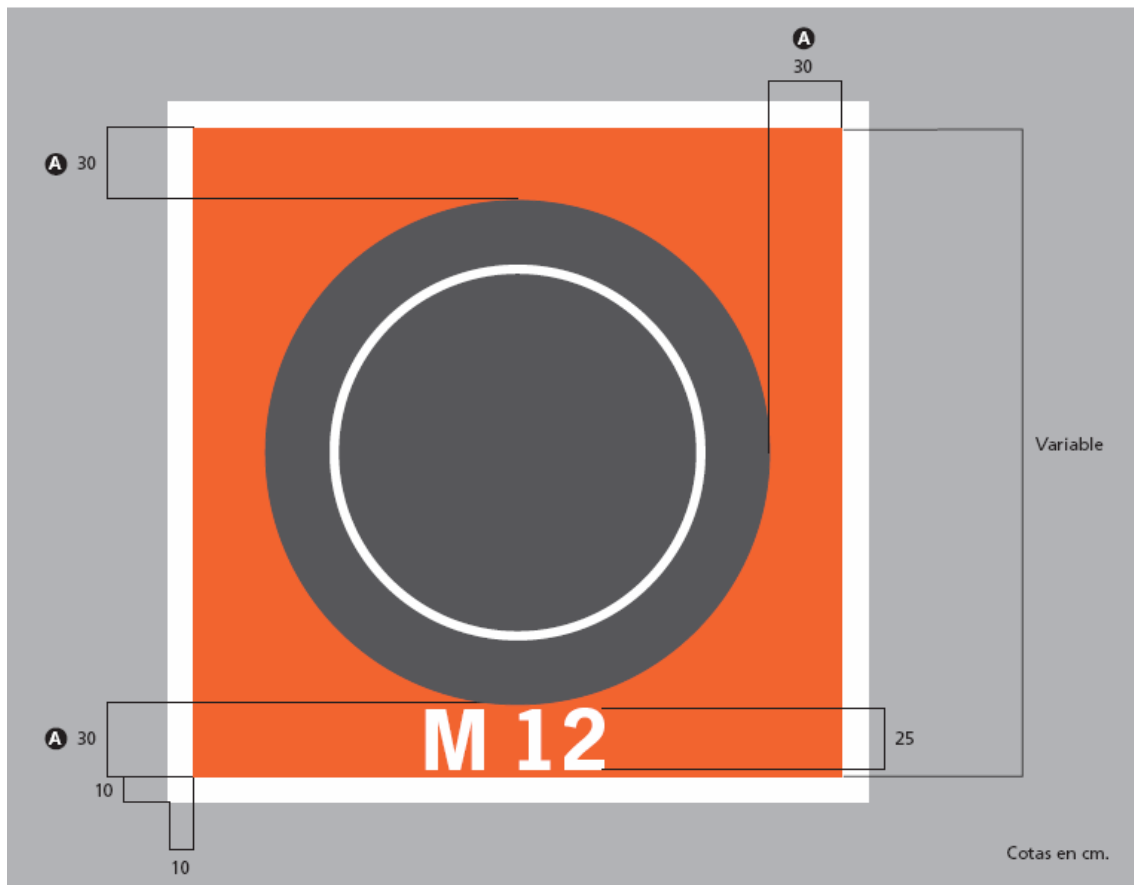


Fig. 41 Señalización de ubicación instalación.

2.19 Señal de punto de reunión.

Define los puntos de reunión indicados el plan de emergencia del aeropuerto, y que están situados en la zona restringida del recinto aeroportuario.

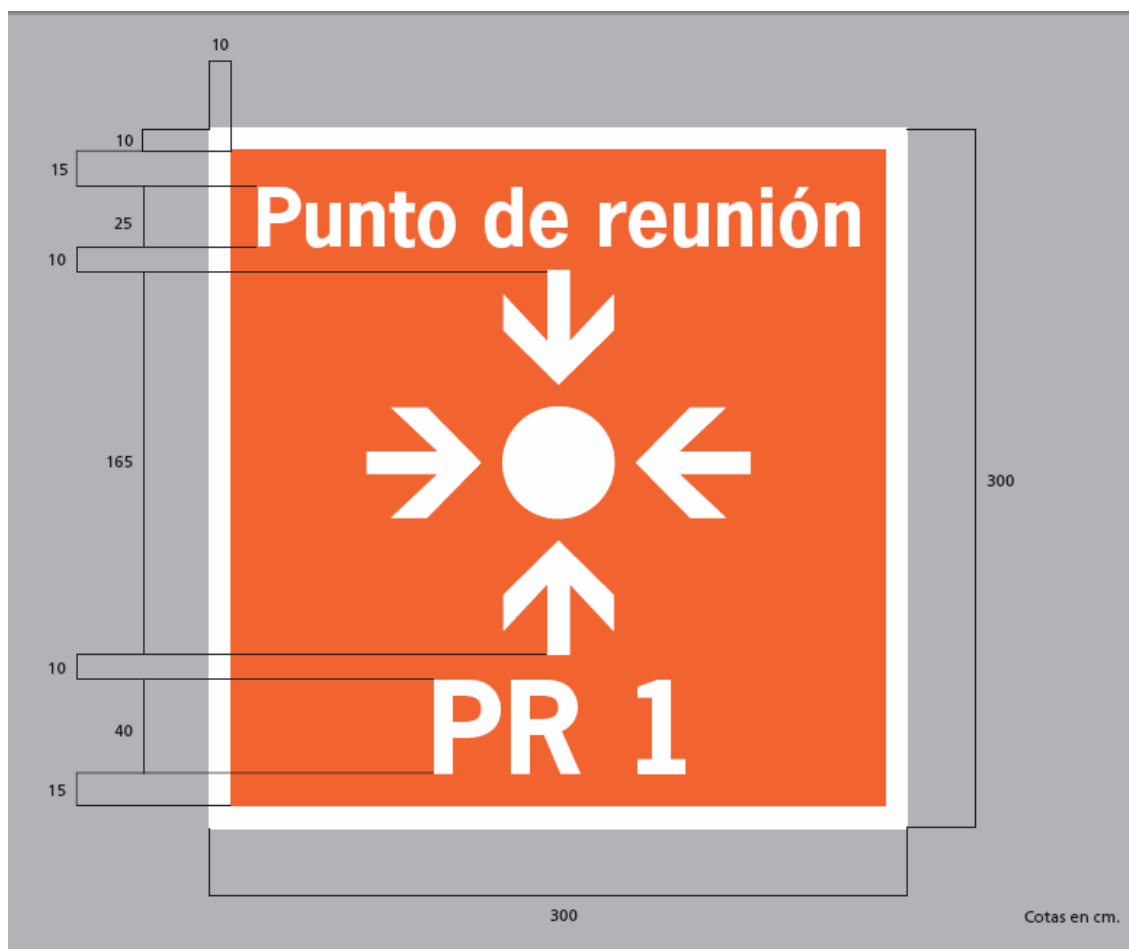


Fig. 42 Señalización de punto de reunión.

2.20 Señal de senda peatonal.

Se utilizará ésta señal, para designar sendas seguras para el peatón en la plataforma. Puede existir más de una senda, se puede utilizar varios colores, siempre y cuando, los mismos sean de tono contrastante con el pavimento y no se confunda con otras señales. El color blanco será el que predomine, pero puede utilizarse otros colores optativos.

La señal peatonal será complementada con otros, que indiquen el tipo de senda u otra información importante como por ejemplo salidas/departures, llegadas/arrivals, o alguna otra necesaria.

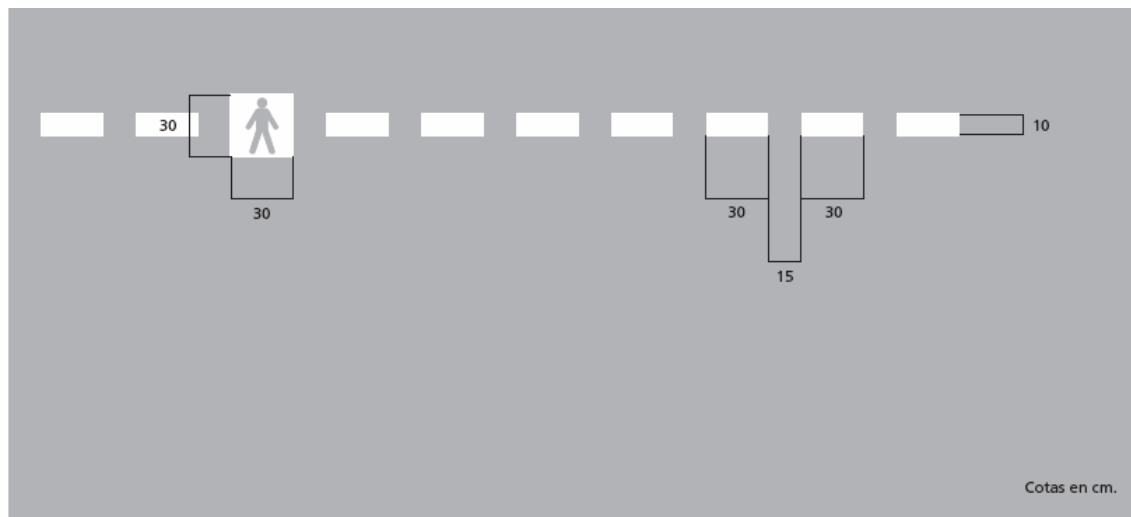


Fig. 43 Señalización de senda peatonal

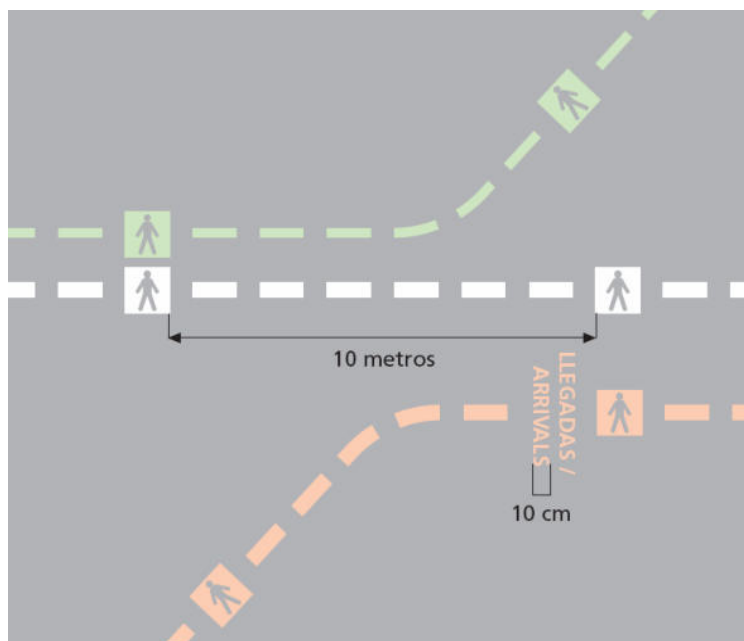


Fig. 44 Señalización de diferentes tipos de senda.

2.21. Señal de margen y eje de vía de servicio.

La señal delimita las vías de servicio destinadas al movimiento y circulación de los equipos de tierra.

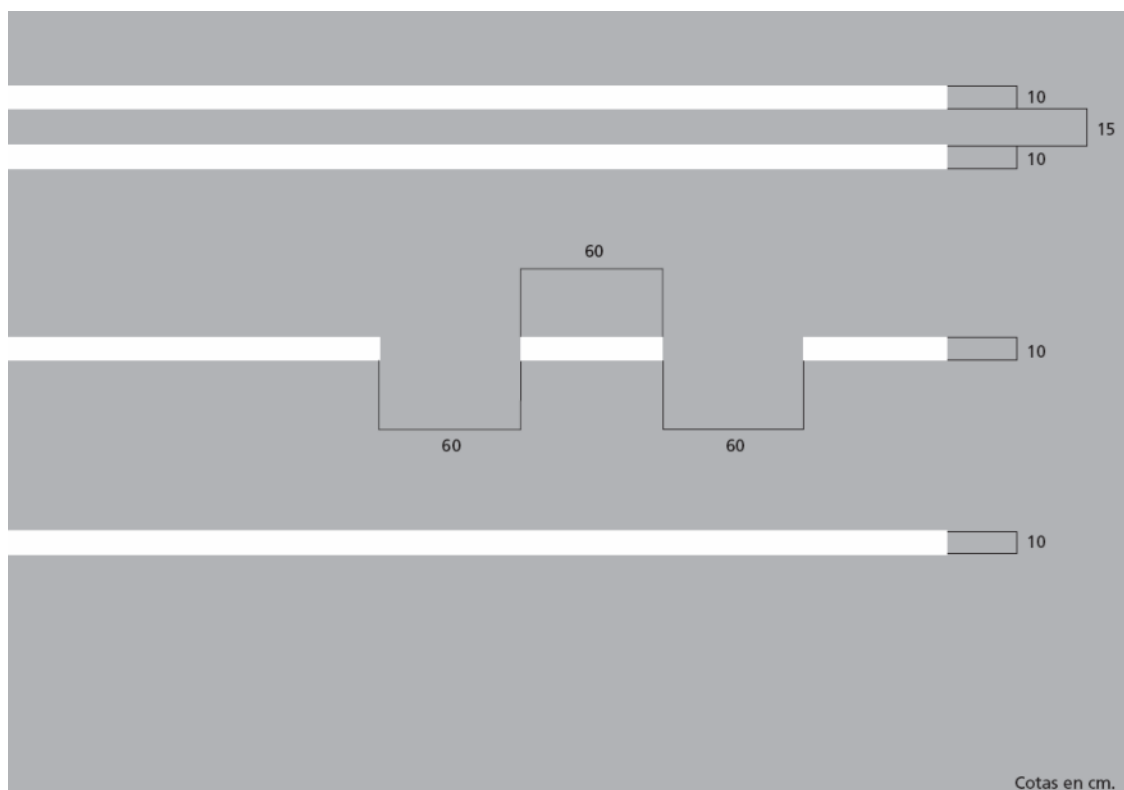


Fig. 45 Señalización de vía de servicio.

La línea es de color blanca, de trazo continuo, y solo se puede rebasar a un vehículo de tierra, cuando el trazo del eje es discontinuo.

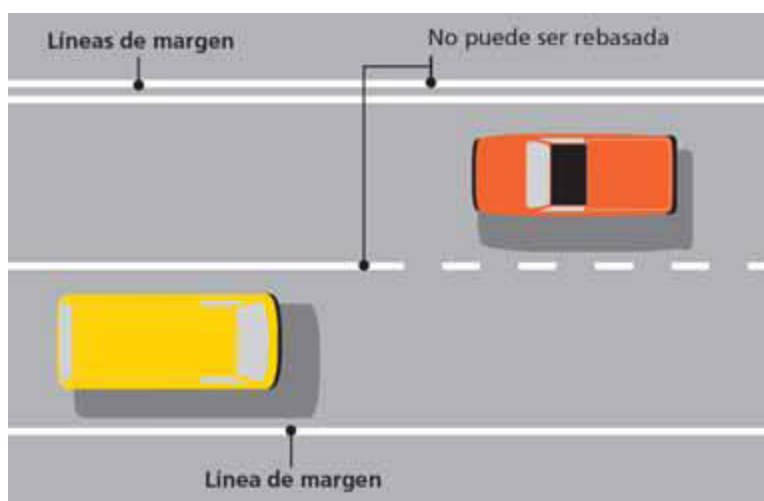


Fig. 46 Señalización de vía de servicio incluyendo la línea de eje.

Cuando la vía está ubicada al borde del puesto de estacionamiento, la señalización de la vía será paralela a la del puesto de estacionamiento.

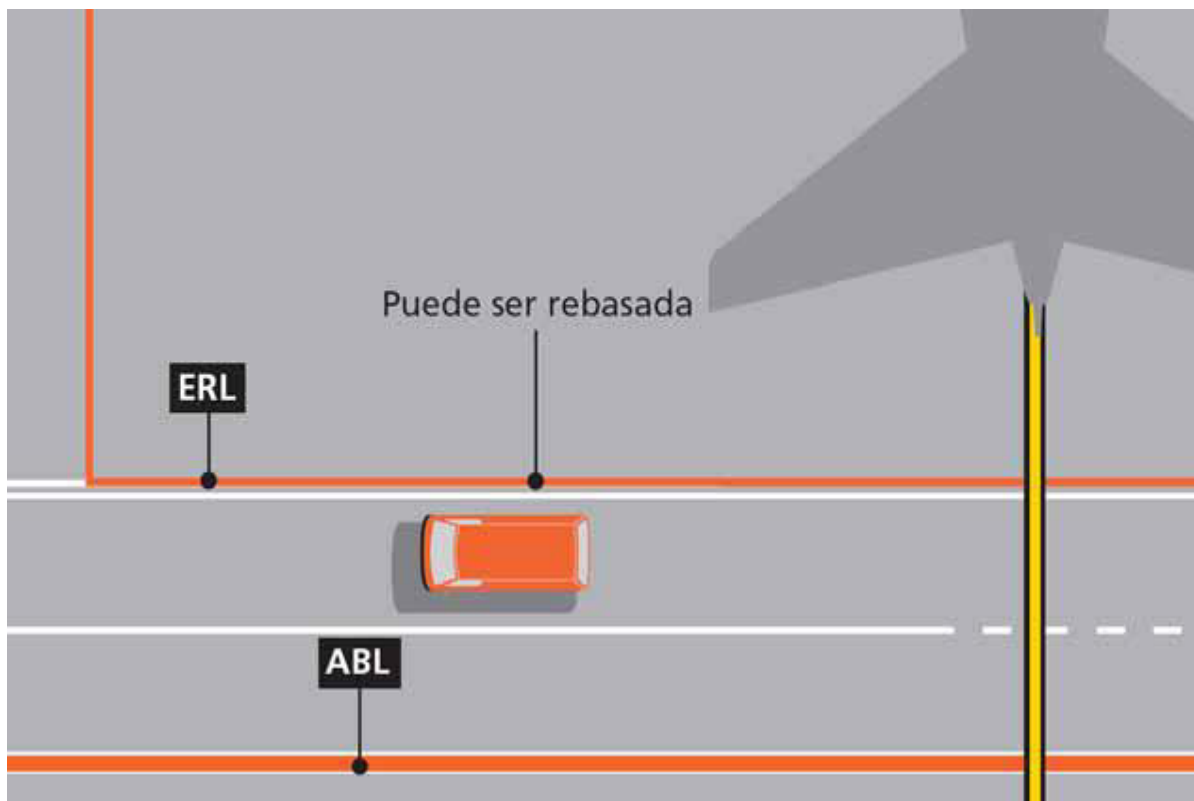


Fig. 47 Señalización de vía de servicio bordeando el puesto de estacionamiento.

2.22 Señal de margen de vía de servicio al cruzar calles de rodaje en plataforma.

Se utiliza la misma, cuando la vía de servicio cruza una calle de movimiento aeronave. Las líneas son de color blanco con trazo discontinuo y desplazado.

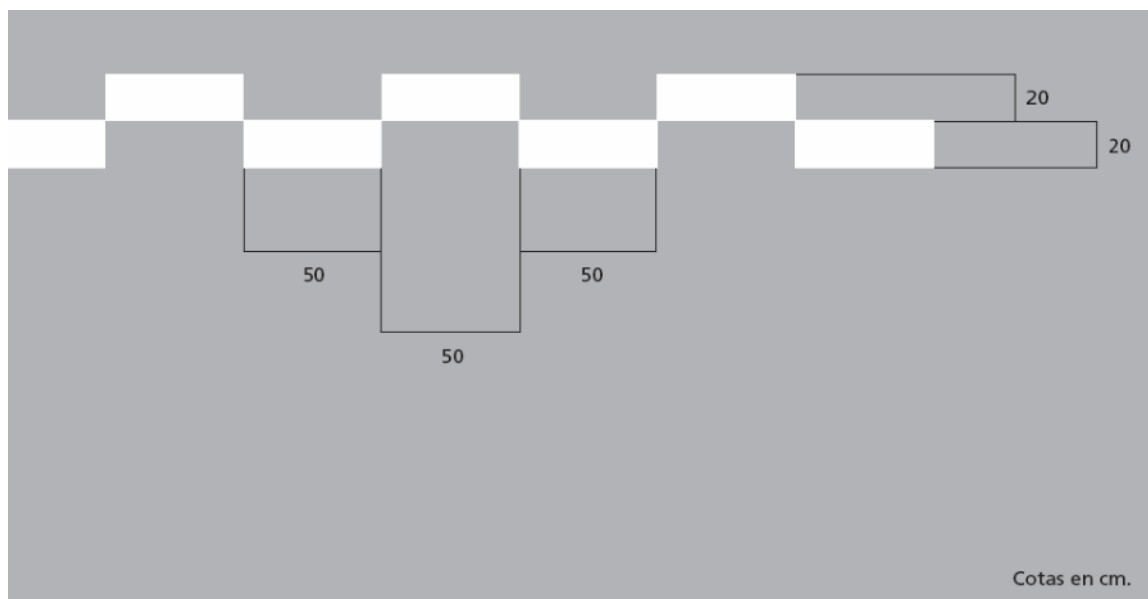


Fig. 48 Señalización de vía de servicio bordeando el puesto de estacionamiento.

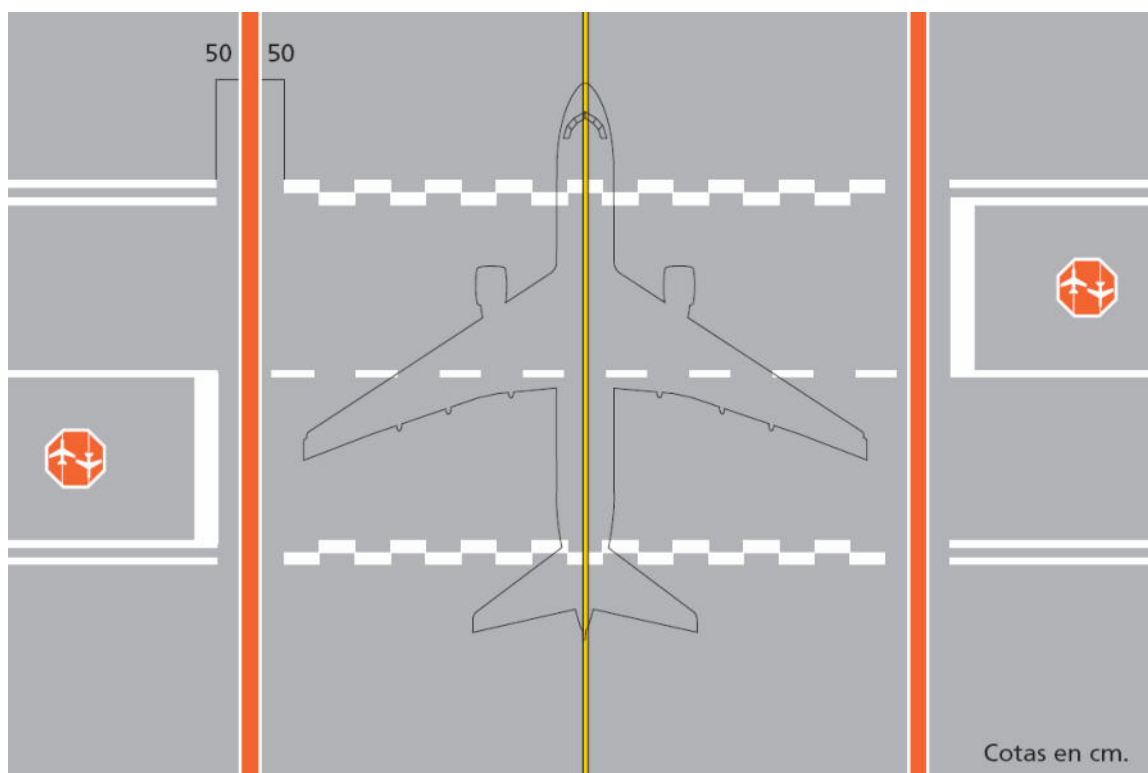


Fig. 49 Ejemplo de la señal de cruce de una vía de servicio con una calle de rodaje en plataforma.

2.23 Señal de ceda el paso.

Es aquella que informa al conductor que debe ceder el paso al vehículo que viene en una vía perpendicular a la ocupada. Es un triángulo pintado de color blanco.

Se puede reforzar el aviso con una línea de parada de diferente grosor al del margen o del eje de la vía de servicio.

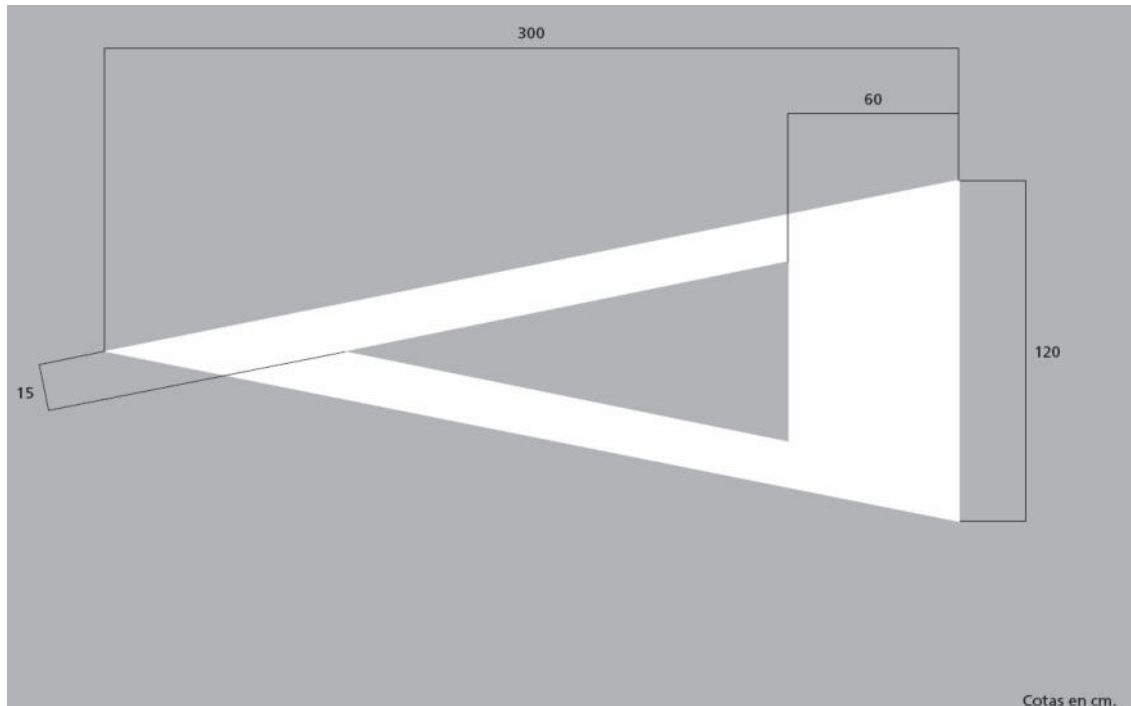


Fig. 50 Señal de cruce de una vía de servicio con una calle de rodaje en plataforma.

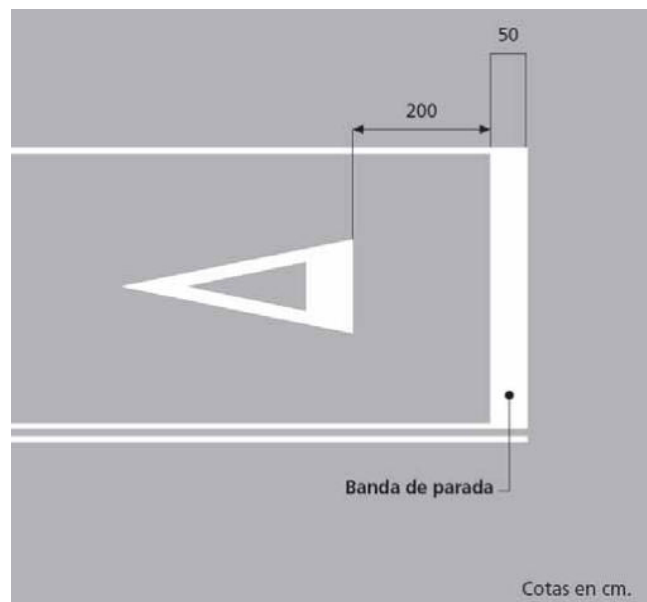


Fig. 51 Reforzamiento de la señal "ceda el paso" utilizando una línea de parada.

2.24 Señal de parada por paso de aviones.

En las vías de servicio, se debe parar obligatoriamente debido al posible paso de aeronaves.

Adicionalmente, se pintará una señal de preaviso, que indica en que dirección se producirá el cruce de la aeronave. La silueta de la aeronave y de la flecha, es de color blanco sobre un fondo rojo.

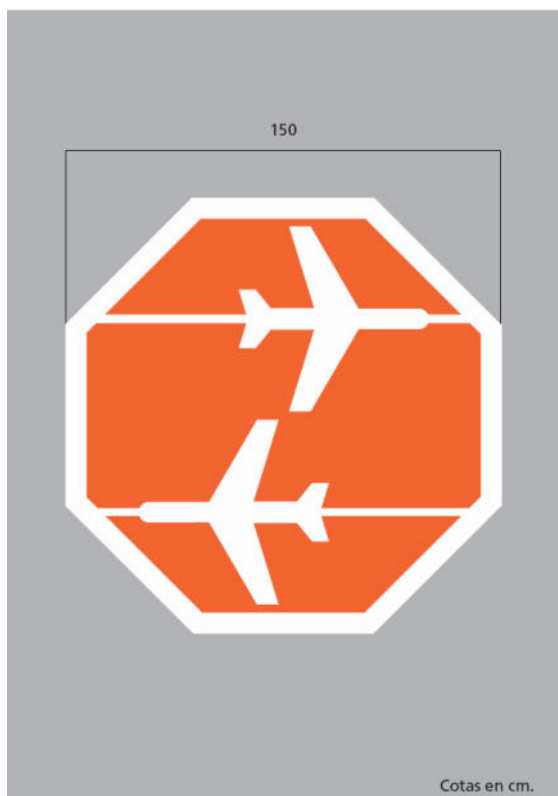


Fig. 52 Señal de parada por posible cruce de aeronaves.

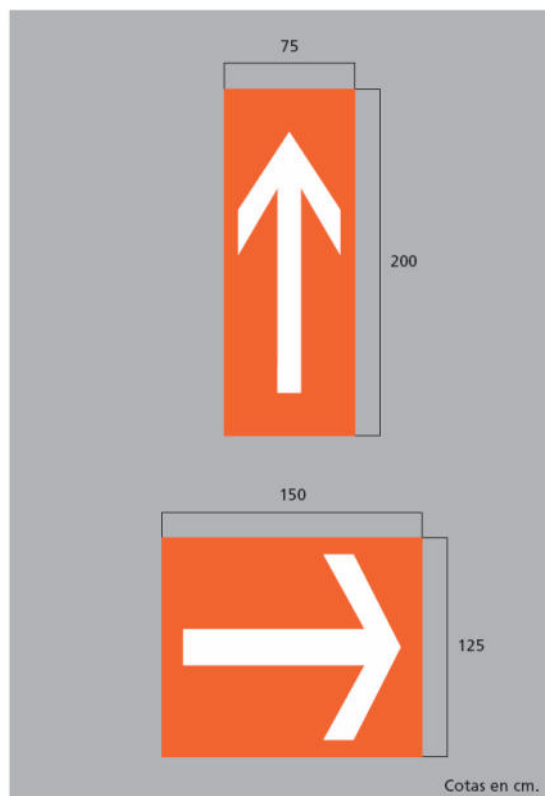


Fig. 53 Reforzamiento con indicación de la dirección de cruce de la aeronave.

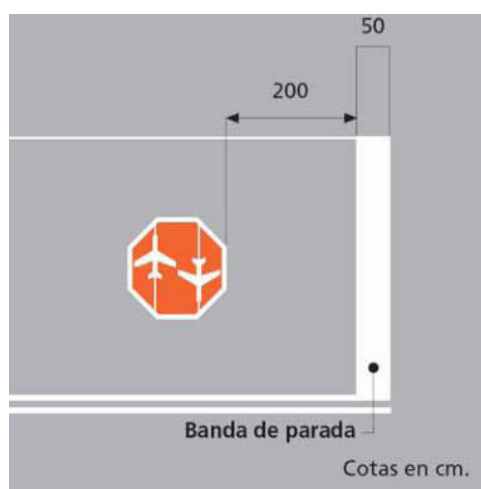


Fig. 54 Ubicación de la señal de parada por aeronave.

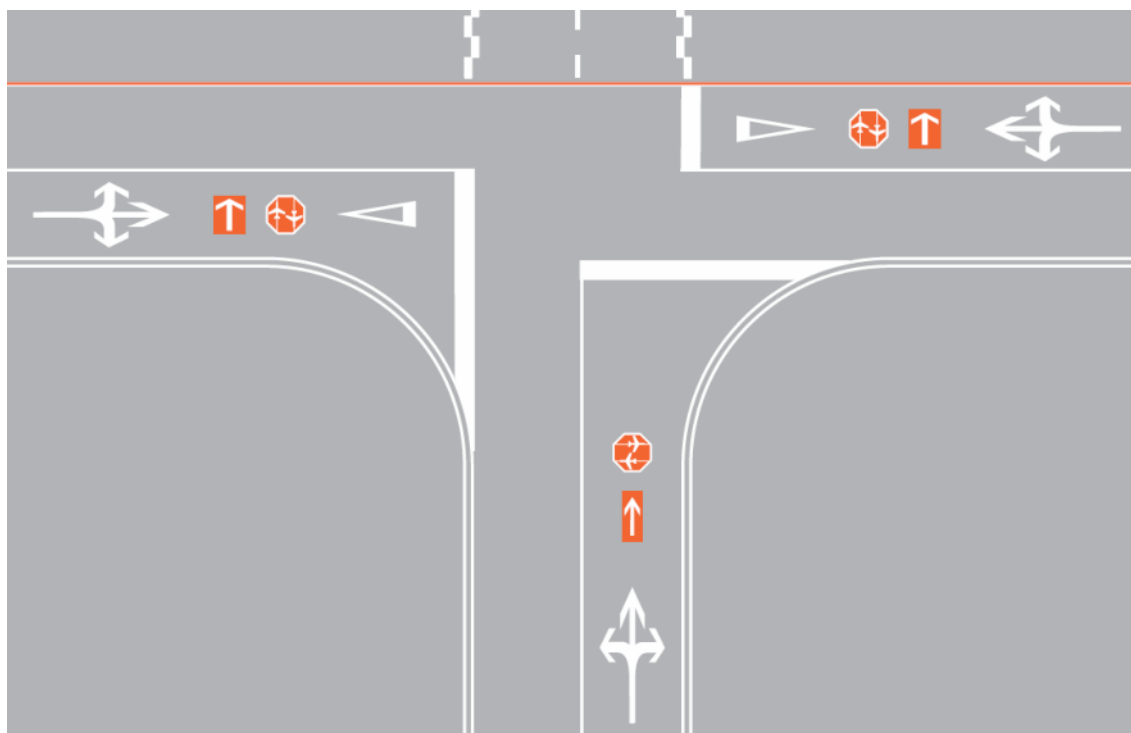


Fig. 55 Ejemplo de configuración de intersección y parada obligatoria por posible cruce de aeronave.

2.24 Señal de peligro de chorro de aviones.

Dicha señal, se colocará en los lugares apropiados de las vías de servicio, o en otras áreas destinadas a personas o equipos que puedan ser afectados por el chorro de los motores a reacción.

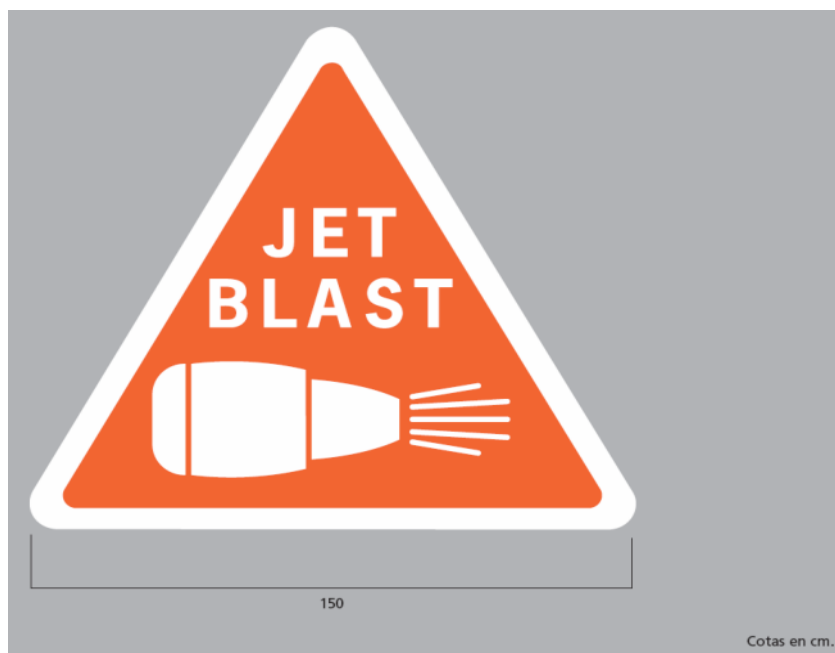


Fig. 56 Señal de peligro de chorro de aeronave.

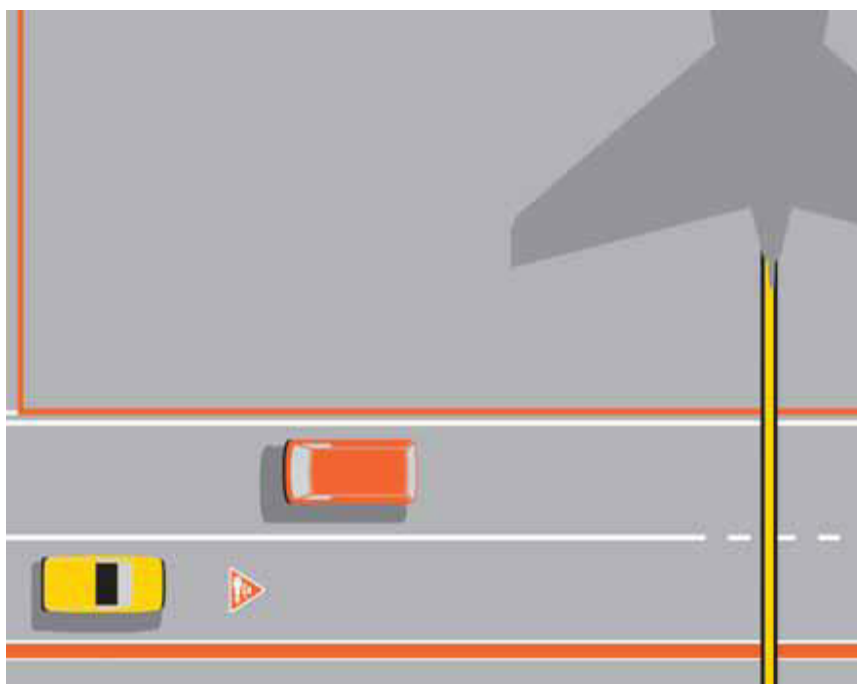


Fig. 57 ejemplo de configuración de intersección y parada obligatoria por posible cruce de aeronave.

2.25 Señal de velocidad máxima restringida.

Limita la velocidad máxima de desplazamiento en plataforma, de un vehículo de servicio u otro autorizado.

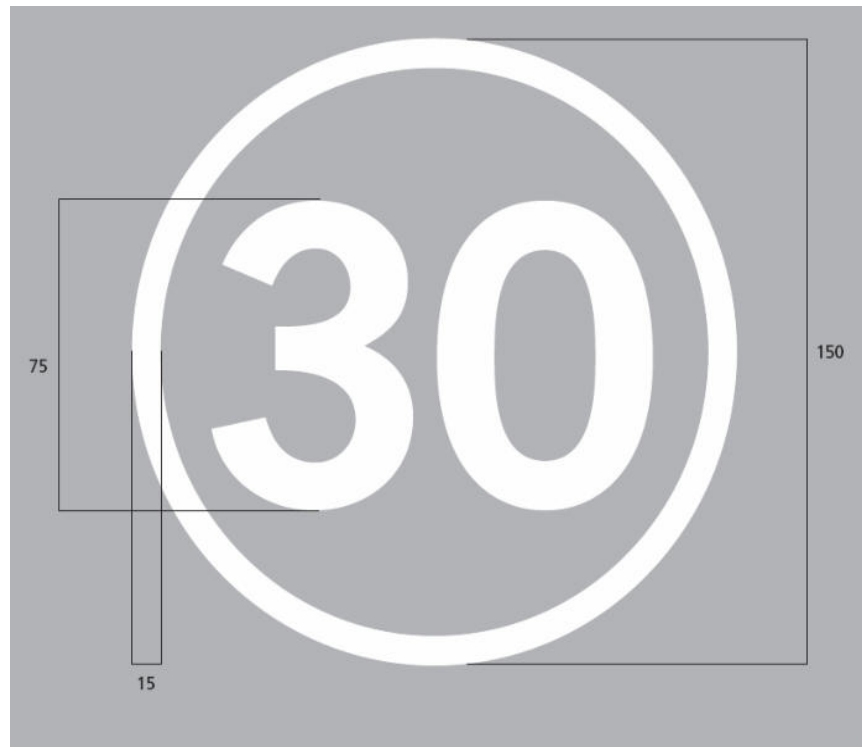


Fig. 58 Dimensiones mínimas de la señal de límite de velocidad.

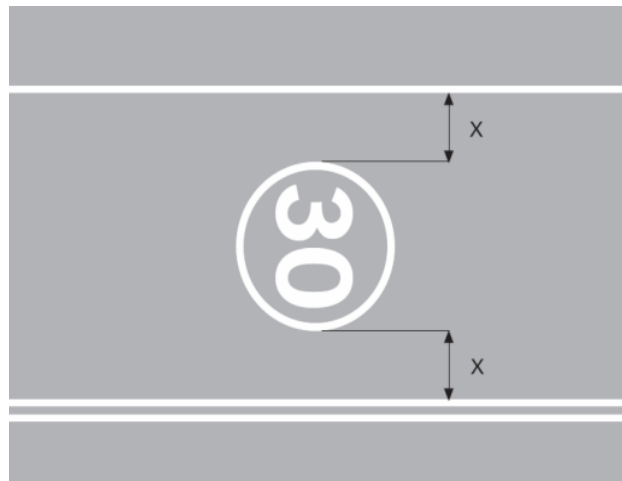


Fig. 59 Ubicación de la señal en una vía de servicio.

2.26 Señal de paso de peatones.

En la plataforma también se desplazan peatones, y para la seguridad de ellos se debe colocar una señal de paso, tipo cebra, en las vías de servicio.

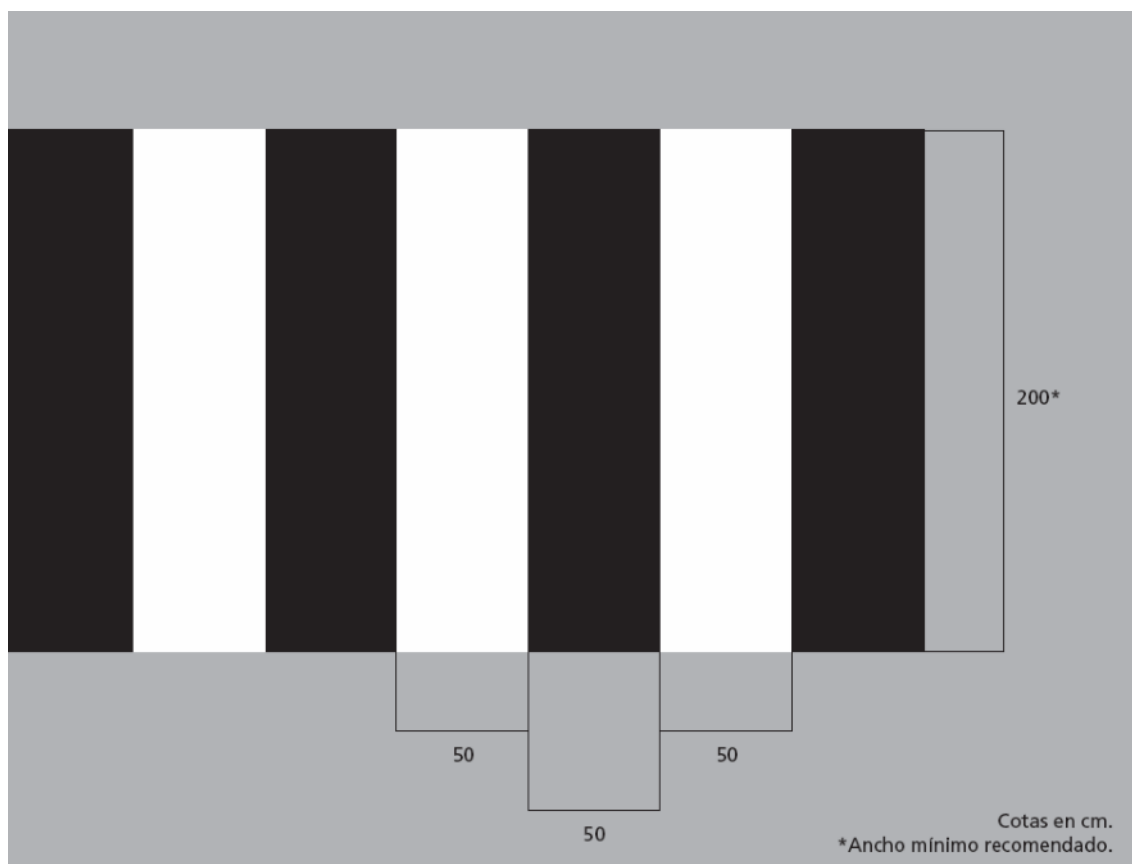


Fig. 60 Dimensiones mínimas de la señal de límite de velocidad.



Fig. 61 Ubicación de la señal de paso de peatones en una vía de servicio.

2.27 Señal de parada de bus y designación de islas de protección.

Designa los lugares permitidos para la parada de buses u otro tipo vehículos autorizados, también se señala lugares de obstáculos. La líneas deben ser de color rojo e inclinadas a 45 grados.

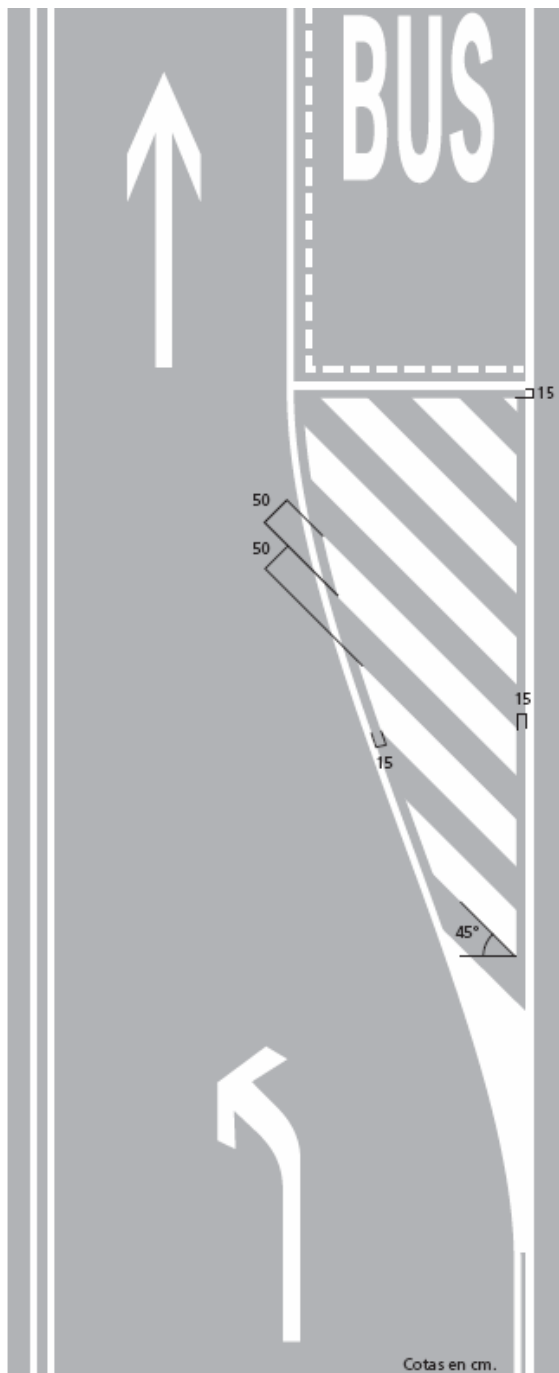


Fig. 62 Señal de parada de bus

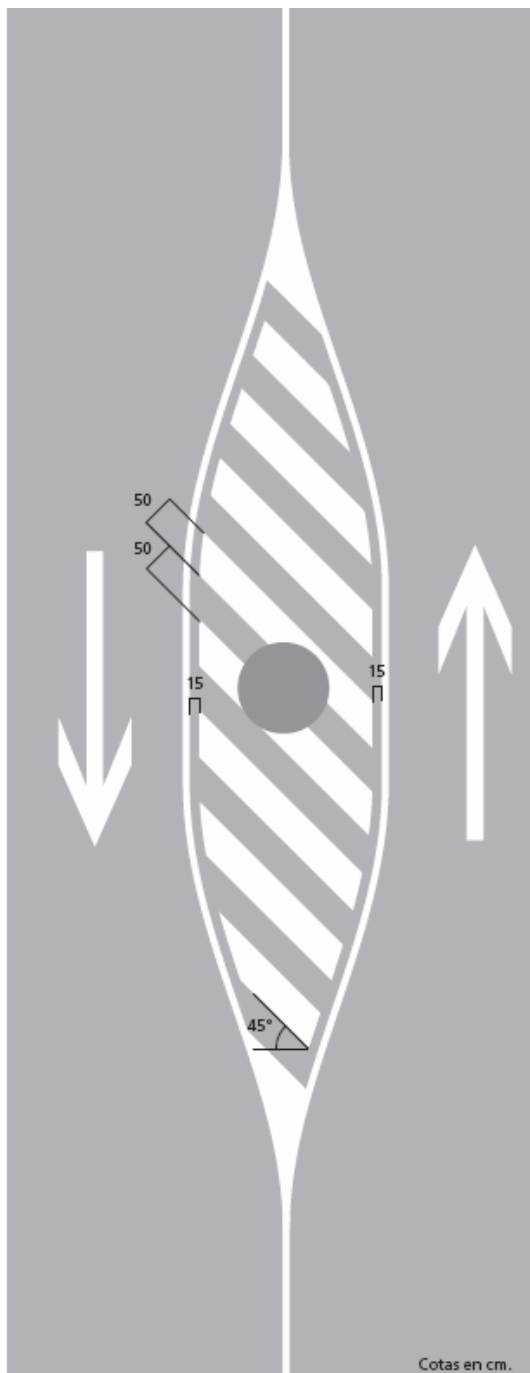


Fig.63 Señal de isla protección de obstáculo

2.28 Señal de dirección en vías de servicio.

Son las señales que indican la dirección por la cuál deben ir los vehículos. Se aplicará de acuerdo a las plantillas indicadas en el punto 29.

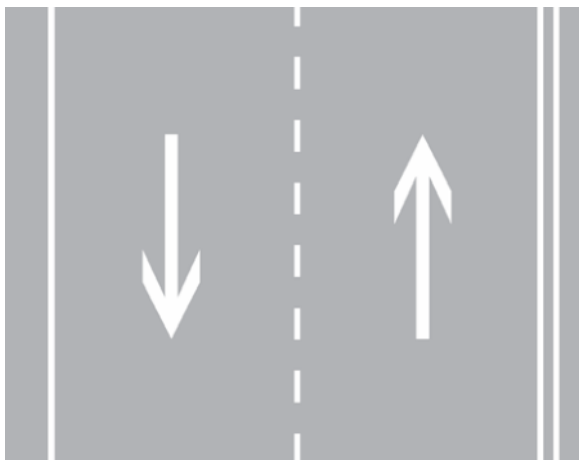


Fig. 64 Señalización de dirección en vías de servicio.

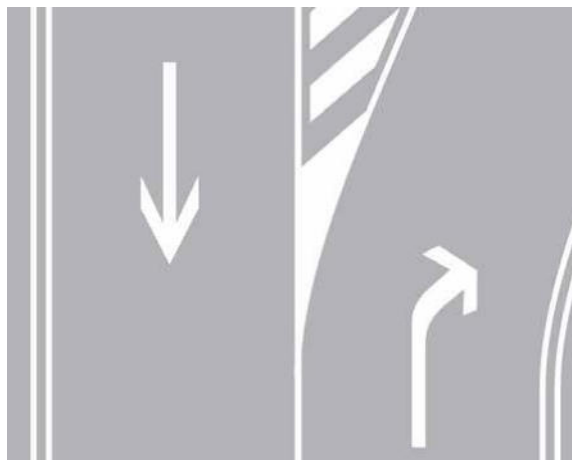


Fig. 65 Señalización de dirección en vías de servicio

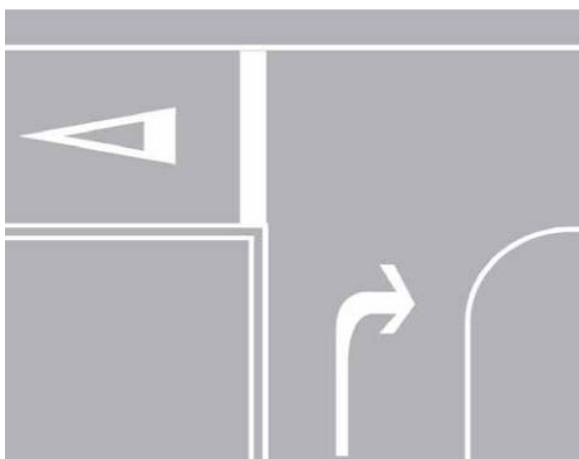


Fig. 66 Señalización de dirección en vías de servicio.

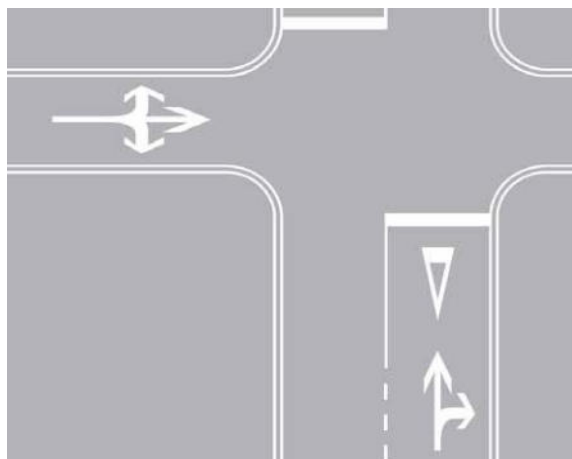


Fig. 67 Señalización de dirección en vías de servicio.

2.29 Dimensión de la señal de dirección.

Los trazos deben ser pintados en blanco y en las dimensiones indicadas.

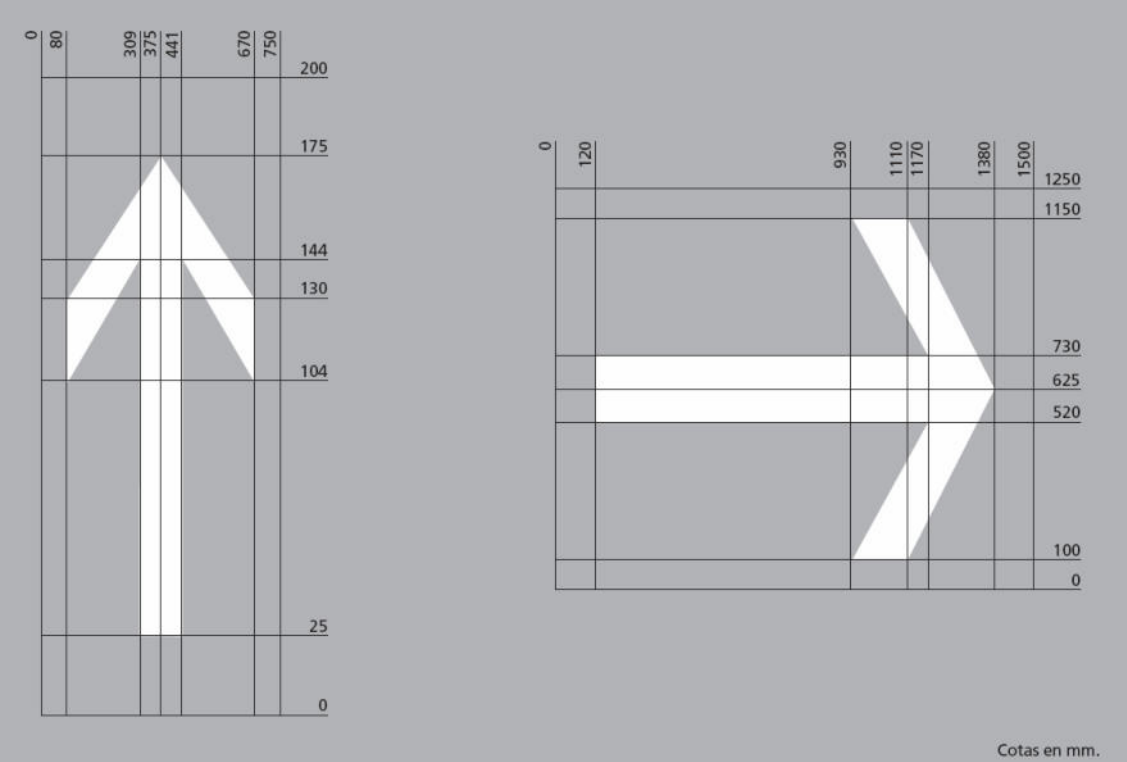


Fig. 68 Dimensiones de la señal de dirección en vías de servicio.

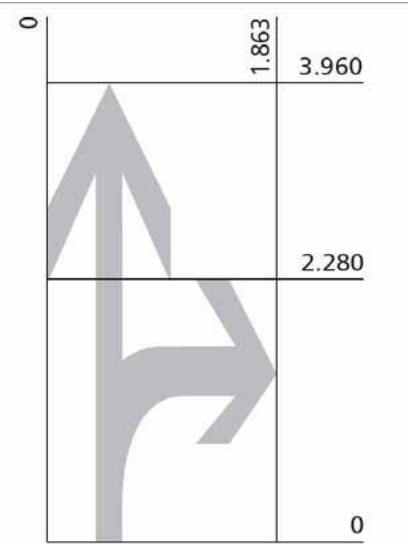


Fig. 69 Dimensiones de la señal de dirección en vías de servicio.

APENDICE N° 8

PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LAS DISTANCIAS DECLARADAS

- 1.- El Explotador de aeródromo determinará las siguientes distancias declaradas redondeadas al metro más próximo:
 - 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 la 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.
2. Para el cálculo de las distancias declaradas de un aeródromo se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:
 - a. Si la pista no está provista de una zona de parada ni de una zona libre de obstáculos y, además, el umbral está situado en el extremo de la pista, de ordinario las cuatro distancias declaradas tendrán una longitud igual a la de la pista, según se indica en la Figura 1 (A).
 - b. Si la pista está provista de una zona libre de obstáculos (CWY), entonces en la TODA se incluirá la longitud de la zona libre de obstáculos, según se indica en la Figura 1 (B).
 - c. Si la pista está provista de una zona de parada (SWY), entonces en la ASDA se incluirá la longitud de la zona de parada, según se indica en la Figura 1 (C).
 - d. Si la pista tiene el umbral desplazado, entonces en el cálculo de la LDA se restará de la longitud de la pista la distancia a que se haya desplazado el umbral, según se indica en la Figura 1 (D). El umbral desplazado influye en el cálculo de la LDA solamente cuando la aproximación tiene lugar hacia el umbral; no influye en ninguna de las distancias declaradas si las operaciones tienen lugar en la dirección opuesta.
 - e. Los casos de pistas provistas de zona libre de obstáculos, de zona de parada, o que tienen el umbral desplazado, se esbozan en las Figuras 1 (B) a 1 (D). Si concurren más de una de estas características habrá más de una modificación de las distancias declaradas, pero se seguirá el mismo principio esbozado. En la Figura 1 (E) se presenta un ejemplo en el que concurren todas estas características.
 - f. Se sugiere el formato de la Figura 1 (F) para presentar la información concerniente a las distancias declaradas. Si determinada dirección de la pista no puede utilizarse para despegar o aterrizar, o para ninguna de estas

operaciones por estar prohibido operacionalmente, ello debería indicarse mediante las palabras “no utilizable” o con la abreviatura “NU”.

3. La DGAC proporcionará a los Servicios de Información Aeronáutica, AIS, los Distancias Declaradas del aeródromo a fin de que se incorporen en la documentación integrada de información aeronáutica.

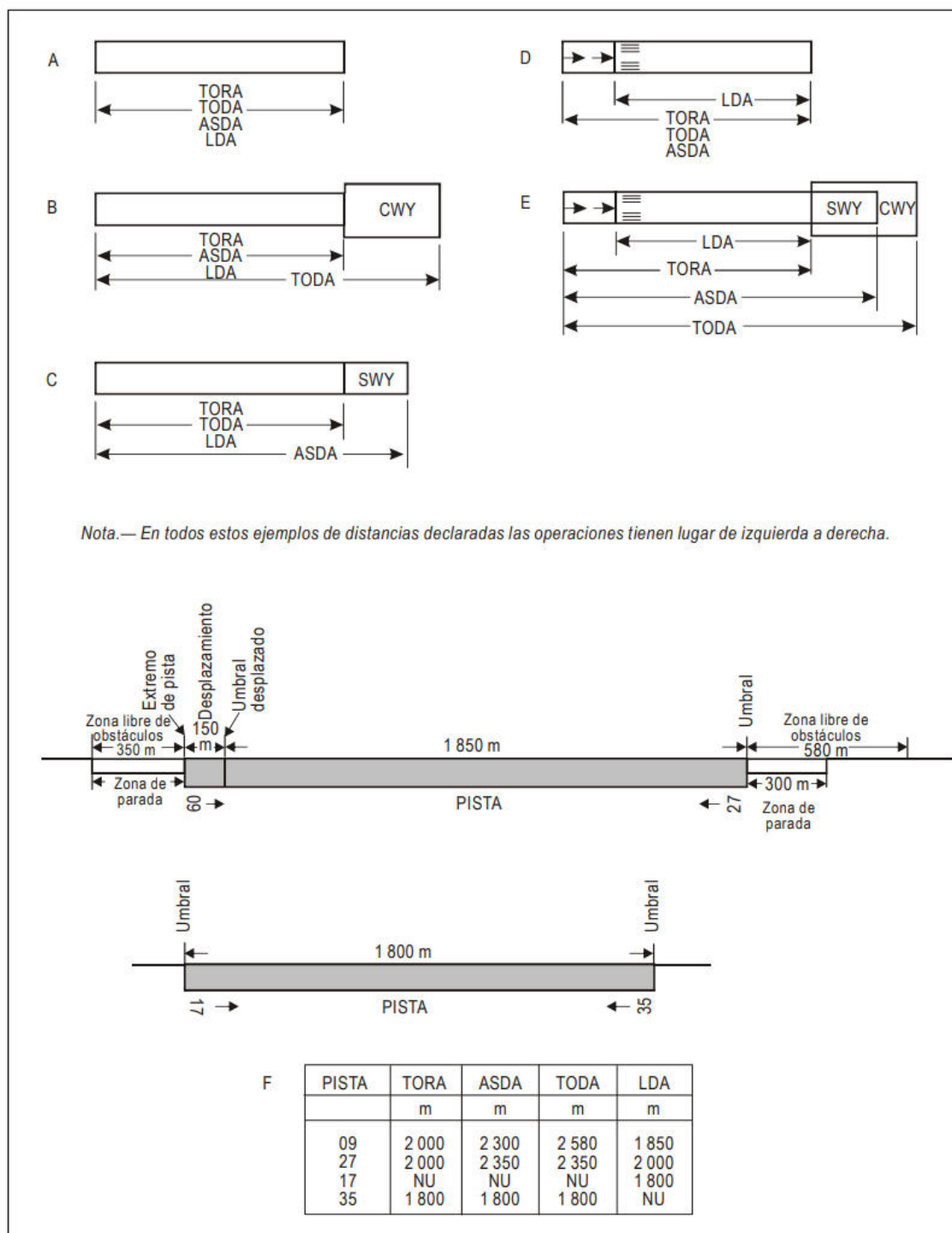


Figura 1: Distancias Declaradas

APÉNDICE 9

NOTIFICACION DE SUPERFICIES PAVIMENTADAS CON PRESENCIA DE AGUA Y CARACTERISTICAS DE ROZAMIENTO DE PISTAS PAVIMENTADAS

1. PROCEDIMIENTO.

1.1. Condiciones de las superficies de rodadura de las pistas con presencia de agua.

1.1.1. El Explotador del aeródromo debe determinar y proporcionar a la DGAC un procedimiento mediante el cual comunica a los explotadores aéreos la presencia de agua en una pista pavimentada.

1.1.2. El procedimiento será aceptado por la DGAC y debe contener como mínimo lo siguiente:

- a. Inspecciones en pista.
- b. Registro de las condiciones de la pista.
- c. Coordinaciones con las áreas involucradas (Explotador de Aeródromo, AIS, ATC).
- d. Designación de responsabilidades.
- e. Solicitud de emisión del NOTAM.

1.1.3. El Explotador del aeródromo evaluará y solicitará al servicio de información aeronáutica la notificación de la condición de la superficie de la pista utilizando los siguientes términos:

- i. **HÚMEDA.**- La superficie acusa un cambio de color debido a la humedad.
- ii. **MOJADA.**- La superficie está empapada pero no hay agua estancada.
- iii. **AGUA ESTANCADA.** Para fines de la performance de un avión, más del 25 % del área de la superficie de la pista está cubierta con más de 3 mm de agua (en partes aisladas o continuas de la misma) dentro de la longitud y anchura requeridas en uso.

Nota 1 : Vigente hasta el 03 de noviembre del 2021.

Nota 2 : Desde del 4 de noviembre 2021 las condiciones de las superficies de rodadura de las pistas se notificarán de acuerdo al numeral 2.9.5 de la presente Regulación, siendo exigible a los aeropuertos Jerarquizados como Nacionales de acuerdo con el Decreto Supremo N°019-2007-MTC.

1.1.4. El Explotador del aeródromo que cuente con servicio de información aeronáutica, debe solicitar de inmediato por medio escrito o facsímil o correo electrónico la tramitación del respectivo NOTAM a la dependencia AIS-ARO o estación de telecomunicaciones COM-MET local o Jefatura responsable, detallando la condición indicada en el numeral 2.9.6 de la RAP 314 para la seguridad de los vuelos. En aeródromos que no cuenten con servicio de Información aeronáutica, la información y solicitud de NOTAM se dirigirá por vía telefónica o cualquier medio disponible a la dependencia más cercana y accesible que cuente con servicio de información aeronáutica o, de ser necesario, se dirigirá directamente a la Jefatura de la NOF (Oficina NOTAM Internacional).

1.2. Características de Rozamiento de las Superficies de rodaduras de pistas Pavimentadas.

- 1.2.1. El Explotador del aeródromo debe establecer y proporcionar a la DGAC un procedimiento mediante el cual comunica a los explotadores aéreos la condición de rozamiento de la pista de aterrizaje.
- 1.2.2. El procedimiento será aceptado por la DGAC y debe contener como mínimo lo siguiente:
- Equipo de medición continua de rozamiento (CFME) y sus características.
 - Medidas de seguridad a adoptar durante las mediciones.
 - Registro de calibración y prueba de equipo antes de iniciar la medición.
 - Registro de las mediciones de la pista.
 - Coordinaciones con las áreas involucradas (Explotador de Aeródromo, AIS, ATC).
 - Responsables designados y sus funciones.
 - Procedimiento de notificación de los resultados de las mediciones.
- 1.2.3. El Explotador del aeródromo evaluará el tipo, cobertura y espesor del contaminante para cada tercio de la pista y solicitará la notificación de la condición de pista contaminada mediante la emisión de un NOTAM.
- 1.2.4. El explotador del aeródromo removerá los depósitos de caucho, marcas de pintura y otros contaminantes de la pista, para lo cual podrá optar por cualquiera de los métodos existentes (tales como: agua a alta presión, químicos, impacto a la velocidad, etc.), siempre y cuando la pista se encuentre libre de agua estancada y FOD, evitando que se dañe el pavimento.
- 1.2.5. El explotador del aeródromo después de que han sido removidos los contaminantes por cualquiera de los métodos antes mencionados, deberá efectuar las mediciones de rozamiento a fin de evaluar su eficacia.
- 1.2.6. El Explotador del aeródromo evaluará las condiciones de las pistas cuando están secas y limpias, a fin de determinar las características de rozamiento, usando un dispositivo humectador automático de medición continua del rozamiento, realizando dos recorridos de verificación uno al inicio y otro al final de los recorridos de evaluación y se comprobará que la diferencia entre valores están dentro del intervalo que permite el fabricante.
El ensayo consistirá en realizar recorridos de ida y vuelta cubriendo toda la longitud de la pista, paralelos al eje de la pista y a cada lado del mismo a las distancias especificadas en la Tabla N° 1, en función de la anchura de la pista
- 1.2.7. Las mediciones del rozamiento en las pistas existentes, nuevas o repavimentadas se harán con un dispositivo de medición continua del rozamiento, utilizando un neumático de rodadura no acanalado o ranurado. El dispositivo deberá tener humectador automático para que las mediciones de las características de rozamiento de la superficie puedan efectuarse cuando la capa del agua sea de por lo menos de 1 mm de espesor.

Tabla N° 1.

Anchura de la Pista	Desplazamiento laterales recomendados con respecto al eje de pista para realizar la medición del coeficiente de rozamiento (metros)										N° de mediciones totales
	Lado izquierdo					Lado derecho (sentido de aproximación)					
	Área externa de la pista			Área central de la pista		Área central de la pista		Área externa de la pista			
18 m				6	3	3	6				4
23 m			10	6	3	3	6	10			6
30 m			10	6	3	3	6	10			6
45 m		18	10	6	3	3	6	10	18		8
60 m	22	18	10	6	3	3	6	10	18	22	10

1.2.8. El Explotador del aeródromo, dentro de los treinta (30) días calendarios de finalizados los trabajos de construcción, mejoramiento y/o rehabilitación, entregará a la DGAC la información sobre el nivel de rozamiento de la pista.

1.2.9. El explotador del aeródromo cuando compruebe que el rozamiento en cualquier parte de una pista es inferior al valor establecido en la Tabla N° 3 de la presente Regulación, solicitará la emisión del NOTAM especificando la parte de la pista que está por debajo del nivel mínimo de rozamiento.

Nota. — Debe considerarse importante para fines de evaluación y notificación cualquier parte de la pista cuya longitud sea del orden de 100 m.

1.2.10. De presentarse las condiciones indicadas en el Numeral anterior, el explotador del aeródromo, adoptará las medidas correctivas de mantenimiento en un plazo que no exceda los siete (7) días calendarios, una vez ejecutados las acciones correctivas solicitará la cancelación del NOTAM.

1.2.11. Cuando las características de drenaje de una pista o parte de ella son deficientes, el explotador de aeródromo deberá realizar mediciones adicionales de las características de rozamiento de la pista en las condiciones naturales representativas de la lluvia local. Si las circunstancias no permiten ensayos de rozamiento en las condiciones mencionadas, deberá simular esta situación. Los resultados de estas mediciones servirán para identificar áreas con problemas de fricción e hidroplaneo en condiciones de lluvia.

1.2.12. El explotador de aeródromo realizará evaluaciones periódicas de las características de rozamiento de la pista para identificar los cambios producidos en las mismas y si fuese necesario, realizar las actuaciones necesarias para mantener los niveles de rozamiento en cualquier parte de la pista por encima del Nivel Previsto de Mantenimiento especificado en el Numeral 1.2.16 de la presente Regulación.

Nota. — Debe considerarse importante para fines de mantenimiento cualquier parte de la pista cuya longitud sea del orden de 100 m.

1.2.13. El explotador de aeródromo deberá realizar evaluaciones periódicas para la medición de los coeficientes de rozamiento. El intervalo entre estas evaluaciones no deberá ser superior al establecido en la Tabla N°2, siempre que el valor de rozamiento obtenido en cualquier parte de la pista esté por encima del nivel de rozamiento mínimo recogido en la tabla del Numeral 1.2.16 de la presente Norma.

Nota. — Debe considerarse importante para fines de evaluación cualquier parte de la pista cuya longitud sea del orden de 100 m.

Tabla N° 2

Aeródromos con Operaciones Anuales	Intervalo máximo de medición
Menos de 5,000	Anual
De 5,000 a 30,000	Cada 6 meses
Más de 30,000	Cada 4 meses

(*) En aeródromos con operaciones aéreas No Regulares con menos de 5,000 operaciones anuales se deberán realizar evaluaciones periódicas para la medición del coeficiente de rozamiento por lo menos una vez cada tres años.

1.2.14. Adicionalmente a las frecuencias establecidas el explotador del aeródromo cuando lo estime conveniente medirá el coeficiente de rozamiento o a solicitud de la DGAC.

1.2.15. El explotador del aeródromo debe reportar a la DGAC los resultados de cada medición efectuada en un plazo no mayor a cuarenta y ocho (48) horas.

1.2.16. Para realizar la medida del rozamiento de la pista deberán seguirse, las instrucciones del fabricante de acuerdo al equipo para su manejo y se realizarán en estrecha coordinación con el ATC para así asegurar que los ensayos se realicen cumpliendo todos los requisitos de seguridad operacional. No resulta excluyente, y podrá utilizarse cualquier otro equipamiento que sea debidamente acreditado con el certificado de garantía del fabricante. Se establecen los siguientes niveles de coeficiente de rozamiento:

- a. Objetivo de diseño para nuevas superficies; es el nivel de rozamiento que deben tener las superficies de las pistas nuevas o repavimentadas. Los valores mínimos están indicados en la Columna (5) de la Tabla 3;
- b. Nivel previsto de mantenimiento: es el nivel de rozamiento por debajo del cual deben adoptarse medidas correctivas de mantenimiento para mejorar el rozamiento de la pista. Los valores mínimos están indicados en la Columna (6) de la Tabla 3;
- c. Nivel mínimo de rozamiento; se publicará un NOTAM indicando que la pista puede tener la condición de resbaladiza cuando está mojada y se adoptarán urgentemente medidas correctivas para restaurar los niveles adecuados de rozamiento. Los valores mínimos están indicados en la Columna (7) de la Tabla 3.

Tabla N° 3: Niveles de rozamiento en las superficies de las pistas nuevas y en uso

Equipo de ensayo	Neumático de Ensayo			Profundidad del agua de ensayo (mm)	Objetivo de diseño para superficies de pistas	Nivel previsto de mantenimiento	Nivel mínimo de rozamiento
	Tipo	Presión (Kpa)	Velocidad en ensayo (Km/h)				
(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Remolque medidor del valor Mu	A	70	65	1.0	0.72	0.52	0.42
	A	70	95	1.0	0.66	0.38	0.26
Deslizómetro	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
Vehículo medidor del rozamiento en la superficie	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
Vehículo medidor del rozamiento en la pista	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.54	0.41
Vehículo medidor del rozamiento TATRA	B	210	65	1.0	0.76	0.57	0.48
	B	210	95	1.0	0.67	0.52	0.42
Remolque medidor de asimiento Grip Tester	C	140	65	1.0	0.74	0.53	0.43
	C	140	95	1.0	0.64	0.36	0.24
Probador de Fricción de Remolque SARSYS	D	700	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	D	700	95	1.0	0.74	0.70	0.34
Dynatest Consulting Inc. Friction Runway Tester	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.72	0.54	0.41

Neumático de ensayo**Tipo A:** Dos neumáticos de caucho y de rodadura lisa.**Tipo B:** Un neumático de caucho y de rodadura lisa.**Tipo C:** Similar al Tipo B pero de menor tamaño.**Tipo D:** Un neumático de caucho y de rodadura ranurada.

APÉNDICE 10

GESTIÓN DEL RIESGO POR FAUNA EN LOS AERÓDROMOS

1. OBJETIVO

Establecer directrices y orientaciones de orden técnico operativo sobre la gestión del riesgo por fauna en los aeródromos, determinando acciones y tareas a cumplir en la prevención y control de fauna, así como requerimientos técnicos para la implementación de un Sistema para el Control del Peligro que Representa la Fauna en los Aeródromos.

2. APLICABILIDAD

Este apéndice es aplicable a:

- A. Los aeródromos internacionales.
- B. Los aeródromos concesionados.
- C. Aeródromos públicos no concesionados y privados cuando el número de operaciones anuales sean mayor a 1,000.
- D. Otros aeródromos, a requerimiento de la DGAC, cuando el riesgo por presencia de fauna haga peligrar la seguridad operacional del aeródromo.
- E. A los servicios de tránsito aéreo (Numeral 3.7) y explotadores aéreos (Numeral 3.8).

3. REGULACIÓN

3.1 Generalidades

Las operaciones aéreas pueden verse afectadas por la fauna, cuando ambas coexisten en el mismo tiempo y espacio, siendo reconocido el riesgo de choques entre aeronaves con fauna como una fuente de generación de peligros que atentan en contra del Sistema de la Seguridad Operacional.

3.2 Explotadores de Aeródromos

3.2.1 Responsabilidades del Explotador de Aeródromo

- A. El explotador del aeródromo deberá conformar y presidir un Comité para el Control de Fauna del Aeródromo (Numeral 3.3.1) y realizar todas las acciones necesarias para su funcionamiento y cumplimiento de las responsabilidades establecidas en el presente apéndice.
- B. El explotador del aeródromo deberá mantener actualizada la ubicación de los lugares atractivos para la fauna externos al aeródromo, considerando una circunferencia de 13 km (o 7 NM).
- C. El explotador del aeródromo deberá realizar un control permanente a fin de impedir que se aloje o conviva con fauna doméstica o silvestre al interior de las instalaciones del aeródromo, así también deberá realizar las gestiones pertinentes para impedir el ingreso desde zonas externas de cánidos, felinos, ganado y/u otros animales de hábitos terrestres.
- D. El explotador del aeródromo impedirá en todo momento la exposición de residuos que puedan ser atractivos para la fauna dentro del perímetro del aeródromo.
- E. Los usuarios que posean instalaciones o realicen funciones en el aeródromo, no podrán alojar o dar sustento a animales domésticos o de granja en sus instalaciones, a excepción de canes que brindan ayuda a personas con necesidades especiales, canes adiestrados que sirven de apoyo a la seguridad o animales empleados para el control de fauna en el aeródromo, siempre y cuando estén acompañados de personal guía o responsable.
- F. Todo alumbrado en el lado aire, principalmente las luces que iluminen la plataforma, deberán de tener la propiedad de no ser un atractivo para insectos nocturnos, recomendándose para este efecto, iluminación de apariencia o tonalidad cálida (*warm white*).
- G. El explotador del aeródromo deberá realizar un control permanente sobre el crecimiento de vegetación en las franjas de pista, calles de rodaje y plataforma. De ser necesario, el control de la vegetación será en todo el lado aire del aeródromo. La vegetación que sea retirada o cordata no deberá permanecer o ser acumulada al interior del aeródromo. Asimismo, el explotador del aeródromo debe limitar el crecimiento de los árboles que

estén dentro de los terrenos bajo su Administración y que crezcan hasta 150 m del eje de la pista y calles de rodaje, así como hasta 100 m de la plataforma; para lo cual deberá contar con un Programa de Limitación de Vegetación (Numeral 3.3.3.C.I.iv). Si la vegetación arbórea se encontrase en terrenos de propiedad de terceros, pero dentro de las distancias antes indicadas, el explotador de aeródromo deberá realizar las gestiones pertinentes en las Entidades competentes para que se limite el crecimiento de dicha vegetación.

- H. El explotador del aeródromo deberá impedir la formación de todo estancamiento de agua o formación de depresiones o irregularidades en el terreno del aeródromo o pavimentos, de manera que no puedan acumular agua después de las lluvias.
- I. La conformación y perfil del terreno en el margen y franja de la pista y calles de rodaje, deberá garantizar la adecuada evacuación de agua proveniente de la precipitación pluvial hacia el sistema de drenaje, sin formar charcos de agua, considerando las pendientes transversales establecidas en la RAP 314 Vol. I (3.4.14 y 3.11.5). El sistema de drenaje deberá movilizar toda el agua proveniente de las precipitaciones pluviales hacia el exterior del aeródromo, para lo cual deberá contar con un Programa de Mantenimiento del Sistema de Drenaje (Numeral 3.3.3.C.I.v).
- J. El explotador del aeródromo no deberá acumular cascajo o residuos de construcciones o la instalación de equipos o maquinaria en abandono bajo su Administración y que esta se ubique en el interior del aeródromo, a fin de evitar la formación de ambientes para refugiar o alojar fauna.

3.2.2 Personal del aeródromo

- A. El explotador del Aeródromo, realizará las gestiones necesarias para el cumplimiento del Plan para el Control de Fauna (Numeral 3.3.3), del seguimiento de los acuerdos establecidos en los Comités de Aeródromo para el Control de Fauna (Numeral 3.3.1). Asimismo, se designará a un Oficial de Control de Fauna a dedicación exclusiva.
- B. El explotador del Aeródromo establecerá un proceso de evaluación interna del Plan para el Control de Fauna a efectos de verificar el cumplimiento tanto de los objetivos propuestos en el mismo, así como de los procedimientos establecidos en dicho Plan; identificando las acciones correctivas necesarias y/o mejoras. Las gestiones para el cumplimiento del Plan para el Control de Fauna involucran el planeamiento administrativo, coordinación para la ejecución de las actividades de limitación de la fauna, efectuar acciones de seguimiento; entre otras actividades.
- C. El Oficial de Control de Fauna es un personal con formación en Biología, Ingeniería Ambiental, Meteorología o carreras técnicas afines; con experiencia en manejo y conservación de fauna, estudios de fauna y conocimiento de seguridad operacional; quien estará a cargo de la realización de las actividades dirigidas al control de fauna en el aeródromo.
- D. El Oficial de Control de Fauna deberá realizar las coordinaciones necesarias para que las acciones de control se realicen de manera segura para las personas, así como dichas actividades de control en ningún momento interfieran con el normal desarrollo de las operaciones aéreas ni con las ayudas a la navegación aérea.
- E. El Oficial de Control de Fauna deberá planificar y aplicar las medidas de control del riesgo que representa la fauna, asimismo, realizará el seguimiento y aplicación de las recomendaciones formuladas en el Estudio de Fauna.
- F. El Oficial de Control de Fauna se asegurará que el envío de los reportes vinculados a choques con fauna a la DGAC, así como de las invitaciones y Actas del Comité a sus respectivos Miembros; se comuniquen dentro de los plazos establecidos en el presente apéndice (3.4, 3.3.1.I y 3.3.1.J respectivamente).
- G. El Oficial de Control de Fauna realizará un análisis y evaluación de cada uno de los incidentes con fauna y/o reportes vinculados a la presencia de dicha fauna que ocurran en el aeródromo, sus proximidades o fuera del aeródromo (Numeral 3.4) así como de una evaluación constante de la efectividad de los métodos y técnicas (activas y pasivas) empleados para el control de la fauna en el aeródromo.
- H. El Oficial de Control de Fauna se asegurará que personal que realice labores de control de fauna, deberá contar con vestimenta y equipo de protección adecuado, logotipo de la empresa a la que pertenecen, membrete de Control de Fauna, así como equipos o implementos de seguridad propios de la función en campo.

- I. El Explotador del aeródromo se asegurará que la vegetación del aeródromo no ofrezca ninguna posibilidad de constituir un atractivo para la fauna, así como se asegurará del cumplimiento del Programa de “Programa de Limitación de Vegetación” (3.3.3.C.I.iv) y “Programa de Mantenimiento del Sistema de Drenaje” (3.3.3.C.h.v), a fin de que se efectúe un control sobre la vegetación ubicada en todo el lado aire, así como se garantice la adecuada evacuación de toda el agua proveniente de las precipitaciones pluviales hacia zonas externas al aeródromo.
- J. El explotador del aeródromo se asegurará que el aeródromo no ofrezca espacios que puedan ser atractivos para la fauna, así como impedirá la formación de nidos o zonas de refugio para la fauna dentro del aeropuerto, en las áreas que están bajo su responsabilidad. De detectarse indicios de formación de algún nido dentro del aeródromo, se deberá proceder a limpiar el lugar en un plazo máximo de 05 (cinco) días útiles, eliminando todo residuo (excremento, pumas, materiales del nido, otros) dejado por la fauna involucrada, debiendo de ser factible implementar en dicho plazo, mecanismos físicos (modificación de la estructura siempre que no atente con la funcionalidad del lugar o estructura), aplicación de repelentes químicos u otros métodos a fin de impedir un nuevo anidamiento de dichos lugares.

3.2.3 Instalaciones del aeródromo, asignación de equipos y materiales.

- A. Para desarrollar las actividades de Control de Fauna tanto diurnas como nocturnas, el aeródromo precisará de instalaciones en el lado aire, donde se puedan planificar dichas actividades sin interferencias, conservando la capacidad y posibilidades de actuación en todo momento. Dichas instalaciones servirán para llevar a cabo planes de trabajo de rutina, conservar restos de plumas y archivos fotográficos de estas con fines de una inicial identificación comparativa. Se dispondrá de registros de todas las actividades de control de fauna, mantenimiento de accesorios y equipos de captura, almacenamiento de dispositivos de dispersión y hostigamiento que permanecen en espera de ser alternados en su uso con otras técnicas, así como de otras labores destinadas al control de la fauna en el aeródromo. Las instalaciones en el campo deberán estar dotadas con servicios básicos (agua, energía eléctrica y desagüe).
- B. El Oficial de Control de Fauna dispondrá de un vehículo para realizar inspecciones y acciones de control, comunicación directa con el Servicio de Tránsito Aéreo; así como de medios de comunicación y enlace con otros servicios del aeródromo como: Seguridad, SEI, Operaciones, etc. contará con independencia suficiente como para no afectar a otras actividades del aeródromo o no estar condicionado por ellas, dentro de las normas de seguridad previstas.
- C. El personal de Control de Fauna dispondrá de equipos y herramientas para el desarrollo de sus funciones, entre otros: prismáticos, cámara fotográfica, navegador GPS (deseable), implementos de protección personal para manipular equipos, **herramientas para captura de animales terrestres**, botiquín de primeros auxilios, etc.
- D. En aeródromos donde se haya observado la presencia de animales ponzoñosos (reptiles, arácnidos, insectos u otra fauna), deberá contarse con protocolos de atención en caso de mordedura o picadura específicos para el tipo de animal.

3.3 Gestión del Aeródromo para el Control de Fauna

Todo explotador de aeródromo deberá implementar un Sistema de Gestión para el Control del Peligro de la Fauna, a cuyo efecto conformará un Comité de Aeródromo para el Control de Fauna (el Comité) y elaborará un Plan para el Control de Fauna del Aeródromo. Asimismo, el Explotador de Aeródromo dispondrá la realización de un Estudio de Fauna (3.3.4) que se interrelacione con las actividades del aeródromo.

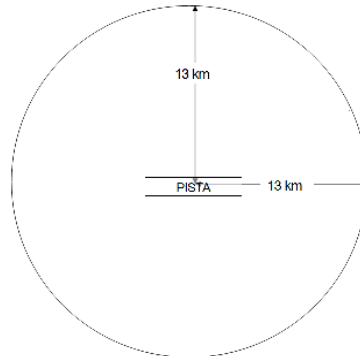
3.3.1 Comité de Aeródromo para el Control de Fauna

- A. El Comité deberá elaborar y aprobar su Reglamento.
- B. El Comité se reunirá en Sesión Plenaria al menos dos veces al año y de ser necesario, convocará a reuniones de trabajo a fin de realizar el seguimiento a problemas puntuales externos o internos al aeródromo.
- C. El Comité elaborará un Programa Anual de Actividades para el Control de Fauna; el que incluirá tareas asignadas a los Miembros y/o reuniones de grupos de trabajo durante el año, a fin de realizar:

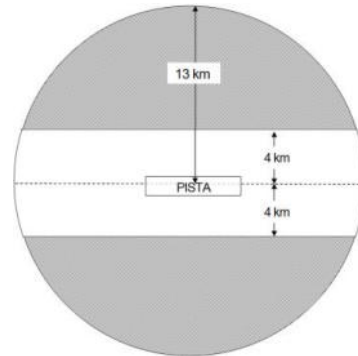
- i. Al menos una inspección al año a los sitios atractivos para la fauna en los alrededores del aeródromo,
 - ii. Sensibilización a la comunidad y/o centro(s) educativo(s) vecino(s) al aeródromo en temas de prevención de que se formen atractivos para la fauna en las inmediaciones del aeródromo, así como del manejo adecuado de sus residuos sólidos; al menos una vez al año.
- Se deberá elaborar un Acta o Informe correspondiente a cada actividad programada.
- D. El Comité deberá de estar presidido por el responsable del Aeródromo. El Oficial de Control de Fauna ocupará el cargo de secretario.
 - E. A efectos de conformar el Comité, el explotador del aeródromo exhortará a las entidades públicas y privadas para que conformen el Comité; cuando en el ejercicio de sus funciones, tengan injerencia en la solución, legislación, eliminación, mitigación, ordenamiento territorial, zonificación, restricciones en el uso del suelo o pronunciamiento mediante Informe Técnico o denuncia; sobre aquellas actividades externas al aeródromo y sean potencialmente atractivos o atraigan la presencia de fauna dentro del área de influencia para las operaciones aéreas (Áreas de Seguridad del Aeródromo 3.3.1.G).
 - F. El explotador del aeródromo exhortará a las entidades públicas, para que conformen en calidad de miembros del Comité a:
 - i. Fiscalía de Prevención del Delito y Materia Ambiental (o Fiscalía con competencia en Materia Ambiental),
 - ii. Gobierno Regional (Dirección Regional de Salud Ambiental u otra Dirección Regional que sea requerida),
 - iii. Municipios Distritales y Provincial,
 - iv. Autoridad Forestal y de Fauna Silvestre (ATFFS o Autoridad Regional competente),
 - v. Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA),
 - vi. Representantes de las empresas aéreas y escuelas de aviación con actividad en el aeródromo.
 - vii. Empresas de recolección de basura de la localidad,
 - viii. Representantes de las Fuerzas Armadas,
 - ix. Policía Nacional del Perú (Protección del Ambiente),
 - x. Jefatura Operaciones de CORPAC S.A. del aeródromo,
 - xi. Dirección General de Aeronáutica Civil.
 - xii. Otras Entidades, gremios o representantes de juntas vecinales que se vean vinculados a la solución de la problemática que plantea la presencia de fauna en zonas externas o internas al aeródromo.
 - G. El Comité deberá poner en conocimiento a las Municipalidades Distritales y Provincial, Gobierno Regional, Autoridad Sanitaria, Autoridad Ambiental, Fiscalía correspondiente y/o autoridad competente; la necesidad de realizar las gestiones pertinentes para impedir, restringir o cancelar actividades que resulten atractivas para la fauna, considerando para tales efectos las siguientes Áreas de Seguridad del Aeródromo:
 - i. Área de Seguridad de 13.0 km de radio, con centro en el Punto de Referencia del Aeródromo: En esta Área de Seguridad no debería permitirse la implantación o funcionamiento de botaderos, vertederos de basura, rellenos sanitarios (tecnificado o manual), desechos de fábricas de procesamiento de productos hidrobiológicos o actividades similares.
 Cuando se pretenda ubicar un relleno sanitario tecnificado a una distancia mayor de 4.0 km del Punto de Referencia del Aeródromo pero menor de un radio de 13.0 km y fuera del área que conforman dos líneas paralelas a la proyección del eje de pista ubicadas a 4.0 km a cada lado del eje proyectado (ver gráfico), se deberá contar con la opinión favorable de la Dirección General de Aeronáutica Civil – Ministerio de Transportes y Comunicaciones (sin perjuicio de las licencias ambientales y/o de construcción y demás requisitos que sean pertinentes, según exigencia de las respectivas autoridades competentes), debiendo presentar ante la DGAC, un estudio de Riesgo de la Seguridad Operacional (Numeral 3.3.2) que demuestre que la operación de dicho relleno sanitario no constituirá peligro alguno para las operaciones de las aeronaves usuarias del aeródromo, incluyendo medidas que garanticen que la fauna (aves, mamíferos, insectos, etc.) no va a utilizar el área de operación del relleno sanitario para su alimentación o que la población de la fauna

no se verá incrementada a consecuencia del funcionamiento de dicho relleno sanitario.

En Base a los resultados del estudio de Riesgo de la Seguridad Operacional (Numeral 3.3.2) y únicamente para casos de Rellenos Sanitarios, la DGAC podrá emitir opinión favorable sobre distancias menores a la indicada en el presente literal.



Área de seguridad de 13 km

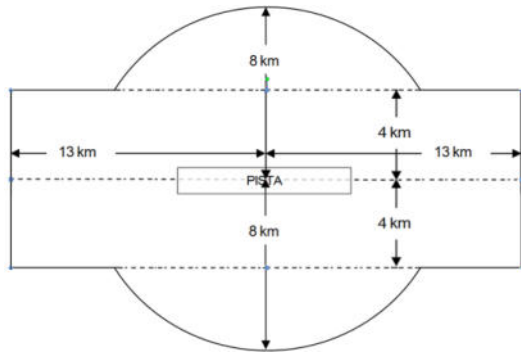


Área achurada: zona donde se podría establecer un relleno sanitario tecnificado previa presentación de un estudio de Riesgo de la Seguridad Operacional y obtención de opinión favorable de la DGAC

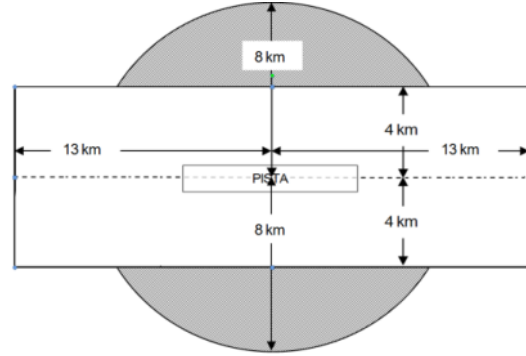
- ii. Área de Seguridad de 8.0 km de radio, con centro en el Punto de Referencia del Aeródromo (ARP) más el área conformada por dos líneas paralelas a la proyección del eje de pista ubicadas a 4.0 km a cada lado del eje proyectado hasta la intersección con dos líneas perpendiculares al eje de pista equidistantes 13 km del ARP (ver gráfico): no debería permitirse la implantación o funcionamiento de camales, operaciones de acopio y transferencia de desechos municipales, lagunas de oxidación, descarga de canales de desechos sin tratamiento, lagos artificiales, zoológicos o actividades similares.

Cuando se pretenda ubicar una de las actividades señaladas en el presente párrafo a una distancia mayor de 4.0 km del Punto de Referencia del Aeródromo pero menor de un radio de 8.0 km y fuera del área que conforman dos líneas paralelas a la proyección del eje de pista ubicadas a 4.0 km a cada lado del eje proyectado hasta la intersección con líneas perpendiculares equidistantes 13 km del ARP (ver gráfico), se deberá contar con la opinión favorable de la Dirección General de Aeronáutica Civil – Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (sin perjuicio de las licencias ambientales y/o de construcción y demás requisitos que sean pertinentes, según exigencia de las respectivas autoridades competentes), debiendo presentar ante la DGAC, un estudio de Riesgo de la Seguridad Operacional (Numeral 3.3.2) que demuestre que la operación de dicha actividad no constituirá peligro alguno para las operaciones de las aeronaves usuarias del aeródromo, incluyendo medidas que garanticen que la fauna (aves, mamíferos, insectos, etc.) no va a utilizar el área donde se desarrollarán dichas actividades para su alimentación o que la población de la fauna no se verá incrementada a consecuencia de su operación.

En Base a los resultados estudio de Riesgo de la Seguridad Operacional (Numeral 3.3.2) y únicamente para casos de lagunas de oxidación y operaciones de acopio y transferencia de desechos municipales, la DGAC podrá emitir opinión favorable sobre distancias menores a la indicada en el presente literal.

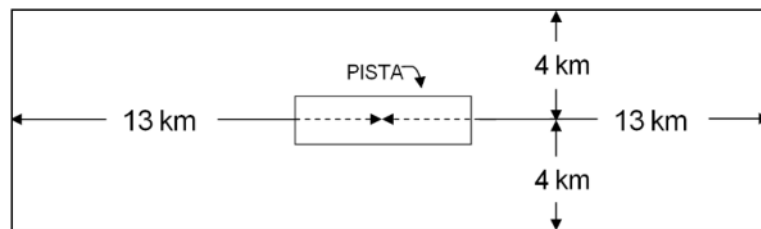


Área de Seguridad de 8.0 km de radio, con centro en el Punto de Referencia del Aeródromo (ARP) más el área conformada por dos líneas paralelas a la proyección del eje de pista ubicadas a 4.0 km a cada lado del eje proyectado hasta la intersección con dos líneas perpendiculares al eje de pista equidistantes 13 km del ARP



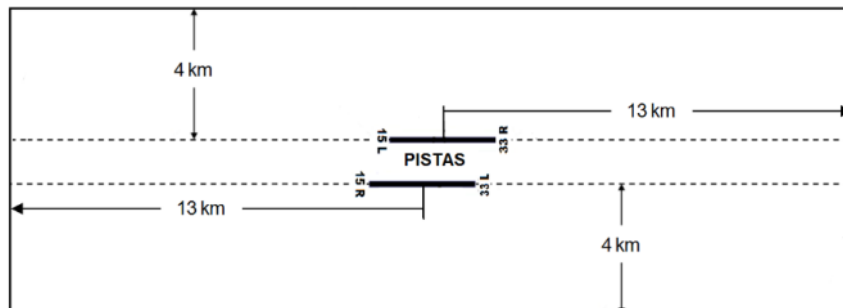
Área achurada: zona donde se podrían establecer actividades señaladas en el presente literal (3.3.1.G.ii), previa presentación de un estudio de Riesgo de la Seguridad Operacional y obtención de opinión favorable de la DGAC

- iii. Área de Seguridad formada por dos líneas paralelas equidistantes 13 km del Punto de Referencia del Aeródromo, unidas perpendicularmente por dos líneas paralelas a la proyección del eje de pista y distantes 4 km a cada lado de dicha proyección (ver gráfico). En esta Área de Seguridad no debería permitirse la implantación o funcionamiento de explotación pecuaria (ganado vacuno, porcino, etc.), piscigranjas, crianza de animales de granja, palomares, almacenes de granos, industrias de alimentos balanceados y cualquier otra actividad que resulte ser atractiva para la fauna.



Área de Seguridad del Aeródromo formada por dos líneas paralelas equidistantes 13 km del ARP, intersecado perpendicularmente por dos líneas paralelas ubicadas a 4 km a cada lado de la proyección del eje de pista

En caso de aeródromos con operación de dos pistas paralelas, el área de seguridad para las actividades indicadas, estará conformada por la suma de las áreas correspondientes a cada una de las pistas, considerando como punto de referencia, el centro geométrico de cada pista. Ver ejemplo.



Ejemplo: Área de Seguridad (caso descrito en el Numeral 3.3.1.G.iii) para Aeródromo con 02 pistas paralelas.

- H. El Comité informará sobre el Plan para el Control de la Fauna del Aeródromo a todos los miembros, analizará y discutirá todos los aspectos que conciernen al control y limitación de la fauna, con la participación activa de sus representantes, trabajando de manera coordinada e integral.

- I. A efectos de realizar las reuniones del Comité, su presidente realizará las invitaciones a los Miembros adjuntando una agenda propuesta con una anticipación de por lo menos 15 días útiles a su realización, salvo que se convoque a una reunión de urgencia.
Se recomienda que la agenda contenga al menos los siguientes puntos:
 - a) Actualización de los nombres de los Miembros Titulares y revisión de la Agenda.
 - b) Lectura de aspectos relevantes de los acuerdos asumidos en el Acta anterior.
 - c) Informe del estatus del Plan para el Control de Fauna del Aeródromo.
 - d) Informe de las gestiones realizadas por el Comité respecto a los atractivos para la fauna externos al aeródromo.
 - e) Pronunciamento de los Miembros.
 - f) Acuerdos.
- J. Los acuerdos serán firmados por los Miembros asistentes al Comité, su presidente remitirá a cada Institución Miembro del Comité, copia de los acuerdos y del Acta de la reunión, dentro de los cinco días útiles siguientes a su celebración.

3.3.2 Estudio del Riesgo de la Seguridad Operacional.

La Entidad que pretenda ubicar alguna de las actividades indicadas en las áreas mencionadas en los literales 3.3.1.G.i y 3.3.1.G.ii, y que requiera la opinión favorable de la DGAC, deberá presentar un Estudio del Riesgo de la Seguridad Operacional que deberá contener por lo menos lo siguiente:

- i. Objeto del Estudio del Riesgo de la Seguridad Operacional respecto impedir que el establecimiento y operación de la actividad propuesta constituya un atractivo para fauna peligrosa para la aviación.
- ii. Ubicación del predio en coordenadas geográficas o UTM en el sistema WGS84, elevación del terreno con respecto al nivel medio del mar en metros.
- iii. Distancia del predio (vértice del más cercano al aeródromo) hasta el Punto de Referencia del Aeródromo afectado y a los umbrales de pista.
- iv. Descripción de la infraestructura que se pretende construir, tipo de cerco, el área que va a ser ocupada en m² indicando aspectos de la infraestructura proyectada.
- v. Actividad que se pretende realizar y proyección de su operación hacia el futuro con plazos en años.
- vi. Evaluación de línea de base de la población de fauna en el lugar previsto para el proyecto, incluyendo especies que habitan la zona y si es que hubiere, tránsitos de aves migratorias por las inmediaciones del predio proyectado.
- vii. Atractivos naturales para la fauna en las inmediaciones del emplazamiento proyectado (fuentes de agua, alimentación, pernocte, etc.).
- viii. Análisis de cada uno de los procedimientos aeronáuticos publicados en el AIP (Publicación de Información Aeronáutica del Perú) en relación al espacio aéreo ubicado tanto próximo como sobre el emplazamiento proyectado: Cartas aeronáuticas, rutas ATS, procedimiento de fallo de motor, aproximación frustrada, reglas de vuelo y cualquier otro procedimiento o información aeronáutica que se identifique.
- ix. Se deberá considerar la información contenida en el Plan Maestro del Aeródromo, en lo relacionado a la modificación espacial tanto del ARP como de los umbrales de pista.
- x. El Estudio contendrá información de accidentes o incidentes ocasionados por la presencia de fauna en el aeródromo afectado, volumen de tráfico, categoría de las aeronaves que están previstas a operar en el aeródromo; zonas prohibidas, restringidas y peligrosas, áreas temporalmente segregadas, zonas de fauna sensible, etc.; así como un análisis meteorológico de entorno del aeródromo en cuestión.
- xi. Establecimiento de acciones que se adoptarán para que la actividad que se pretende emplazar, no ocasionará ningún nuevo riesgo a la seguridad operacional del aeródromo afectado, así como a la regularidad de las operaciones, ni tampoco introduce modificaciones a las mismas; entre las que se indicarán al menos las siguientes:
 - a. Consideraciones que tendrá tanto el diseño como las operaciones que se desarrollarán en el lugar del emplazamiento, a fin de no ser un atractivo para animales (aves, mamíferos, insectos, etc.) o ser un lugar donde se exponga alimento para dicha fauna.
 - b. Acciones que deberá tomar la entidad operadora de la actividad que se pretende realizar en el emplazamiento, a fin de garantizar que la población de la fauna (aves, mamíferos, insectos, etc.) no se verá incrementada a consecuencia de su operación, corroborado en base a la aplicación de una metodología que estime la evolución de

la población de la fauna en el lugar del emplazamiento y sus alrededores.

- c. Medidas de Mitigación de Riesgos que se adoptarán en caso que la actividad proyectada atraiga a algún tipo de fauna (aves, mamíferos, insectos), así como las medidas de control poblacional que se aplicarán.
- xii. Conclusiones del análisis. Presentar planos de la ubicación del proyecto y fotografías que identifiquen la ubicación donde se pretende emplazar dicho proyecto.

La decisión última sobre la construcción del emplazamiento proyectado en función de las conclusiones obtenidas y la revisión del Riesgo de la Seguridad Operacional, dependerá única y exclusivamente de la DGAC (sin perjuicio de las licencias ambientales y/o de construcción y demás requisitos que sean pertinentes, según exigencia de las respectivas autoridades competentes).

3.3.3 Plan para el Control de Fauna del Aeródromo

- A. Los explotadores de aeródromo desarrollarán y aplicarán un Plan para el Control de Fauna, con el objetivo de disminuir el riesgo que representa la fauna para las operaciones de aeronaves, adoptando métodos de control a fin de minimizar la posibilidad de colisiones entre aeronaves y fauna. Debido a que el medio natural es dinámico, el control de fauna es una tarea permanente, recurrente y dependiente de múltiples factores; sin embargo, el explotador del aeródromo deberá realizar todas las gestiones y acciones necesarias para reducir la probabilidad de impactos de aeronaves con fauna.
- B. El Plan para el Control de Fauna aprobado por el Explotador de Aeródromo deberá ser presentado a la DGAC para su aceptación.
- C. El Plan para el Control de Fauna del Aeródromo deberá contener al menos lo siguiente:
 - a) Control de revisión y procedimiento para las enmiendas.
 - b) Lista de páginas efectivas.
 - c) Objetivo del Plan, antecedentes y alcance.
 - d) Definiciones y abreviaturas.
 - e) Marco legal y documentos de referencia.
 - f) Funciones y responsabilidades.
 - g) Constitución del Comité de Aeródromo para el Control de Fauna.
 - h) Descripción del medio: Localización, características generales del aeródromo, aspectos de la zona de influencia:
 - i. Físicos: clima, suelo, hidrología.
 - ii. Bióticos: vegetación natural como sembrada, fauna de la zona, ecosistemas.
 - iii. Socioeconómicos: usos del suelo, ordenamiento territorial municipal de las zonas contiguas al aeródromo, actividades en la zona de influencia del aeródromo.
 - i) Composición de la fauna y caracterización de su riesgo.
 - j) Determinación de Medidas de Control del Riesgo que representa la fauna, basada en:
 - i. El Estudio de Fauna (RAP 314, 9.4.10 y Numeral 3.3.4 del presente apéndice),
 - ii. Evolución de los incidentes con fauna ocurridos en el aeródromo y
 - iii. Caracterización del riesgo de las especies de fauna.
 - k) Planificación de las Medidas de Control del Riesgo que representa la fauna y monitoreo de su éxito.
 - l) Programas anuales de gestión del aeródromo:
 - i. "Programa de Evaluación y Monitoreo de Fauna", el cual describirá las tareas de inspección de rutina, así como las que se implementen regularmente, tanto diaria, semanal, mensual y trimestralmente. Contendrá los criterios para programar el Estudio de Fauna del aeródromo (RAP 314, 9.4.10). Describirá los horarios de actividad del servicio y horarios de los turnos del equipo de Control de Fauna. Informará de las zonas o áreas donde se realizarán estas actividades de inspección y se realizarán las coordinaciones previas para el ingreso a zonas especiales si así lo amerita, tal que se evite ingresar a áreas críticas o sensibles que representen riesgo o puedan interferir con la radio ayudas o las operaciones aéreas. En caso que el aeródromo tenga operaciones nocturnas, se incluirán evaluaciones de fauna en horario nocturno.
 - ii. "Programa de Inspección a los Lugares Atractivos para la Fauna Externos al Aeródromo", que establecerá los criterios para mantener actualizada la

información de la ubicación de nuevos atractivos y/o los ya erradicados. Asimismo, contendrá la planificación de las acciones previstas y/o estrategias de gestión, un plano del aeródromo y zonas próximas, indicando la ubicación, distancia al aeródromo y tipo de atractivo para la fauna, considerando las Áreas de Seguridad del Aeródromo (3.3.1.G).

- iii. "Programa de Mantenimiento de Equipos de Control de Fauna", este deberá contener los criterios y especificaciones del fabricante de dichos equipos a fin de establecer la frecuencia y ejecución del mantenimiento preventivo. El programa deberá incluir un registro individualizado de los equipos empleados para el control de fauna, así como las fechas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.
- iv. "Programa de Limitación de Vegetación", el cual establecerá la periodicidad para realizar el control de vegetación, la misma que no será menor a 4 (cuatro) veces al año, de manera que la vegetación en la franja de pista y calles de rodaje se mantenga limitada. La altura máxima para la vegetación en la franja de pista deberá ser establecida en el correspondiente Estudio de Fauna (3.3.4). El programa contendrá un gráfico de las áreas verdes del aeródromo e incluirá horarios de la poda, corte, deshierbe o aplicación de herbicida, así como de los equipos y herramientas a emplearse. De encontrarse insectos asociados a la vegetación en el lado aire, se recomienda aplicar un insecticida autorizado por la autoridad competente, acción que incluirá los requisitos legales para su uso, considerando medidas de seguridad para las personas y/o al medio ambiente. Para el corte de especies arbóreas dentro del aeródromo, se considerarán las distancias establecidas en el Numeral 3.2.1.G del presente apéndice. Como parte del proceso de mantenimiento de áreas verdes en el lado aire, se recomienda el empleo de fertilizantes sintéticos, toda vez que los abonos orgánicos pueden contener larvas de insectos, las que al eclosionar puede ser atractivo para fauna insectívora.
- v. "Programa de Mantenimiento del Sistema de Drenaje" (si es que aplica), el cual contendrá un gráfico de los canales y alcantarillas, así como la periodicidad para realizar su mantenimiento, de manera que se garantice que no crezca vegetación en su interior y se mantenga libre de sedimentos, residuos de diverso origen o acumulación de agua dentro de los canales, evitando su colmatación, facilitando la evacuación ininterrumpida de agua proveniente de la precipitación pluvial hasta su salida del aeródromo.
- vi. "Programa de Capacitación" que contendrá los planes de instrucción y frecuencia de la capacitación que recibirá tanto el personal del Servicio de Control de Fauna, así como del personal involucrado en el Plan para el Control de Fauna Silvestre. Se incluirá bibliografía disponible para consulta del personal, una guía para la identificación de especies de fauna del lugar, así como la relación de instructores de los cursos, quienes deberán ser competentes en la materia a impartir y contar con demostrada experiencia en la esfera de la aviación. El Programa de Capacitación deberá estar acorde a lo establecido en el Numeral 3.6 del presente apéndice.

m) Anexos:

- i. Procedimiento de Hostigamiento de Fauna, que describirá los procesos que el explotador de aeródromo aplique para impedir que la fauna se establezca en el aeródromo, como por ejemplo:
 - Equipos ahuyentadores (sonidos de depredadores, estrés, alarma, estruendo, etc.),
 - Remoción de nidos,
 - Desratización en el lado aire,
 - Colocación de trampas para capturar fauna silvestre (actividad previamente autorizada por la autoridad competente),
 - Otras técnicas como: cetrería, cetrería robotizada, caza sanitaria (método químico, armas de fuego, neumáticas u otras), pirotecnia, canes entrenados, tele-inyección con fines de captura, etc. y
 - Alternancia en el uso de equipos.

El procedimiento incluirá instructivos para el empleo de cada tipo de dispositivo, incluyendo el empleo de implementos de seguridad personal, la verificación de las condiciones de operación y prueba de los mismos antes de utilizarlos, flujo de

comunicaciones, responsabilidades para el cumplimiento del procedimiento, entre otros aspectos. Asimismo, incluirá la obligación de archivar en formato digital las fotografías de las actividades desarrolladas diariamente. Se deberá emplear un formato para reportar las actividades diarias de hostigamiento, registrando en cada formato, entre otros datos, el nombre y firma del personal a cargo del control de fauna y/o del Oficial de Control de Fauna. En caso de realizarse la cetrería, caza sanitaria, pirotecnia u otros métodos normados; el explotador del aeródromo deberá cumplir con las exigencias y autorizaciones legales para su empleo o ejecución, así como de procedimientos de seguridad específicos, incluyendo las personas responsables de su cumplimiento. Si en el aeródromo realizan operaciones nocturnas, el procedimiento contendrá las previsiones e implementos para realizar dichas actividades durante la noche.

- ii. Procedimiento de Respuesta Inmediata para la Dispersión o Captura de Fauna, que describirá el proceso de comunicación desde el momento de la primera observación de fauna silvestre en el aeródromo, por parte de las tripulaciones de mando, observación o notificación del Servicio de Tránsito Aéreo, personal de tierra del aeródromo o usuarios; la recepción de la alerta al Oficial de Control de Fauna o en su defecto al personal del servicio a cargo de dichas labores, hasta la captura o dispersión de la fauna involucrada en el proceso. Se deberá emplear un formato donde se registrará: quien inicia la comunicación, lugar de la observación, la hora de activación de las medidas de dispersión o captura de la fauna, hora de la dispersión efectiva o captura, fauna involucrada, acciones implementadas, quien las implementa, resultados obtenidos, tiempo de respuesta empleado, entre otros detalles. A efectos del envío de los formatos de registro del presente procedimiento a la DGAC, se deberá tomar en cuenta lo indicado en el Numeral 3.4.B del presente apéndice.
 - iii. Procedimiento para la Notificación de Choque y/o Hallazgo / Ingreso de Fauna, que establecerá un flujo de comunicación y coordinación para su notificación. Incluirá el proceso para la verificación del llenado del Formato de Notificación de Choques con Aves y otros Animales (Anexo A-I) y del Reporte de Hallazgo / Ingreso de Fauna (Anexo A-II); el análisis de la información contenida, envío del reporte a la DGAC dentro de los plazos establecidos (Numeral 3.4.A), así como su archivo correspondiente por un periodo de al menos 05 años.
- D. El explotador del aeródromo deberá poner en conocimiento (en formato digital o impreso) a los explotadores aéreos que operan en el aeródromo, los operadores de base fija, Instituciones Armadas y Servicio de Tránsito Aéreo con sede en el aeródromo, el "Plan para el Control de Fauna del Aeródromo"; con la finalidad de que se informe oportunamente cualquier situación en la que la fauna silvestre pueda poner en riesgo las operaciones aéreas, así como reportar adecuadamente todo incidente que involucre la presencia de fauna.
 - E. El explotador del aeródromo en periodos que no excedan de un año, realizará una auditoria al Plan para el Control de Fauna del Aeródromo, así como de evaluaciones al seguimiento de los acuerdos realizados en los Comités de Aeródromo para el Control de Fauna.

3.3.4 Estudio de Fauna

- A. El explotador del aeródromo presentará un Estudio de Fauna aplicables al interior del aeródromo, el cual debe proporcionar las bases para el desarrollo, implementación, actualización y/o perfeccionamiento del Plan para el Control de Fauna, a fin de tener información adecuada para la gestión de los peligros potenciales que esta genere.
- B. Los estudios deberán contemplar información obtenida de la recopilación e interpretación de datos tomados por lo menos trimestralmente, y remarcando la estacionalidad de la zona donde se ubica el aeródromo, es decir que la frecuencia de toma y análisis datos debería ser por lo menos correspondiente a cada trimestre de cada año, debiendo contener informes anualizados (durante 12 meses). El Estudio de Fauna deberá considerar los criterios de seguridad y metodológicos descritos en el "Programa de Evaluación y Monitoreo de Fauna" (Numeral 3.3.3.C.i del presente apéndice).
- C. El Estudio de Fauna deberá contener lo precisado en la RAP 314 (Numeral 9.4.10) y deberá ser presentado a la DGAC para su aceptación.
- D. La presentación del estudio de fauna para ser aceptado por la DGAC, dependerá del

número de operaciones aéreas que corresponda al aeródromo, según los siguientes parámetros:

- i. Los aeródromos que cuenten con operaciones aéreas hasta 30,000 al año, presentarán el estudio de fauna cada 2 (dos) años, conteniendo los criterios descritos en los literales B, C y D precedentes, incluyendo los estudios anualizados correspondiente a cada año.
- ii. Los aeródromos que superen las 30,000 operaciones al año, deberán presentar estudios de fauna anuales, conteniendo los criterios descritos en los literales B, C y D precedentes.

Nota: todo despegue o aterrizaje constituye una operación.

- E. A requerimiento de la DGAC, el explotador de aeródromo presentará estudios de fauna adicionales a los exigidos por el presente apéndice, independientemente del número de operaciones, los cuales pueden estar dirigidos a una especie en particular y su ámbito geográfico puede situarse tanto al interior del aeródromo y/o su zona de influencia.
- F. La actualización de la ubicación de los atractivos para la fauna identificados en zona de influencia del aeródromo, se realizará anualmente, acorde a los criterios establecidos en el "Programa de Inspección a los Lugares Atractivos para la Fauna Externos al Aeródromo" (3.3.3.C.I.ii.).

3.4 Reportes

- A. El explotador de aeródromo deberá remitir, dentro de los primeros tres días útiles de producirse un impacto con fauna, los respectivos reportes de notificación a la DGAC, teniendo las siguientes consideraciones:

a) Choque o impacto con fauna:

- i. Se considera que ha ocurrido un impacto con fauna cuando:
 - El piloto reporta haber impactado con una o más aves u otro tipo de fauna.
 - Personal de tierra o usuarios del aeródromo reportan haber visto a una aeronave impactar con fauna.
 - Se evidencia la presencia de rasgaduras, manchas de sangre, restos de fauna o huellas o daño en la estructural a la aeronave generado por el impacto con fauna.
- ii. El registro se realizará completando el Formato de Notificación de Choques con Aves y otros Animales (Anexo A-I).
- iii. Las distancias a considerar, únicamente con fines de referenciar si el choque con aves tuvo lugar dentro del aeródromo, en sus proximidades o fuera de él; son:
 - Los choques con aves "en un aeródromo" son los choques con aves que se han producido hasta 200 pies sobre el nivel del terreno durante la aproximación o hasta 500 pies durante el ascenso, o en las fases de rodaje, recorrido de despegue o aterrizaje.
 - Los choques con aves "en las proximidades del aeródromo" son los choques con aves que se han producido sobre los 200 pies sobre el nivel del terreno y hasta los 1000 pies durante la aproximación o encima de los 500 y hasta los 1500 pies durante el ascenso.
 - Los choques con aves "fuera del aeródromo" son los choques con aves que se han producido por encima de los 1000 pies sobre el nivel del terreno durante la aproximación y por encima de los 1500 pies durante el ascenso.

Nota 1: En caso que existan signos de haberse producido un impacto y no es posible saber si se produjo en el aeródromo de origen o de destino, el llenado del Formato de Notificación de los Choques con Aves y otros Animales, se realizará en el aeródromo donde el personal se percató del impacto, consignando como: "*Nombre del aeródromo*": *no determinado*.

Nota 2: En aeropuertos internacionales el explotador del aeródromo podrá contar con un formulario en idioma inglés, para cuando la tripulación lo requiera.

- b) Se considera Hallazgo / Ingreso de fauna: Aquellos restos de fauna encontrados en la pista de aterrizaje o cercanías, con signos evidentes de haber sido impactada con una aeronave (fracturas, restos dispersos, etc.), el cual no se puede atribuir al impacto con una aeronave en particular. También se considera en este reporte, la

presencia de animales terrestres como canes, ganado y otros; dentro del perímetro del aeropuerto, incluyendo en pista, calles de rodaje, plataforma franjas y zonas colindantes con los cercos o vallas perimetrales (dentro de los límites del aeropuerto); que en estos casos puede ser reportada por tripulantes o personal del aeródromo (por ejemplo personal de seguridad, control de tránsito aéreo, etc.). Todo hallazgo o ingreso de fauna al aeródromo se registrará de acuerdo al Reporte de Hallazgo / Ingreso de Fauna (Anexo A-II).

- c) Incidente grave por fauna: Es una consideración que recibe un incidente por presencia o impacto con fauna producido tanto en el aeródromo, en sus proximidades o fuera del aeródromo, cuando dicho incidente haya afectado de alguna manera el vuelo de una aeronave, como por ejemplo: daño estructural, despegue interrumpido, desvío de una aeronave durante la aproximación al aeródromo
- d) El explotador del aeródromo realizará un análisis de todos los incidentes que se originen (impactos y hallazgos), así como de los reportes generados por parte de las tripulaciones de mando, observaciones del Servicio de Tránsito Aéreo del aeródromo, personal destacado en el aeródromo o usuarios; vinculado a la presencia de fauna silvestre que pueda afectar la operación de aeronaves, considerando la ubicación de dichos incidentes y consignando las acciones adoptadas a fin de controlar la situación reportada (ver Numeral 3.7 del presente apéndice).

3.5 *Recolección de restos de fauna*

- A. Con el fin de comprender la evolución de la comunidad aviar y otros tipos de fauna con riesgo para la aviación en los aeródromos del país, es preciso identificar correctamente a la fauna involucrada en los impactos, de manera que se puedan desarrollar estrategias dirigidas al control de las fuentes de atracción para dicha fauna; por lo que resulta conveniente realizar la recolección de evidencias, sin poner en riesgo la salud del personal que tenga que realizar esta labor.
- B. Los restos de fauna pueden ser recolectados durante una inspección de pista o por personal de mantenimiento del explotador aéreo directamente de la aeronave impactada (Numeral 3.8.D). Es conveniente el registro fotográfico de los restos encontrados, así como toda información vinculada al impacto.
- C. Los restos de fauna se deben considerar como potencialmente peligrosos para la salud, debido a la posibilidad de tener algún agente patógeno transmisibles de animales al hombre (zoonosis), debiendo implementar elementos de bioseguridad para su recojo y transporte (como guantes descartables, algodón y alcohol, etc.). En algunos casos en donde haya peligro de exposición proveniente de restos secos y/o plumas del animal, se recomienda emplear mascarilla desechable y gafa protectoras.
- D. Si el animal muerto está completo, se deberá proceder de la manera más eficiente para impedir cualquier exposición o contacto con restos o fluidos y tener el adecuado manejo para su recolección y transporte. Considerar siempre la desinfección luego de toda manipulación con animales o sus restos. Los despojos sellados, se entregarán al Oficial de Control de Fauna del aeródromo para su identificación o al personal responsable del Control de Fauna.
- E. El explotador del aeródromo deberá implementar un área para la disección, identificación y conservación algunos restos de fauna impactada, debiendo contar con el equipamiento adecuado para dichos fines. Es conveniente que los restos de aves recolectados, producto de un impacto con aeronave, deban ser almacenados adecuadamente, con fines de identificación comparativa en caso de posteriores impactos, donde sólo se cuente con fragmentos del ave o restos aislados. En caso que al personal de Control de Fauna no le sea posible confirmar la especie de fauna impactada, para una correcta identificación de los restos de fauna recolectados, el explotador del aeródromo podrá recurrir al concurso de científicos, universidades o instituciones especializadas. Asimismo, se deberá contar con una guía para la identificación de las especies de aves que habitan en el área de responsabilidad del aeropuerto, sea esta virtual o física.

3.6 *Capacitación al personal del aeródromo*

- A. El personal del aeródromo involucrado en el Plan para el Control de Fauna que realice

labores dentro de la cadena de notificación de incidentes con fauna (Servicio de Tránsito Aéreo, SEI, Supervisión de Plataforma y otros), deberá recibir un “Curso Básico Sobre Control de Fauna en el Aeródromo”, conteniendo la siguiente temática:

- i. Importancia del control del peligro que representa la fauna silvestre dentro de la gestión de la seguridad operacional del aeródromo,
 - ii. El aeródromo y su medio ambiente, ubicación de los atractivos para la fauna identificados tanto en el entorno del aeródromo como en su interior, estadísticas de impactos y hallazgos producidos en el aeródromo,
 - iii. Legislación aplicable,
 - iv. Sistema de Gestión para el Control del Peligro de Fauna del aeródromo: propósitos del “Comité de Aeródromo para el Control de Fauna” y del “Plan para el Control de Fauna del Aeródromo”,
 - v. Secuencia de notificación ante la observación o reporte de presencia de fauna silvestre,
 - vi. Taller sobre aplicación correcta de formatos de control de fauna (Formato de Notificación de los Choques con Aves y otros Animales, Reporte de Hallazgo / Ingreso de Fauna).
 - vii. Identificación de especies de mayor riesgo para las operaciones aéreas en el aeródromo,
 - viii. Métodos que son aplicados en el aeródromo para minimizar el riesgo que representa la fauna para las operaciones aéreas.
- B. El personal a cargo de realizar las tareas de Control de Fauna, deberá **acreditar tener conocimientos de:**
- i. Gestión de riesgo por la presencia de fauna en el aeródromo y SMS,
 - ii. Estrategias y acciones de control para minimizar el nivel de riesgo por fauna,
 - iii. Capacitación en los Instructivos para el empleo de cada tipo de dispositivo empleado en el control de fauna del aeródromo y medidas de seguridad a tomarse,
 - iv. Inspección y mantenimiento básico de los equipos para el control de fauna,
 - v. Seguridad y salud ocupacional, medidas de bioseguridad y de prevención para evitar contraer enfermedades zoonóticas al manipular fauna silvestre y/o sus restos o despojos, primeros auxilios básico,
 - vi. Métodos empleados para realizar el monitoreo de fauna en el aeródromo,
 - vii. Aspectos básicos de fraseología aeronáutica y comunicaciones.
- C. La duración del “Curso Básico sobre Control de Fauna en el Aeródromo” será de al menos dos (02) horas lectivas al año, con una recurrencia de cada dos (02) años.

3.7 Servicios de Tránsito Aéreo

- A. El personal del Servicio de Tránsito Aéreo cuando:
- i. Por información proveniente de las tripulaciones de vuelo que han observado fauna durante su tránsito,
 - ii. Por observación directa sobre la presencia de fauna que pueda afectar la operación segura de las aeronaves,
 - iii. Sea informado por el explotador del aeródromo sobre la presencia de fauna;
- Informará inmediatamente dicha situación al área correspondiente del explotador del aeródromo a fin de que personal del aeródromo active el Procedimiento de Respuesta Inmediata para la Dispersión de Fauna (3.3.3.C.m.ii).
- B. El personal de Tránsito Aéreo informará a las tripulaciones de mando de las aeronaves que se aproximen al aeródromo o con intenciones de despegar sobre toda situación de riesgo vinculada a la presencia de fauna.

3.8 Explotadores Aéreos

- A. Deberán entregar a sus tripulaciones de mando el Formato de Notificación de Choques con Aves y otros de Animales (Anexo A-I) e instruir las de su llenado.
- B. El personal del explotador aéreo, cuando:
- i. Ocurre un impacto con fauna (3.4.A.a.i),
 - ii. Cuando el personal del explotador aéreo se percate que la aeronave tiene huellas de haber sido impactada con fauna (ver nota en 3.4.A.a),
- El piloto de la aeronave impactada deberá asegurarse que el mencionado formulario sea

- debidamente completado y entregado en un plazo no mayor a 24 (veinticuatro) horas al explotador de aeródromo donde se registra o se percató del incidente.
- C. Las tripulaciones de mando deberán de informar de inmediato al Servicio de Tránsito Aéreo cuando:
 - i. Impacten con fauna,
 - ii. Se observe que la presencia de fauna pueda poner en riesgo el normal desarrollo de las operaciones aéreas o
 - iii. Visualicen restos de fauna en el área de maniobras.
 - D. Deberán entregar al explotador del aeródromo los restos o despojos de fauna que se encuentren en una aeronave producto de un impacto con fauna (Numeral 3.5.B).
 - E. Cuando un impacto con fauna reporte gastos al explotador aéreo, la valoración económica de las pérdidas, luego de obtenida dicha información, deberá ser remitida a la DGAC mediante el Formato Suplementario: Información sobre los Costos para el Explotador y Daños en los Motores (Anexo A-III).

3.9 Disposiciones adicionales

La planificación para la construcción de cualquier nuevo aeródromo, así como la ampliación de uno existente, deberá contemplar un estudio que permita prever que la fauna silvestre no encuentre espacios para establecerse. La colocación de postes o estructuras en el lado aire, considerarán contar con una superficie que imposibilite que pueda posarse un ave, como por ejemplo: colocación de espigas metálicas, superficies inclinadas u otros mecanismos que impidan a las aves posarse o anidar.

Asimismo, durante el proyecto de construcción de un nuevo aeródromo y/o la ampliación de uno existente, cuando corresponda identificar los Peligros Ambientales del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se deberá considerar un estudio del riesgo que la presencia de fauna ocasiona para las operaciones aéreas, incluyendo medidas de gestión que deberá adoptar el explotador del aeródromo, así como recomendar medios para controlar la presencia de fauna en el área donde se emplazará el proyecto materia del EIA.

ANEXO A-I

DIRECCION GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL DEL PERÚ (DGAC)												
Apéndice 10, RAP 314 Vol. 1, "Gestión del Riesgo por Fauna en los Aeródromos"	Formato A-1											
FORMATO DE NOTIFICACION DE CHOQUES CON AVES Y OTROS ANIMALES												
Explotador Aéreo:..... Marca/modelo de la aeronave:..... Marca/modelo de motor:..... Matrícula de la aeronave:..... Fecha día.....mes.....año..... Hora local (local time):..... alba ☐ día ☐ crepúsculo ☐ noche ☐ Nombre del aeródromo:..... Pista utilizada:..... Posición, si fu en ruta:..... Altura AGL:..... ft Distancia aprox. desde el aeródromo:..... m Velocidad indicada (IAS):..... kt Fase de vuelo: estacionamiento ☐ en ruta ☐ rodaje ☐ descenso ☐ recorrido de despegue ☐ aproximación ☐ ascenso ☐ recorrido de aterrizaje ☐ N° pasajeros....., N° tripulantes..... Partes de la aeronave: radomo ☐ Golpeada ☐ Dañada ☐ parabrisas ☐ ☐ ☐ nariz (excepto anteriores) ☐ ☐ ☐ motor N° 1 ☐ ☐ ☐ motor N° 2 ☐ ☐ ☐ motor N° 3 ☐ ☐ ☐ motor N° 4 ☐ ☐ ☐ hélice ☐ ☐ ☐ ala/rotor ☐ ☐ ☐ fuselaje ☐ ☐ ☐ tren de aterrizaje ☐ ☐ ☐ cola ☐ ☐ ☐ otras (especifique) ☐ ☐ ☐	Consecuencias para el vuelo: ☐ ninguna ☐ despegue interrumpido ☐ aterrizaje por precaución ☐ se apagaron motores ☐ otras (especifique): Condiciones del cielo: cielo despejado ☐ algunas nubes ☐ cielo cubierto ☐ Precipitación: niebla ☐ lluvia ☐ nieve ☐ Temperatura °C: Especie o características de la fauna observada *..... Número de animales: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">Observados</td> <td style="text-align: center;">Golpeados</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 ☐</td> <td style="text-align: center;">1 ☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 a 10 ☐</td> <td style="text-align: center;">2 a 10 ☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11 a 100 ☐</td> <td style="text-align: center;">11 a 100 ☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">más de 100 ☐</td> <td style="text-align: center;">más de 100 ☐</td> </tr> </table> Tamaño de los animales: pequeños ☐ S medianos ☐ M grandes ☐ L ¿Se advirtió al piloto del peligro? Sí ☐ No ☐ Observaciones (daños, lesiones, otros): Observaciones del personal de Control de Fauna del aeródromo con fines de Identificar la especie involucrada:		Observados	Golpeados	1 ☐	1 ☐	2 a 10 ☐	2 a 10 ☐	11 a 100 ☐	11 a 100 ☐	más de 100 ☐	más de 100 ☐
Observados	Golpeados											
1 ☐	1 ☐											
2 a 10 ☐	2 a 10 ☐											
11 a 100 ☐	11 a 100 ☐											
más de 100 ☐	más de 100 ☐											
Notificado por: Cargo:	(*) Entréguese cualquier información, fragmentos de plumas o restos de fauna al explotador del aeródromo.											
ESTA INFORMACIÓN ES NECESARIA POR RAZONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL DE LA AVIACIÓN												

ANEXO A-II

DIRECCION GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL DEL PERÚ (DGAC)	
Apéndice 10, RAP 314 Vol. 1, "Gestión del Riesgo por Fauna en los Aeródromos"	Código: F-DSA-AGA-02
REPORTE DE HALLAZGO / INGRESO DE FAUNA	

FECHA: HORA LOCAL:

NOMBRE DEL AERÓDROMO:

LUGAR DEL HALLAZGO / INGRESO (*):

ESPECIE DETECTADA (si se puede determinar):

NÚMERO DE ANIMALES COLECTADOS / OBSERVADOS:

TAMAÑO DE LOS ANIMALES: PEQUEÑO MEDIANO GRANDE

ESTADO EN QUE SE ENCONTRÓ A LA FAUNA (**):

VIVO – SIN DAÑOS VISIBLES	VIVO – GOLPEADO / HERIDO
MUERTO – SIN SIGNOS DE GOLPE	MUERTO – SE EVIDENCIAN GOLPES
MUERTO – FRAGMENTOS DISPERSOS	

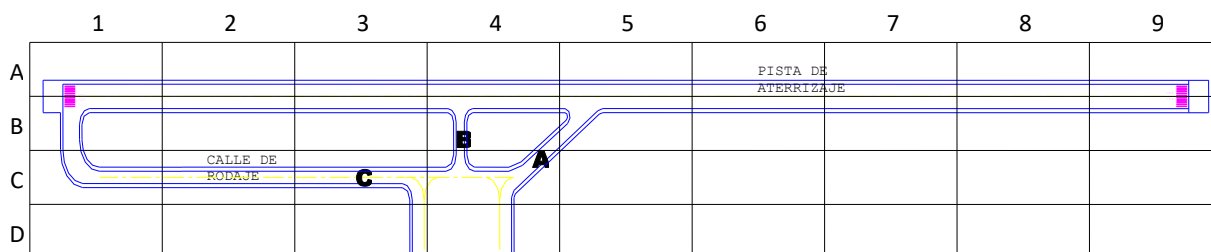
OBSERVACIONES ADICIONALES:

RECOGIDO POR: FIRMA: _____

NOTA DEL PERSONAL DE CONTROL DE FAUNA DEL AERÓDROMO :

NOMBRE: FIRMA: _____

(*) Ubicar con una X la ubicación referencial del lugar del hallazgo / ingreso de fauna:



(**) Adjuntar registros fotográficos.

ANEXO A-III

DIRECCION GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL DEL PERÚ (DGAC)																																																	
Apéndice 10, RAP 314 Vol. 1, "Gestión del Riesgo por Fauna en los Aeródromos"			Código: F-DSA-AGA-03																																														
FORMATO SUPLEMENTARIO DE NOTIFICACION DE CHOQUES CON AVES Y OTROS ANIMALES INFORMACION SOBRE LOS COSTOS PARA EL EXPLOTADOR Y DAÑOS EN LOS MOTORES																																																	
Envíese a: Dirección General de Aeronáutica Civil – Coordinación Técnica de Aeródromos. Jr. Zorritos 1203 – Lima 1. E-mail: dgacaerodromos@mtc.gob.pe A. DATOS BÁSICOS Explotador Aéreo: Marca / modelo de aeronave: Marca / modelo de motor: Matrícula de la aeronave: Fecha de choque: día..... mes..... año..... Aeródromo / posición si el impacto fue en ruta (si se conoce): B. INFORMACIÓN SOBRE LOS COSTOS Tiempo que la aeronave estuvo fuera de servicio horas Coste estimado de la reparación o sustitución \$ E.U.A. (en miles)..... Otros costos estimados (lucro cesante, combustible, hoteles, etc.) \$ E.U.A. (en miles)..... C. INFORMACIÓN ESPECIAL SOBRE LOS DAÑOS CAUSADOS A LOS MOTORES POR EL IMPACTO <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Posición del motor Núm.</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motivo de la falla, rotura o apagado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">rotura no contenida</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">incendio</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">apagado - temperatura</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">apagado – alarma de incendio</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">apagado – otros motivos (especificar)</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">.....</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">apagado – razones desconocidas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </tbody> </table> Porcentaje estimado de la pérdida de empuje: Número estimado de fauna ingerida: Especie de fauna:					Posición del motor Núm.	1	2	3	4	Motivo de la falla, rotura o apagado					rotura no contenida	☐	☐	☐	☐	incendio	☐	☐	☐	☐	apagado - temperatura	☐	☐	☐	☐	apagado – alarma de incendio	☐	☐	☐	☐	apagado – otros motivos (especificar)	☐	☐	☐	☐						apagado – razones desconocidas	☐	☐	☐	☐
Posición del motor Núm.	1	2	3	4																																													
Motivo de la falla, rotura o apagado																																																	
rotura no contenida	☐	☐	☐	☐																																													
incendio	☐	☐	☐	☐																																													
apagado - temperatura	☐	☐	☐	☐																																													
apagado – alarma de incendio	☐	☐	☐	☐																																													
apagado – otros motivos (especificar)	☐	☐	☐	☐																																													
.....																																																	
apagado – razones desconocidas	☐	☐	☐	☐																																													

APÉNDICE 11

APANTALLAMIENTO DE OBSTÁCULOS

1. GENERALIDADES

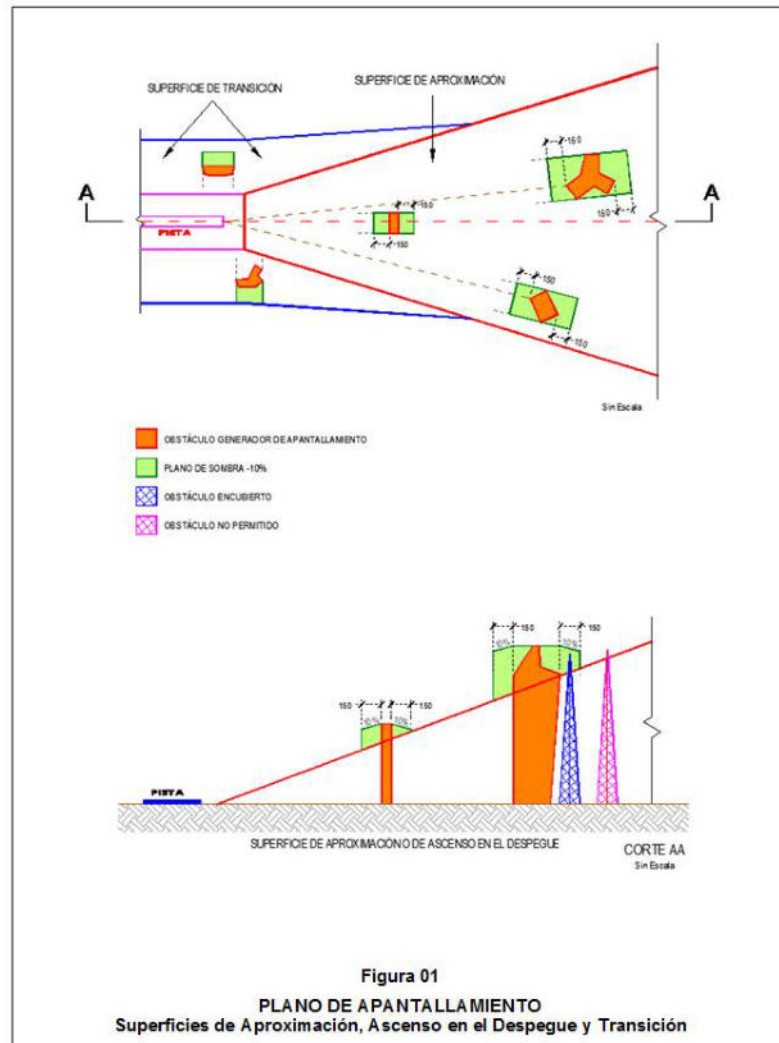
El plano de apantallamiento se define en función de un obstáculo que supera una superficie limitadora de obstáculos del Aeródromo y deberá ser considerado para el uso del principio de la apantallamiento.

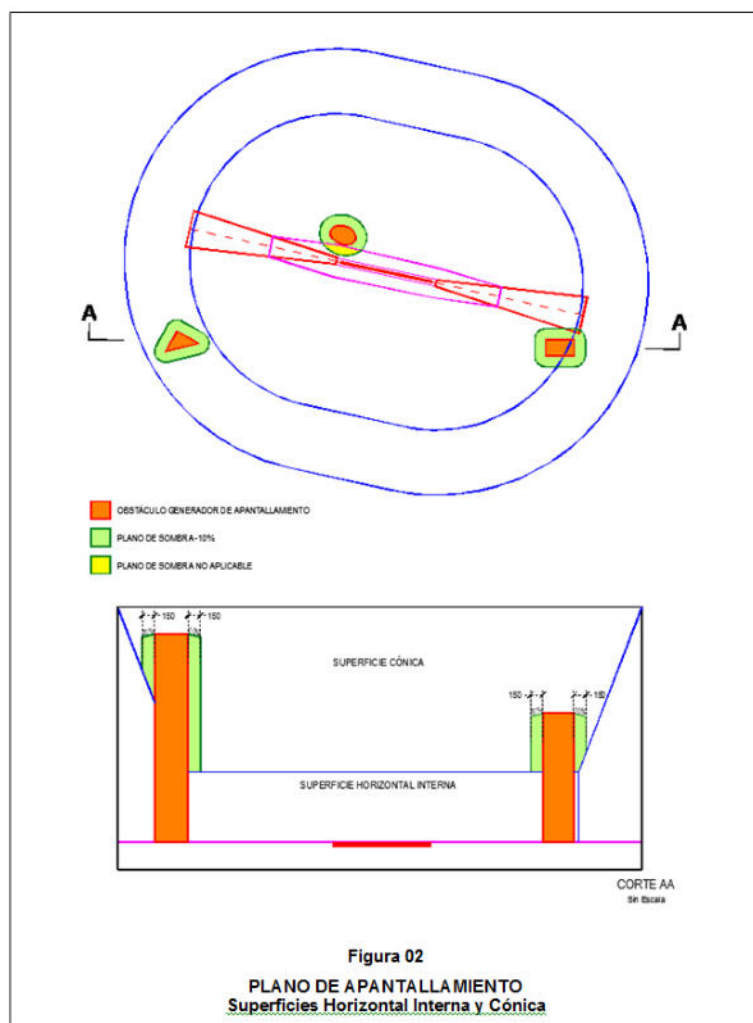
2. REGULACIONES

Los planos de apantallamiento se establecen a partir de un obstáculo, cuyos parámetros y dimensiones se detallan a continuación y se ilustran en las **Figuras 01 y 02**:

- a. Dentro de los límites de las superficies de aproximación y ascenso en el despegue:
 1. Inicia desde el plano horizontal que pasa a través de la parte superior del obstáculo y comprende una superficie inclinada con una pendiente negativa de 10% hacia el umbral de la pista y 0% en dirección opuesta.
 2. Se extiende 150 metros del punto final del obstáculo; medidos en el plano horizontal.
 3. Los límites laterales del plano de apantallamiento son líneas paralelas a la línea imaginaria que une el vértice más cercano del obstáculo con el punto medio del umbral de la pista y tiene la anchura del obstáculo.
- b. Dentro de los límites de la superficie de transición:
 1. Comienza desde el plano horizontal a través de la parte superior del obstáculo y consta de una superficie inclinada, con una pendiente negativa de 10% en la dirección opuesta a la pista;
 2. Abarca 150 m. desde el punto final del obstáculo; contados en el plano horizontal.
 3. Los límites laterales del plano de apantallamiento son líneas paralelas a la línea imaginaria perpendicular al eje de la pista o de su extensión y tiene una anchura igual a la del obstáculo.
- c. Dentro de los límites de la superficie horizontal interna y cónica:
 1. Comienza desde un plano horizontal que pasa por la parte superior del obstáculo y se compone de una superficie inclinada en su entorno, con una pendiente negativa de 10%; y
 2. Se extiende por 150m. de los extremos del obstáculo, rodeándolo de acuerdo con su forma, sin aún superar los límites verticales de la superficie de aproximación, ascenso en el despegue o de transición, siempre que sea el caso.
- d. Un objeto de volumen menor no podrá apantallar a otro de volumen mayor.
- e. Un obstáculo apantallado no debe ser utilizado para apantallar otro nuevo obstáculo.

- f. Todo objeto que aplique al principio de apantallamiento, debe estar sujeto al cumplimiento de los requisitos de señalización e iluminación establecida en la RAP 314 Vol. I, Cap. IV, según sea el caso determinado por la DGAC.
- g. El estudio de Apantallamiento deberá consignar una memoria descriptiva conteniendo lo siguiente:
- 1) Ubicación en coordenadas geográficas o UTM del elemento apantallador y apantallado en el Datum WGS84.
 - 2) Elevación del terreno del elemento apantallador y apantallado, enlazado a un BM oficial del IGN, incluyendo memoria de cálculo y planilla de nivelación.
 - 3) Altura del elemento apantallador y apantallado incluyendo elementos conexos tales como caja de ascensores, antenas, tanque elevado etc.
 - 4) Plano de corte y elevación detallando el apantallamiento
 - 5) Registro fotográfico.
 - 6) Certificado de habilidad en original y vigente del profesional responsable.
 - 7) El contenido del estudio deberá estar firmado por un profesional responsable del proyecto.





APÉNDICE 12

SISTEMAS DE GUÍA Y CONTROL DEL MOVIMIENTO EN LA SUPERFICIE - SMGCS

1.- OBJETIVO

El presente Apéndice ha sido elaborado para suministrar el marco normativo específico para la aplicación de los requisitos reglamentarios establecidos en el Capítulo 9 de la RAP 314, Volumen I, relacionados con los Sistemas de Guía y Control del Movimiento en la Superficie (SMGCS) para aeródromos que cuentan con servicio de tránsito aéreo (aeródromos controlados).

Un Sistema SMGCS consiste en la guía y control (o regulación) de todas las aeronaves y vehículos de superficie y del personal en el área de movimiento de un aeródromo. La “guía” se refiere a las instalaciones, a la información y asesoramiento necesarios que permitan a los pilotos de las aeronaves, o a los conductores de los vehículos terrestres, orientarse en la superficie del aeródromo y mantener las aeronaves o los vehículos en la superficie o dentro de las áreas que les han sido reservadas. El “control o regulación” designa las medidas necesarias para impedir las colisiones y asegurar el movimiento regular y eficaz del tránsito.

En la implementación de un Sistema SMGCS participan principalmente:

- a. Explotador de Aeródromo
- b. Control de tránsito aéreo
- c. Explotador aéreo (pilotos)

2.- APLICABILIDAD

La presente norma es aplicable a los aeródromos que cuentan con servicio de tránsito aéreo (aeródromos controlados). Su aplicación será a partir del día siguiente de su publicación.

Los explotadores de aeródromos no controlados que deseen implementar el sistema lo podrán solicitar a la DGAC y dar cumplimiento a lo establecido en el Numeral 3.2.1, Tabla 3 del presente documento, además de las disposiciones de tránsito aéreo que la DGAC establezca para ese tipo de aeródromos.

3.- REGULACIÓN

3.1 Generalidades

3.1.1. Requisitos de un Sistema de Guía y Control del Movimiento en la Superficie

- a. Un aeródromo debe operar en condiciones de seguridad en las condiciones previstas, incluyendo la guía y control o regulación de todas las aeronaves y vehículos en superficie.
- b. Un sistema SMGCS debe proporcionar guía y control de una aeronave desde la pista de aterrizaje hasta el puesto de estacionamiento en la plataforma, y desde este puesto hasta la pista de despegue, así como para otros movimientos en la superficie del aeródromo, tales como la circulación entre el área de mantenimiento y la plataforma estacionamiento, o entre plataformas.
- c. El SMGCS debe proporcionar también guía y control o regulación a los vehículos de superficie en el área de movimiento, incluyendo a los vehículos de Salvamento y Extinción de Incendios (SEI), así como al personal autorizado para entrar en el área de movimiento de un aeródromo.

- d. Los sistemas SMGCS deben contribuir en la prevención de incursiones en pista y colisiones entre aeronaves, entre aeronaves y vehículos terrestres, entre aeronaves y obstáculos, entre vehículos terrestres y obstáculos, y entre vehículos.
- e. Los sistemas SMGCS también deben contribuir en el mantenimiento de la regularidad de los movimientos en diversas condiciones operacionales, afectadas cuando aumenta la densidad del tránsito y siempre que disminuye la visibilidad.
- f. El SMGCS debe ser compatible con la capacidad de aterrizaje y de despegue de las pistas y con la demanda del tránsito en el aeródromo. A este respecto cuando se proyecte uno de estos sistemas, debe tenerse en cuenta las necesidades con respecto a las operaciones de aterrizaje y de despegue. En algunos aeródromos, puede ocurrir que los despegues se efectúen con visibilidades más reducidas que los aterrizajes.
- g. Los procedimientos que forman parte del SMGCS deben dar cumplimiento a las disposiciones y requisitos relativos a las operaciones en el área de movimiento establecidas por la DGAC. La Circular de Asesoramiento relacionado a este apéndice contiene procedimientos del sistema SMGCS.
- h. El SMGCS deberá incluir la consideración de los principios relativos a los factores humanos y de desempeño humano, aplicados a la capacitación, al diseño y operaciones del área de movimiento.

3.1.2. Coordinación de un Sistema de Guía y Control del Movimiento en la Superficie

- a. Se debe coordinar estrechamente todas las utilidades actuales y previstas de los sistemas SMGCS con objeto de garantizar la compatibilidad con las necesidades de los servicios técnicos y operacionales de aeródromo, servicios de comunicaciones, servicio de dirección en la plataforma (en los casos que aplique), servicio de control de tránsito aéreo de aeródromo, explotador de aeródromo, conductores de vehículos terrestres, explotadores y pilotos.
- b. Cada explotador de aeródromo debe, en colaboración con su dependencia ATS conexas, determinar los medios y procedimientos necesarios para que pueda efectuarse la coordinación de todas las actividades relativas a los movimientos en la superficie, incluyendo por lo menos:
 - 1. el establecimiento de circuitos directos de comunicación verbal entre los controladores y operadores que se encargan de los movimientos de aeronaves propiamente dichos (por ejemplo, la torre de control o el servicio de dirección en la plataforma cuando se cuenta con uno);
 - 2. las directrices internas del aeródromo destinadas a que puedan aplicarse con eficacia, por ejemplo, los procedimientos pertinentes en los casos de visibilidad reducida y de emergencia.
- c. Se debe conformar y celebrar reuniones periódicas de un comité integrado por representantes de los actores involucrados para resolver cualquier problema de coordinación. Dicho comité, puede funcionar como parte de otros equipos establecidos en el aeródromo (Ej.- Equipos de seguridad operacional de pista).
- d. Para los fines de coordinación, es necesario desarrollar procedimientos para la rápida reparación de defectos en las instalaciones en los casos en que estos puedan ir en detrimento de la seguridad y eficacia operacional del sistema de guía y control del movimiento en la superficie.
- e. Los explotadores de aeródromo deben mantener registro de toda coordinación efectuada con organizaciones relacionadas con movimientos en superficie, mediante copias de la correspondencia cursada, actas de reuniones y cartas de acuerdo suscritas por los representantes autorizados de cada entidad. En el caso de cartas de acuerdo, las mismas deben estar suscritas por autoridades pertinentes de las organizaciones.

3.2.- REQUISITOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SMGCS PARA UN AERÓDROMO

3.2.1. Condiciones Operacionales de Visibilidad y de Tránsito

- a. El sistema SMGCS de un aeródromo debe establecerse en base a dos condiciones operacionales:
 1. condiciones de visibilidad en las que el explotador proyecta mantener el aeródromo abierto para las operaciones; y
 2. densidad del tránsito.
- b. En base a las condiciones de visibilidad y tránsito definidas en la **Tabla 1**, se debe elegir la combinación apropiada de equipos y procedimientos para el establecimiento de un SMGCS.
- c. Debe determinarse, revisarse anualmente y mantenerse debido registro de las condiciones de visibilidad y de tránsito en las cuales se prevén operaciones en el aeródromo.

Tabla 1. Condiciones de visibilidad y de tránsito relativas a los sistemas SMGCS

CONDICIONES DE VISIBILIDAD		
1.	Visibilidad suficiente para que el piloto pueda efectuar el rodaje y evitar visualmente cualquier colisión con otro tránsito en las calles de rodaje y en las intersecciones y para que el personal de las dependencias de control pueda controlar visualmente todo el tránsito;	
2.	Visibilidad suficiente para que el piloto pueda efectuar el rodaje y evitar visualmente cualquier colisión en las calles de rodaje y en las intersecciones, pero insuficiente para que el personal de las dependencias de control pueda controlar visualmente todo el tránsito; y	
3.	Visibilidad inferior a un RVR de 350 m (operaciones con poca visibilidad)	
DENSIDAD DE TRANSITO (durante la hora de punta media)		
Reducido	R	Inferior o igual a 15 movimientos por pista, o inferior a un total de 20 movimientos en el aeródromo;
Medio	M	Del orden de 16 a 25 movimientos por pista, o un total de 20 a 35 movimientos en el aeródromo; y
Intenso	I	Del orden de 26 movimientos o más por pista, o superior a un total de 35 movimientos en el aeródromo.

Nota 1. En todos los casos en que se utilizan estos términos en el presente Apéndice, sus significados son los que tienen en la Tabla 1.

Nota 2. El número de movimientos durante la hora punta media es la media aritmética del año del número de movimientos durante la hora punta diaria. Tanto los despegues como los aterrizajes constituyen un movimiento.

3.2.2. Requisitos de Ayudas Visuales para el Funcionamiento de un SMGCS

- a. El explotador de aeródromo deberá elaborar un Plan de iluminación, letreros y señales de acuerdo a los requisitos del presente Apéndice, el mismo que debe ser específico para las condiciones operacionales en que se tiene la intención que opere el aeródromo.
- b. Las ayudas visuales que figuran en la **Tabla 2** deben instalarse en todo aeródromo como parte del sistema SMGCS:

Tabla 2. Requisito de Ayudas Mínimas para un SMGCS

Señales:	Luces:	Letreros:
1. de eje de pista 2. de eje de calle de rodaje 3. de punto de espera de la pista 4. de punto de espera intermedio 5. de puesto de estacionamiento de aeronaves 6. líneas de seguridad en las plataformas 7. de punto de espera en la vía de vehículos 8. de zonas de uso restringido	1. de borde de pista 2. de borde de calle de rodaje 3. de luces de obstáculos 4. de zonas de uso restringido 5. lámpara de señales 6. las luces deben ser controladas desde el ATS	1. letreros con instrucciones obligatorias según corresponda. 2. letreros de información según corresponda.

- c. Los vehículos y el personal con acceso al área de maniobras deben contar con un equipo RTF suficiente que permita la comunicación con el servicio de tránsito aéreo (ATS), salvo ingresos eventuales expresamente autorizados por el explotador de aeródromo. El explotador de aeródromo debe restringir el ingreso o permanencia en el área de movimiento a los vehículos que no cumplan con este requisito.
- d. Cuando la DGAC lo considere necesario, previa evaluación de seguridad operacional; el explotador del aeródromo debe proporcionar radar de movimiento en la superficie en el área de maniobras de los aeródromos destinados a ser utilizados en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m.
- e. Debe proporcionarse radar de movimiento en la superficie en el área de maniobras de los aeródromos que no sean los indicados en el literal c. de la presente sección, cuando el volumen de tránsito y las condiciones de las operaciones sean tales que no pueda mantenerse la regularidad de la circulación del tránsito por otros procedimientos e instalaciones o cuando la DGAC lo considere necesario, previa evaluación de seguridad operacional
- f. En la **Tabla 3** se enumeran las ayudas que deben disponerse en un aeródromo en cumplimiento de lo establecido en el numeral 3.2.1. Párrafo b para cada una de las nueve posibles combinaciones de tránsito y de condiciones de visibilidad.
- g. El explotador de aeródromo debe evaluar el número de planos necesarios con arreglo a la cantidad de información que se precisa que contengan (señales, luces y letreros). Como mínimo debe contarse con un plano de aeródromo, de movimiento en la superficie y, cuando en éste tampoco pueda indicarse toda la información, es preciso disponer además de un plano que contenga información respecto al estacionamiento y atraque en la plataforma. La DGAC determinará expresamente cuando se requieran planos adicionales.

Tabla 3. Requisito de ayudas del SMGCS para las combinaciones de tránsito y visibilidad

Ayuda	Condiciones de tránsito	Reducido			Medio			Intenso			Documento de Referencia
	Condiciones de visibilidad	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Señales de plataforma		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314-Apéndice 7
Señales de eje de pista		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 5
Señales de eje de calle de rodaje		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 5
Señales de punto de espera de la pista		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 5
Señales de punto de espera intermedio		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 5
Ayudas visuales para indicar zonas de uso restringido		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 7
Señales de puesto de estacionamiento de aeronaves		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314-Apéndice 7
Líneas de seguridad en las plataformas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314-Apéndice 7
Señales de punto de espera en la vía de vehículos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 5
Luces de borde de pista		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 5
Luces de borde de calle de rodaje		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 5
Iluminación de obstáculos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 6
Letreros		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 5
Planos (aeródromo, área de movimiento, plataforma)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Disposiciones específicas de la DGAC
Servicio de control de aeródromo		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Disposiciones específicas de la DGAC
Lámpara de señales		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 5
Equipo de telecomunicaciones aeronáuticas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Disposiciones específicas de la DGAC
Luces de punto de espera intermedio				x			x			x	RAP 314- Capítulo 5
Sistema de control eléctrico automático de las luces			x	x		x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 8
Luces de protección de pista				x		x	x		x	x	RAP 314- Capítulo 5
Luces de eje de pista				x			x			x	RAP 314- Capítulo 5
Luces de eje de calle de rodaje				x			x			x	RAP 314- Capítulo 5
Barras de parada				x		x	x		x	x	RAP 314- Capítulo 5
Luces de plataforma de viraje en la pista				x			x			x	RAP 314- Capítulo 5
Luces indicadoras de calle de salida rápida				x			x			x	RAP 314- Capítulo 5
Radar de movimiento en la superficie (SMR)*.							x		x	x	Disposiciones específicas de la DGAC
Otro equipamiento de apoyo que mejore la circulación en condiciones de visibilidad reducida.		A requerimiento de la DGAC.									Disposiciones específicas de la DGAC
Luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de aeronaves				x			x			x	RAP 314- Capítulo 5
Luces de punto de espera en la vía de vehículos				x			x		x	x	RAP 314- Capítulo 5
Fuente secundaria de energía		x	x	x	x	x	x	x	x	x	RAP 314- Capítulo 8
Sistema de guía de atraque visual							x		x	x	RAP 314- Capítulo 5

***A requerimiento de la DGAC**

3.2.3. Requisitos de Operación para el Funcionamiento de un SMGCS

- a. Los requisitos mínimos de operación que deben ser implementados en un aeródromo, como parte de un sistema SGCMS se encuentran en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Requisito de Operación para un SMGCS

Operación del Aeródromo	
1.	Planificación y designación de calles de rodaje
2.	Procedimientos para la inspección del área de movimiento
3.	disposiciones reglamentarias internas del aeródromo para la actuación de personas en el área de movimiento
4.	disposiciones reglamentarias internas del aeródromo para la aplicación por el personal en tierra de los procedimientos de comunicaciones
5.	Procedimientos para el control eléctrico periódico del funcionamiento de las ayudas del SMGCS
6.	planos de aeródromo, según sea necesario
7.	servicio de dirección en la plataforma

- b. En la **Tabla 5** se establecen los requisitos que deben ser implementados en un aeródromo, en cumplimiento de lo establecido en el numeral 3.2.1. Párrafo b, para cada una de las nueve posibles combinaciones de densidad de tránsito y de condiciones de visibilidad.
- c. El Servicio de Dirección en Plataforma establecido en el Capítulo 9 de la RAP 314, Volumen I, constituye una parte complementaria al SMGCS, sobre el cual se proporciona orientación en la Circular de Asesoramiento relacionada a este APÉNDICE.

Tabla 5: Requisitos de operación para un SMGCS para las combinaciones de tránsito y visibilidad

Ayuda	Condiciones de tránsito	Reducido			Medio			Intenso			Documento de Referencia
	Condiciones de visibilidad	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Operación del Aeródromo											
Procedimientos para el Control eléctrico periódico de las ayudas del SMGCS		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Sección 3.3 de este APÉNDICE.
Designación de calles de rodaje		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Sección 3.3 de este APÉNDICE.
Procedimientos para la Inspección de las áreas de movimiento y notificación de condiciones mediante el AIS		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Sección 3.3 de este APÉNDICE.
Reglamentación interna del aeródromo para el personal en el área de movimientos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Sección 3.3 de este APÉNDICE.
Reglamentación interna del aeródromo para los procedimientos de telecomunicaciones del personal en el área de movimientos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Disposiciones específicas de la DGAC
Establecimiento de rutas de rodaje normalizadas				x		x	x	x	x	x	Sección 3.3 de este APÉNDICE.
Medidas de protección del área de movimiento en condiciones de visibilidad reducida				x			x			x	Sección 3.4 de este APÉNDICE.
Procedimientos para el Control eléctrico continuo de las ayudas del SMGCS				x			x			x	Sección 3.3 de este APÉNDICE.

3.2.4. Revisiones del Sistema y Mejoras

- a. El sistema SMGCS de un aeródromo debe revisarse periódicamente y documentarse mediante registros, con objeto de asegurar que el sistema satisface su cometido, y de ayudar al explotador de aeródromo en la planificación futura de la implantación ordenada de un sistema más

- avanzado y de las instalaciones de apoyo necesarias, cuando lo justifiquen las circunstancias.
- b. En todos los casos, el sistema SMGCS debe ser examinado cuando se produzcan una o más de las circunstancias siguientes:
 - 1. aumento importante del volumen de tránsito;
 - 2. se proyecte la realización de operaciones en condiciones de visibilidad reducida; y
 - 3. se modifique la disposición del aeródromo, es decir, se pongan en servicio nuevas pistas, calles de rodaje o plataformas.
 - 4. reestructuración del espacio aéreo en torno al aeródromo por el ATS, u otras circunstancias externas.
 - c. El explotador de aeródromo debe desarrollar y mantener actualizada una base de datos histórica del número de movimientos que se registran cada hora a fin de determinar oportunamente cuando la densidad de tránsito alcance valores para pasar de un nivel a otro de acuerdo a lo establecido en la tabla 1. El valor vigente de densidad de tránsito corresponderá al año anterior concluido y dicho valor deberá estar claramente señalado en el registro del explotador de aeródromo y suscrito por la máxima autoridad ejecutiva del explotador.
 - d. Se debe determinar en qué grado el aumento del volumen de tránsito ocasiona una disminución de la eficacia del sistema SMGCS, especialmente cuando se presente:
 - 1. necesidad apreciable de mayor vigilancia visual de los movimientos del tránsito en la superficie, debido al número de movimientos que se producen simultáneamente en todo el complejo del aeródromo;
 - 2. aumento apreciable en la carga de los canales de comunicación utilizados para el SMGCS;
 - 3. aumento del número de problemas que se plantean en los puntos de cruce y en las intersecciones de pistas/calles de rodaje, que exigen la intervención del controlador y que, por consiguiente, contribuyen al aumento del número de radiocomunicaciones; y
 - 4. creación de embotellamientos, congestión y demoras en los movimientos del tránsito de superficie.

3.3.- FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

3.3.1. Generalidades

- a. En el ámbito del sistema de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) se debe identificar a quién compete el ejercicio de las funciones y cuándo y cómo debe desempeñarlas, incluyendo las funciones requeridas para el empleo del control de los vehículos terrestres, el control y mantenimiento de las ayudas visuales.
- b. Para que el sistema SMGCS funcione adecuadamente, todo el personal del explotador de aeródromo, encargado de poner en servicio total o parcialmente el sistema, debe haber sido suficientemente capacitado, recibiendo las instrucciones pertinentes, incluyendo el entrenamiento en el puesto de trabajo.

3.3.2. División y Transferencia de Responsabilidades

a. Operación de aeródromo

- 1. **Inspección del área de movimiento.** El explotador del aeródromo debe efectuar:
 - i. inspecciones frecuentes del área de movimiento para asegurarse de que las áreas reservadas para los movimientos de las aeronaves estén exentas de obstáculos y en buen estado.
 - ii. una inspección antes de la puesta en vigor de los procedimientos aplicables en el caso de poca visibilidad.

2. **Personal en tierra.** Se debe asegurar que:
 - i. el personal en tierra que utilice las comunicaciones, haya sido debidamente adiestrado y recibido las instrucciones apropiadas para este fin.
 - ii. durante operaciones en condiciones de visibilidad reducida, se limite al mínimo absoluto los desplazamientos del personal en tierra en el área de movimiento.
 3. **Conservación de las ayudas SMGCS.** El explotador del aeródromo tiene la responsabilidad de:
 - i. cuidar del buen estado de funcionamiento de todos los componentes visuales del sistema SMGCS
 - ii. realizar inspecciones frecuentes.
 - iii. si el servicio del sistema de iluminación y señalización vertical del área de movimiento está a cargo de un proveedor del servicio, el mismo deberá cumplir con lo señalado en el presente Apéndice a requerimiento del explotador de aeródromo.
 - iv. informar al equipo local de seguridad de pista (RST) sobre el estado de conservación del sistema de ayudas de SMGCS.
 4. **Designación de calles de rodaje y de rutas de rodaje normalizadas.** En coordinación con el servicio ATS, el explotador de aeródromo debe:
 - i. determinar las calles de rodaje y designar las rutas de rodaje normalizadas aplicables a los tipos de movimientos previstos en el aeródromo.
 - ii. proporcionar al servicio de información aeronáutica los documentos suficientes para la publicación de rutas normalizadas para las aeronaves que efectúen el rodaje.
 5. **Medidas de protección en el área de movimiento en condiciones de visibilidad reducida.** El explotador de aeródromo, en coordinación con el ATS, debe asegurarse de que se mantenga al mínimo absoluto el número de personal y vehículos autorizados para realizar algún servicio en el área de movimiento durante períodos de visibilidad reducida.
- b. **Conductores de vehículos de superficie.**
1. El explotador de aeródromo debe implementar disposiciones internas que aseguren que los conductores de vehículos de superficie tienen el adecuado conocimiento de las normas internas y de fraseología aeronáutica.
 2. Los conductores de vehículos de superficie deben:
 - i. ajustarse a los reglamentos internos del aeródromo
 - ii. cumplir las instrucciones del ATC
 - iii. actuar con el debido cuidado y prestar la necesaria atención con objeto de evitar colisiones entre sus vehículos y las aeronaves, y entre sus vehículos y otros vehículos
 3. Es responsabilidad del explotador del aeródromo controlar que los conductores de vehículos cuenten con la debida capacitación.
 4. Es responsabilidad del explotador del aeródromo controlar que los conductores de vehículos, que operen en el área de maniobras cuenten con la debida capacitación.
- c. **Servicio de dirección en la plataforma**
1. Cuando en los aeródromos la dirección del tránsito en la plataforma no está bajo responsabilidad de la dependencia de control de tránsito aéreo (ATS), y se establezca un servicio de dirección en la plataforma encargado de la seguridad de los movimientos de las aeronaves en la plataforma, todas las reglas aplicables a los movimientos de aeronaves deben ser compatibles con las reglas aplicables en el área de maniobras.

2. Se debe establecer un procedimiento para notificar aquellas situaciones que puedan afectar el normal desarrollo de las operaciones en el aeródromo y que puedan tener un impacto negativo en las operaciones aéreas.
 3. En tales casos, el servicio de dirección en la plataforma y la dependencia ATS deben mantener una comunicación permanente mediante procedimientos coordinados reflejados en cartas de acuerdo (ver numeral 3.1.2 párrafo “e” de este APÉNDICE).
- d. **Servicios de tránsito aéreo** El explotador de aeródromo debe suscribir con el Servicio de Tránsito Aéreo (ATS) una carta de acuerdo en la que se establezcan los procedimientos operacionales que formen parte del SMGCS (ver Numeral 3.1.2., párrafo “e” de este APÉNDICE), asignando funciones y responsabilidades a cada organización, para lo cual deben ser tomados en cuenta los siguientes criterios para las coordinaciones respectivas:
1. **Determinación de las rutas de rodaje que han de seguirse.** Los servicios ATS y el explotador de aeródromo deben determinar conjuntamente las rutas de las aeronaves y de los vehículos para el encaminamiento del tránsito lo más rápido y ordenado posible.
 2. **Utilización de procedimientos de comunicaciones y fraseología aeronáutica.** La comunicación entre el ATS y los vehículos de superficie y de salvamento y extinción de incendios que circulen en el área de maniobras deben cumplir las disposiciones específicas sobre el particular de la DGAC, tanto en lo que respecta a la fraseología como a los procedimientos y al idioma.
 3. **Volumen de comunicaciones aeronáuticas.** En los aeródromos de gran densidad de tránsito, la carga de trabajo del controlador puede ser muy elevada, y los sistemas SMGCS deben proyectarse de modo que reduzcan al mínimo la necesidad de las comunicaciones aeronáuticas.
 4. **Control del funcionamiento de las ayudas del sistema SMGCS.**
 - i. El explotador de aeródromo, en coordinación con la dependencia ATS, debe verificar periódicamente el funcionamiento del sistema SMGCS y remediar cuanto antes cualquier falla.
 - ii. Como parte de las inspecciones diarias se debe efectuar una vigilancia visual de las luces, teniendo en cuenta los reportes de pilotos, además de efectuar el control eléctrico de los componentes eléctricos y electrónicos del sistema.
 5. **Funcionamiento de la guía visual y de las ayudas de control.**
 - i. El servicio de control de aeródromo debe tener a su cargo la operación de los componentes visuales del sistema de control, incluso las barras de parada, las luces de eje de calle de rodaje y letreros, para lo cual el explotador de aeródromo debe proporcionar las instalaciones necesarias.
 - ii. Los sistemas de iluminación instalados en la plataforma (luces de eje de calle de rodaje en la plataforma, luces de guía para maniobras de aeronaves en el puesto de estacionamiento y sistemas de guía de estacionamiento y atraque), deben contar con un responsable en el aeródromo que encargará de su funcionamiento, pudiendo ser parte del servicio ATS.
 6. **Puesta en vigor y cese de la utilización de los procedimientos aplicables en condiciones de visibilidad reducida.** Toda vez que la puesta en vigor y el cese de los procedimientos aplicables a las operaciones en condiciones de visibilidad reducida es atribución de la dependencia de control de tránsito aéreo, la carta de acuerdo entre el ATS y el explotador de aeródromo debe incluir la cadena de notificación respectiva y la visibilidad a partir de la cual debe declararse aeródromo cerrado.

3.3.3. Establecimiento de Rutas de Rodaje Normalizadas para las Aeronaves

- a. El explotador de aeródromo, en coordinación con el ATS, debe analizar y evaluar la necesidad

del establecimiento de rutas de rodaje normalizadas, manteniendo registro de dicho proceso (ver Numeral 3.1.2, párrafo “e” de este APÉNDICE).

- b. Cuando se identifique la necesidad de disponer de rutas de rodaje normalizadas, las mismas deben ser determinadas mediante cartas de acuerdo entre el explotador de aeródromo y el ATS, en las que se establezcan rutas directas, simples, y que puedan utilizarse en condiciones de buena y mala visibilidad, según se determine de acuerdo a la necesidad operacional. Las rutas de rodaje deben ofrecer el riesgo mínimo de incompatibilidades con las rutas que sigan otras aeronaves o vehículos. Dichas rutas deberán ser directas, simples y, siempre que sea posible, diseñadas para evitar conflictos de tránsito. Las rutas normalizadas para el rodaje de aeronaves se identificarán mediante designadores claramente distintos de los utilizados para las pistas y rutas ATS.
- c. Deben adoptarse precauciones con objeto de asegurar que las rutas de rodaje normalizadas sean adecuadas para las aeronaves de mayores dimensiones susceptibles de utilizarlas y de que las aeronaves que las utilicen no presenten ningún problema, se deben tomar por lo menos las siguientes precauciones:
 - 1. de interferencia con las ayudas para la navegación;
 - 2. de penetración de la zona libre de obstáculos y, donde sea posible, de penetración de otras superficies de limitación de obstáculos;
 - 3. de perturbación de las transmisiones radar;
 - 4. de obstrucción física (por ejemplo, margen insuficiente con respecto a una aeronave en posición de espera para el despegue desde un punto intermedio en la pista); o
 - 5. de chorro de los reactores.
- d. Un plan de rutas de rodaje normalizado debe prever el paso ordenado de un modo operacional a otro, por ejemplo, después de un cambio de pista o, en el caso de una aeronave que, después de haber efectuado el rodaje para el despegue, deba regresar a la plataforma.
- e. En los aeródromos donde se hayan establecido rutas de rodaje normalizadas, los detalles de esas rutas deben figurar en las publicaciones de información aeronáutica (AIP) correspondientes y en los planos de aeródromo. Las rutas de rodaje normalizadas deben identificarse mediante designadores claramente diferentes de los designadores de pistas, calles de rodaje y rutas de salida por instrumentos.
- f. Cuando una ruta comprenda el rodaje entre áreas sometidas al control del ATS y del servicio de dirección en la plataforma, los puntos de transición deben mostrarse en el plano de aeródromo o bien en el plano de movimientos en superficie.

3.3.4. Control de Vehículos Terrestres

- a. En las plataformas pavimentadas se deben disponer líneas de seguridad para definir los límites de las áreas reservadas a los vehículos de superficie y al equipo destinado al servicio de las aeronaves (ver RAP 314, Volumen I, Capítulo 5).
- b. Las vías destinadas a los vehículos de superficie que conducen al terminal o desde una carretera de la parte aeronáutica a un puesto de estacionamiento, y de un puesto de estacionamiento a otro, deben indicarse mediante líneas pintadas en la superficie del pavimento (ver RAP 314, Volumen I, Capítulo 5).
- c. El área de maniobras debe ser protegido de cualquier intrusión accidental por personas y vehículos de superficie a partir de las vías de vehículos de la parte aeronáutica, mediante letreros, luces de detención o equipos que prevengan el paso inadvertido o no autorizado. No se debe permitir el movimiento de personas a pie en las pistas o calles de rodaje a menos que sea absolutamente necesario.
- d. En caso de que por trabajos de construcción u otras actividades se requiera el libre movimiento en determinada zona, los límites de un área temporalmente cerrada deben señalarse según se

prescribe en la RAP 314, Volumen I, Capítulo 7, y cualquier movimiento fuera de dicha área debería efectuarse conforme al manual del aeródromo o reglamento ordinario del aeródromo.

3.3.5. Sistema de Control de Funcionamiento de Ayudas

- a. No debe haber más del 20% de luces de pista o calle de rodaje fuera de servicio. Para este fin, las inspecciones visuales deben efectuarse diariamente con objeto de garantizar la suficiencia del sistema de iluminación de calles de rodaje, manteniendo un registro en el que se especifiquen las luces fuera de servicio y el porcentaje que representan con relación al total de luces del mismo tipo.
- b. Cuando las condiciones de visibilidad impidan verificar visualmente si están encendidas las luces de superficie del aeródromo, el control consistirá en:
 1. observación de los indicadores luminosos en el tablero de control de iluminación; y
 2. verificación de la fuente de energía y de los indicadores de estado del circuito.
- c. El sistema de control de funcionamiento debe permitir al controlador detectar oportunamente cualquier defecto que pudiera influir en la seguridad operacional o plantear problemas de rodaje en tierra en el área que tiene a su cargo. El sistema debe mantener el recordatorio sobre el defecto mientras esté vigente. (Véase RAP 314, Volumen I, Capítulo 8)
- d. La integridad del suministro eléctrico de los sistemas de control, debe asegurarse mediante una fuente autónoma de alimentación. (Véase RAP 314, Volumen I, Capítulo 8) con respecto a las especificaciones relativas a la aplicación y características de una fuente secundaria de energía eléctrica).

3.3.6. Inspecciones del SMGCS

- a. El área de movimiento debe ser objeto de inspecciones periódicas y frecuentes que verifiquen minuciosamente la superficie del área de movimientos pavimentada.
- b. Las superficies no pavimentadas que puedan utilizarse por las aeronaves (franjas, RESAS, etc.) se deben inspeccionar tan frecuentemente como las áreas pavimentadas adyacentes.
- c. Las demás áreas de césped se deben inspeccionar a intervalos adecuados para poder detectar cualquier posible deterioro de la superficie.

3.3.7. Mantenimiento de Ayudas del SMGCS

- a. Se debe efectuar periódicamente la inspección, limpieza, servicio y mantenimiento de las ayudas del sistema SMGCS indicadas en la **Tabla 3**, de acuerdo a las disposiciones del capítulo 10 de la RAP 314, volumen I, y se debe mantener registro de inspecciones y actividades de mantenimiento (ver Numeral 3.1.2, párrafo “e” de este APÉNDICE).
- b. La integridad y fiabilidad del sistema SMGCS deben ser equivalentes a las de las demás ayudas visuales y no visuales para la navegación.
- c. Deben establecerse programas de pintura periódica de las señales de pista y de calles de rodaje, de las señales y letreros de punto de espera en rodaje para mantener estos componentes en un estado apropiado a las condiciones de visibilidad para las cuales se han previsto operaciones.
- d. La integridad de los componentes luminosos del SMGCS dependerá del diseño de los circuitos internos del aeródromo y de la fuente externa de energía. La fiabilidad del sistema dependerá de la calidad de la inspección y del programa de mantenimiento preventivo adoptado. El número máximo de luces fuera de servicio en el sistema de control y guía visual dependerá de su espaciado y de los límites de visibilidad dentro de los cuales se ha proyectado el sistema para proporcionar guía.
- e. **Verificaciones especiales.** En los casos en que se han previsto operaciones en condiciones de visibilidad reducida, las inspecciones de ayudas visuales antes de utilizarlas con poca

visibilidad, deben constatar que el estado de servicio de dichas ayudas permite proporcionar guía continua, y que no hay dos o más luces consecutivas del eje de calle de rodaje ni una o más luces de barra de parada, a un lado u otro del eje de calle de rodaje que estén fuera de servicio.

- f. Cuando se instalen luces de eje de calle de rodaje y de barras de parada de alta intensidad para operaciones en condiciones de visibilidad reducida, debe prestarse atención especial a la limpieza de las luces de eje de calle de rodaje y de las luces de barra de parada, así como a la visibilidad de las señales de eje de calle de rodaje y de guía en la plataforma.
- g. Deben efectuarse inspecciones especiales antes de la puesta en servicio de un tramo de calle de rodaje, si este había quedado cerrado debido a la realización de trabajos de mantenimiento, limpieza de nieve o por otros motivos.
- h. Cuando se produzca un defecto durante las operaciones en condiciones de visibilidad reducida, se debe determinar si el sistema puede continuar proporcionando guía y control seguros sin reparar inmediatamente el defecto, o si es preciso restringir las operaciones hasta que se haya reparado el defecto. Cuando se haya decidido que no es preciso reparar un defecto, entonces debe permitirse que los vehículos de superficie tengan acceso al área de maniobras y, en este caso, debe proporcionarse la necesaria separación/protección con respecto a otro tránsito.

3.3.8. Instrucción del SMGCS

- a. Se debe impartir instrucción inicial a todos los nuevos empleados y recién llegados a una determinada dependencia del aeródromo donde el personal sea autorizado para llevar a cabo actividades en el área de movimiento o que intervenga en el sistema SMGCS. Con carácter enunciativo mas no limitativo, la instrucción inicial comprenderá las siguientes materias:
 - 1. procedimientos de comunicaciones aeronáuticas
 - 2. disposición general de aeródromo
 - 3. procedimientos de aeródromo
 - 4. procedimientos de aeródromo en caso de emergencia
 - 5. procedimientos de aeródromo en condiciones de visibilidad reducida
 - 6. procedimientos especiales de aeródromo
 - 7. reconocimiento de aeronaves
 - 8. procedimientos relativos a la utilización de vehículos
- b. Se debe proporcionar instrucción periódica apropiada cada doce meses, o cuando exista un cambio operacional que afecte el sistema SMGCS, al personal autorizado para llevar a cabo actividades en el área de movimiento o que intervenga en el sistema SMGCS. La instrucción debe orientarse a la seguridad operacional y las consecuencias resultantes de la aplicación indebida de un procedimiento de aeródromo, pudiendo ser de distinto orden según el grado de participación del funcionario.
- c. Debe documentarse y mantenerse debido registro de la instrucción inicial y periódica impartida a cada funcionario del explotador de aeródromo autorizado para llevar a cabo actividades en el área de movimiento o que intervenga en el sistema SMGCS.

3.4. PROCEDIMIENTOS

3.4.1. Procedimientos de Emergencia

- a. Cuando ocurra una emergencia en el aeródromo, el SMGCS debe estar sujeto al plan de emergencia de aeródromo establecido en cumplimiento a las disposiciones sobre el particular de la RAP 314, Volumen I, Capítulo 9, incluyendo la cadena de notificaciones prevista.

- b. Deben preverse procedimientos y recursos para un caso de emergencia en el área de movimiento en condiciones de visibilidad 2 o 3 (inferior al límite de observación visual del ATC), a fin de permitir el cumplimiento de las siguientes acciones:
1. Conocimiento de que ha ocurrido un incidente de cualquiera de las siguientes fuentes:
 - i. de mensajes de comunicaciones aeronáuticas de la aeronave de que se trate;
 - ii. de mensajes de comunicaciones aeronáuticas de otra aeronave;
 - iii. de la información comunicada por los conductores de vehículos de superficie, agentes de seguridad u otras personas;
 - iv. de indicaciones visuales (por ejemplo, resplandor en la niebla);
 - v. de indicaciones SMR;
 - vi. de indicaciones auditivas; y
 - vii. de la falta de respuesta de una aeronave a una llamada de comunicaciones aeronáuticas;
 2. iniciación de medidas de emergencia;
 3. determinación del lugar del incidente o accidente. Esto suele resultar evidente, en cierto grado, de la información obtenida en a) anterior;
 4. ayuda a los vehículos de extinción de incendios, la cual puede comprender:
 - i. información transmitida al servicio de comunicaciones radiotelefónicas (RTF) respecto al lugar del incidente;
 - ii. encendido de las luces de calle de rodaje para guiar los vehículos de emergencia; y
 - iii. utilización del SMR para ayudar a los vehículos de emergencia;
 5. protección del tránsito en el área de movimiento, lo cual comprenderá:
 - i. paralización de los movimientos de todo el tránsito de superficie;
 - ii. consideración de la suspensión de las operaciones de vuelo; y
 - iii. restricción de entrada al área de movimiento de otro tránsito;
 6. enlace con el puesto de mando de las operaciones de emergencia;
 7. la reanudación del movimiento restringido en la superficie cuando la situación haya sido determinada con precisión:
 - i. mediante la desviación del tránsito con objeto de que quede aislado del lugar del accidente; y
 - ii. mediante la reorganización del sistema de encaminamiento del tránsito para que puedan proseguirse las actividades del aeródromo;
 8. evaluación de la capacidad de movimientos en la superficie en las nuevas condiciones y la comunicación de esta evaluación a los interesados;
 9. facilitación de los movimientos de los vehículos de superficie que participen en el traslado de aeronaves o de vehículos que hayan sufrido daños;
 10. toma de disposiciones encaminadas a la inspección del lugar del accidente o del incidente y a la evaluación de los daños causados a la superficie, a las luces y a otras instalaciones del aeródromo.

3.4.2. Procedimientos y Fraseología aeronáutica

El personal que se encuentre en el área de movimiento debe comunicarse mediante la utilización

correcta de la fraseología y la observancia de los procedimientos conexos que sobre el particular ha establecido la DGAC.

3.4.3. Operaciones en Condiciones de Visibilidad Reducida

Antes de implementar operaciones en condiciones de visibilidad reducida, el explotador del aeródromo, en coordinación con el ATS, debe determinar la frecuencia de las condiciones de visibilidad reducida, el volumen de tránsito que se espera que opere en tales condiciones, la evaluación de las necesidades del momento y del equipo disponible; y la justificación de tales operaciones.

a. Grupo de trabajo de operaciones en condiciones de visibilidad reducida

1. Deben examinarse todos los aspectos de utilización de un aeródromo que pudieran afectar la implantación de procedimientos aplicables en condiciones de visibilidad reducida. Para este fin, se conformarán grupos de trabajo integrado por representantes de todas las partes interesadas en tales operaciones, que puede formar parte de comité o equipos existentes. El grupo de trabajo tendrá que determinar los siguientes aspectos aplicables a las operaciones cuando el RVR sea inferior a 350 m:
 - i. la necesidad de equipo terrestre más fiable y de sistemas de a bordo suplementarios;
 - ii. los requisitos especiales relativos a la instrucción y competencia de la tripulación de vuelo y del personal en tierra;
 - iii. los rigurosos criterios necesarios para el franqueamiento de obstáculos;
 - iv. la disposición general del aeródromo y la naturaleza del terreno circundante;
 - v. las restricciones para la protección de la señal ILS;
 - vi. la suficiencia de las pistas y calles de rodaje, así como de la iluminación y señalamiento para la aproximación, pistas y calles de rodaje;
 - vii. la necesidad de un control más completo del movimiento del tránsito en la superficie; y
 - viii. el despliegue de los servicios de salvamento y de extinción de incendios.
2. El grupo de trabajo debe formular un programa de trabajo, basado en un calendario, con arreglo al cual puedan examinarse los aspectos del punto anterior.

b. Evaluación operacional

1. Se deben efectuar estudios en la etapa de planificación inicial con objeto de decidir si se justifican o no operaciones en condiciones de visibilidad reducida. Estos estudios deben tener en cuenta factores tales como:
 - i. la incidencia de la poca visibilidad en la regularidad de las operaciones,
 - ii. el volumen de tránsito existente y pronosticado,
 - iii. la proximidad de aeródromos de desviación apropiados; y
 - iv. la necesidad existente de mejorar la regularidad de las operaciones y/o procedimientos de seguridad de seguridad operacional.
 - v. Debe mantenerse registro del estudio efectuado.
2. Además de la puesta en vigor y revisión de los procedimientos aplicables en condiciones de visibilidad reducida, el grupo de trabajo también debe tomar decisiones con respecto a los componentes visuales y no visuales del sistema SMGCS y a los métodos de control empleados.

c. Evaluación de la seguridad operacional y procedimientos

1. El grupo de trabajo debe hacer una evaluación completa de la seguridad operacional del aeródromo. Se debe tener en cuenta el valor RVR más bajo en que se tiene la intención de

mantener abierto el aeródromo, así como el volumen previsto de los movimientos del tránsito en el aeródromo.

2. La evaluación debe tener especialmente en cuenta el incremento del riesgo operacional debido a la inexistencia de control visual que puede ejercerse por el ATC a medida que disminuye la visibilidad.
3. Considerando que la situación más vulnerable de una aeronave es cuando aterriza o despegue, el grupo de trabajo debe concentrar su trabajo en la prevención de incursiones en pistas por las aeronaves en rodaje y/o los vehículos que circulan en la superficie, debiéndose adoptar por lo menos las siguientes medidas:
 - i. examen del proyecto del área de movimiento, prestándose atención especial a los itinerarios de aeronaves entre áreas de plataforma y pistas, puntos de control de tránsito terrestre y accesos al área de movimiento;
 - ii. examen de las instrucciones ATS, directrices de circulación y reglas de las empresas aplicables al conjunto de circunstancias de los movimientos en tierra;
 - iii. examen de los registros de información meteorológica y datos de movimiento relativos a aeronaves y otros vehículos;
 - iv. examen de antecedentes con respecto a incursiones de pistas. Si no se dispone de información, puede que sea preciso determinar el índice de incidentes mediante conversaciones con los controladores, dependencias encargadas de las inspecciones, etc., o bien servirse de la experiencia general adquirida en el ámbito internacional;
 - v. examen de los procedimientos en vigor con respecto a la seguridad operacional de los aeródromos (véase también el Numeral 3.4.5. - Medidas de protección de las pistas). No es considerable la posibilidad de que haya incursiones en las pistas como acto agresivo, en comparación con la posibilidad de intrusión accidental, si bien la aplicación de procedimientos generales de seguridad puede tener un efecto importante en la probabilidad general de intrusión; y
 - vi. una amplia y minuciosa inspección de toda el área de movimiento efectuada conjuntamente con los expertos pertinentes y los servicios competentes, durante la cual se deberían verificar las conclusiones a que se haya llegado en relación con los párrafos i. a v.
4. La evaluación de la seguridad operacional debe ser examinada por el grupo de trabajo como parte de un sistema SMGCS completo, y debe concluirse oportunamente en las etapas iniciales de los preparativos. Cuando se considere que en algunas zonas de utilización del sistema, el riesgo es muy elevado, se debe adoptar medidas de protección suplementarias así como procedimientos conexos.

d. **Implementación de procedimientos con visibilidad reducida**

1. Si luego del análisis se determina la necesidad de implementar procedimientos con visibilidad reducida, se deben suscribir cartas de acuerdo entre el explotador de aeródromo y el ATS sobre el particular.
2. En las Tablas 3 y 5 del presente Apéndice, se especifican los requisitos para la elección de determinados componentes del sistema SMGCS para la condición de visibilidad 3, con el dato sobre documentos de referencia respectivos.
3. Antes de implementarse operaciones en condiciones de visibilidad reducida (RVR inferior a 350 m), el explotador del aeródromo debe dictar procedimientos y reglamentos internos precisos aplicables en condiciones de visibilidad reducida, en los que se especifique el momento apropiado de su puesta en vigor.
4. No se debe permitir a ningún proveedor de servicio actuar al margen de las disposiciones internas del aeródromo para este tipo de operaciones. El punto en el que se pongan en

vigor los procedimientos aplicables en condiciones de visibilidad reducida, debe ajustarse a las condiciones locales, por lo que variará de un aeródromo a otro, debiendo coordinarse con el servicio ATS los procedimientos necesarios, incluyendo el de declaración de condiciones de visibilidad reducida con la respectiva cadena de notificación, debiendo mantenerse debido registro de las coordinaciones y comunicaciones sobre el particular (ver numeral 3.1.2, párrafo “e” del presente Apéndice).

5. Los procedimientos aplicables en condiciones de visibilidad reducida, elaborados para un determinado aeródromo deben tener en cuenta las condiciones locales, además de los siguientes operaciones básicas adecuadamente implementadas:
 - i. Todos los conductores y demás personal autorizado para ingresar al área de movimiento, deben haber sido capacitados debidamente en estos procedimientos y estar enterados de los cometidos suplementarios que deben desempeñar con poca visibilidad.
 - ii. Deben retirarse del área de maniobras todos los vehículos y personal no esencial, por ejemplo, contratistas de obras y equipos de mantenimiento.
 - iii. Se mantienen al mínimo absoluto los vehículos autorizados para entrar en el área de maniobras, permitiendo la presencia únicamente a aquellos vehículos especificados en el SMGCS, los cuales deben mantenerse en permanente comunicación con el ATC.
 - iv. Cuando haya posibilidad de ingresar de manera accidental en el área de maniobras y en los casos en que no sea factible la prevención de ingresos mediante medios físicos, por ejemplo, entre el área de mantenimiento de aeronaves y el área de maniobras, se debe vigilar los puntos de entrada mientras estén en vigencia las operaciones con visibilidad reducida. Si una entrada es demasiado amplia para que pueda realizarse la vigilancia visual, entonces se debe patrullar con regularidad las áreas con intenso movimiento de vehículos.
 - v. Todas las puertas y entradas no vigiladas del área de movimiento deben mantenerse cerradas y ser inspeccionadas frecuentemente mientras estén en vigencia las operaciones con visibilidad reducida.
 - vi. Se ha previsto debidamente advertir a las líneas aéreas y a otras dependencias que tienen acceso al área de movimiento de la puesta en vigor de los procedimientos aplicables en condiciones de visibilidad reducida. Esta advertencia es especialmente importante en el caso en que las compañías ejercen el control de sus propias áreas de plataforma y de las instalaciones de mantenimiento adyacentes al área de maniobras.
 - vii. Todo el personal cuya presencia en el área de movimiento no sea esencial para las operaciones debe retirarse.
 - viii. Deben elaborarse procedimientos de emergencia apropiados (ver Numeral 3.4.1).
6. Se debe tomar en consideración el cierre de calles de rodaje con acceso a las pistas, que no sean esenciales para la entrada o salida de una determinada pista. Esto puede lograrse mediante luces de espera intermedio, barras de prohibición de acceso, barras de parada o mediante el cierre de la calle de rodaje utilizando los letreros de mensaje variable especificados en la RAP 314, Capítulo 5, sección 5.4.1.2.
7. En los aeródromos donde se pongan en vigor los procedimientos aplicables en condiciones de visibilidad reducida, se debe examinar constantemente la eficacia de los procedimientos y, cuando sea necesario, enmendarlos o actualizarlos.

3.4.4. Operaciones de Elevado Volumen de Tránsito

- a. En aeródromos con elevado volumen de tránsito, se debe contar con medios y procedimientos que puedan satisfacer los siguientes objetivos principales:

1. protección de las pistas activas de las incursiones por aeronaves, vehículos y peatones;
2. mantenimiento eficaz del movimiento del tránsito, principalmente entre los edificios del terminal y las pistas, pero también entre otras zonas, por ejemplo, plataformas y áreas de mantenimiento; y
3. aminoración de incompatibilidades entre las aeronaves, vehículos y peatones.
4. En la sección 3.2 del presente documento se establecen los requisitos para la implantación de un SMGCS en aeródromos con densidad de tránsito intensa (I).

b. Planificación y Simulación

1. El explotador de aeródromo debe desarrollar y mantener actualizada una base de datos del número de movimientos que se registran cada hora. En el Numeral 3.2.4, del presente apéndice, se establecen los requisitos sobre la evaluación y mejora de un sistema SMGCS existente, así como con respecto al proyecto de un nuevo sistema.
2. Los objetivos de planificación con respecto a las operaciones de elevado volumen de tránsito, deben comprender:
 - i. establecimiento de rutas de rodaje con el mínimo número de intersecciones (es decir puntos de cruce entre aeronaves, o tránsito de aeronaves y vehículos y/o de peatones) compatible con las necesidades previstas del tránsito;
 - ii. utilización máxima de calles de rodaje de un solo sentido y de rutas circulares, especialmente en relación con las rutas de rodaje normalizadas que se examinan en el Numeral 3.3.3 del presente documento;
 - iii. establecimiento, en la medida de lo posible, de carreteras de servicio por separado para la circulación de vehículos que no tienen necesidad de utilizar el área de maniobras (incluso el tránsito hasta las áreas de mantenimiento, y servicios de abastecimiento de comidas, y desde dichas áreas); y
 - iv. instalación de medios de comunicación aeronáutica suficientes.
3. Además de las condiciones anteriores, en operaciones de elevado volumen de tránsito se debe prestar especial atención a las medidas de protección de pistas y a la identificación de rutas de rodaje normalizadas, de acuerdo a las disposiciones de las Secciones 3.3 y 3.4 del presente documento.

3.4.5. Protección de las Pistas

- a. Con objeto de lograr un elevado grado de seguridad en las pistas, los explotadores de aeródromos, en coordinación con el servicio ATS y las organizaciones que tienen acceso al área de movimientos, debe asegurarse de que:
1. el área de movimiento está protegida por un cerco perimetral (véase Sección 9.10 RAP 314, Volumen I);
 2. todos los puntos de entrada al área de movimiento están vigilados;
 3. los conductores de vehículos en superficie que acceden al área de movimientos, deben poseer un elevado grado de conocimientos, competencia y pericia;
 4. todas las calles de rodaje y sistemas de vías de circulación interna están lo suficiente y debidamente provistas de letreros, señales y luces;
 5. una pista en servicio esté provista de señales claras e inconfundibles que la identifiquen como tal para el tránsito de superficie;
 6. todo el tránsito del área de maniobras se ajuste a los procedimientos de comunicaciones reconocidos;
 7. los caminos periféricos de servicio permitan el acceso a las ayudas para la navegación, o

desde un área de servicio a otra. Es necesario evitar en lo posible que los caminos de la parte aeronáutica crucen las pistas y las calles de rodaje, o que afecten el funcionamiento de las ayudas para la navegación. Si es necesario que una vía de circulación interna cruce la prolongación del eje de una pista, la vía debe situarse de tal modo que los vehículos que circulen por ella no se conviertan en obstáculos para las operaciones aéreas.

8. en los casos en que sea posible, el permiso verbal para entrar en una pista se confirme mediante una señal visual, por ejemplo, supresión de la barra de parada e iluminación de las luces de eje de calle de rodaje; y
 9. en los casos en que la visibilidad, la complejidad del aeródromo y la densidad del tránsito lo exija, se disponga de equipo electrónico de protección no visual, tal como el radar de movimiento en la superficie (SMR), de ser necesario.
- b. Los criterios fundamentales de la protección de las pistas deben basarse en la utilización de procedimientos aprobados. Todo el personal debe conocer estas reglas y las autoridades competentes deben establecer un sistema de verificación que mantenga los niveles de calidad más elevados posible. Ningún equipo puede ser un elemento que sustituya a estos criterios fundamentales.
 - c. El método principal de protección debe ser el suministro de información visual a los pilotos y a los conductores, que indique que se están acercando a una pista en servicio con objeto de que se ajusten a los procedimientos aprobados.
 - d. Para fines de prevención de incursiones en pista se debe disponer las ayudas visuales establecidas en la Sección 3.2, Tabla 3 del presente documento, en base a las condiciones de operación previstas y de acuerdo a los requisitos especificados en el Capítulo 5 de la RAP 314, Volumen I. Son requisito mínimo los letreros:
 1. de punto de espera
 2. de intersección de calle de rodaje
 3. PROHIBIDA LA ENTRADA
 4. de punto de espera en la vía de vehículos.

3.4.6. Procedimiento de prevención de incursión en pista

- a. Cada aeródromo deberá tener un Procedimiento de Incursión en Pista (PIP) que tiene por objetivo establecer acciones permanentes de prevención de incursión en pista que involucren a todos los usuarios del aeródromo.
- b. Un PIP de Prevención de Incursión en Pista deberá incluir:
 1. Responsabilidades: Se deberá estipular para cada área, las responsabilidades que le compete a cada una de ellas.
 2. Coordinaciones: Establecer los medios que serán utilizados para efectuar las coordinaciones entre las áreas.
 3. Disposiciones locales orientadas a:
 - i. Permitir el trabajo cohesionado de los proveedores de servicios y los usuarios del aeródromo con el fin de mitigar la posibilidad de ocurrencia de incursiones en pista;
 - ii. Recolectar información de seguridad en pista, análisis y su difusión;
 - iii. Estandarizar las comunicaciones;
 - iv. Determinación de los puntos críticos
 4. El equipo Local de Seguridad en Pista (RST): deberá indicar los integrantes de dicho equipo, sus funciones, obligaciones y su rol en el procedimiento de incursión de pista.

3.4.7. Distribución del Documento de Prevención de Incursiones en Pista (PIP)

- a. Cada Explotador de Aeródromo debe mantener vigente su documento de Prevención de Incursiones en Pista en los Aeródromos y además:
 - 1. Disponer de un ejemplar completo y actualizado del documento de Incursiones en Pista aprobado, en la administración de cada aeródromo correspondiente, el cual debe estar a disposición de la DGAC en caso de requerir para su inspección.
 - 2. Distribuir copia completa y actualizada del documento de Incursiones en Pista aprobado entre todo el personal responsable de su implementación.
 - 3. Entregar a la DGAC un ejemplar completo y actualizado del documento de Incursiones en Pista del Aeródromo aprobado.
 - 4. Entregar copia completa y actualizada del documento de Incursiones en Pista del Aeródromo a todos los organismos que intervienen en el mismo.
 - 5. Tramitar la publicación del plano en el AIP con los puntos críticos identificados
 - b. El explotador debe emitir material de sensibilización el cual puede ser utilizado como una herramienta de éxito para reducir el riesgo de incursiones en pista. Estos materiales pueden incluir boletines, carteles, afiches y otro material informativo que considere necesario.
-

APENDICE 13

Estudios Aeronáuticos

1. Generalidades

- a. El estudio aeronáutico, es un estudio comprensivo que se debe realizar cuando existen:
 - i. desviaciones de las normas o regulaciones, o
 - ii. modificaciones en los aeródromos, que impliquen modificaciones en las operaciones de los aeródromos.
- b. El objetivo de la realización de un estudio aeronáutico, el cual necesariamente debe incluir una evaluación de riesgo de la seguridad operacional, es el de resolver un problema específico, en las circunstancias mencionadas anteriormente, para garantizar que las operaciones llevadas a cabo en la condición planteada, se lleve a cabo dentro de niveles de riesgo aceptables, bajo la condición de la aplicación de las medidas de mitigación aceptadas por la DGAC.
- c. En aeródromos existentes, pueden permitirse operaciones con desviaciones respecto de las normas vigentes a las que se especifican en la RAP 314, cuando un estudio aeronáutico evalúe el impacto de las desviaciones con respecto a la norma. La DGAC determinará, posterior a su análisis, si dichas desviaciones no afectan la seguridad de las operaciones y tendrá la facultad de aceptar o rechazar dicho estudio. El estudio aeronáutico realizado con el fin de evaluar si medios alternativos garantizarán la seguridad de las operaciones aéreas, evaluará la efectividad de cada alternativa y recomendará procedimientos para compensar la desviación. El estudio aeronáutico deberá considerar la capacidad del aeródromo y la eficiencia de las operaciones.
- d. El Explotador del aeródromo debe prescindir de la realización de estudios aeronáuticos como herramienta de justificación para llevar a cabo acciones o crear condiciones o medidas operacionales que se aparten de la normativa vigente.
- e. La evaluación debe considerar el cumplimiento de la norma y también la gestión de cualquier riesgo a la seguridad operacional, que se extiende más allá del cumplimiento del reglamento evitando así que se generen otros riesgos.
- f. Cuando un cambio o desviación impacta a varios usuarios del aeródromo (operador/explotadores de aeronaves, servicio de navegación aérea o proveedores de servicio en tierra, etc.) se debe involucrar a todos los usuarios en el proceso de evaluación de la seguridad operacional / estudio aeronáutico.
- g. En algunos casos, los usuarios impactados por el cambio, deben realizar su propio estudio aeronáutico para cumplir con los requerimientos de su SMS y coordinar la interacción con otros usuarios que sean relevantes.

2. Aplicación

2.1 Un estudio aeronáutico debe considerar el impacto de una desviación específica o cambio en todos los factores relevantes que se ha determinado que afectan la seguridad operacional.

2.2 Un estudio aeronáutico es aplicable a:

- a. características físicas del aeródromo, incluyendo configuraciones de pistas, longitudes de pistas, calles de rodaje, y de acceso, configuraciones de plataforma, puertas, puentes aéreos, ayudas visuales, infraestructura y capacidades del servicio SEI;
- b. tipos de aeronaves y sus dimensiones y características de rendimiento diseñados para operar en el aeródromo;
- c. densidad y distribución del tráfico;
- d. Servicios de apoyo en tierra del aeródromo;

- e. tipo y capacidades de los sistemas de vigilancia, y la disponibilidad de sistemas que prestan control de las funciones de apoyo y alerta;
 - f. los procedimientos de vuelo por instrumentos y equipos de aeródromos relacionados;
 - g. los procedimientos operacionales complejos, tales como la toma de decisiones colaborativos (CDM);
 - h. Las instalaciones del aeródromo técnicas, tales como Sistemas de control avanzados de guía de movimiento en superficie (A-SMGCS) o ayudas a la navegación (NAVAIDS);
 - i. obstáculos o actividades peligrosas en o en las proximidades del aeródromo;
 - j. planes de construcción o trabajos de mantenimiento en o en las proximidades del aeródromo;
 - k. cualquier fenómeno meteorológico significativo de índole local o regional;
 - l. los cambios organizacionales que afectan las operaciones de aeródromo;
 - m. complejidad del espacio aéreo, la estructura de rutas ATS y la clasificación del espacio aéreo, lo que puede cambiar el patrón de las operaciones o la capacidad del mismo espacio aéreo, afectando las condiciones operacionales del aeródromo.
- 2.3 El Explotador del aeródromo es responsable de controlar la aplicación de las medidas de mitigación identificadas por el estudio aeronáutico.
- 2.4 La DGAC debe revisar el estudio aeronáutico proporcionado por el Explotador del aeródromo y las medidas de mitigación resultante, procedimientos operacionales y las restricciones operativas, que sean necesarias, y es responsable de su decisión y la supervisión posterior de su aplicación.

3. Aprobación o aceptación de un estudio aeronáutico.

- 3.1 La DGAC establece el tipo de evaluaciones de la seguridad operacional que están sujetas a aprobación y determina el proceso empleado para dicho fin.
- 3.2 La DGAC debe analizar la evaluación de la seguridad operacional y comprobar que:
- a) Una adecuada coordinación se ha realizado entre las partes interesadas en el cambio;
 - b) Los riesgos han sido debidamente evaluados, con base en argumentos documentados (Por ejemplo, estudios físicos o de factores humanos, análisis de accidentes e incidentes anteriores);
 - c) Las medidas de mitigación propuestas son coherentes con el objetivo de reducir los riesgos identificados y los objetivos de seguridad, si procede;
 - d) Los plazos de la ejecución prevista de los cambios son aceptables.
- 3.3 La DGAC debe dar la aprobación al Explotador del aeródromo sobre la modificación propuesta, las medidas de mitigación y plazos para su ejecución, debiendo tener en cuenta que:
- a) Si algunos riesgos han sido subestimados o no han sido identificados, se debe coordinar con el operador/explotador del aeródromo para llegar a un acuerdo sobre las medidas de mitigación revisados o
 - b) Si no se alcanza un acuerdo, debe imponerle la adopción de medidas de mitigación o rechazar la propuesta.
- 3.4 La DGAC establecerá acciones de vigilancia continua para evaluar si las medidas de mitigación o métodos alternos aprobados cumplen los objetivos de controlar o mitigar los riesgos.

4. Publicación de la Información de las conclusiones de un estudio aeronáutico

- 4.1 A fin de garantizar la adecuada difusión de la información a la comunidad aeronáutica o interesados, las conclusiones de los estudios aeronáuticos serán publicadas en la documentación relevante del aeródromo, documento de Publicación de Información Aeronáutica o la Página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
 - 4.2 El explotador del aeródromo determinará el método más apropiado para la comunicación de la información de seguridad operacional a la comunidad del aeródromo y se asegura de que todas las conclusiones pertinentes de la evaluación de seguridad sean comunicadas de manera adecuada.
-

APENDICE 14

SUPERFICIES DE PROTECCION A LAS AYUDAS A LA NAVEGACION AEREA

1. Generalidades

- a. Las superficies limitadoras de obstáculos de ayudas a la navegación aérea son establecidas en función del tipo de ayuda a la navegación aérea.
- b. Las superficies limitadoras de obstáculos de ayudas a la navegación aérea tienen por finalidad proteger a las ayudas visuales y ayudas no visuales a la navegación aérea de modo que garantice la integridad de las señales electromagnéticas o señales luminosas transmitidas por estas ayudas.
- c. Las superficies de protección de ayudas a la navegación aérea deben incluir todas las ayudas para la navegación aérea, de acuerdo con este Apéndice, instalados dentro del área patrimonial del aeródromo y también aquellos instalados fuera del área patrimonial para satisfacer las necesidades operacionales de ese aeródromo.
- d. Para efecto de este capítulo, los sistemas vigilancia ATS son considerados ayudas a la navegación aérea.

2. Superficies Limitadoras de Obstáculos.

2.1 Equipo Medidor de Distancias - DME. La superficie de protección del DME está compuesta por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se indican en la **Figura 0-0-1 y en la Tabla 0-0-1.**

2.1.1 La sección horizontal tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
- b. altura igual a la cota de base de la antena.

2.1.2 La sección en pendiente tiene:

- a. forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
- c. pendiente medida con respecto al plano horizontal que contiene la base de la antena.

2.2 Radiofaro no direccional - NDB. La superficie de protección del NDB está formada por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones son establecidos en la **Figura 0-0-2 y Tabla 0-0-1.**

2.2.1 La sección horizontal tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la torre; y
- b. altura igual a la cota de la base de la torre.

2.2.2 La sección en pendiente tiene:

- a. forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
- c. pendiente medida con relación al plano horizontal que contiene la base de la torre.

2.3 Radiofaro Omnidireccional en VHF - VOR. La superficie de protección del VOR está compuesta por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos en la **Figura 0-0-3 y en la Tabla 0-0-1.**

2.3.1 La sección horizontal tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
- b. altura igual a la cota de la base de la estructura.

2.3.2 La sección en pendiente tiene:

- a. forma de cono truncado invertido con el borde inferior que coincide con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
- c. ángulo medido con relación al plano horizontal que contiene la base de la estructura.

2.4 Radiofaro omnidireccional en VHF (Doppler) - DVOR. La superficie de protección del DVOR está formada por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos en la **Figura 0-0-4, y en la Tabla 0-0-1.**

2.4.1 La sección horizontal tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
- b. altura igual a la cota de la base de la antena.

2.4.2 La sección en pendiente tiene:

- a. forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
- c. ángulo medido con relación al plano horizontal que contiene la base de la antena.

2.5 Sistema de aumentación basado en tierra - GBAS. Está constituido de los siguientes subsistemas cuyas superficies de limitación de obstáculos están descritas a la continuación: VDB y Estaciones de Referencia.

2.5.1 La superficie de protección del VDB está formada por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos en la **Figura 0-0-5 y en la Tabla 0-0-1.**

2.5.2 La sección horizontal tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
- b. altura igual a la cota de base de la antena.

2.5.3 La sección en pendiente tiene:

- a. forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
- c. pendiente medido con respecto al plano horizontal que contiene la base de la antena.

2.5.4 La superficie de protección de la estación de referencia comprende dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones son establecidos en la **Figura 0-0-6 y en la Tabla 0-0-1.**

2.5.5 La sección horizontal tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
- b. altura igual a la cota de base de la antena.

2.5.6 La sección en pendiente tiene:

- a. forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y

- c. pendiente medida con relación al plano horizontal que contiene la base de la antena.

2.6 Sistema de Aterrizaje por Instrumentos - ILS. Se compone por los siguientes subsistemas, cuyas superficies limitadoras de obstáculos se describen a continuación: Trayectoria de Planeo (GP), Localizador (LOC) y Marcador (MARKER).

2.6.1 La superficie de protección del GP está compuesta de dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidas en la **Figura 0-0-7 y en la Tabla 0-0-1**.

2.6.2 La sección horizontal tiene:

- a. forma rectangular cuyo ancho es la distancia desde el lado de la pista hasta la antena, sumada a una determinada extensión, perpendicular a la alineación del eje de la pista;
- b. longitud igual a una distancia determinada, en el sentido del umbral de la pista más cercana de la antena; y
- c. altura igual a la cota de la base de la estructura de soporte de la antena.

2.6.3 La sección en pendiente contiene:

- a. formato rectangular con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. el borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal y con lo mismo ancho; y
- c. pendiente medida con relación al plano horizontal que contiene la base de la estructura de soporte de la antena.

2.6.4 La superficie de protección del LOC está compuesta por una sección horizontal, cuyos parámetros y dimensiones se presentan en la **Figura 0-0-8 y en la Tabla 0-0-1**.

2.6.5 La sección horizontal tiene:

- a. forma rectangular que inicia en el umbral de la pista, frente a la que están instaladas las antenas;
- b. ancho que comprende toda la extensión lateral de las antenas con el fin de envolverla de forma simétrica, y longitud con distancia comprendida entre el umbral de la pista y el eje de las antenas, sumado a una distancia determinada; y
- c. altura igual a la cota de la estructura de soporte de las antenas.

2.6.6 En el caso de instalación de LOC OFFSET (no alineado con el eje de pista), la superficie de protección tendrá las mismas características con un ancho que abarca toda la extensión lateral de la antena con el fin de envolverlo de forma simétrica y de una longitud con una distancia entre el umbral opuesto de la pista virtual establecida y el eje de las antenas, más una determinada distancia.

2.6.7 La superficie de protección de las balizas está compuesto por una sección horizontal, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos en la **Figura 0-0-8 y en la Tabla 0-0-1**.

2.6.8 La sección horizontal tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
- b. altura igual a la cota de la estructura de soporte de las antenas.

2.7 Sistema de iluminación de aproximación - ALS. La superficie de protección del ALS se compone de dos secciones: una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos en la **Figura 0-0-9 y en la Tabla 0-0-1**.

2.7.1 La sección horizontal tiene:

- a. forma rectangular con inicio en el umbral de la pista, con un ancho determinado y simétrico al eje de la pista y longitud que sobrepasa la última barra de luces con una distancia determinada; y
- b. altura igual a la cota del umbral de pista.

2.7.2 La sección en pendiente tiene:

- a. forma rectangular con un borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
- c. pendiente medida con relación al plano horizontal que contiene el umbral de pista.

2.8 **Sistemas Visuales Indicadores de Pendiente de Aproximación- PAPI y APAPI.** La superficie de protección de los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación (PAPI y APAPI) está compuesta de una sección en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se indican en la **Figura 0-0-10 y en Tabla 0-0-2:**

2.8.1 La sección en pendiente tiene:

- a. un borde interior, horizontal y perpendicular a la extensión del eje de pista de aterrizaje con elevación igual a del umbral, con determinado ancho y ubicada en una distancia anterior al sistema;
- b. dos bordes laterales originadas en los extremos del borde interior divergentes uniformemente a una determinada razón en relación a extensión del eje de pista; y
- c. un borde exterior, horizontal y perpendicular a la extensión del eje de pista de aterrizaje, ubicada en una determinada distancia del borde interior.

2.9 **Radar de vigilancia - ASR.** La superficie de protección del radar de vigilancia se compone de dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se establecen en la **Figura 0-0-11 y en la Tabla 0-0-1.**

2.9.1 La sección horizontal tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
- b. altura igual a la cota de base de la antena;

2.9.2 La sección en pendiente tiene:

- a. forma de cono truncado invertido con el borde inferior que coincide con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
- c. ángulo medido en el plano horizontal que contiene la base de la antena.

2.9.3 La superficie de protección del radar de vigilancia es también aplicable para la protección del radar meteorológico.

2.9.4 Cuando se tratar de turbinas eólicas dentro de los límites laterales de la superficie de protección de un radar primario, considerando que la velocidad de rotación de las palas puede causar el mismo efecto de una aeronave en desplazamiento (velocidad Doppler compatible), la superficie de protección del radar puede, a criterio de la AAC bajo criterios establecidos por los expertos CNS, ser definida por el diagrama de visión directa del radar afectado, en el nivel equivalente a la media de la altura de las palas de las turbinas eólicas.

2.10 **Radar de Aproximación de Precisión - PAR.** La superficie de protección del PAR se compone de tres secciones, dos horizontales y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se indican en la **Figura 0-0-12 y en la Tabla 0-0-1.**

2.10.1 La sección horizontal 1 tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y

- b. altura igual a la cota de base de la estructura del PAR.

2.10.2 La sección horizontal 2 tiene:

- a. forma de sector circular con el centro coincidente con el eje de la antena y límite exterior en el punto de contacto, que se encuentra a una cierta distancia cerca del umbral de pista; y
- b. altura igual a la cota de la base de la estructura del PAR.

2.10.3 La sección en pendiente tiene:

- a. forma de sector de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal 2;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal 2; y
- c. ángulo medido con relación al plano horizontal que contiene la base de la estructura del PAR.

2.10.4 La cantidad de secciones horizontales y en pendiente dependerá de umbrales para aterrizaje en las pistas apoyadas por el PAR.

2.10.5 Cuando el radar PAR pertenece a un sistema de radar de aproximación de precisión, asociado con un radar de vigilancia, todas las superficies de protección deben ser consideradas, prevaleciendo la superficie más restrictiva, en los puntos de superposición.

2.11 Sistema de Vigilancia Dependiente Automática Radiodifundido – ADS-B. La superficie protección del ADS-B se compone de dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se establecen en la **Figura 0-0-11 y en la Tabla 0-0-1**.

2.11.1 La sección horizontal tiene:

- a. forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
- b. altura igual a la cota de base de antena.

2.11.2 La sección en pendiente tiene:

- a. forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
- b. borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
- c. ángulo medido con respecto al plano horizontal que contiene la base de la antena.

Tabla 0-0-1 - Dimensiones de Superficies Limitadoras de Obstáculos de las Zonas de Protección de Ayudas para la Navegación Aérea

SECCIONES	DME o DVOR	NDB	VOR	GBAS		ILS			ALS	ASR o ADS-B	PAR
				VDB	ESTACIÓN	LOC	GP	OM, MM o IM			
Sección Horizontal											
Tipo	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Rectangula r	Rectangular	Circular	Rectangular	Circular	Circular Sector anillo ⁽⁵⁾
Longitud (m)	-	-	-	-	-	75 ⁽²⁾	600	-	100 ⁽⁴⁾	-	-
Ancho (m)	-	-	-	-	-	150	120 ⁽³⁾	-	120	-	-
Centro	Eje de antena	Eje de torre	Eje de antena	Eje de antena	Eje de antena	-	-	Eje de antena	-	Eje de antena	Eje de antena
Divergencia (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,40 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾ 17,63
Radio (m)	100	Altura de torre	100	100	50	-	-	15	-	100	100 Hasta punto de contacto ⁽⁵⁾
Cota	Base de antena	Base de torre	Base de estructura	Base de antena	Base de antena	Base de antena	Base de estructura	Base de antena	Umbral	Base de antena	Base de estructura
Sección En Pendiente											
Tipo	Cono truncado	Cono truncado	Cono truncado	Cono truncado	Cono truncado	-	Rectangular	-	Rectangular	Cono truncado	Cono truncado
Longitud (m)	-	-	-	-	-	-	9000	-	9000	-	-
Ancho (m)	-	-	-	-	-	-	120 ⁽³⁾	-	120	-	-
Centro	Eje de antena	Eje de antena	Eje de antena	Eje de antena	Eje de antena	-	-			Eje de antena	Eje de antena
Divergencia (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,40 ⁽⁶⁾ 17,63
Radio Menor (m)	100	Altura de torre (H)	100	100	50	-	-	-	-	100	(8)
Radio Mayor (m)	5100	H + 200	15100	5100	5050	-	-	-	-	5100	5000 ⁽⁸⁾
Cota inferior	Base de antena	Base de torre	Base de estructura	Base de antena	Base de antena	-	Base de estructura	-	Umbral	Base de antena	Base de estructura
Cota superior (m) ⁽¹⁾	200	Altura de torre (H)	300	250	250	-	180	-	180	250	100
Ángulo (%)	4	H /200	2	5	5	-	2	-	2	5	2

(1) La cota superior se mide desde la cota inferior de cada superficie.

(2) Deberá incrementarse la distancia desde el umbral hasta el eje de las antenas.

(3) Deberá incrementarse la distancia desde los lados de la pista hasta la antena.

(4) Distancia medida desde la última barra del ALS. Deberá incrementarse la distancia desde el umbral hasta la última barra del ALS.

(5) Estos parámetros se refieren a la sección horizontal 2 de la superficie de protección PAR.

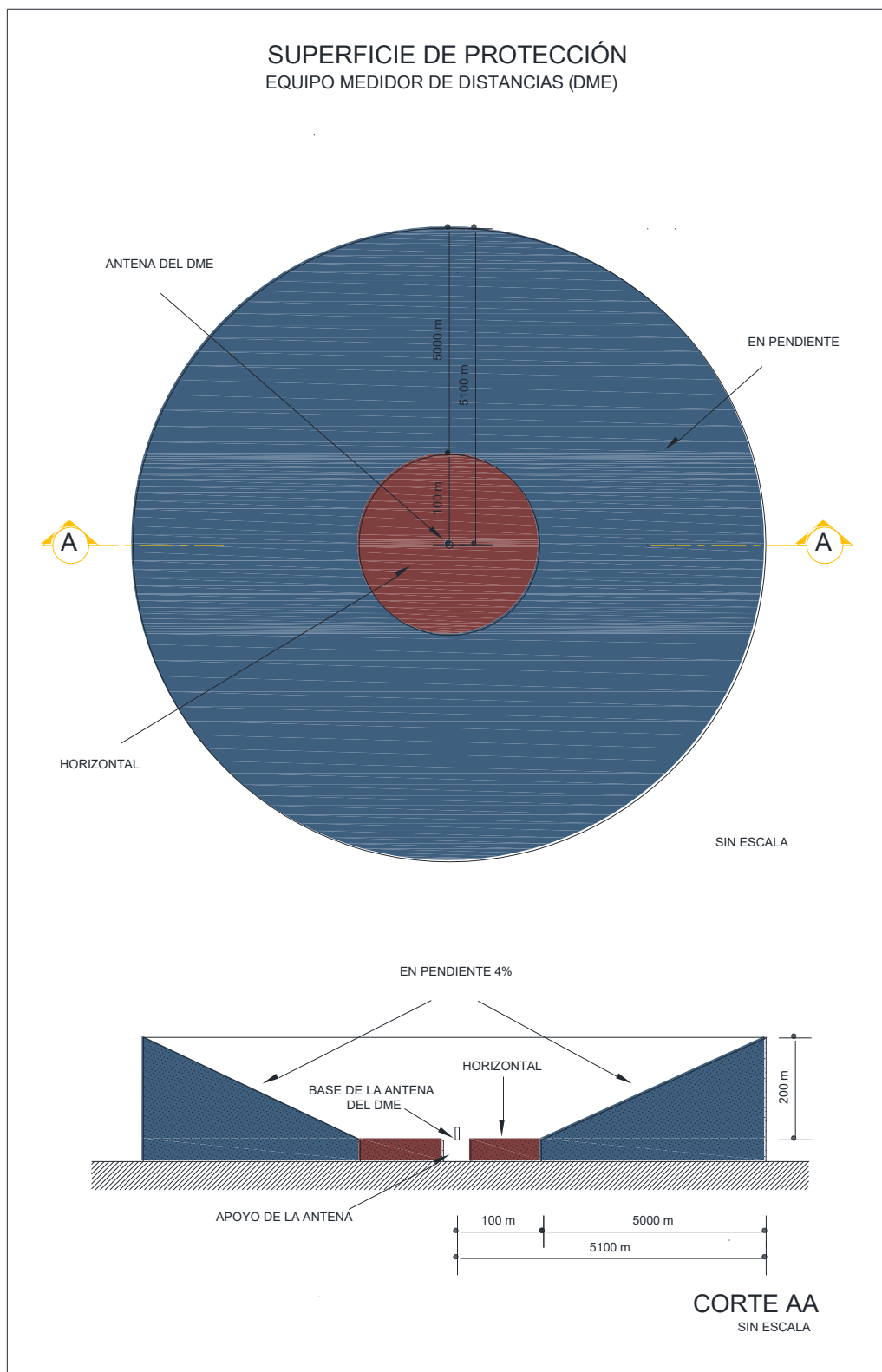
(6) La divergencia de 36.80% será por un lado de la pista y del 17,63% por el lado opuesto de la pista.

(7) Distancia de la antena hasta el punto de contacto.

(8) Distancia establecida desde el final de la extremidad del segundo sector.

Tabla 0-0-2 - Dimensiones de las Superficies Limitadoras de Obstáculos – PAPI y APAPI

SUPERFICIE DE PROTECCIÓN PAPI y APAPI	VISUAL					IFR NO PRECISIÓN IFR PRECISIÓN			
	Clave de Referencia de Aeródromo								
	1	2	3	4		1	2	3	4
Ancho del borde interior (m)	60	80	150	150		150	150	300	300
Distancia desde el sistema (m)	D1+30	D1+60	D1+60	D1+60		D1+60	D1+60	D1+60	D1+60
Divergencia (%)	10	10	10	10		15	15	15	15
Longitud (m)	7500	7500	15000	15000		7500	7500	15000	15000
Gradiente PAPI (%)	-	$\hat{A} - 0,99$	$\hat{A} - 0,99$	$\hat{A} - 0,99$		$\hat{A} - 0,99$	$\hat{A} - 0,99$	$\hat{A} - 0,99$	$\hat{A} - 0,99$
Gradiente APAPI (%)	$\hat{A} - 1,57$	$\hat{A} - 1,57$	-	-		$\hat{A} - 1,57$	$\hat{A} - 1,57$	-	-
$\hat{A}$ – Ángulo de Transición Bajo obtenido por intermedio de la inspección en vuelo. D1 - Distancia entre el sistema visual indicador de pendiente de aproximación y el umbral, antes de efectuar cualquier desplazamiento para remediar la penetración del objeto en la superficie de protección. El inicio de la superficie de protección se fija al emplazamiento del sistema visual indicador de pendiente.									

**Figura 0-0-1**

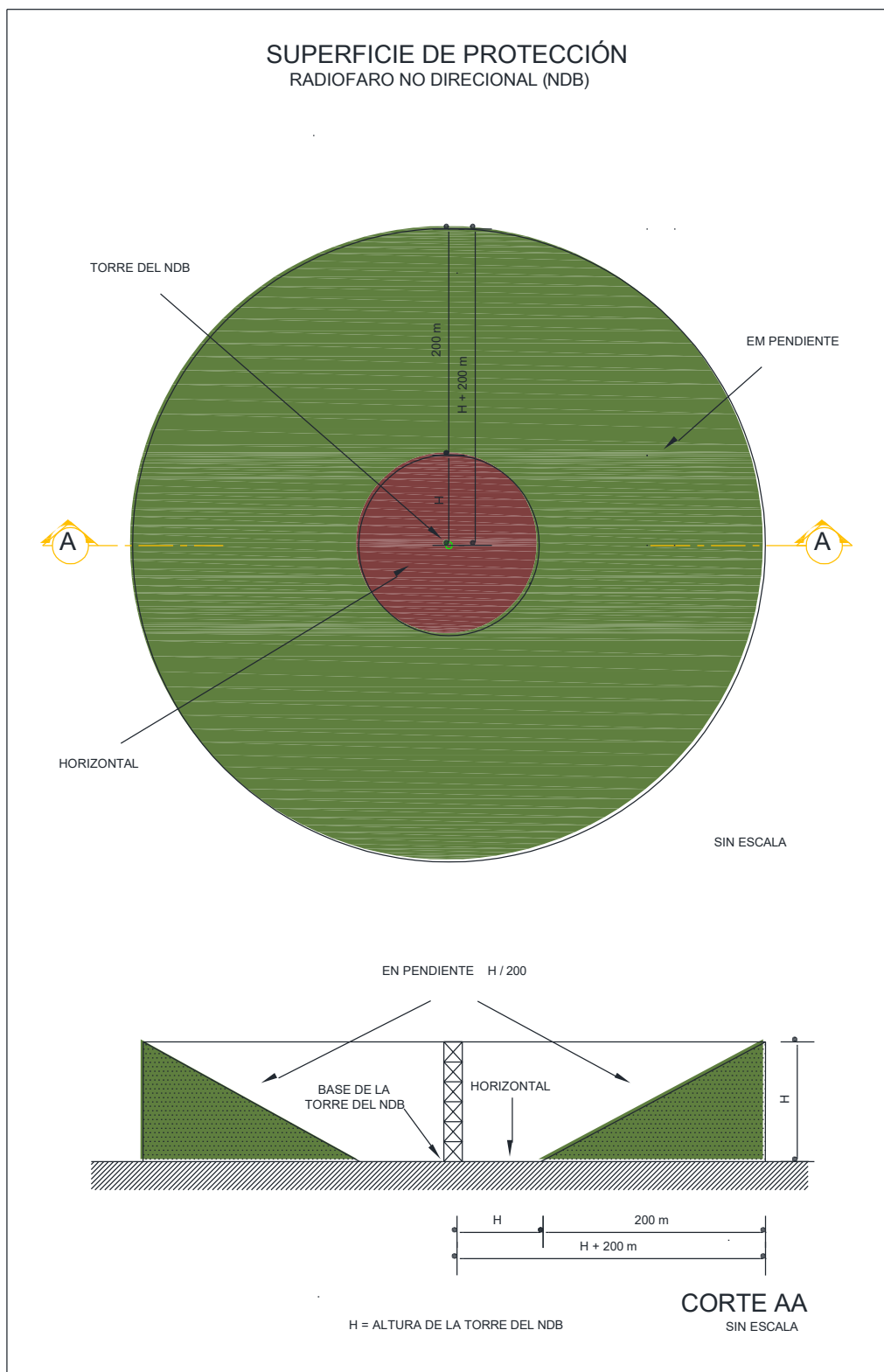
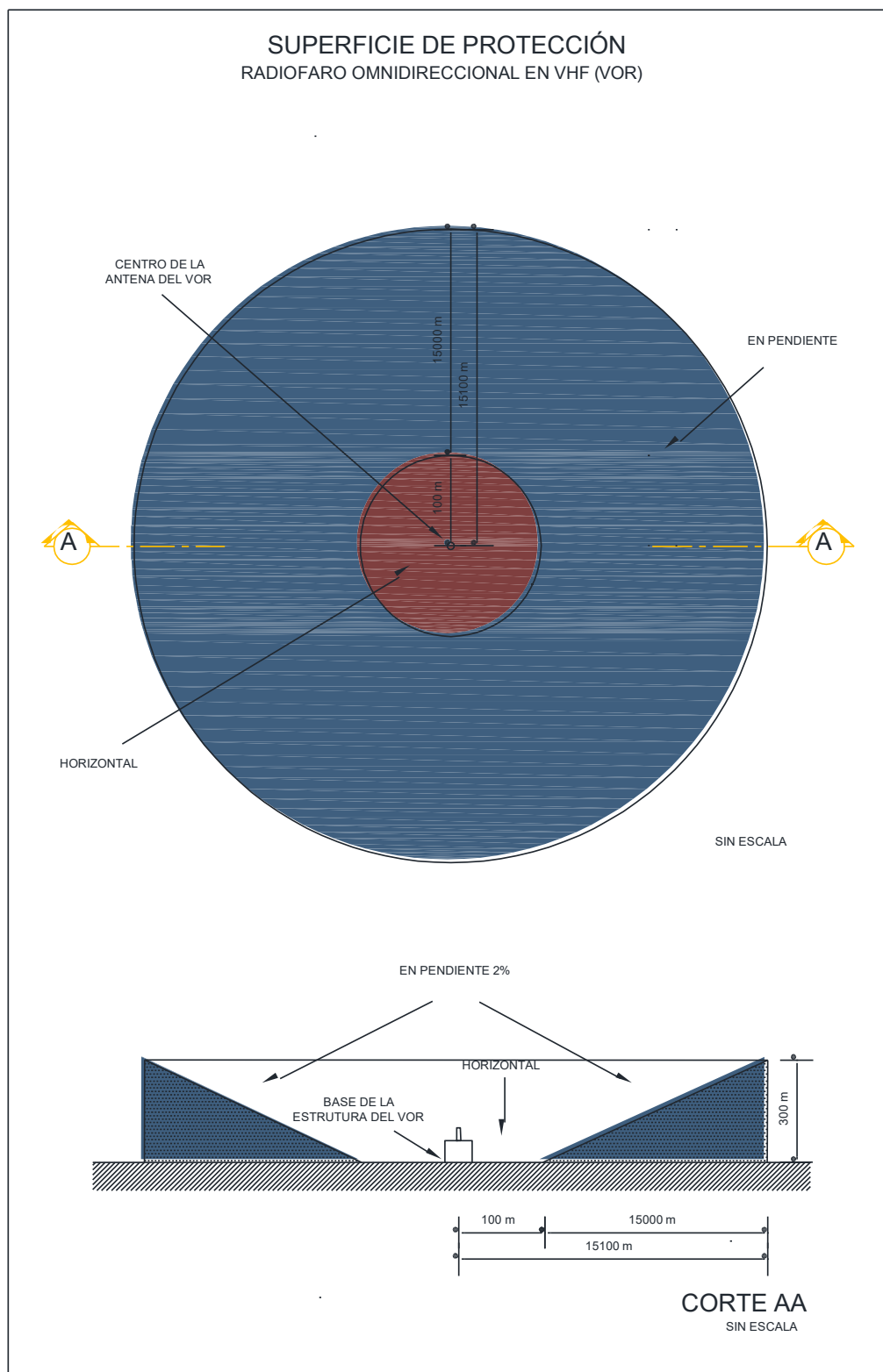
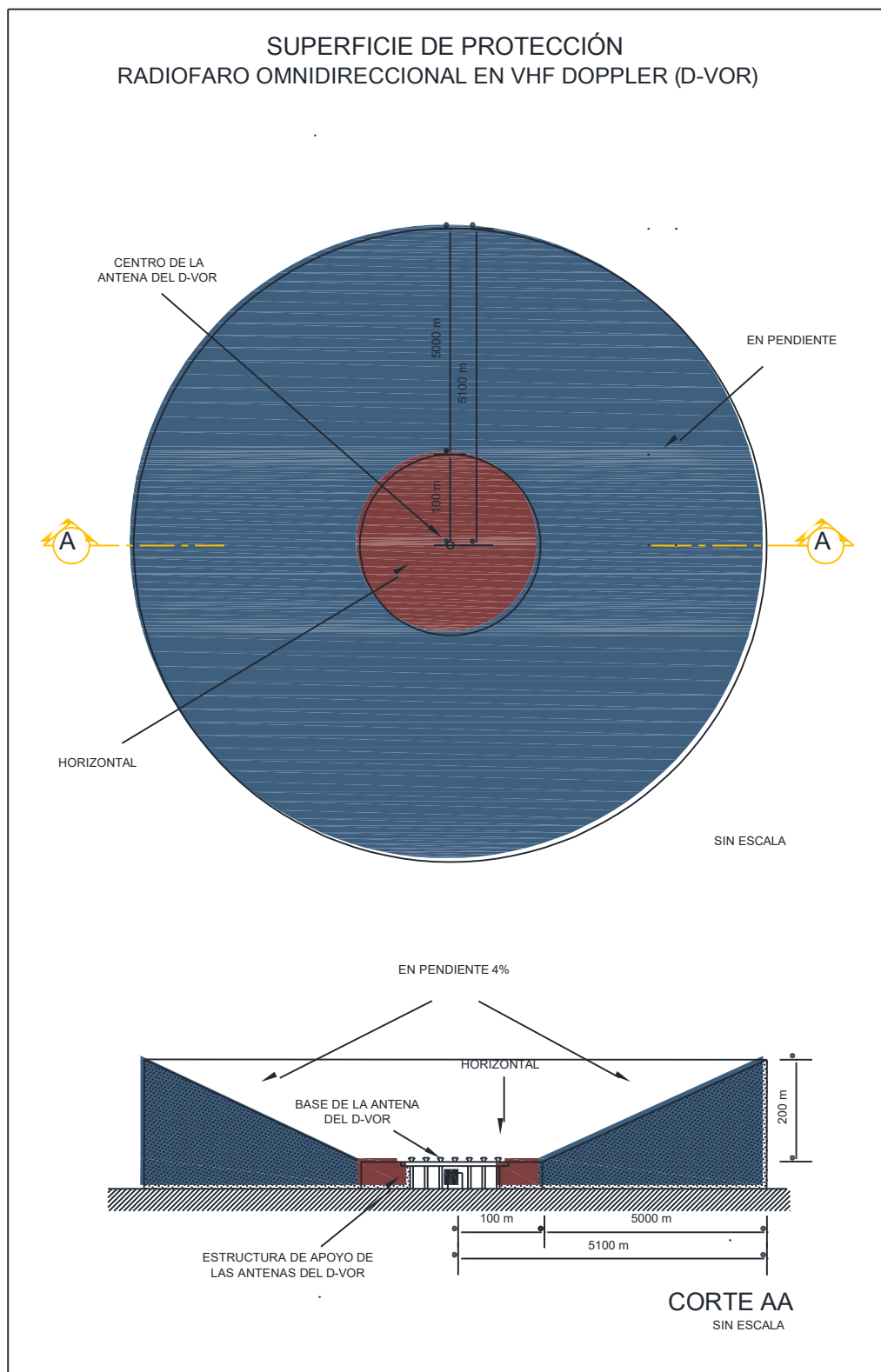


Figura 0-0-2

**Figura 0-0-3**

**Figura 0-0-4**

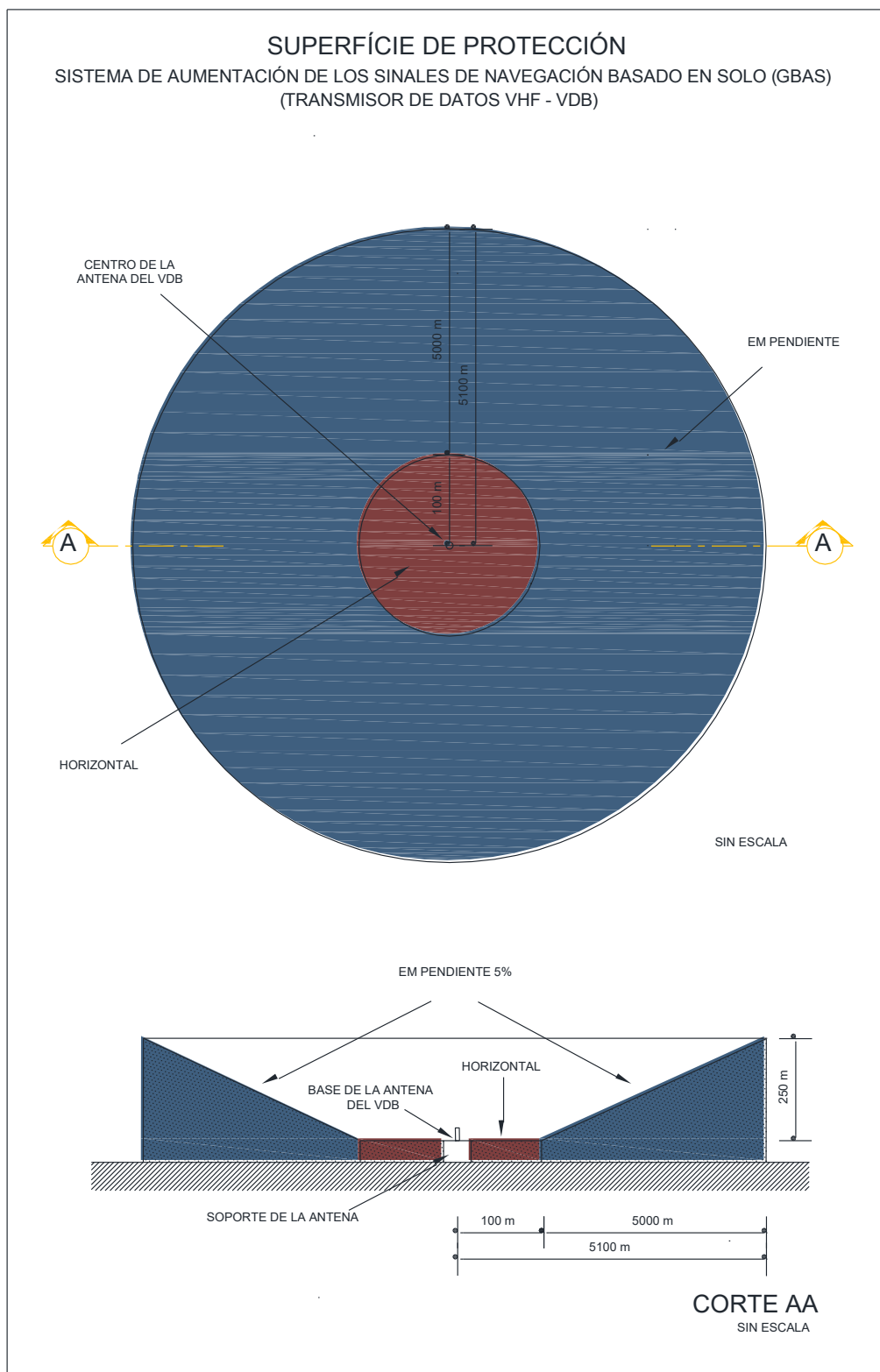


Figura 0-0-5

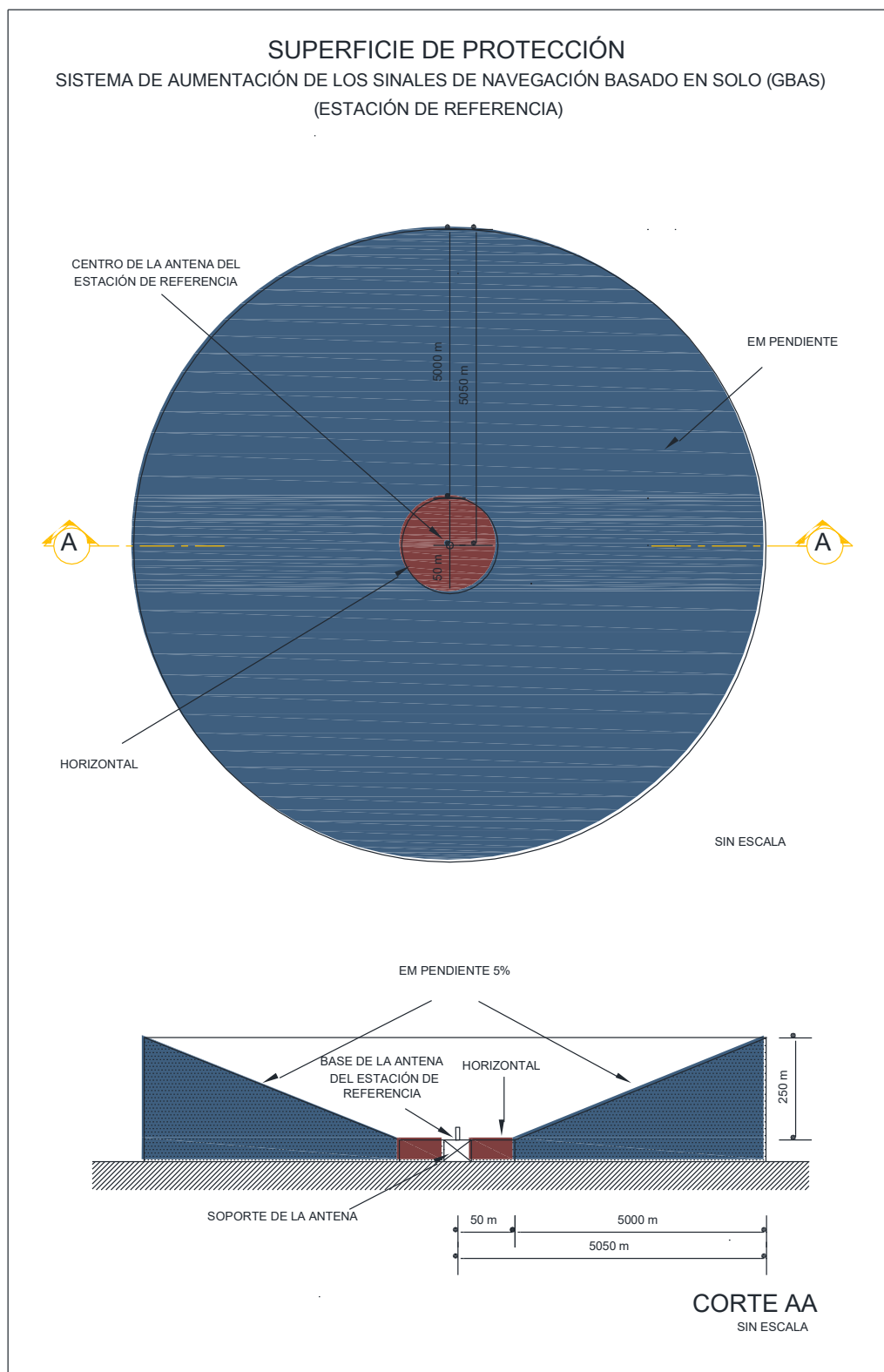
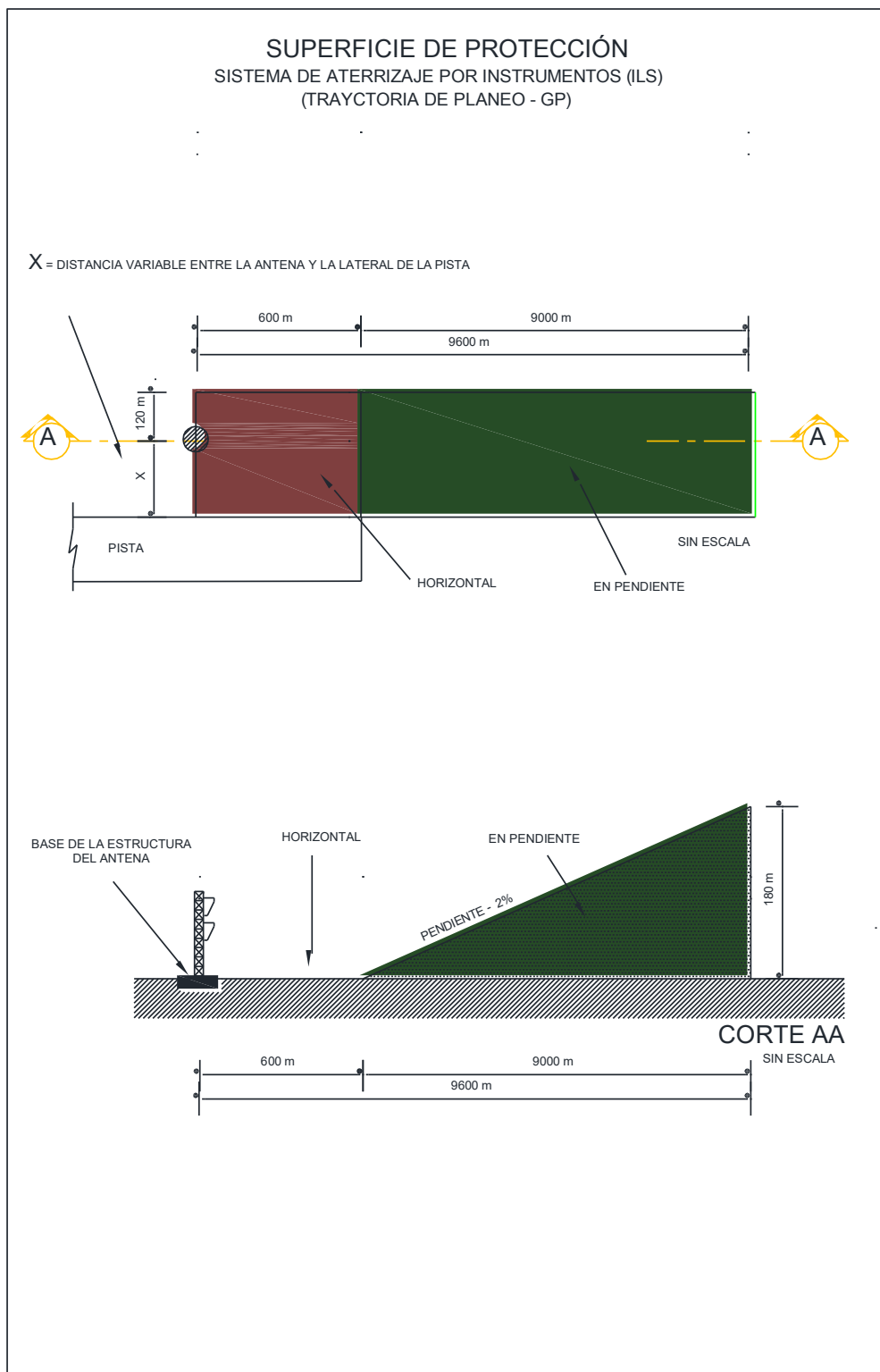
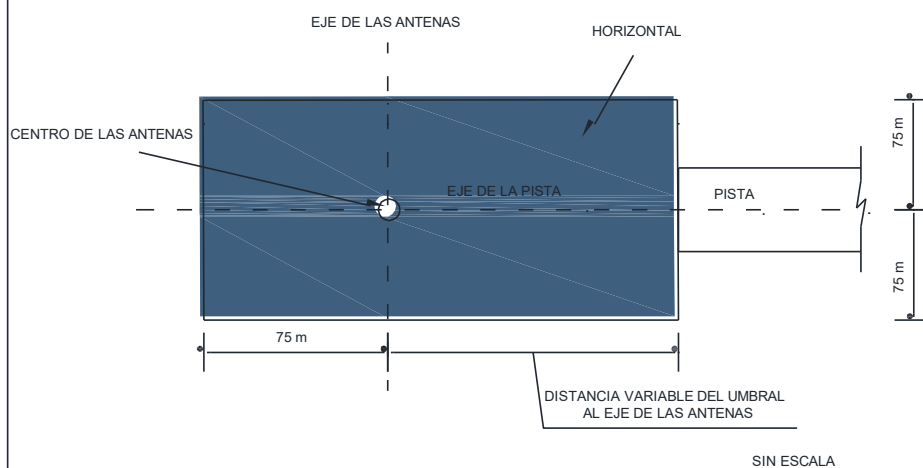


Figura 0-0-6

**Figura 0-0-7**

SUPERFICIE DE PROTECCIÓN
SISTEMA DE ATERRIJAZE POR INSTRUMENTOS (ILS)
 (LOCALIZADOR - LOC)
 (RADIOBALIZA)

A) LOCALIZADOR



B) RADIOBALIZA

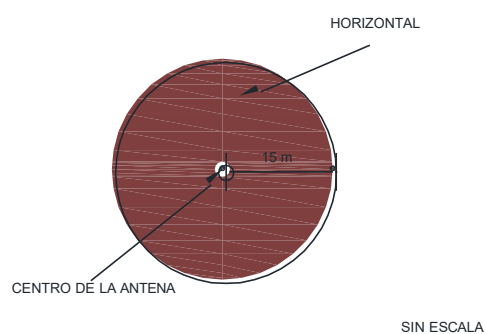


Figura 0-0-8

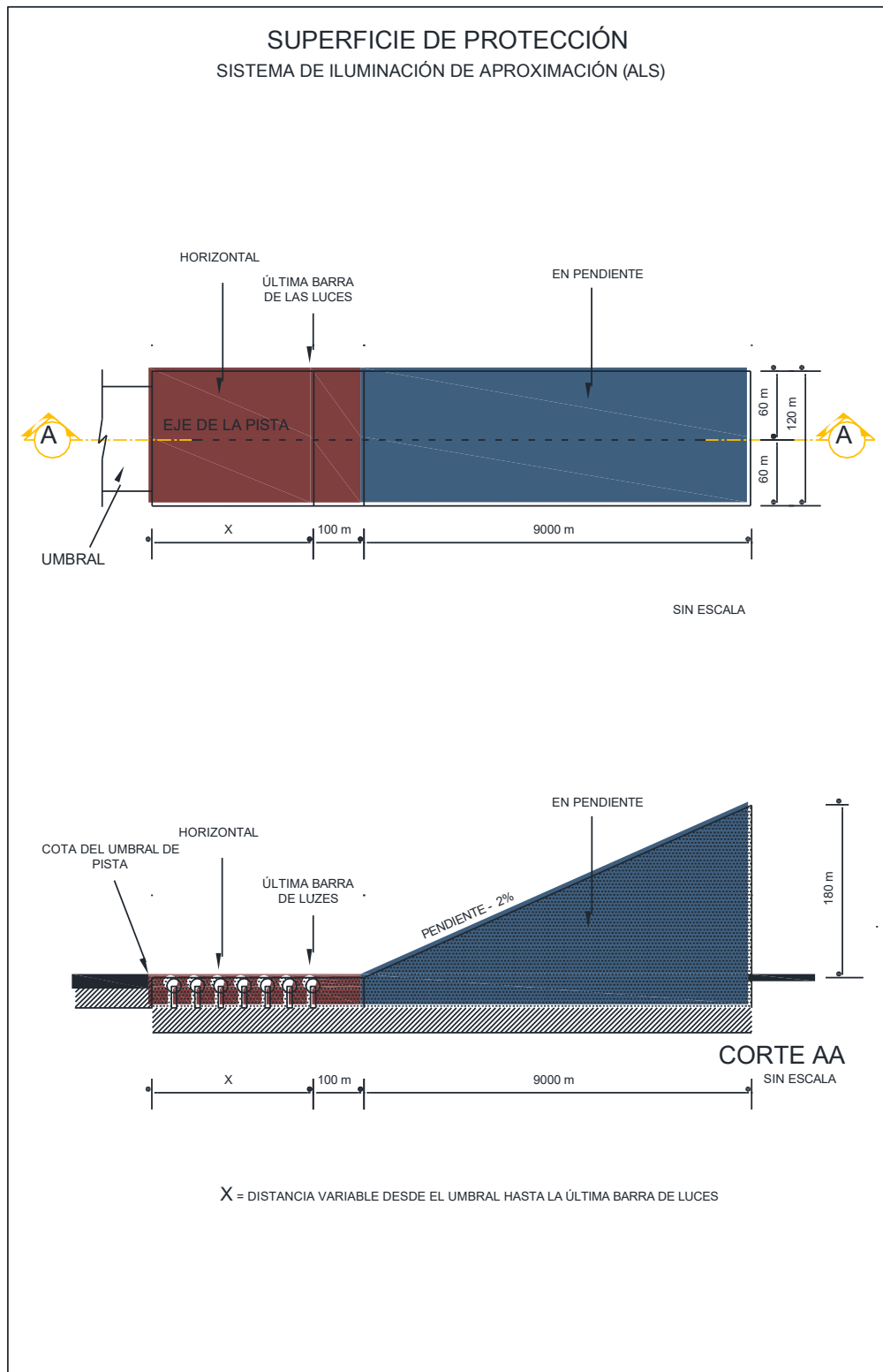


Figura 0-0-9

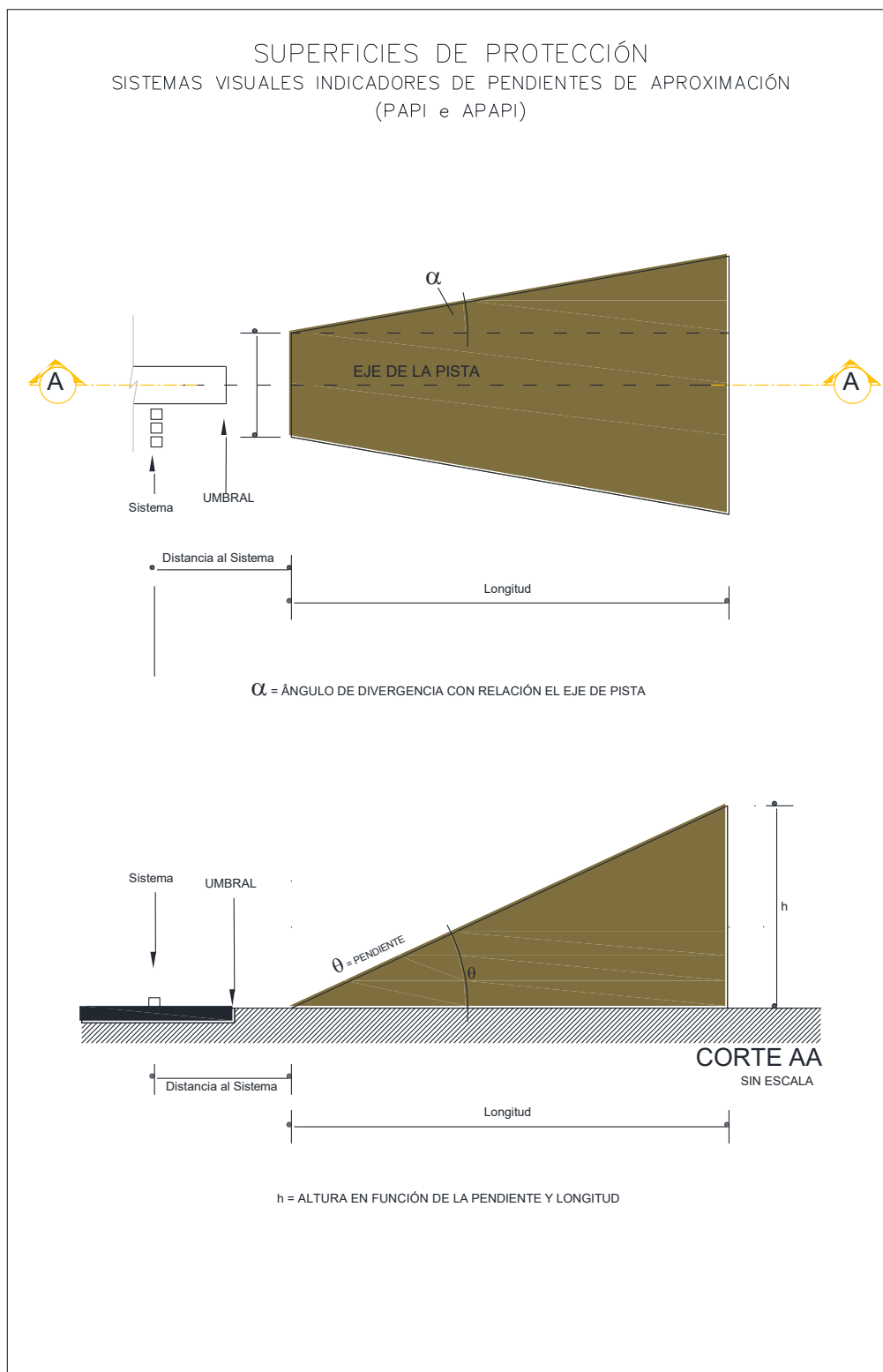


Figura 0-0-10

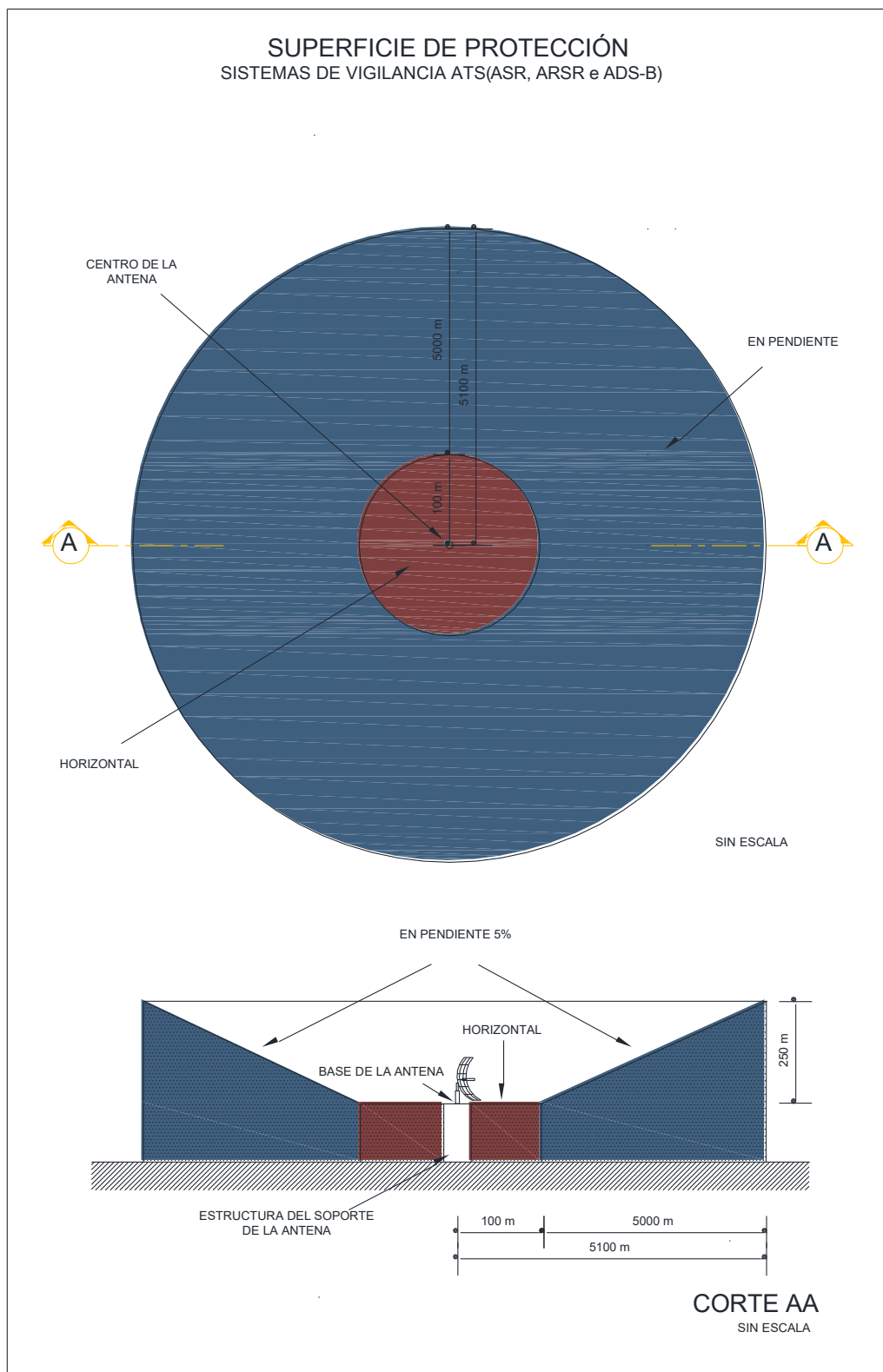


Figura 0-0-11

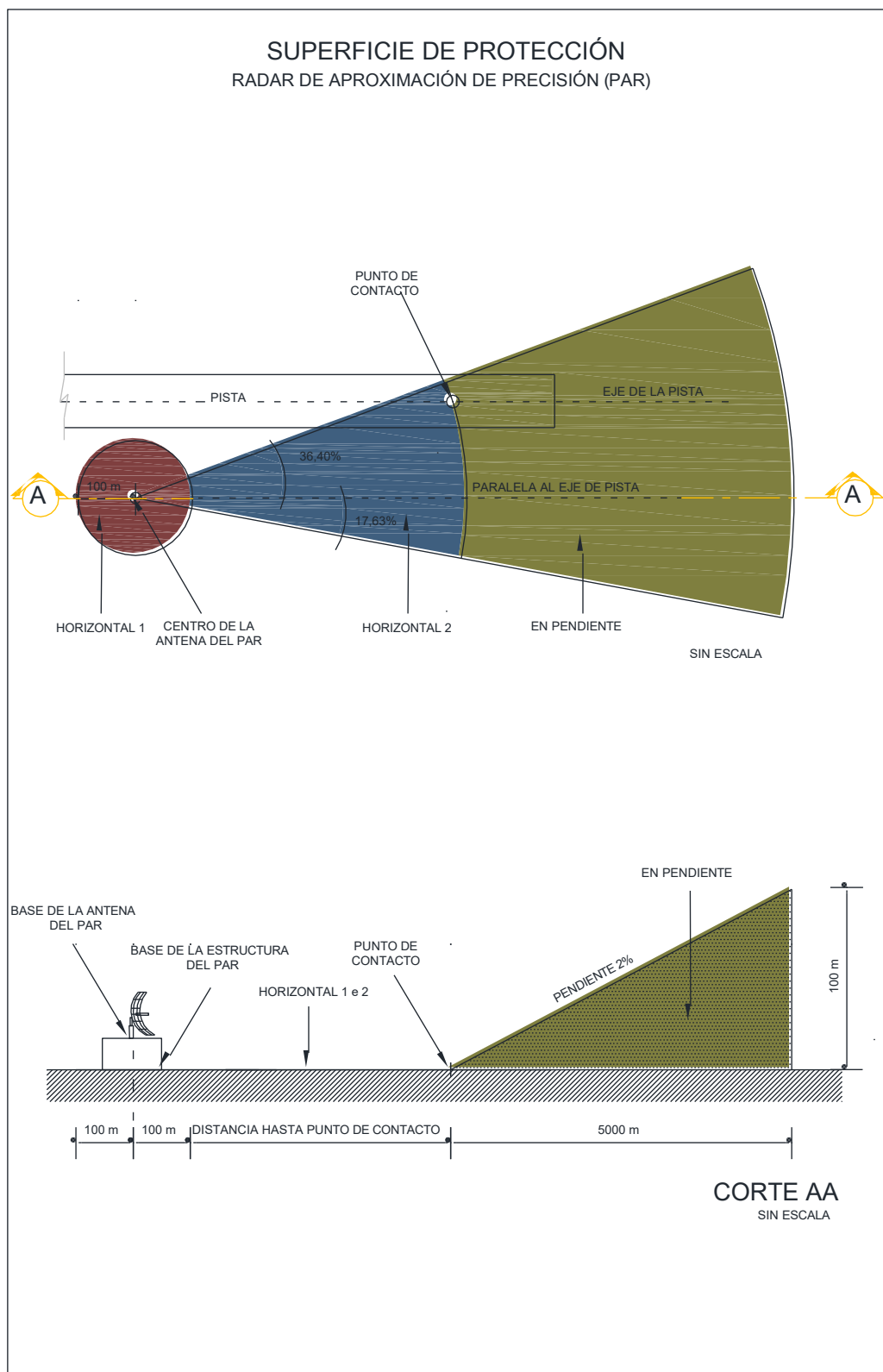


Figura 0-0-12

APENDICE 15

SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL PARA EXPLOTADORES DE AERÓDROMO

1. DISPOSICIONES PRELIMINARES

1.1. Objetivo

- 1.1.1. Establecer la descripción general de los aspectos que los explotadores de aeródromos deben considerar para la implantación de un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) de conformidad con lo establecido en la Regulación Aeronáutica del Perú RAP 139 y RAP 314.
- 1.1.2. El manual de SMS debe estar incluido en el Manual de Aeródromo, para el caso de aeropuertos internacionales; para los demás aeródromos se incluirá en el manual de operaciones del aeródromo.
- 1.1.3. Este Apéndice establece requisitos mínimos aceptables, sin embargo, el explotador de aeródromo puede establecer requisitos más rigurosos para mantener el adecuado equilibrio entre operación y protección.

1.2. Aplicabilidad

- 1.2.1. El presente apéndice es aplicable a:
 - a) Aeródromos con operaciones internacionales de acuerdo a lo establecido en la RAP 139.315(a)(1) y RAP 314 párrafo 1.5.4.
 - b) Aeródromos cuyo volumen de operaciones anual sea superior a 2000.
- 1.2.2. Los explotadores de aeródromos de uso público y privado que no se encuentren comprendidos en los literales (a) y (b), debidamente sustentado podrán solicitar la implementación del SMS a la DGAC.

1.3. Responsabilidad

- 1.3.1. El explotador de aeródromo debe establecer e implementar un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) que resulte aceptable a la DGAC.
- 1.3.2. El explotador de aeródromo, en el SMS debe identificar al ejecutivo responsable de la seguridad operacional (Gerente o gestor) como responsable directo de:
 - a) Identificar los peligros y evaluar los riesgos de seguridad operacional;
 - b) Asegurar que se aplican las medidas de mitigación necesarias, para mantener un nivel aceptable de seguridad operacional;
 - c) Prever la supervisión permanente y la evaluación periódica del nivel de seguridad operacional logrado; y
 - d) Tener como meta, contribuir a la mejora continua del nivel global de seguridad operacional.
- 1.3.3. El explotador del aeródromo debe definir en el SMS, las líneas de responsabilidad en lo relacionado con la seguridad operacional, incluyendo la identificación del ejecutivo responsable así como las funciones y obligaciones que le son asignadas en este aspecto.
- 1.3.4. El explotador del aeródromo es responsable de la seguridad operacional de los servicios que proporciona el aeródromo y de los productos contratados, comprados o tercerizados a otras organizaciones.

2. Generalidades

- a) Todo explotador de aeródromo debe establecer y mantener un sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) apropiado al tamaño o dimensión, naturaleza y complejidad de las operaciones que se llevan a cabo en el aeródromo, el cual incluya procedimientos para identificar los peligros y una gestión de riesgos de seguridad operacional eficaz.
- b) Para el establecimiento de un SMS, el explotador de aeródromo debe desarrollar una cultura de seguridad operacional.

2.1. Seguridad operacional en los Aeródromos

2.1.1. La seguridad operacional en los aeródromos requiere que el explotador de aeródromo enfoque la gestión para que las operaciones aéreas se realicen con seguridad, regularidad y eficiencia.

2.1.2. El explotador de aeródromo debe:

- a) Establecer un SMS basado en un enfoque sistemático de la seguridad operacional, a fin de mantener la operación del aeródromo en condiciones seguras.
- b) Establecer en el SMS un mecanismo de coordinación con los explotadores de aeronaves, proveedores de servicios de navegación aérea y toda otra parte interesada con el objeto de garantizar la seguridad de las operaciones.
- c) Asegurar que todos los usuarios del aeródromo, incluido los operadores de servicio especializado aeroportuario y otras organizaciones que realizan de forma independiente actividades relativas al despacho de vuelos o aeronaves, cumplan con los requisitos de seguridad operacional establecidos.
- d) Desarrollar un programa de prevención de incursiones y otros temas de seguridad operacional en la pista, estableciendo en el aeródromo, un equipo de seguridad operacional en la pista, sirviendo como coordinador.

2.1.3. El equipo local de seguridad operacional en la pista, deberá crear términos de referencia para operar, que incluyan mecanismos para elaborar un plan de acción sobre seguridad operacional en la pista, y brindar el asesoramiento correspondiente a la administración en relación con posibles problemas de incursión en la pista y recomendar estrategias para eliminar los peligros y mitigar el riesgo residual.

2.1.4. El equipo deberá estar conformado por representantes del área de operaciones del aeródromo, los proveedores de servicios de tránsito aéreo, las líneas aéreas o explotadores de aeronaves, las asociaciones o representantes de pilotos y de controladores de tránsito aéreo (de existir) y cualquier otro grupo que participe directamente en operaciones en la pista.

2.1.5. Los factores que pueden representar peligros en las operaciones aéreas con un potencial de riesgo que ocurra un evento son:

- a) volumen y mezcla de tráfico (regular y no regular, chárter y especiales);
- b) vulnerabilidad de las aeronaves en tierra (dificultad de movimiento, fragilidad, etc.);
- c) condiciones meteorológicas adversas (temperaturas, vientos, precipitación y visibilidad reducida);

- d) presencia de fauna (aves y animales);
- e) señalización inadecuada, fuera de norma, borrosa o confusa;
- f) presencia de edificios, árboles y estructuras que limitan la visibilidad directa al control de tránsito aéreo;
- g) falta de identificación de los puntos críticos del aeródromo, incursiones en pista;
- h) ayudas visuales inadecuadas (p.ej., letreros, señales e iluminación) y elementos de montaje de las ayudas visuales no frangibles;
- i) incumplimiento de los procedimientos establecidos (especialmente en los aeródromos no controlados);
- j) movimiento de vehículos en el área de movimiento;
- k) presencia de FOD en las áreas de movimiento.
- l) presencia de personas o vehículos no autorizados en el área de movimiento.
- m) control en tierra y en la plataforma (a veces comprometido por la congestión del espectro de frecuencias, el empleo de fraseología no estandarizada, dificultades de idioma, distintivos de llamada equivocados, etc.);
- n) ayudas visuales y no visuales para el aterrizaje que no son adecuadas ni fiables;
- o) obstrucciones no balizadas;
- p) trabajos de construcción, ampliación y mantenimiento en el aeródromo;
- q) Aprovisionamiento de combustible a las aeronaves; y
- r) Características físicas del aeródromo fuera de norma

2.2. Notificación de Sucesos a la DGAC

Todo explotador de aeródromo debe establecer en el SMS un procedimiento para informar a la DGAC sobre los sucesos de seguridad operacional que ocurran en el aeródromo, de conformidad con el Apéndice 16 “*Sucesos de Notificación Obligatoria Relacionados a los Aeródromos*”.

2.3. Estructura del SMS en Aeródromos

- 2.3.1. El explotador de Aeródromo, debe establecer un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS), e incluirlo en el manual de aeródromo, de manera obligatoria el cual deberá ser aceptado por la DGAC.
- 2.3.2. La estructura del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) debe contener los componentes y elementos descritos en la Tabla 2.3.

3. Política y objetivos de seguridad operacional

3.1. Requisitos generales

- 3.1.1. El operador de aeródromo debe definir la política de seguridad operacional de la organización, la misma que debe estar firmada por el ejecutivo responsable de la organización.
- 3.1.2. La política de seguridad operacional debe ser:
 - a) Compatible y cumplir con todos los requisitos legales aplicables, las normas internacionales, así como, las mejores prácticas de la industria y reflejará el compromiso organizacional con respecto a la seguridad operacional.

- b) Comunicada a toda la organización, debiendo mantener un registro de conformidad la organización.

3.1.3. La política de seguridad operacional debe incluir una declaración firme y clara sobre la asignación de los recursos humanos y financieros necesarios para su puesta en práctica.

3.1.4. La política de seguridad operacional, entre otras cosas, incluye:

- a) Compromiso para poner en ejecución un SMS;
- b) Compromiso con la mejora continua en el nivel de seguridad operacional;
- c) Compromiso con la gestión de los riesgos de seguridad operacional;
- d) Compromiso para alentar a los empleados que reporten los problemas de seguridad operacional;
- e) Establecimiento de normas claras de comportamiento aceptable;
- f) Identificación de las responsabilidades de la dirección y de los empleados con respecto al desempeño de seguridad operacional;
- g) Asegurar que no se adoptará sanciones punitivas contra ningún empleado que identifique y notifique alguna situación de peligro que ponga en riesgo la seguridad operacional en el aeródromo, utilizando un sistema de notificación de peligros voluntarios, implementado formalmente; se exceptuará de ésta situación cuando se haya violado intencionalmente las Regulaciones Aeronáuticas del Perú y normas técnicas.
- h) Compromiso para el cumplimiento de las normas de seguridad operacional aplicables al aeródromo;
- i) Promoción de la seguridad operacional como responsabilidad principal del explotador de aeródromo; y
- j) Asegurar que la política se comprende, se cumple y mantiene en todos los niveles de la organización del aeródromo.

3.1.5. La política de seguridad operacional debe ser revisada periódicamente mediante un procedimiento incluido en el Manual de SMS, para asegurar que sigue siendo relevante y adecuada a la organización.

3.1.6. El explotador del aeródromo debe establecer los objetivos de seguridad operacional para el SMS, los cuales deben estar relacionados con los indicadores de desempeño de seguridad operacional, metas de desempeño de seguridad operacional y requisitos mínimos de cumplimiento normativo.

3.1.7. Los objetivos de seguridad operacional deben:

- a) Identificar lo que la organización desea lograr en términos de gestión de la seguridad
- b) Establecer las etapas que debe emprender para lograr esos objetivos.
- c) Relacionarse con los indicadores y los objetivos de eficacia de la seguridad y los planes de acción del SMS.

3.1.8 Obligación de rendición de cuentas y responsabilidades en materia de seguridad operacional

- a) El ejecutivo responsable debe tener autoridad para tomar decisiones en nombre de la organización, controlar los recursos, tanto financieros como humanos, ser responsable de asegurar que se adoptan medidas apropiadas para enfrentar problemas y riesgos de seguridad operacional.
- b) Definir las líneas de responsabilidad específicas de todos los miembros de la administración y sus funciones en relación con el SMS debiendo reflejar la forma en que pueden contribuir hacia una cultura de seguridad operacional positiva.

- c) La obligación de rendición de cuentas, las responsabilidades y las atribuciones de seguridad operacional deben documentarse y comunicarse en toda la organización.
- d) La obligación de rendición de cuentas en materia de seguridad operacional de los administradores debe incluir también la asignación de los recursos humanos, técnicos, financieros o de otro tipo para el funcionamiento eficaz y eficiente del SMS.

Nota.— El concepto de “obligación de rendición de cuentas” se refiere a las obligaciones que no pueden delegarse y “responsabilidades” se refiere a las funciones y actividades que pueden delegarse.

3.2. Designación del Personal Clave de Seguridad Operacional

- 3.2.1. El explotador de aeródromo debe disponer de un Gerente de Seguridad Operacional, que lleve a cabo la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional y gestione su funcionamiento, cuyo nombramiento está a cargo del Ejecutivo Responsable de la Organización.
- 3.2.2. El Gerente de Seguridad Operacional, es responsable y será punto focal del desarrollo y mantenimiento de un SMS efectivo y aceptable a la DGAC.
- 3.2.3. El Gerente de Seguridad Operacional no debe estar ligado a ninguna tarea operacional relativa a la seguridad operacional del aeródromo. Este debe ser un cargo administrativo superior que no sea inferior jerárquicamente o subordinado a las funciones de producción u operacionales de la organización
- 3.2.4. El Gerente de Seguridad Operacional aconseja al ejecutivo responsable y a los otros gerentes de la organización sobre los asuntos de gestión de la seguridad operacional y es responsable de coordinar y comunicar temas de seguridad operacional dentro de la organización, así como también, con miembros externos de la comunidad de aviación.
- 3.2.5. El Gerente de Seguridad Operacional es responsable de coordinar y comunicar los aspectos de la seguridad operacional dentro de la organización, agencias externas, contratistas y grupos de interés según sea apropiado.
- 3.2.6. Las funciones del Gerente de Seguridad Operacional, entre otros, incluyen:
 - a) administrar el plan de implementación del SMS en nombre del Ejecutivo responsable de la organización;
 - b) realizar y facilitar la identificación de peligros y el análisis de gestión de riesgos;
 - c) supervisar las medidas correctivas y evaluar sus resultados;
 - d) proporcionar reportes periódicos sobre el performance de seguridad operacional de la organización y notificar a la AAC;
 - e) mantener los registros y la documentación de seguridad operacional;
 - f) planificar y organizar el entrenamiento de seguridad operacional del personal;
 - g) monitorear las inquietudes que tengan los usuarios de la industria de la aviación y su impacto percibido sobre la seguridad operacional a nivel organizacional; y
 - h) coordinar y comunicar en forma periódica a la AAC y las otras agencias según sea necesario sobre las acciones que se relacionan con la seguridad operacional.
- 3.2.7. El Gerente de Seguridad Operacional actúa de enlace directamente con los responsables de las distintas áreas (operaciones, mantenimiento, ingeniería, capacitación, etc.) del explotador de aeródromo.
- 3.2.8. El Gerente de Seguridad Operacional debe cumplir con la recolección y análisis de los datos de seguridad operacional sobre los peligros, y poner en

conocimiento del Comité de Seguridad Operacional para la toma de decisiones basada en la Gestión de Riesgo y los mecanismos de mitigación para garantizar la seguridad operacional.

3.2.9. El Gerente de Seguridad Operacional debe tener, como mínimo, las siguientes competencias:

- a) Experiencia de gestión operacional;
- b) Capacitación técnica calificada para comprender los sistemas que respaldan las operaciones;
- c) Capacitación y competencias específicas en gestión de la seguridad operacional;
- d) Destrezas para manejo de personas (liderazgo);
- e) Destrezas para análisis y solución de los problemas seguridad operacional;
- f) Destrezas de gestión de proyectos; y
- g) Destrezas de comunicaciones orales y escritas

3.3. Comité de Seguridad operacional

3.3.1. El Comité de seguridad operacional de la organización, es un órgano de alto nivel conformado por:

- a) Ejecutivo responsable (Presidente del comité);
- b) Directores o Responsables de: Mantenimiento, Operaciones, Seguridad Aeroportuaria, Financiera y Talento Humano;
- c) Gerente de Seguridad Operacional;
- d) En caso de requerirse, Jefes o Coordinadores de: SSEI, ATC del aeródromo, AIS, Meteorología, o Control de Fauna.

3.3.2. El Comité de seguridad operacional de la organización tiene como funciones:

- a) Evaluar el desempeño de la seguridad con referencia a la política y objetivos de seguridad;
- b) Determinar la eficacia del plan de implementación del SMS;
- c) Verificar la correcta gestión de los riesgos de seguridad operacional;
- d) Monitorear la eficacia de la supervisión de la seguridad de las operaciones subcontratadas.
- e) Evaluar la designación de recursos en busca de la mejora de la seguridad operacional y la correcta implementación del SMS.
- f) Vigilar el cumplimiento del nivel aceptable de seguridad operacional dentro de la organización.
- g) Apoyar al Gerente de Seguridad operacional en la gestión de riesgos.

3.3.3. **Reuniones del Comité de seguridad operacional.** El Comité de seguridad operacional debe reunirse:

- a) Por lo menos una vez cada tres (3) meses.
- b) Cuando se considere que existe un riesgo de seguridad operacional que deba ser gestionado por el Comité.
- c) Cuando se presenten peligros que requieran la intervención del comité, p.e: Desastres naturales o inundaciones.

3.3.4. **Estructura orgánica y declaración de responsabilidades y líneas de rendición de cuentas.** El Explotador del Aeródromo debe incluir en el manual SMS un organigrama e indicar la relación oficiosa de rendición de cuentas que va de la oficina de seguridad operacional hasta el nivel ejecutivo.

3.4. Plan de implementación del SMS

3.4.1. El explotador de aeródromo debe establecer y desarrollar un plan de implementación del SMS.

3.4.2. El plan de implementación del SMS debe ser determinado por el explotador de aeródromo mediante una aproximación sistemática definido por la organización, con la finalidad de cumplir con los requerimientos de seguridad operacional especificados en la RAP 139 y RAP 314.

3.4.3. El plan de implementación de SMS incluirá lo siguiente:

- a) Política y objetivos de seguridad operacional;
- b) Descripción del sistema;
- c) Análisis de carencias;
- d) Componentes del SMS;
- e) Funciones y responsabilidades de seguridad operacional;
- f) Política de reporte de seguridad operacional;
- g) Entrenamiento de seguridad operacional;
- h) Indicadores del desempeño de seguridad operacional;
- i) Medición del desempeño de seguridad operacional;
- j) Comunicación de seguridad operacional; y
- k) Revisión del desempeño de seguridad operacional.

3.4.4. El plan de implementación del SMS debe ser aprobado por la alta dirección de la organización y debe ser presentado a la DGAC para su aceptación y seguimiento.

3.4.5. Dependiendo del tamaño del aeródromo y la complejidad de sus operaciones, el plan de implementación del SMS puede ser elaborado por una persona, o por un grupo de planificación que comprenda una base de experiencia apropiada y preferentemente incluya especialistas de las áreas operativas más importantes del aeródromo. El progreso del plan de implementación debe ser evaluado regularmente por la Alta Dirección de aeródromo.

3.4.6. El sistema debe incluir descripciones sobre:

- a) Las interfaces e interacciones del sistema con otros procesos internos y externos;
- b) Las funciones del sistema;
- c) Las consideraciones del desempeño humano requeridas para la operación del sistema;
- d) El medio ambiente operacional;

3.4.7. El explotador de aeródromo debe efectuar un análisis de carencias como parte de la planificación para:

- a) Identificar los convenios, compromisos y estructura del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional de la organización del explotador de aeródromo;
- b) Identificar la necesidad de realizar acciones de mejora y/o adecuación de las condiciones del aeródromo o de organización para garantizar el cumplimiento normativo aceptable; y
- c) Determinar las medidas necesarias y adicionales de seguridad operacional requeridas para la implementación y mantenimiento del SMS de la organización

3.5. Coordinación de la Planificación de la respuesta a la emergencia

3.5.1. El explotador de aeródromo debe incluir en el plan de respuesta a la emergencia, los procedimientos y mecanismos de coordinación mediante los cuales, todos

los prestadores de servicios y organismos inherentes al funcionamiento del aeropuerto, desarrollen su rol en las tareas de respuesta a la emergencia, en función del objetivo trazado en dicho plan.

3.5.2. El Plan de Emergencia debe asegurar:

- a) La transición ordenada, segura y eficiente de las operaciones normales a las operaciones de emergencia y el regreso a las operaciones normales tan pronto como sea posible;
- b) la designación de la autoridad de la emergencia;
- c) la asignación de las responsabilidades de la emergencia;
- d) la coordinación de esfuerzos para hacer frente a la emergencia; y
- e) la compatibilidad con otros planes de respuesta ante emergencias de otras organizaciones.

3.5.3. El desarrollo de las operaciones durante la ejecución del plan de respuesta a emergencias, deben ser realizadas dentro de un nivel de riesgo aceptable, de forma de evitar daños adicionales a los que pudieran haber sido ocasionados por el suceso que motivo la activación de dicho plan.

3.6. Manual del SMS

3.6.1. El explotador de aeródromo debe elaborar y mantener un manual del sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS).

3.6.2. El Manual del SMS debe ser aprobado por el funcionario responsable de la organización y aceptado por la DGAC.

Nota: El Adjunto C "GUÍA SOBRE EL DESARROLLO DE UN MANUAL DE SMS DEL EXPLOTADOR DE AERÓDROMO" de la presente Regulación proporciona orientación sobre el contenido del manual SMS para un Explotador de Aeródromo.

4. GESTIÓN DEL RIESGO DE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1. Ámbito de gestión de la seguridad operacional en los aeródromos

4.1.1. El explotador de aeródromo en el Manual del SMS debe:

- a) Determinar el alcance del SMS
- b) Describir:
 - i. El ámbito de aplicación del SMS, los procesos de identificación de peligros y la gestión de riesgos
 - ii. Los métodos y procedimientos para mitigar y/o eliminar las condiciones latentes y peligros presentes en el sistema y en la operación del aeródromo.
- c) Designar al responsable de la gestión del riesgo.

4.1.2. El explotador de aeródromo debe monitorear las actividades de los explotadores aéreos y usuarios del aeródromo para garantizar la regularidad, efectividad y eficiencia de las operaciones.

4.2. Notificación de sucesos relacionados con la seguridad operacional

4.2.1. Todo explotador de aeródromo debe establecer un procedimiento para la recolección y procesamiento de datos de seguridad operacional (SDCPS).

4.2.2. El explotador de aeródromo debe desarrollar procedimientos para la notificación de sucesos de seguridad operacional del aeródromo mediante la implementación de un sistema de reportes voluntarios y obligatorios, el mismo que debe:

- a) favorecer la notificación y la protección de la información confidencial de seguridad operacional,
- b) carecer de un carácter punitivo, y
- c) que permita capturar la deficiencia y mejorar el sistema.

4.2.3. La notificación de sucesos relacionados a seguridad operacional debe considerar los siguientes aspectos: formatos de reporte, confidencialidad, diseminación de reportes y acciones preventivas, proceso de evaluación e investigación.

4.2.4. El explotador de aeródromo debe estandarizar el procedimiento de reportes de seguridad operacional para asegurar que el mismo sea eficaz, incluyendo la aplicación de las condiciones de protección contra acciones disciplinarias y/o administrativas, que eviten la aplicación de sanciones punitivas y con la finalidad de mejorar el sistema.

4.3. Metodología de notificación de sucesos de seguridad operacional

4.3.1. Los métodos de notificación deben ser:

- a) obligatorios para accidentes e incidentes;
- b) voluntarios para sucesos relacionados con la seguridad operacional; y
- c) confidenciales con efectos de protección al informante o la fuente de información

4.3.2. El sistema de reporte desarrollado por el explotador de aeródromo, debe comprometer a todas las organizaciones que actúan en el aeródromo, incluidos los operadores de aeronaves, operadores de servicio especializado aeroportuario y otras entidades, para que participen activamente en el sistema de notificación de sucesos.

4.3.3. La metodología de notificación de sucesos de seguridad operacional debe incluir métodos reactivos, y proactivos de recolección de datos de seguridad operacional y deben proveer la identificación de los peligros y el análisis, evaluación y mitigación de los riesgos de seguridad operacional.

4.4. Identificación del peligro

4.4.1. La identificación de los peligros, debe ser una combinación de métodos reactivos y proactivos para recopilar datos sobre seguridad operacional.

4.4.2. El proceso de identificación del peligro debe considerar los posibles peligros que puedan existir en el ámbito de las actividades aeronáuticas, incluyendo las interfaces con otros sistemas, tanto dentro como fuera de la organización. Una vez identificado los peligros, debe determinarse sus consecuencias (es decir todo suceso o resultado específico y el proceso de identificación de peligros).

4.4.3. El proceso de identificación de peligros debe incluir los siguientes pasos:

- a) Reporte de los peligros, eventos o condiciones presentes que puedan afectar a la seguridad operacional;
- b) Recolección y almacenamiento de los datos de seguridad operacional, que incluye sistemas de reportes obligatorios, voluntarios y confidenciales;
- c) Análisis de los datos de seguridad operacional, para eliminarlos o mitigarlos; y
- d) Distribución de la información de seguridad operacional obtenida de los datos de la seguridad operacional.

4.5. Recopilación y calidad de los datos de seguridad operacional

4.5.1. La recopilación de datos de seguridad operacional debe incluir accidentes e incidentes, eventos, no cumplimiento o desvíos e informes de peligros.

4.5.2. La calidad de los datos usados para respaldar la gestión de riesgos de seguridad operacional y los procesos de aseguramiento de la seguridad operacional deben cumplir los siguientes criterios:

- a) **Validez.** Los datos recopilados son aceptables según los criterios establecidos para su uso previsto.
- b) **Integridad.** No falta ningún dato relevante.
- c) **Congruencia.** Se puede reproducir el grado hasta donde la medición de un parámetro determinado es congruente y evita errores.
- d) **Accesibilidad.** Los datos están fácilmente disponibles para su análisis.
- e) **Puntualidad.** Los datos son relevantes para el período de interés y están disponibles de forma oportuna.
- f) **Seguridad.** Los datos están protegidos contra modificación accidental o maliciosa.
- g) **Precisión.** Los datos no contienen errores.

Nota: Al considerar estos siete criterios para la calidad de datos, los análisis de datos de seguridad operacional generarán la información más precisa posible que se usará para respaldar la toma de decisiones estratégica.

4.6. Análisis de datos de la seguridad operacional

4.6.1. El explotador de aeródromo, debe realizar el análisis de los datos de seguridad operacional recopilados para identificar peligros y controlar sus consecuencias potenciales.

4.6.2. El explotador de aeródromo, debe usar cualesquiera de los siguientes métodos de análisis de seguridad operacional:

- a) análisis estadístico;
- b) análisis de tendencia;
- c) comparaciones normativas;
- d) simulación y prueba;
- e) grupo de expertos; y
- f) análisis de costo-beneficios

4.6.3. El resultado del sistema de recopilación y análisis de datos debe ser descrito en formato de diagramas, gráficos, matrices u otros reportes.

4.7. Indicadores de Seguridad Operacional y Control de Rendimiento

El explotador de aeródromo en el SMS debe establecer los indicadores de seguridad operacional de resultados (lagging) y avanzados (leading) determinando los objetivos, metas, control de rendimiento y métodos de mitigación, así como indicadores de rendimiento que deberán ser aceptados por la DGAC.

4.7.1 Los indicadores (SPI) de resultados (lagging) se dividen en dos tipos:

- a) Baja probabilidad/alta gravedad: resultados tales como accidentes o incidentes graves. La baja frecuencia de los resultados de alta gravedad significa que la agregación de datos (a nivel de segmento industrial o nivel regional) puede dar como resultado un análisis más significativo. Un ejemplo de este tipo de SPI de resultados serían los daños a los aviones y al motor debidos a choques con aves.
- b) Alta probabilidad/baja gravedad: resultados que no se manifestaron necesariamente en un accidente o incidente grave. A veces también se los denomina indicadores de sucesos precursores. Los SPI para resultados de alta probabilidad/baja gravedad se utilizan principalmente para vigilar problemas de seguridad específicos y medir la eficacia de las mitigaciones de riesgos de seguridad existentes. Un ejemplo de este tipo de SPI precursor sería

“detecciones de aves en el radar”, que indica el nivel de actividad de las aves en lugar de la cantidad real de choques con las mismas.

4.7.2 Los indicadores avanzados (leading) son medidas que se centran en los procesos y aportes que se implementan para mejorar o mantener la seguridad operacional. También se conocen como “SPI de actividad o proceso” dado que vigilan y miden las condiciones que tienen el potencial de convertirse en un resultado específico o contribuir al mismo. Ejemplo como “porcentaje del personal que ha completado con éxito la instrucción de seguridad operacional a tiempo” o “la frecuencia de las actividades de ahuyentamiento de aves”.

Nota. — el operador debe garantizar la coordinación de los indicadores de seguridad operacional definidos por la DGAC.

4.8. Gestión del riesgo

4.8.1. El explotador de aeródromo debe elaborar y mantener procedimientos que garanticen el análisis, la evaluación y el control de riesgos de seguridad operacional en las operaciones de aeródromos a un nivel aceptable.

4.8.2. Los riesgos resultantes de cada peligro identificado deben ser el producto del análisis en términos de probabilidad y severidad del evento, y evaluados por su tolerabilidad.

4.8.3. El procedimiento debe detallar:

- a) Las personas que efectúan el análisis, la metodología y la forma en que se controlan los peligros, las medidas que se adoptan posteriormente,
- b) Los criterios en los que se basa el análisis; y
- c) El mecanismo empleado para archivar y registrar dichas evaluaciones.

4.8.4. El explotador de aeródromo debe definir en el manual SMS:

- a) Métodos de gestión a implementar para tomar las decisiones de eliminar o mitigar estos peligros.
 - i. Controles de seguridad operacional para cada peligro identificado y realizar la gestión del riesgo, definido mediante matrices de evaluación Matrices para la Gestión de Riesgos
 - ii. Matriz de Probabilidad del Evento
 - iii. Matriz de Severidad del Evento
 - iv. Matriz de Evaluación del Riesgo
 - v. Matriz de Tolerabilidad del Riesgo
 - vi. Índice de tolerabilidad
 - vii. Métodos de Control/Mitigación del Riesgo (Estrategias)

4.8.5. El explotador de aeródromo debe:

- a) Contar con un programa de auditorías de la seguridad operacional que incluye un programa de instrucción para las personas que realizan tareas relativas a la seguridad operacional.
- b) Contar con un proceso para promocionar y promover la divulgación de información relativa a la seguridad operacional.

5. ASEGURAMIENTO DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

5.1. Generalidades

5.1.1. El explotador de aeródromo debe:

- a) Desarrollar y mantener procedimientos para medir la eficacia y eficiencia del sistema de gestión de la seguridad operacional implementada por la organización y establecer controles de la gestión de riesgos de seguridad operacional mediante auditorías.
- b) Garantizar la elaboración y operación del SMS efectuando verificaciones por muestreo del cumplimiento de los requisitos y de las condiciones de operación del aeródromo.

5.1.2. La eficacia del sistema de gestión de la seguridad operacional debe ser verificado mediante indicadores y cumplimiento de metas establecidas.

5.2. Observación y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional

5.2.1. El explotador de aeródromo debe:

- a) Implementar y desarrollar un programa de auditoría interna/externa de la seguridad operacional que abarque todas las actividades realizadas en el aeródromo y que resulte aceptable a la DGAC. Esta supervisión de la seguridad operacional debe abarcar también el análisis de los problemas de los factores humanos relativos a grupos de empleados, de forma tal que permita proporcionar un buen conocimiento de los peligros relacionados con la seguridad operacional.
- b) Establecer procedimientos para verificar el desempeño de seguridad operacional de la organización, de acuerdo a los lineamientos establecidos en las políticas y los objetivos de seguridad operacional aprobados por la organización y aceptados por la DGAC, así como, validar la eficacia de los controles de que determinan el nivel de riesgo de seguridad operacional, implantados.
- c) Identificar en el SMS las desviaciones/exenciones, estableciendo la evaluación permanente.

5.2.2. Los medios de supervisión y medición del desempeño de seguridad operacional deben incluir:

- a) Reporte de seguridad operacional;
- b) Auditorías de seguridad operacional;
- c) Encuestas de seguridad operacional;
- d) Revisiones de seguridad operacional;
- e) Estudios de seguridad operacional; e
- f) Investigaciones internas y/o externas de seguridad operacional.

5.2.3. Las auditorías periódicas deben efectuarse mediante un ciclo en el que conste:

- a) Por lo menos una auditoría del SMS;
- b) Verificación por muestreo de temas específicos; y/o
- c) Cuando se sospeche que la seguridad operacional está en peligro.

5.3. Gestión del cambio

5.3.1. El explotador de aeródromo deberá establecer un proceso formal que permita identificar los cambios que podrían afectar el nivel de riesgos de seguridad operacional asociados con sus productos o servicios e identificar y gestionar los riesgos de seguridad operacional que puedan emerger de aquellos cambios.

5.3.2. El explotador de aeródromo para la gestión del cambio debe:

- a) Identificar los cambios tanto a nivel operacional, como de la organización, que puedan afectar los procesos y servicios establecidos, así como los cambios a las interfaces del SMS con organizaciones externas;

- b) Tareas de rutina (inspecciones al área de movimiento, ayudas visuales, letreros, áreas no pavimentadas y otros) y cambios específicos (características físicas, instalaciones o equipos, tipos de operación, estructura organizacional, procedimientos operacionales, y otros).
- c) Describir los arreglos para asegurar el desempeño de seguridad operacional antes de implantar los cambios; y
- d) Eliminar o modificar los controles de riesgo de seguridad operacional que ya no se requieren debido a los cambios en el ambiente operacional.
- e) Tener un archivo de la documentación de la gestión de cambio

5.3.3. Todos los cambios previstos que el explotador de aeródromo planifique implementar en el aeródromo, deben ser evaluados en función de la categoría de los mismos antes de la aplicación efectiva de estos cambios.

*Nota: Cuando el cambio se relaciona con un tipo/modelo de avión nuevo para el aeródromo, se debe llevar a cabo un estudio de compatibilidad, como se especifica en la **Sección 5.5 de este Capítulo**.*

5.4. Mejora continua del sistema de seguridad operacional

5.4.1. El explotador de aeródromo como parte de las actividades de garantía de seguridad operacional del SMS, debe:

- a) Identificar las causas de bajo desempeño del SMS
- b) Determinar las implicaciones para su operación, y
- c) Rectificar las situaciones que implican estándares de desempeño bajo a fin asegurar la mejora continua del SMS.

5.4.2. La mejora continua del sistema de seguridad operacional debe incluir:

- a) Evaluaciones proactivas y reactivas de las instalaciones, equipamiento, documentación y procedimientos, y la verificación de la eficacia de las estrategias de control de los riesgos de seguridad operacional;
- b) Evaluación proactiva del desempeño individual y verificación del cumplimiento de las responsabilidades de seguridad operacional; y
- c) Revisión periódica del sistema de gestión de seguridad operacional que incluya revisar la política y los objetivos trazados por la alta gerencia, como así también evaluar si los procedimientos del sistema son adecuados a las condiciones actuales y previstas a nivel operacional y organizacional.

5.5. Compatibilidad de aeródromos (Estudio de compatibilidad)

5.5.1. Cuando un aeródromo da cabida a un avión que supera las características certificadas (del aeródromo), el explotador de aeródromo, debe evaluar la compatibilidad entre las operaciones de los aviones y la infraestructura y operaciones del aeródromo.

5.5.2. Debe llevarse a cabo un estudio de compatibilidad conjunto entre las partes interesadas afectadas, entre ellas, el explotador de aeródromo, explotadores aéreos, servicios especializados aeroportuarios (handling) y los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP).

5.5.3. El explotador de aeródromo, debe establecer en el Manual de Aeródromo o equivalente, las etapas del arreglo, que debe documentarse convenientemente, entre el explotador aéreo y el explotador del aeródromo para introducir un tipo/subtipo de avión nuevo para el aeródromo, entre ellos:

- a) Solicitud presentada por el explotador aéreo solicitando al explotador de aeródromo operar un tipo/subtipo de avión nuevo para el aeródromo;
- b) Determinación de los medios posibles, establecidos por el explotador de aeródromo, para dar cabida al tipo/subtipo de avión, lo que incluye el acceso

a áreas de movimientos y, de ser necesario, considerar la posibilidad y viabilidad económica de mejorar la infraestructura del aeródromo; y

- c) Evaluación conjunta (el explotador de aeródromo y el explotador de aeronaves) de la evaluación del explotador de aeródromo, y si es posible dar cabida a las operaciones del tipo/subtipo de avión y, en caso afirmativo, en qué condiciones.

5.5.4. Deben incluirse en el estudio de compatibilidad del aeródromo los siguientes procedimientos:

- a) Identificar las características físicas y operacionales del avión;
- b) Identificar los requisitos normativos aplicables;
- c) Determinar la idoneidad de la infraestructura e instalaciones del aeródromo respecto de los requisitos del nuevo avión;
- d) Identificar los cambios requeridos al aeródromo;
- e) Examinar las superficies limitadoras de obstáculos del aeródromo, si corresponde;
- f) Documentar el estudio de compatibilidad; y
- g) Efectuar las evaluaciones necesarias de la seguridad operacional, que se determinó realizar durante el estudio de compatibilidad.

5.5.5. Los resultados del estudio de compatibilidad deben permitir la toma de decisiones y brindar:

- a) al explotador de aeródromo la información necesaria para que decida si permite:
 - (i) la operación del avión específico en el aeródromo;
 - (ii) los cambios que requieren la infraestructura e instalaciones del aeródromo a fin de garantizar la seguridad de las operaciones del aeródromo tomando en consideración el desarrollo del aeródromo
- b) a la DGAC la información necesaria para la vigilancia de la seguridad operacional y el control permanente de las condiciones de operación especificadas en la certificación del aeródromo y la autorización de funcionamiento, cuando sea aplicable.

5.5.6. El Estudio de compatibilidad debe ser aceptado por la DGAC, ser incluido en el Manual de Aeródromo o equivalente y publicado en la AIP.

6. PROMOCIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

6.1. Instrucción y educación

6.1.1. El explotador de aeródromo debe:

- a) Elaborar un programa de entrenamiento y capacitación de seguridad operacional que asegure que el personal cuente con la instrucción y competencias necesarias para cumplir con sus funciones establecidas el marco del SMS.
- b) Desarrollar y mantener el programa de entrenamiento de seguridad operacional que asegure que el personal esté adecuadamente entrenado y competente para el cumplimiento de las obligaciones del SMS.

6.1.2. El programa de entrenamiento y capacitación en seguridad operacional debe ser aceptado por la DGAC.

6.1.3. El entrenamiento del personal del explotador de aeródromo debe ser registrado y actualizado periódicamente, debiendo ser presentado a los inspectores de la DGAC cuando lo soliciten.

6.2. Comunicación de la seguridad operacional

6.2.1. El explotador de aeródromo debe:

- a) Establecer procedimientos y mecanismos para la comunicación y difusión sobre seguridad operacional que asegure que todo el personal aeronáutico conozca del alcance del SMS.
- b) Comunicar periódicamente el objetivo de determinadas medidas o cambios que afecten la seguridad operacional y cada vez que se introducen o modifican procedimientos de seguridad operacional.

6.2.2. El explotador de aeródromo, podrá utilizar los siguientes medios de comunicación:

- a) Circulares de noticias;
- b) Boletines;
- c) Panfletos y/o
- d) Cualquier medio que se considere conveniente.

7. ANÁLISIS DE BRECHAS DEL SMS

7.1. Análisis de brechas

7.1.1. El explotador de aeródromo para la puesta en práctica del SMS debe establecer los procedimientos para determinar el análisis de brechas, con la finalidad de identificar cuáles son los componentes y elementos del SMS que están actualmente funcionando y qué componentes y elementos se deben agregar o modificar para alcanzar las metas propuestas. Este análisis se conoce como análisis de brechas (GAP análisis) e implica la comparación entre los requisitos del SMS y los recursos existentes del operador de aeródromo (ver Adjunto B).

7.1.2. El análisis de brechas debe ser documentado, debiendo los resultados servir para la evaluación de los componentes y los elementos que debe contener la estructura del SMS así como identificar los elementos que necesitan ser desarrollados lo cual formará la base del plan de implementación del SMS.

7.2. Plan de acción y tareas de implantación

7.2.1. El explotador de aeródromo debe elaborar un plan detallado sobre las acciones y tareas a implementar sobre las brechas determinadas y como transformar éstas en tareas requeridas específicas relacionadas con los procesos y procedimientos de la organización.

7.2.2. El explotador de aeródromo debe asignar a una persona o grupo de personas las tareas correspondientes para que asuma las acciones respectivas.

7.3. Cronograma de implantación de las tareas/acciones

7.3.1. El explotador de aeródromo debe desarrollar el cronograma de implementación del SMS basado en las tareas y acciones determinadas, definiendo los hitos con puntos de inicio y fin de cada tarea, dicho cronograma deberá ser presentado a la DGAC.

7.3.2. En el enfoque de implantación por etapas, cada tarea/acción requerida debe estar organizada de acuerdo con sus elementos y etapas respectivas. Si la cantidad de tareas requeridas y los hitos resultantes son demasiados, se puede optar por utilizar una carta tipo Gantt.

Nota. — El explotador de aeródromo para el análisis de brechas también puede guiarse por la lista de verificación del Análisis de Brechas del numeral 9.7 del Manual de Gestión de la Seguridad Operacional del Doc. 9859 de OACI. (www.icao.int/SMI)

APENDICE 16**SUCESOS DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA RELACIONADOS A LOS AERÓDROMOS****1. Generalidades**

En conformidad con la RAP 314, párrafo 1.3.4, es obligatorio que los explotadores de aeródromos informen accidentes, incidentes graves, incidentes u otros sucesos relacionados con la seguridad operacional en la aviación a la Dirección de Seguridad Aeronáutica de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

- 1.1. Los explotadores de aeródromos deben informar de accidentes e incidentes graves, entre ellos:
- a) salidas de pista;
 - b) aterrizajes demasiado cortos;
 - c) incursiones en la pista;
 - d) aterrizaje o despegue en una calle de rodaje; y
 - e) sucesos relacionados con choques con fauna silvestre.
- 1.2. Además de los accidentes e incidentes graves, los explotadores de aeródromo deberán comunicar los sucesos de seguridad operacional de los siguientes tipos:
- a) sucesos relacionados con objetos extraños (FOD) y daños producidos por objetos extraños;
 - b) otras salidas (de calle de rodaje o plataforma);
 - c) otras incursiones (en calle de rodaje o plataforma); y
 - colisiones en tierra.
- 1.3. Los explotadores de aeródromo de notificar e informar de los sucesos establecidos en el numeral 2 del presente apéndice, según el cronograma establecido en la Tabla 1.1.

	Notificación a la DGAC o a la CIAA*	Envío del Informe a la DGAC o a la CIAA	Informe de Investigación a la DGAC**
ACCIDENTE	Inmediato/lo antes posible	Dentro de las 24 horas	90 días
INCIDENTE GRAVE	Inmediato/lo antes posible	Dentro de las 48 horas	60 días
INCIDENTE	N/A	Dentro de las 72 horas	30 días (Donde sea necesario)
OTROS SUCESOS	N/A	Dentro de las 72 horas	30 días (Donde sea necesario)
* El teléfono o correo electrónico constituirá, en la mayoría de los casos, los medios más adecuados y rápidos para enviar una notificación.			
** Esta columna no se aplica a los informes de investigación de la CIAA.			

Tabla 1.1

Los explotadores de aeródromos deben coordinar con todos los usuarios del aeródromo, incluidos los explotadores de aeronaves, los servicios especializados aeroportuarios, los proveedores de servicios de navegación aérea y otras partes interesadas, para que la recopilación de sucesos de seguridad operacional y sus datos críticos correspondientes sea más completa y precisa.

2. DATOS CRÍTICOS RELATIVOS A SUCESOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL INFORMADOS EN LOS AERÓDROMOS

Cuando se informa de sucesos de seguridad operacional del tipo que se detalla a continuación, deben recabarse los datos críticos que se enumeran, siempre que sea pertinente y factible. Para ello puede ser necesario un esfuerzo de colaboración del explotador de aeródromo, el proveedor de servicio de navegación aérea (ANSP) y otras partes que intervienen según la gravedad del riesgo potencial atribuido a cada suceso.

2.1. Salidas de pista

- a) tipo de suceso (desviación lateral, aterrizaje demasiado largo);
- b) aterrizaje/despegue;
- c) tipo de aproximación en caso de tratarse de un aterrizaje;
- d) fecha y hora (hora local o UTC);
- e) tipo de avión;
- f) pista:
 - 1) dimensiones (anchura/longitud);
 - 2) pendientes;
 - 3) umbral desplazado (sí/no, en caso afirmativo, distancia entre el umbral y el borde de la pista);
 - 4) área de seguridad de extremo de pista (RESA) (sí/no, en caso afirmativo, orientación, dimensiones y estructura);
 - 5) pista contaminada (sí/no, en caso afirmativo, tipo de contaminante (nieve fundente, nieve, hielo, agua, otros (especificar), espesor del contaminante);
- g) viento (dirección y velocidad);
- h) visibilidad;
- i) detalles de la salida:
 - 1) velocidad de salida o estimación;
 - 2) ángulo del avión respecto del borde de la pista;
 - 3) distancia entre la toma de contacto y la salida;
 - 4) descripción de la trayectoria del avión cuando se encuentra en la franja de pista y/o RESA; y
 - 5) detalles de la ubicación del avión al detenerse.

Nota 1. — En caso de aterrizaje demasiado largo, debe incluirse en el informe la posición longitudinal respecto de la ubicación del umbral y/o el final de la superficie de la pista y la posición lateral respecto del borde lateral de la pista o el eje de la pista.

Nota 2. — Se considera a las salidas de pista incidentes graves, si no son accidentes, de conformidad con el Anexo 13, Adjunto C de la OACI.

2.2. Aterrizaje demasiado corto (fuera de la pista)

- a) tipo de suceso (aterrizaje demasiado corto, fuera de la pista, contactos laterales y cualquier suceso donde el tren de aterrizaje hace contacto fuera de la pista);
- b) tipo de aproximación;
- c) guía vertical basada en tierra disponible y en funcionamiento (sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS), indicador de trayectoria de aproximación de precisión (PAPI), indicador simplificado de trayectoria de aproximación de precisión (APAPI);
- d) fecha y hora (hora local o UTC);
- e) velocidad (incluyendo ráfagas), descripción (calmo/variable) y dirección del viento;
- f) visibilidad;
- g) tipo de avión;
- h) pista:
 - 1) dimensiones (anchura/longitud);
 - 2) pendientes;
 - 3) umbral desplazado (sí/no, en caso afirmativo, distancia entre el umbral y el borde de la pista);
 - 4) RESA (sí/no, en caso afirmativo, dirección magnética de la pista (QFU), dimensiones y estructura);
 - 5) pista contaminada (sí/no, en caso afirmativo, tipo de contaminante (nieve fundente, nieve, hielo, agua, otros (especificar), espesor del contaminante);
- i) detalles del aterrizaje demasiado corto (velocidad del avión durante la toma de contacto, distancia entre la toma de contacto y el borde de la pista, causas del suceso):
 - 1) descripción de la trayectoria del avión tras la toma de contacto.

Nota. — Se considera a los aterrizajes demasiados cortos incidentes graves e incluso accidentes, según el Anexo 13, Adjunto C de la OACI.

2.3. Incursión en la pista

- a) elementos que intervienen (avión/vehículo; avión/avión; avión/persona);
- b) fecha y hora (hora local o UTC);
- c) tipo de avión, aterrizaje/despegue, tipo de aproximación;
- d) tipo de vehículo, ubicación;
- e) pista:
 - 1) dimensiones (anchura/longitud);
 - 2) pendientes/visibilidad directa;
 - 3) umbral desplazado (sí/no, en caso afirmativo, distancia entre el umbral y el borde de la pista);
 - 4) salidas rápidas;
 - 5) viento;
 - 6) visibilidad;
- f) detalles de la incursión:
 - 1) descripción de la trayectoria y velocidad de ambos vehículos/aviones;
 - 2) distancia estimada (horizontal y vertical) entre los elementos que intervienen;
 - 3) superficies operacionales contaminadas en la zona de la incursión (sí/no, en caso afirmativo, tipo de contaminante (nieve fundente, nieve, hielo, agua, otros (especificar), espesor del contaminante).

Nota 1. — Se considera a las incursiones en la pista clasificadas con gravedad a incidentes graves, según el Anexo 13, Adjunto C de la OACI.

Nota 2. — En el Manual sobre la prevención de incursiones en la pista (Doc 9870), se incluyen textos de orientación sobre la prevención de las incursiones en la pista, incluida la clasificación de la gravedad.

2.4. Aterrizaje o despegue en calle de rodaje

- a) aterrizaje/despegue;
- b) tipo de aproximación, si procede;
- c) fecha y hora (hora local o UTC);
- d) viento;
- e) visibilidad;
- f) tipo de avión;
- g) calle de rodaje:
 - 1) dimensiones (anchura/longitud);
 - 2) pendientes;
- h) detalles del suceso:
 - 1) factores que pueden contribuir (por ejemplo, iluminación inadecuada, procedimiento no aplicado, obras, señalización inadecuada o confusa).

Nota. — Se considera a los aterrizajes y despegues en calle de rodaje incidentes graves según el Anexo 13, Adjunto C de la OACI.

2.5. Sucesos relacionados con FOD

- a) tipo de suceso;
- b) ubicación (pista, orientación, o calle de rodaje, puesto), ubicación del FOD, incluidas las posiciones lateral y longitudinal, de ser posible;
- c) fecha y hora (hora local o UTC);
- d) descripción del FOD:
 - 1) nombre (de ser posible);
 - 2) forma y dimensiones;
 - 3) material;
 - 4) color;
 - 5) origen [si se conoce: iluminación, infraestructura, obras, animales, aviones, condiciones ambientales (viento, etc.)].

2.6. Otras salidas (es decir, de calle de rodaje o plataforma)

- a) tipo de suceso;
- b) ubicación;
- c) fecha y hora (hora local o UTC);
- d) tipo de avión;

- e) calle de rodaje:
 - 1) dimensiones (anchura/longitud);
 - 2) pendientes;
 - 3) si se encuentra en una sección curva: superficies de enlace (sí/no y características);
 - 4) calle de rodaje contaminada [sí/no, en caso afirmativo, tipo de contaminante: nieve fundente, nieve, hielo, agua, otros (especificar) y espesor del contaminante];
- f) viento (dirección y velocidad);
- g) detalles de la salida (velocidad de salida o estimación, ángulo del avión respecto del borde de la calle de rodaje, en una sección curva o recta, causas del suceso);
- h) detalles de la ubicación del avión al detenerse.

2.7. Otras incursiones (es decir, en calle de rodaje o plataforma)

Mismos datos que en el punto 2.2 (aterrizaje demasiado corto).

2.8 Sucesos relativos a choques con aves y otros elementos de la fauna silvestre

Debe efectuarse de conformidad con los datos del sistema de notificación de la OACI de los choques con aves «IBIS» (ingestión, colisión, riesgo de colisiones o maniobras evasivas tomadas por una aeronave para evitar fauna salvaje en el área de movimiento de un aeródromo). Si no hubo colisión y se esquivó el animal, se debe precisar la ubicación del animal cuando se evitó la colisión.

Nota. – Según el Doc. 9137 AN/898, Parte 3 “Control del Peligro que representa la fauna silvestre”, se considera Incidentes Graves a los incidentes en los cuales la presencia de aves u otros animales silvestres en el aeródromo o sus inmediaciones haya afectado de algún modo a un vuelo, se hayan encontrado o no pruebas de algún choque.

2.9 Colisiones en tierra

- a) tipo de suceso (colisión en tierra);
- b) ubicación:
 - 1) plataforma;
 - 2) área de maniobra;
 - 3) pista, calle de rodaje;
 - 4) contaminante (si procede: tipo y espesor);
 - 5) viento (si procede);
- c) fecha y hora (hora local o UTC);
- d) fase de vuelo (por ejemplo, salida de calle de rodaje, rodaje de salida, arranque de motor/empuje);
- e) avión (aviones) que intervienen:
 - 1) tipo de avión y trayectoria;
- f) vehículo(s) que interviene(n):
 - 1) tipo de vehículo y trayectoria;
- g) daños materiales (a aviones y/o vehículos), daños a seres humanos y ubicación de los daños;
- h) fase de operación, si afecta a los servicios especializados aeroportuarios;
- i) descripción de la colisión:
 - 1) velocidad estimada de ambos vehículos y/o aviones;
 - 2) descripción de la trayectoria de los aviones y/o vehículos.

Nota 1. — Las colisiones en tierra en las que intervienen aviones pueden considerarse incidentes, incidentes graves o accidentes. Si se las clasifica como incidentes, deben ser investigadas como parte del SMS del aeródromo. Si se las clasifica como incidentes graves o accidentes, implica que debe intervenir la DGAC/CIAA cuando corresponda, por lo tanto, se requiere establecer un mecanismo de coordinación con dichas autoridades.

Nota 2. — Las colisiones en tierra en las que no intervienen aviones pueden considerarse un incidente e investigarse como parte del SMS del aeródromo.

2.10 Sucesos relativos a la asistencia en tierra de aeronaves

- a) Tipo de suceso:

- 1) Transporte, intento de transporte o manipulación de mercancías peligrosas que han puesto en peligro, o que podrían haber puesto en peligro, la seguridad de la operación, o haber dado lugar a una situación de inseguridad (por ejemplo: incidente o accidente imputable a mercancías peligrosas según la definición de las Instrucciones Técnicas de la OACI).
 - 2) Derrame significativo durante el reabastecimiento de combustible.
 - 3) Fallo, malfuncionamiento o defecto de equipos de tierra utilizados para la asistencia en tierra que tengan o puedan tener como consecuencia daños a la aeronave [por ejemplo: barra de arrastre, arrancador neumático o unidad de potencia en tierra («GPU»)].
 - 4) Interferencia causada por vehículo o persona, durante el proceso asistido (push-back), retroceso autónomo con motor (power-back), y rodaje.
 - 5) Colisión a aeronave provocada por equipos o vehículos de asistencia en tierra.
 - 6) Cualquier suceso en el que el desempeño humano haya contribuido de forma directa, o podría haber contribuido a un accidente o incidente grave.
- b) Ubicación:
- 1) plataforma;
 - 2) área de maniobra;
 - 3) pista, calle de rodaje;
- c) fecha y hora (hora local o UTC);
- d) avión (aviones) que intervienen:
- 1) tipo de avión
 - 2) explotador aéreo
 - 3) matrícula
- e) vehículo(s) que interviene(n):
- 1) Empresa
 - 2) Placa de rodaje
 - 3) Código
 - 4) Tipo de vehículo
- f) daños materiales (a aviones y/o vehículos y/o infraestructura), daños a seres humanos y ubicación de los daños;
- g) fase de operación, si afecta a los servicios especializados aeroportuarios;
- h) descripción del suceso.

2.11 Otros sucesos

- a) Incendio, humo o explosiones en las instalaciones y equipo del aeródromo y sus proximidades, que ha puesto, o que podría haber puesto, en peligro la aeronave, a sus ocupantes o a cualquier otra persona.
- b) Evento con haz de luz láser o luces no aeronáuticas en o las inmediaciones de los aeropuertos.
- c) Cualquier suceso en el que el desempeño humano haya contribuido de forma directa, o podría haber contribuido, a un accidente o a un incidente grave.

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE SUCESOS OBLIGATORIOS

Formulario de Notificación Obligatoria de Sucesos: Aeródromos				Código: Revisión: Fecha:	
Esta notificación no tiene la naturaleza de denuncia ni puede dar lugar a la determinación de responsabilidades, salvo en supuestos de dolo o negligencia grave					
Enviar a: sucsesosdgac@mtc.gob.pe (Notificación según Apéndice 16 RAP 314). Si considera el hecho a notificar como accidente o incidente grave, contacte INMEDIATAMENTE con la CIAA llamando al teléfono 615-7488 Anx. 6267/1460, 920473511 o ciaa@mtc.gob.pe (24H) (Ley 27261 Título XV, del 9 de mayo del 2000)					
1.TIPO DEL SUCESO	1.1 Accidentes e Incidentes Graves		1.2 Sucesos de Seguridad Operacional		
	a. Salidas de pista;	☐	a. Sucesos relacionados con objetos extraños (FOD).	☐	
	b. Aterrizajes demasiado cortos;	☐	b. Salidas de calle de rodaje o plataforma;	☐	
	c. Incursiones en la pista;	☐	c. Incursiones en calle de rodaje o plataforma;	☐	
	d. Aterrizaje o despegue en una calle de rodaje;	☐	d. Colisiones en tierra.	☐	
	e. Sucesos relacionados con choques con fauna silvestre.	☐	e. Sucesos relativos a la asistencia en tierra de aeronave.	☐	
			f. Otros sucesos 1.- Incendio, humo, explosiones en las instalaciones y equipo del aeródromo ☐ 2.-Evento con haz de luz láser o luces no aeronáuticas. ☐ 3. Evento con Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS) ☐ 4.-Cualquier otro suceso en el que el desempeño humano haya contribuido en forma directa o podría haber contribuido a un accidente o incidente grave ☐		
2. Datos del Aeropuerto	2.1 Nombre	Datos se deben llenar automático al elegir código OACI	2.2 Ciudad	Datos se deben llenar automático al elegir código OACI	
	2.3 COD OACI	Usar Tabla código OACI de base de datos de módulo de AGA	2.4 Nombre del Explotador	Datos se deben llenar automático al elegir código OACI	
3. Información del Suceso	3.1 Fecha	dd/mm/aaaa	3.3 Ubicación del Suceso	Campo libre de 100 caracteres	
	3.2 Hora (UTC)	hh:mm	3.4 Fase de Vuelo	Usar Tabla de fase de vuelo	
3.4 Descripción del Suceso					
Campo libre de 500 caracteres alfanuméricos					
4.Instalaciones o elementos afectados	Aeronave (1)	Explotador aéreo		Matricula	Buscar Matricula
	Aeronave (1)	Explotador aéreo		Matricula	Buscar Matricula
	Vehículo (1)	Propietario	Campo libre de 50 caracteres	Placa de Rodaje Código AD	Campo libre de 50 caracteres
	Vehículo (2)	Propietario	Campo libre de 50 caracteres	Placa de Rodaje Código AD	Campo libre de 50 caracteres
5.DATOS DEL NOTIFICADOR	Marque esta casilla si desea ser contactado de forma confidencial por la DGAC en lo relativo a este suceso que notifica				☐
5.1 NOMBRE			5.2 CARGO		
5.3 ORGANIZACIÓN					
5.4 DIRECCIÓN					
5.5 TELÉFONO		5.6 EMAIL		5.7 FECHA DE NOTIF.	

ADJUNTO A

IMPLEMENTACIÓN DEL SMS POR ETAPAS

Nota 1. — *Es posible que, en algunos documentos, al referirse a Etapas diga Fases.*

1. Aplicabilidad

La implementación del SMS por etapas como se describe en el párrafo (2) se aplica solamente a explotadores descritos en el párrafo 1.2 del Apéndice 15 de la RAP 314. Los solicitantes de un Certificado de Operación y Servicios Aeroportuarios nuevo, deberán tener implementados y listos para su aplicación los 4 componentes y 12 elementos de su Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), de una manera aceptable para la DGAC, al momento de la emisión del Certificado.

2. Generalidades

- 2.1. El objetivo de este Apéndice es introducir un ejemplo de las cuatro (4) etapas de implementación de SMS de manera sistemática.
- 2.2. Entre los motivos para un enfoque en etapas para la implementación de SMS se incluyen:
 - a) la disposición de una serie de pasos gestionables que se deban seguir para la implementación de un SMS, como la asignación de recursos;
 - b) la necesidad de permitir la implementación de elementos del marco de trabajo de SMS en varias secuencias, según los resultados de cada análisis de brechas del proveedor de servicios;
 - c) la disponibilidad inicial de los datos y procesos analíticos para respaldar las prácticas de gestión de la seguridad operacional reactiva, proactiva y
 - d) la necesidad de un proceso metodológico para garantizar la implementación de SMS eficaz y sustentable.
- 2.3. El enfoque en etapas reconoce que la implementación de un SMS completamente maduro es un proceso que toma varios años. Un enfoque de implementación en etapas permite que el SMS sea mucho más sólido a medida que se completa cada etapa de implementación. Se completan los procesos de gestión de la seguridad operacional fundamentales antes de pasar a etapas sucesivas que impliquen procesos de mayor complejidad.
- 2.4. Se proponen cuatro etapas de implementación para un SMS. Cada etapa se asocia con varios elementos (o subelementos) según el marco de trabajo del SMS de la OACI. Resulta aparente que la configuración particular de los elementos en este material guía no esté diseñada para ser absoluta. Los explotadores de aeródromo en coordinación con la DGAC podrán elegir hacer estos ajustes como mejor se considere según las circunstancias. En la Tabla 1 se muestra un resumen de las cuatro etapas de la implementación del SMS y sus elementos correspondientes.

3. Etapas de Implementación

3.1. ETAPA 1

- a) El objetivo de la Etapa 1 de la implementación de SMS es proporcionar a los explotadores de aeródromo, un plano de cómo se cumplirán los requisitos del SMS y se integrarán en los sistemas de control de la organización, así como también, un marco de trabajo de responsabilidad para la implementación del SMS.
- b) Durante la Etapa 1, se establece una planificación básica y la asignación de responsabilidades. Un aspecto central en la Etapa 1 es el análisis de brechas. A partir del análisis de brechas, una organización puede determinar el estado de sus procesos de gestión de la seguridad operacional existentes y puede comenzar a planificar el desarrollo de otros procesos de gestión de la seguridad operacional. El resultado importante de la Etapa 1 es el plan de implementación del SMS.
- c) Al finalizar la Etapa 1, se deben finalizar las siguientes actividades de tal forma que cumplan las expectativas de la DGAC, como se establece en los requisitos y el material guía pertinentes:

(i) Compromiso y responsabilidad de la gestión — Elemento 1.1 (i)

- (1) Identificar al ejecutivo responsable y las responsabilidades de seguridad operacional de los gerentes. Esta actividad se basa en los Elementos 1.1 y 1.2 del marco de trabajo del SMS de la OACI.
- (2) Establecer un equipo de implementación del SMS; El equipo debe componerse de representantes de los departamentos pertinentes. El papel del equipo es impulsar la implementación de SMS desde la etapa de planificación hasta la implementación final. Otras funciones del equipo de implementación incluirán, entre otros:
 - Desarrollar el plan de implementación de SMS;
 - Garantizar la capacitación adecuada de SMS y experiencia técnica del equipo para implementar eficazmente los elementos del SMS y los procesos relacionados; y
 - Controlar y notificar el progreso de la implementación del SMS, proporcionar actualizaciones regulares y coordinar con el ejecutivo responsable de SMS.
- (3) Definir el alcance de las actividades de la organización según el cual el SMS será aplicable. El alcance de la aplicabilidad del SMS de la organización se deberá describir posteriormente en el documento del SMS.
- (4) Realizar un análisis de brechas de los sistemas y procesos actuales de la organización en relación con los requisitos del marco de trabajo del SMS de la OACI (o los requisitos reglamentarios de SMS pertinentes).

(ii) Desarrollo del Plan de implementación del SMS - Elemento 1.5 (i)

- (1) Desarrollar un plan de implementación del SMS acerca de cómo la organización implementará el SMS sobre la base del sistema identificado y las brechas del proceso que se generan del análisis de brechas.

(iii) Nombramiento del personal de seguridad operacional – Elemento 1.3

- (1) Identificar la persona clave de SMS (seguridad operacional/calidad/función) dentro de la organización que será responsable de administrar el SMS en nombre del ejecutivo responsable.
- (2) Establecer la oficina de servicios de seguridad operacional responsable de la administración y el mantenimiento del SMS.

(iv) Capacitación y educación— Elemento 4.1 (i)

- (1) Realizar un análisis de las necesidades de capacitación.
- (2) Organizar y configurar programas para la capacitación correcta de todo el personal, de acuerdo con sus responsabilidades individuales y su participación en el SMS.
- (3) Desarrollar la capacitación de la seguridad operacional, considerando:
 - capacitación inicial (seguridad operacional) específica del trabajo; y
 - capacitación recurrente.
 - costos asociados con la capacitación.
 - Desarrollo de un proceso de validación que mide la eficacia de la capacitación.
 - Establecimiento de un sistema de registros de capacitación de la seguridad operacional.

(v) Comunicación de la seguridad operacional 4.2 (i)

- (1) iniciar canales de comunicación del SMS
- (2) Establecer un medio para transferir información de seguridad operacional mediante cualquiera de las siguientes opciones:
 - folletos informativos, noticias y boletines de seguridad operacional;
 - sitios web, correo electrónico.

3.2. ETAPA 2

El objetivo de la Etapa 2 es implementar procesos de gestión de seguridad operacional fundamentales, mientras que al mismo tiempo de corrigen las posibles deficiencias en los procesos de gestión de seguridad operacional existentes. La mayoría de las organizaciones tendrán implementadas ciertas actividades de gestión de seguridad operacional básicas, en diferentes niveles de implementación. Esta etapa está orientada a consolidar las actividades existentes y desarrollar aquellas que todavía no existen.

(i) **Compromisos y responsabilidades de la gestión — Elemento 1.1 (ii)**

- (1) Establecer la política de seguridad operacional,
- (2) Solicitar que el ejecutivo responsable firme la política de seguridad operacional.
- (3) Comunicar la política de seguridad operacional en toda la organización.
- (4) Establecer un programa de revisión de la política de seguridad operacional para garantizar que sigue siendo pertinente y adecuada para la organización.
- (5) Establecer objetivos de seguridad operacional para el SMS mediante el desarrollo de normas de rendimiento en materia de seguridad operacional en términos de:
 - indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional;
 - niveles de objetivos y alertas de rendimiento en materia de seguridad operacional; y
 - planes de acción.
- (6) Establecer los requisitos del SMS para los subcontratistas, entre ellos:
 - los requisitos de SMS en el proceso contratante; y
 - los requisitos de SMS en la documentación de licitación.

(ii) **Responsabilidades de la seguridad operacional — Elemento 1.2**

- (1) Definir las responsabilidades de la seguridad operacional y comunicarlas en toda la organización.
- (2) Establecer el grupo de acción de seguridad operacional (SAG).
- (3) Establecer el comité de coordinación de la seguridad operacional/SMS.
- (4) Definir las funciones claras para el SAG y el comité de coordinación de la seguridad operacional/SMS.
- (5) Establecer líneas de comunicación entre la oficina de servicios de seguridad operacional, el ejecutivo responsable, el SAG y el comité de coordinación de la seguridad operacional/SMS.
- (6) Asignar un ejecutivo responsable como el líder del comité de coordinación de seguridad operacional/SMS.
- (7) Desarrollar un programa de reuniones para la oficina de servicios de seguridad operacional para reunirse con el comité de coordinación de seguridad operacional/SMS y el SAG, según sea necesario.

(iii) **Coordinación de la planificación de respuesta ante emergencias – Elemento 1.4**

- (1) Revisar la descripción del ERP relacionado con la delegación de autoridad y asignación de responsabilidades de emergencia.
- (2) Establecer procedimientos de coordinación para medidas mediante el personal clave durante la emergencia y volver a las operaciones normales.
- (3) Identificar entidades externas que interactuarán con la organización durante situaciones de emergencia.
- (4) Evaluar los ERP respectivos de las entidades externas.
- (5) Establecer la coordinación entre los diferentes ERP.
- (6) Incorporar información acerca de la coordinación entre los diferentes ERP en la documentación de SMS de la organización.

(iv) **Documentación del SMS - Elemento 1.5 (ii)**

- (1) Crear un sistema de documentación de SMS para describir, guardar, recuperar y archivar toda la información y los registros relacionados con el SMS, al:
 - a) desarrollar un documento de SMS que sea un manual independiente o una sección distinta dentro de un manual institucional controlado existente;
 - b) establecer un sistema de archivo de SMS para recopilar y mantener los registros actuales en relación con los procesos de SMS constantes de la organización;
 - c) mantener registros para proporcionar una referencia histórica, así como también, el estado actual de todos los procesos de SMS, como por ejemplo: un registro de peligros; un índice de evaluaciones de seguridad operacional completadas; registros de capacitación de seguridad operacional; los SPI actuales y los objetivos de seguridad operacional asociados; informes de auditoría interna de SMS; actas de la reunión del comité de SMS/seguridad operacional y el plan de implementación de SMS;
 - d) mantener registros que servirán como evidencia de la operación de SMS y las actividades durante la evaluación o auditoría internas o externas del SMS.

3.3. ETAPA 3

El objetivo de la Etapa 3 es establecer procesos de gestión de riesgos de la seguridad operacional. Hacia el final de la Etapa 3, la organización estará lista para recopilar datos de seguridad operacional y realizar los análisis de seguridad operacional basados en la información obtenida mediante diversos sistemas de notificación.

(i) Identificación de peligros— Elemento 2.1 (i)

- (1) Establecer un procedimiento de notificación de peligros voluntaria. (Véase el Apéndice 5 del Anexo 6, Parte I de la OACI para guía).
- (2) Establecer un programa para la revisión sistemática de todos los procesos relacionados con la seguridad.
- (3) Establecer un proceso para la priorización y asignación de peligros identificados para la mitigación de riesgos.

(ii) Evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional – Elemento 2.2

- (1) Establecer procedimientos de gestión de riesgos de la seguridad operacional.
- (2) Desarrollar y adoptar matrices de riesgos de seguridad operacional.
- (3) Incluir matrices de riesgos de seguridad operacional adoptados e instrucciones asociadas en el material de capacitación de la gestión de riesgos o SMS de la organización.

(iii) Control y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional – Elemento 3.1(i)

- (1) establecer procedimientos de notificación e investigación de sucesos;
- (2) establecer un sistema de recopilación y procesamiento de datos de seguridad operacional;
- (3) Establecer indicadores de seguridad operacional de resultado (baja probabilidad/alta gravedad, alta probabilidad/baja gravedad) e indicadores de avanzada y establecer una configuración de objetivos y alertas asociada (Ej. tasas de accidentes, tasas de incidentes graves y el control de los resultados de no cumplimiento de alto riesgo).
- (4) Lograr un acuerdo con la DGAC sobre los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional y objetivos de rendimiento en materia de seguridad operacional.

(iv) Gestión de cambio – Elemento 3.2

- (1) Establecer un procedimiento formal de la gestión de cambio que considere:
 - (a) la vulnerabilidad de los sistemas y actividades;
 - (b) la estabilidad de los sistemas y entornos operacionales;

- (c) rendimiento pasado;
- (d) cambios reglamentarios, industriales y tecnológicos.
- (2) Garantizar que los procedimientos de la gestión de cambio aborden el impacto de los registros existentes de rendimiento en materia de seguridad operacional y de mitigación de riesgos antes de implementar nuevos cambios.
- (3) Establecer procedimientos para garantizar que se lleve a cabo (o se considere) la evaluación de seguridad operacional de las operaciones, los procesos y los equipos relacionados con la seguridad operacional de la aviación, según corresponda, antes de ponerlos en servicio.

(v) Mejora continua del SMS – Elemento 3.3(i)

- (1) desarrollar formularios para las evaluaciones internas
- (2) establecer un programa interno de auditoría de la calidad;
- (3) establecer un programa externo de auditoría de la calidad.
- (4) desarrollar documentación pertinente para el aseguramiento de la seguridad operacional.

3.4. ETAPA 4

La Etapa 4 es la etapa final de la implementación de SMS. Esta etapa implica la implementación madura de la gestión de riesgos de la seguridad operacional y el aseguramiento de la seguridad operacional. En esta etapa, el aseguramiento de la seguridad operacional se evalúa mediante la implementación de control periódico, retroalimentación y una medida correctiva continua para mantener la eficacia de los controles de riesgos de seguridad operacional.

(i) Compromiso y responsabilidad de la gestión – Elemento 1.1(iii)

Mejorar el procedimiento disciplinario/la política existentes con una debida consideración de los errores o las equivocaciones accidentales de las infracciones deliberadas o graves.

(ii) Identificación de peligros – Elemento 2.1(ii)

- (1) integrar los peligros identificados a partir de los informes de investigación de sucesos con el sistema de notificación de peligros voluntaria;
- (2) integrar procedimientos de identificación de peligros y gestión de riesgos con el SMS del subcontratista o el cliente, donde corresponda.
- (3) Si fuera necesario, desarrollar un proceso para priorizar peligros recopilados para la mitigación de riesgos según las áreas de mayor necesidad o preocupación.

(iii) Control y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional – Elemento 3.1(ii)

- (1) Mejorar el sistema de recopilación y procesamiento de datos de seguridad operacional e incluir metas de rendimiento en materia de seguridad operacional.
- (2) Establecer indicadores de seguridad operacional de resultados y avanzados relacionando con las metas de rendimiento en materia de seguridad operacional, niveles de alertas, según corresponda

(iv) Mejora continua del SMS – Elemento 3.3 (ii)

- (1) Establecer programas de auditoría de SMS o integrarlos en programas de auditoría internos y externos existentes.
- (2) Establecer otros programas de revisión/estudio de SMS operacional, donde corresponda.

(v) Capacitación y educación – Elemento 4.1(ii)

Completar el programa de capacitación de SMS para todo el personal pertinentes.

(vi) Comunicación de seguridad operacional – Elemento 4.2(ii)(i)

Establecer mecanismos para promover la distribución y el intercambio de información de seguridad operacional de forma interna y externa.

4. Elementos del SMS implementados progresivamente a través de las ETAPAS 1 a 4:

En la implementación del enfoque en etapas, los siguientes tres elementos clave se implementan progresivamente en cada una de las etapas:

4.1. Documentación del SMS — Elemento 1.5

A medida que el SMS madura progresivamente, el manual del SMS pertinente y la documentación de la seguridad operacional deben revisarse y actualizarse en conformidad. Esta actividad será inherente a todas las etapas de la implementación del SMS y también deberá mantenerse después de la implementación.

4.2. Capacitación y educación — Elemento 4.1 y Comunicación de la seguridad operacional — Elemento 4.2

Al igual que con la documentación de SMS, la capacitación, la educación y la comunicación de seguridad operacional son actividades continuas importantes en todas las etapas de la implementación del SMS. A medida que evoluciona el SMS, pueden entrar en vigencia nuevos procesos, procedimientos o normativa o los procedimientos existentes pueden cambiar para proveer los requisitos del SMS. Para garantizar que todo el personal que participa en las tareas relacionadas con la seguridad operacional comprende e implementa realmente estos cambios, es vital que la capacitación y comunicación sigan siendo actividades continuas en toda la implementación del SMS y luego de completarse.

TABLA 1

<i>Etapas 1 (6 meses*)</i>	<i>Etapas 2 (6 meses)</i>	<i>Etapas 3 (8 meses)</i>	<i>Etapas 4 (8 meses)</i>
1. Elemento 1.1 del SMS (i): a) identificar al ejecutivo responsable del SMS; b) establecer un equipo de implementación Manual del SMS; c) definir el alcance del SMS; d) realizar un análisis de brechas de SMS. 2. Elemento 1.5 del SMS (i): a) desarrollar un plan de implementación del SMS. 3. Elemento 1.3 del SMS: a) establecer una persona/oficina clave responsable de la administración y el mantenimiento del SMS. 4. Elemento 4.1 del SMS (i):	1. Elemento 1.1 del SMS (ii): a) establecer la política y los objetivos de seguridad operacional. 2. Elemento 1.2 del SMS: a) definir las responsabilidades de la gestión de la seguridad operacional en los departamentos pertinentes de la organización; b) establecer un mecanismo/comité de coordinación de SMS/seguridad operacional; c) establecer SAG por departamento/divisional, donde corresponda. 3. Elemento 1.4 del SMS: a) establecer un plan de respuesta ante emergencias. 4. Elemento 1.5 del SMS (ii): a) iniciar el desarrollo progresivo de un documento/manual de SMS y otra documentación de respaldo.	1. Elemento 2.1 del SMS (i): a) establecer un procedimiento de notificación de peligros voluntaria. 2. Elemento 2.2 del SMS: a) establecer procedimientos de gestión de riesgos de la seguridad operacional. 3. Elemento 3.1 del SMS (i): a) establecer procedimientos de notificación e investigación de sucesos; b) establecer un sistema de recopilación y procesamiento de datos de seguridad operacional; c) desarrollar SPI de resultados y avanzados y una configuración de objetivos y alertas asociada. 4. Elemento 3.2 del SMS:	1. Elemento 1.1 del SMS (iii): a) mejorar el procedimiento disciplinario/la política existentes con una debida consideración de los errores o las equivocaciones accidentales de las infracciones deliberadas o graves. 2. Elemento 2.1 del SMS (ii): a) integrar los peligros identificados a partir de los informes de investigación de sucesos con el sistema de notificación de peligros voluntaria; b) integrar procedimientos de identificación de peligros y gestión de riesgos con el SMS del subcontratista o el cliente, donde corresponda. 3. Elemento 3.1 del SMS (ii): a) mejorar el sistema de recopilación y procesamiento de datos de seguridad operacional para

a) establecer un programa de capacitación de SMS para el personal, con prioridad para el equipo de implementación del SMS. 5. Elemento 4.2 del SMS (i): a) iniciar canales de comunicación del SMS/seguridad operacional.		a) establecer un procedimiento de gestión de cambio que incluye la evaluación de riesgos de seguridad operacional. 5. Elemento 3.3 del SMS (i): a) establecer un programa interno de auditoría de la calidad; b) establecer un programa externo de auditoría de la calidad.	incluir eventos de bajo impacto; b) Desarrollar indicadores de seguridad operacional de resultados y avanzados relacionando con las metas de rendimiento en materia de seguridad operacional, niveles de alertas, según corresponda 4. Elemento 3.3 del SMS (ii): a) establecer programas de auditoría de SMS o integrarlos en programas de auditoría internos y externos existentes; b) establecer otros programas de revisión/estudio de SMS operacional, donde corresponda. 5. Elemento 4.1 del SMS (ii): a) garantizar que se haya completado el programa de capacitación de SMS para todo el personal pertinentes. 6. Elemento 4.2 del SMS (ii): a) promover la distribución e intercambio de información de la seguridad operacional de forma interna y externa.
Elemento 1.5 del SMS: documentación del SMS (Etapas 1 a 4)			
Elementos 4.1 y 4.2 del SMS: capacitación, educación y comunicación de SMS (Etapas 1 y posteriores)			
Nota 1.- El período de implementación indicado es una aproximación. El período de implementación real depende del alcance de las medidas necesarias para cada elemento asignado y la envergadura/complejidad de la organización el cual será aceptado por la DGAC Nota 2.— Los números de elementos del SMS indicados corresponden a los números de elementos del SMS de la OACI. Los sufijos como a), b) y c) indican que el elemento se ha subdividido para facilitar el enfoque de implementación en etapas.			

ADJUNTO B **ORIENTACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE BRECHAS DEL SMS**

No.	Aspecto a ser analizado o pregunta por responder	Respuesta	Estado de implantación
Componente 1 – POLÍTICA DE SEGURIDAD Y OBJETIVOS			
Elemento 1.1 – Responsabilidad y compromiso de la administración			
1	¿Está implementada una política de seguridad operacional?	Si No Parcial	
2	¿Refleja la política de seguridad operacional el compromiso de la administración superior acerca de la gestión de la seguridad operacional?	Si No Parcial	
3	¿Es adecuada la política de seguridad operacional según la envergadura, naturaleza y complejidad de la organización?	Si No Parcial	
4	¿Es pertinente la política de seguridad operacional para la seguridad operacional de la aviación?	Si No Parcial	
5	¿Ha firmado el ejecutivo responsable la política de seguridad operacional?	Si No Parcial	
6	¿Se comunica la política de seguridad operacional, con un respaldo visible, en toda la Organización?	Si No Parcial	
7	¿Se revisa periódicamente la política de seguridad operacional para garantizar que siga siendo pertinente y adecuada para la [Organización]?	Si No Parcial	
Elemento 1.2 - Responsabilidades de la seguridad operacional			
1	¿Ha identificado [Organización] a un ejecutivo responsable que, sin importar otras funciones, tenga la máxima responsabilidad, en nombre de [Organización], de la implementación y mantenimiento del SMS?	Si No Parcial	
2	¿Tiene el ejecutivo responsable total control de los recursos financieros y humanos necesarios para las operaciones autorizadas que se realizarán según el certificado de operaciones?	Si No Parcial	
3	¿Tiene el ejecutivo responsable la autoridad final sobre todas las actividades de aviación de su organización?	Si No Parcial	
4	¿Ha identificado y documentado [Organización] las responsabilidades de seguridad operacional de la gestión, así como también, del personal de operaciones, en relación con el SMS?	Si No Parcial	
5	¿Existe un comité de seguridad operacional o consejo de revisión para el propósito de revisión del SMS y el rendimiento en materia de seguridad operacional?	Si No Parcial	
6	¿Lidera al comité de seguridad operacional un ejecutivo responsable o un delegado asignado correctamente, confirmado debidamente en el manual del SMS?	Si No Parcial	
7	¿Incluye el comité de seguridad operacional a líderes de departamento u operacionales pertinentes, según corresponda?	Si No Parcial	

No.	Aspecto a ser analizado o pregunta por responder	Respuesta	Estado de implantación
8	¿Existen grupos de acción de seguridad operacional que trabajan junto con el comité de seguridad operacional (en particular para las organizaciones grandes/complejas)?	Si No Parcial	
Elemento 1.3 – Nombramiento del personal clave de seguridad operacional			
1	¿Ha asignado [Organización] a una persona calificada para gestionar y vigilar la operación diaria del SMS?	Si No Parcial	
2	¿Tiene la persona calificada acceso o notificación directa al ejecutivo responsable, acerca de la implementación y operación del SMS?	Si No Parcial	
3	¿Tiene el gerente responsable de administrar el SMS otra responsabilidad más que pueda entrar en conflicto o perjudicar su papel como gerente de SMS?	Si No Parcial	
4	¿Es el puesto de gerente de SMS un puesto administrativo superior que no es inferior jerárquicamente o subordinado a otros puestos operacionales o de producción?	Si No Parcial	
Elemento 1.4 – Coordinación de la planificación de respuesta ante emergencias			
1	¿Tiene [Organización] un plan de respuesta ante Emergencias/contingencia adecuado para la envergadura, naturaleza y complejidad de la organización?	Si No Parcial	
2	¿Aborda el plan de emergencia/contingencia todos los escenarios de emergencia/crisis posibles o probables, en relación con los suministros de productos o servicios de aviación de la organización?	Si No Parcial	
3	¿Incluye el PEA procedimientos para la producción, la entrega y el respaldo seguros y continuos de los productos o servicios de la aviación durante tales emergencias o contingencias?	Si No Parcial	
4	¿Existe un plan y registro para los ensayos o ejercicios en relación con el PEA?	Si No Parcial	
5	¿Aborda el PEA la coordinación necesaria de sus procedimientos de respuesta ante emergencias/contingencia con los procedimientos de contingencia de emergencia/respuesta de otras organizaciones, donde corresponda?	Si No Parcial	
6	¿Tiene [Organización] un proceso para distribuir y comunicar el PEA a todo el personal pertinente, incluidas las organizaciones externas pertinentes?	Si No Parcial	
7	¿Existe un procedimiento para la revisión periódica del PEA para garantizar su relevancia y eficacia continuas?	Si No Parcial	
Elemento 1.5 Documentación de SMS			
1	¿Existe un resumen de SMS de nivel superior o documento de exposición que esté aprobado por el gerente responsable y aceptado por la AAC?	Si No Parcial	
2	¿Aborda la documentación del SMS el SMS de la organización y sus componentes y elementos asociados?	Si No Parcial	
3	¿Está el marco de trabajo de SMS de [Organización] en alineación con el marco de trabajo del SMS reglamentario?	Si No Parcial	

No.	Aspecto a ser analizado o pregunta por responder	Respuesta	Estado de implantación
4	¿Mantiene [Organización] un registro de documentación de respaldo pertinente para la implementación y operación del SMS?	Si No Parcial	
5	¿Tiene [Organización] un plan de implementación de SMS para establecer su proceso de implementación de SMS, incluidas las tareas específicas y sus hitos de implementación pertinentes?	Si No Parcial	
6	¿Aborda el plan de implementación de SMS la coordinación entre el SMS del proveedor de servicios y el SMS de las organizaciones externas, donde corresponde?	Si No Parcial	
7	¿Respalda el ejecutivo responsable el plan de implementación de SMS?	Si No Parcial	
Componente 2 – GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL			
Elemento 2.1 – Identificación de peligros			
1	¿Existe un proceso para la notificación de peligros/amenazas voluntaria de todos los empleados?	Si No Parcial	
2	¿Es simple la notificación de peligros/amenazas voluntaria, está disponible a todo el personal involucrado en tareas relacionadas con la seguridad operacional y es proporcional a la envergadura del proveedor de servicios?	Si No Parcial	
3	¿Incluye el SDCPS de [Organización] procedimientos para la notificación de incidentes/accidentes mediante personal operacional o producción?	Si No Parcial	
4	¿Es simple la notificación de incidentes/accidentes, es accesible para todo el personal involucrado en tareas relacionadas con la seguridad operacional y es proporcional a la envergadura del proveedor de servicios?	Si No Parcial	
5	¿Tiene [Organización] procedimientos para la investigación de todos los incidentes/accidentes notificados?	Si No Parcial	
6	¿Existen procedimientos para garantizar que los peligros/amenazas identificados o descubiertos durante los procesos de investigación de incidentes/accidentes se explican correctamente y se integran en la recopilación de peligros y el procedimiento de mitigación de riesgos de la organización?	Si No Parcial	
7	¿Existen procedimientos para revisar peligros/amenazas de informes industriales pertinentes para medidas de seguimiento o la evaluación de riesgos, donde corresponda?	Si No Parcial	
Elemento 2.2 – Evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional			
1	¿Existe un procedimiento de identificación de peligros y mitigación de riesgos (HIRM) documentado que implique el uso de herramientas de análisis de riesgos objetivas?	Si No Parcial	
2	¿Aprobaron los gerentes de departamento o un nivel superior los informes de evaluación de riesgos, donde corresponda?	Si No Parcial	
3	¿Existe un procedimiento para la revisión periódica de los registros de mitigación de riesgos existentes?	Si No Parcial	

No.	Aspecto a ser analizado o pregunta por responder	Respuesta	Estado de implantación
4	¿Existe un procedimiento para explicar las medidas de mitigación cada vez que se identifican niveles de riesgos inaceptables?	Si No Parcial	
5	¿Existe un procedimiento para priorizar los peligros identificados para las medidas de mitigación de riesgos?	Si No Parcial	
6	¿Existe un programa para la revisión sistemática y progresiva de todas las operaciones, los procesos, las instalaciones y los equipos relacionados con la seguridad operacional de la aviación sujetos al proceso de HIRM, como lo identificó la organización?	Si No Parcial	
Componente 3 – ASEGURAMIENTO DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL			
Elemento 3.1 – Control y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional			
1	¿Existen indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional identificados para medir y controlar el rendimiento en materia de seguridad operacional de las actividades de aviación de la organización?	Si No Parcial	
2	¿Son los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional relevantes con la política de seguridad operacional así como con los objetivos y metas de seguridad asumidos por el ejecutivo responsable?	Si No Parcial	
3	¿Incluyen los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional alertas y objetivos de seguridad operacional que definan las regiones de rendimiento inaceptable y las metas de mejora establecidas?	Si No Parcial	
4	¿Se basa la configuración de niveles de alerta o los criterios fuera de control en principios de métricas de seguridad operacional objetivos?	Si No Parcial	
5	Incluyen los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional ¿un control cuantitativo de resultados de seguridad operacional de resultados (lagging) y avanzados (leading) determinando los objetivos, metas, control de rendimiento y métodos de mitigación. El explotador de aeródromo en el SMS debe establecer los indicadores de seguridad operacional de resultados (lagging) y avanzados (leading) determinando los objetivos, metas, control de rendimiento y métodos de mitigación, así como indicadores de rendimiento que deberán ser aceptados por la DGAC. Nota. — el operador debe garantizar la coordinación con los indicadores de seguridad operacional existentes definidos por la DGAC	Si No Parcial	
6	¿Están los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional y su configuración de rendimiento asociada desarrollados en función del acuerdo de la autoridad de aviación civil y sujetos a este?	Si No Parcial	
7	¿Existe un procedimiento para una medida correctiva o de seguimiento que puede tomarse cuando no se logran los objetivos o se violan los niveles de alerta?	Si No Parcial	
8	¿Se revisan periódicamente los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional?	Si No Parcial	
Elemento 3.2 La gestión del cambio			

No.	Aspecto a ser analizado o pregunta por responder	Respuesta	Estado de implantación
1	¿Existe un procedimiento para la revisión de instalaciones y equipos existentes relacionados con la seguridad operacional de la aviación (incluidos los registros de HIRM) cada vez que haya cambios pertinentes a aquellas instalaciones y equipos?	Si No Parcial	
2	¿Existe un procedimiento para revisar las operaciones y los procesos existentes relacionados con la seguridad operacional de la aviación pertinente (como cualquier registro de HIRM) cada vez que haya cambios a aquellas operaciones o procesos?	Si No Parcial	
3	¿Existe un procedimiento para revisar las nuevas operaciones y los procesos relacionados con la seguridad operacional de la aviación en busca de peligros/riesgos antes de implementarlos?	Si No Parcial	
4	¿Existe un procedimiento para revisar las instalaciones, los equipos, las operaciones o los procesos existentes pertinentes (incluidos los registros de HIRM) cada vez que existan cambios pertinentes que sean externos a la organización, como normas reglamentarias/industriales, mejores prácticas o tecnología?	Si No Parcial	
Elemento 3.3 – Mejora continua del SMS			
1	¿Existe un procedimiento para la evaluación/auditoría interna periódica del SMS?	Si No Parcial	
2	¿Existe un plan actual de la auditoría/evaluación de SMS interna?	Si No Parcial	
3	¿Incluye la auditoría de SMS la toma de muestras de las evaluaciones existentes completadas/de riesgos de seguridad operacional?	Si No Parcial	
4	¿Incluye el plan de auditoría del SMS la toma de muestras de los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional para conocer la actualidad de los datos y el rendimiento de su configuración de objetivos/alertas?	Si No Parcial	
5	¿Aborda el plan de auditoría de SMS la interfaz de SMS con los subcontratistas o clientes, donde corresponda?	Si No Parcial	
6	¿Existe un proceso para que los informes de auditoría/evaluación de SMS puedan enviarse o destacarse para la atención del gerente responsable, cuando sea necesario?	Si No Parcial	
Componente 4 – PROMOCIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL			
Elemento 4.1 –Capacitación y educación			
1	¿Existe un programa para proporcionar la capacitación/familiarización de SMS al personal que participa en la implementación u operación del SMS?	Si No Parcial	
2	¿Ha tomado el ejecutivo responsable un curso de familiarización, sesión informativa o capacitación de SMS adecuado?	Si No Parcial	
3	¿Se brinda al personal que participa en la evaluación de riesgos capacitación o familiarización adecuadas de la gestión de riesgos?	Si No Parcial	
4	¿Existe evidencia de esfuerzos de educación o toma de conciencia del SMS a nivel de la organización?	Si No Parcial	

No.	Aspecto a ser analizado o pregunta por responder	Respuesta	Estado de implantación
Elemento 4.2 – Comunicación de la seguridad operacional			
1	¿Participa [Organización] en la distribución de información de seguridad operacional a proveedores de productos y servicios u organizaciones industriales externos pertinentes, incluidas las organizaciones reglamentarias de aviación pertinentes?	Si No Parcial	
2	¿Existe evidencia de una publicación, un circular o un canal de seguridad operacional (SMS) para comunicar la seguridad operacional y asuntos de SMS a los empleados?	Si No Parcial	
3	¿Hay un manual de SMS de [Organización] y material guía relacionado accesible o distribuido a todo el personal pertinente?	Si No Parcial	

ADJUNTO C

GUÍA SOBRE EL DESARROLLO DE UN MANUAL DE SMS DEL EXPLOTADOR DE AERÓDROMO

1. GENERALIDADES

- 1.1. Este apéndice sirve para guiar a las organizaciones en su compilación de un manual (o documento) de SMS de alto nivel para definir su marco de trabajo de SMS y sus elementos asociados. Puede ser un manual de SMS independiente o puede integrarse como una sección/capítulo de SMS consolidada dentro de un manual aprobado correspondiente de la organización (por ejemplo, el manual de exposición o el manual de la empresa de la organización). La configuración real puede depender de la expectativa reglamentaria.
- 1.2. Al usar el formato sugerido y los elementos del contenido en este apéndice y adaptarlos como corresponda, es una forma en que la organización puede desarrollar su propio manual de SMS de nivel superior. Los elementos del contenido real dependerán del marco de trabajo de SMS específico y los elementos de la organización. La descripción debajo de cada elemento será proporcional al alcance y la complejidad de los procesos de SMS de la organización.
- 1.3. El manual servirá para comunicar el marco de trabajo de SMS de la organización de forma interna, así como también, con las organizaciones externas pertinentes. El manual puede someterse al respaldo o aprobación de la DGAC como evidencia de la aceptación del SMS.

Nota. — Se debe hacer una distinción entre un manual de SMS y sus registros y documentos de respaldo operacional. El último hace referencia a registros y documentos históricos y actuales generados durante la implementación y operación de los diversos procesos del SMS. Estos constituyen evidencia documental de las actividades constantes de SMS de la organización.

2. FORMATO DEL MANUAL DE SMS

- 2.1. El manual de SMS puede asumir un formato de la siguiente manera:
 - a) encabezado de sección;
 - b) objetivo;
 - c) criterios;
 - d) documentos de referencia cruzada.
- 2.2. Debajo de cada “encabezado de sección” numerado se incluye una descripción del “objetivo” de esa sección, seguido de sus “criterios” y “documentos de referencia cruzada”. El “objetivo” es lo que intenta lograr la organización al hacer lo que se describe en esa sección. Los “criterios” definen el alcance de lo que se debe considerar al escribir esa sección. Los “documentos de referencia cruzada” vinculan la información con otros manuales pertinentes o SOP de la organización, los que contienen detalles del elemento o proceso, según corresponda.

3. CONTENIDO DEL MANUAL

- 3.1. Entre los contenidos del manual se pueden incluir las siguientes secciones:
 - a) Control de documentos;
 - b) Requisitos reglamentarios del SMS;
 - c) Alcance e integración del sistema de gestión de la seguridad operacional;
 - d) Política de seguridad operacional;
 - e) Objetivos de seguridad operacional;
 - f) Responsabilidades de la seguridad operacional y personal clave;
 - g) Notificación de seguridad operacional y medidas correctivas;
 - h) Identificación de peligros y evaluación de riesgos;
 - i) Control y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional;
 - j) Investigaciones relacionadas con la seguridad operacional y medidas correctivas;
 - k) Capacitación y comunicación de seguridad operacional;
 - l) Mejora continua y auditoría de SMS;
 - m) Gestión de los registros de SMS;

- n) Gestión de cambio; y
- o) Plan de respuesta ante emergencias/contingencia.

3.2. Adicionalmente, el manual SMS en su estructura debería contener:

- Índice
- Lista de páginas efectivas
- Control de revisiones
- Procedimientos para las enmiendas

3.3. A continuación se indica un ejemplo del tipo de información que puede incluirse en cada sección mediante el formato descrito en 2.2.

a) Control de documentos

Objetivo

Describir cómo los manuales se mantendrán actualizados y cómo garantizará la organización que el personal que participa en las tareas relacionadas con la seguridad operacional tenga la versión más actual.

Criterios

- i) Copia impresa o medio electrónico controlado y lista de distribución.
- ii) La correlación entre el manual de SMS y otros manuales existentes, como el manual de mantenimiento o el manual de aeródromo.
- iii) El proceso de revisión periódica del manual y sus formularios/documentos relacionados para garantizar su sustentabilidad, suficiencia y eficacia constantes.
- iv) El proceso de administración, aprobación y aceptación reglamentaria del manual.

Documentos de referencia cruzada

Manual de la calidad, manual de ingeniería, etc.

b) Requisitos reglamentarios del SMS

Objetivo

Abordar los reglamentos de SMS y el material guía actuales para obtener una referencia necesaria y toma de conciencia de todos los interesados.

Criterios

- i) Explicar en detalle los reglamentos/normas actuales de SMS. Incluir el marco de tiempo del cumplimiento y las referencias del material de asesoramiento, según corresponda.
- ii) Donde corresponda, elaborar o explicar la importancia y las implicaciones de los reglamentos para la organización.
- iii) Establecer una correlación con otros requisitos o normas relacionados con la seguridad operacional, donde corresponda.

Documentos de referencia cruzada

Referencias de reglamentos/requisitos de SMS, referencias de documentos de guía de SMS, etc.

c) Alcance e integración del sistema de gestión de la seguridad operacional

Objetivo

Describir el alcance y extensión de las operaciones e instalaciones relacionadas con la aviación de la organización, dentro de las cuales se aplicará el SMS. También se debe abordar el alcance de los procesos, los equipos y las operaciones consideradas idóneas para el programa de identificación de peligros y mitigación de riesgos (HIRM) de la organización.

Criterios

- i) Explicar la naturaleza del negocio de aviación de la organización y su posición o función dentro de la industria como un todo.

- ii) Identificar las áreas, los departamentos, los talleres y las instalaciones principales de la organización, dentro de las cuales se aplicará el SMS.
- iii) Identificar los procesos, las operaciones y los equipos principales que se consideran idóneos para el programa HIRM de la organización, especialmente aquellos que son pertinentes para la seguridad operacional de la aviación. Si el alcance de los procesos, las operaciones y los equipos idóneos de HIRM es demasiado detallado o extenso, se puede controlar de acuerdo con un documento complementario, según corresponda.
- iv) Donde se espera que el SMS se opere o administre en un grupo de organizaciones o contratistas interconectados, defina y documente dicha integración y las responsabilidades asociadas, según corresponda.
- v) Donde hayan otros sistemas de control/gestión relacionados dentro de la organización, como QMS, OSHE y SeMS, identifique su integración pertinente (donde corresponda) dentro del SMS de la aviación.

Documentos de referencia cruzada

Manual de la calidad.

d) Política de seguridad operacional**Objetivo**

Describir las intenciones de la organización, sus principios de gestión y su compromiso con la mejora de la seguridad operacional de la aviación, en términos del proveedor de productos o servicios. Una política de seguridad operacional debe ser una descripción corta, parecida a una declaración de la misión.

Criterios

- i) La política de seguridad operacional debe ser adecuada para la envergadura y complejidad de la organización.
- ii) La política de seguridad operacional señala las intenciones de la organización, sus principios de gestión y el compromiso con la mejora continua en la seguridad operacional de la aviación.
- iii) El ejecutivo responsable aprueba y firma la política de seguridad operacional.
- iv) El ejecutivo responsable y el resto de los gerentes promueven la política de seguridad operacional.
- v) La política de seguridad operacional se revisa periódicamente.
- vi) El personal en todos los niveles participa en el establecimiento y mantenimiento del sistema de gestión de la seguridad operacional.
- vii) La política de seguridad operacional se comunica a todos los empleados con la intención de crear conciencia de sus obligaciones de seguridad operacional individuales.

Documentos de referencia cruzada

Política de seguridad operacional de OSHE, etc.

e) Objetivos de seguridad operacional**Objetivo**

Describir los objetivos de seguridad operacional de la organización. Los objetivos de seguridad operacional deben ser una declaración corta que describa a grandes rasgos lo que espera lograr la organización.

Criterios

- i) Se hayan establecido los objetivos de seguridad operacional.
- ii) Los objetivos de seguridad operacional se expresan como una declaración de nivel superior que describe el compromiso de la organización para lograr la seguridad operacional.
- iii) Existe un proceso formal para desarrollar un conjunto coherente de objetivos de seguridad operacional.
- iv) Los objetivos de seguridad operacional se difunden y distribuyen.

- v) Se han asignado recursos para lograr los objetivos.
- vi) Los objetivos de seguridad operacional se vinculan con los indicadores de seguridad operacional para facilitar el control y la medición, como corresponda.

Documentos de referencia cruzada

Documento de indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional, etc.

f) Responsabilidades de la seguridad operacional y personal clave**Objetivo**

Describir las autoridades y responsabilidades de la seguridad operacional para el personal que participa en el SMS.

Criterios

- i) El ejecutivo responsable se encarga de garantizar que el sistema de gestión de la seguridad operacional se implemente correctamente y se desempeñe según los requisitos en todas las áreas de la organización.
- ii) Se asignó un gerente (oficina) de seguridad operacional correspondiente, un comité de seguridad operacional o grupos de acción de seguridad operacional, según corresponda.
- iii) Las autoridades y responsabilidades de seguridad operacional del personal en todos los niveles de la organización están definidos y documentados.
- iv) Todo el personal comprende sus autoridades y responsabilidades en relación con los procesos, las decisiones y las medidas de la gestión de seguridad operacional.
- v) Se dispone de un diagrama de responsabilidades institucionales del SMS.

Documentos de referencia cruzada

Reglamento de Trabajo, Manual de Organización y Funciones, Manual de SOP, manual de administración, etc.

g) Notificación de seguridad operacional y medidas correctivas**Objetivo**

Un sistema de notificación debe incluir medidas reactivas (informes de accidentes/incidentes, etc.) y proactivas (informes de peligros). Describir los sistemas de notificación respectivos. Entre los factores que se deben considerar se incluyen: el formato del informe, la confidencialidad, los destinatarios, los procedimientos de investigación/evaluación, las medidas correctivas/preventivas y la divulgación del informe.

Criterios

- i) La organización tiene un procedimiento que proporciona la captura de sucesos internos, como accidentes, incidentes y otros sucesos pertinentes para el SMS.
- ii) Se debe hacer una distinción entre los informes obligatorios (accidentes, incidentes graves, defectos importantes, etc.) que se deben notificar a la CIAA y otros informes de sucesos de rutina, que permanecen dentro de la organización.
- iii) También existe un sistema de notificación de peligros/sucesos voluntaria y confidencial, que incorpora la protección de identidad/datos adecuada, según corresponda.
- iv) Los procesos de notificación respectivos son simples, accesibles y proporcionales a la envergadura de la organización.
- v) Los informes de seguridad operacional y las recomendaciones asociadas se abordan y revisan según el nivel de gestión correspondiente.
- vi) Los informes se recopilan en una base de datos adecuada para facilitar el análisis necesario.

Documentos de referencia cruzada

SINOV

h) Identificación de peligros y evaluación de riesgos**Objetivo**

Describir el sistema de identificación de peligros y cómo se recopilan tales datos. Describir el proceso para la categorización de peligros/riesgos y su posterior priorización para una evaluación de seguridad operacional documentada.

Describir cómo se lleva a cabo el proceso de evaluación de seguridad operacional y cómo se implementan planes de acción preventiva.

Criterios

- i) Los peligros identificados se evalúan, priorizan y procesan para la evaluación de riesgos, según corresponda.
- ii) Existe un proceso estructurado para la evaluación de riesgos que implica la evaluación de gravedad, probabilidad, tolerabilidad y controles preventivos.
- iii) Los procedimientos de identificación de peligros y evaluación de riesgos se centran en la seguridad operacional de la aviación, así como también, en su contexto fundamental.
- iv) El proceso de evaluación de riesgos usa hojas de cálculo, formularios o software correspondientes a la complejidad de la organización y las operaciones involucradas.
- v) El nivel de gestión correspondiente aprueba las evaluaciones de seguridad operacional completadas.
- vi) Existe un proceso para evaluar la eficacia de las medidas correctivas, preventivas y de recuperación que se han desarrollado.
- vii) Existe un proceso para la revisión periódica de las evaluaciones de seguridad operacional completadas y la documentación de sus resultados.

i) Control y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional**Objetivo**

Describir el componente de control y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional del SMS. Esto incluye los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional (SPI) del SMS de la organización.

Criterios

- i) El proceso formal para desarrollar y mantener un conjunto de indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional y sus objetivos eficaces asociados.
- ii) Correlación establecida entre los SPI y los objetivos de seguridad operacional de la organización, donde corresponda, y el proceso de aceptación reglamentaria de los SPI, donde sea necesario.
- iii) El proceso de control del rendimiento de estos SPI, incluido el procedimiento de medidas correctivas, cada vez que se activen tendencias inaceptables o anormales.
- iv) Cualquier otro criterio o proceso de control y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional o de SMS complementario.

j) Investigaciones relacionadas con la seguridad operacional y medidas correctivas**Objetivo**

Describir cómo se investigan y procesan los accidentes/incidentes/sucesos dentro de la organización, incluida la correlación con el sistema de identificación de peligros y gestión de riesgos del SMS de la organización.

Criterios

- i) Procedimientos para garantizar que se investiguen de forma interna los accidentes e incidentes notificados.

- ii) Divulgación interna de los informes de investigación completados al igual que a la CIAA, según corresponda.
- iii) Un proceso para garantizar que se lleven a cabo las medidas correctivas tomadas o recomendadas y para evaluar sus resultados/eficacia.
- iv) Procedimiento sobre la consulta y las medidas disciplinarias asociadas con los resultados del informe de investigación.
- v) Condiciones definidas claramente según las cuales se podrían considerar medidas disciplinarias punitivas (por ejemplo, actividad ilegal, imprudencia, negligencia grave o conducta impropia deliberada).
- vi) Un proceso para garantizar que las investigaciones incluyan la identificación de averías activas, así como también, factores y peligros que contribuyen.
- vii) El procedimiento y el formato de la investigación proporcionan hallazgos sobre factores o peligros contribuyentes que se procesarán para la medida de seguimiento con el sistema de identificación de peligros y gestión de riesgos de la organización, donde corresponda.

k) Capacitación y comunicación de seguridad operacional

Objetivo

Describir el tipo de SMS y otra capacitación relacionada con la seguridad operacional que reciba el personal y el proceso para garantizar la eficacia de la capacitación. Describir cómo se documentan tales procedimientos de capacitación. Describir los procesos/canales de comunicación de seguridad operacional dentro de la organización.

Criterios

- i) Se documenta el programa de capacitación, la idoneidad y los requisitos.
- ii) Existe un proceso de validación que mide la eficacia de la capacitación.
- iii) La capacitación incluye capacitación inicial, recurrente y de actualización, donde corresponda.
- iv) La capacitación de SMS de la organización es parte del programa de capacitación general de la organización.
- v) Se incorpora la toma de conciencia de SMS en el programa de empleo o adoctrinamiento.
- vi) Los procesos/canales de comunicación de la seguridad operacional dentro de la organización.

l) Mejora continua y auditoría de SMS

Objetivo

Describir el proceso para la revisión y mejora continuas del SMS.

Criterios

- i) El proceso para una auditoría/revisión interna regulares del SMS de la organización para garantizar su continua sustentabilidad, suficiencia y eficacia.
- ii) Describir cualquier otro programa que contribuya con la mejora continua del SMS de la organización y el rendimiento en materia de seguridad operacional, por ejemplo, MEDA, estudios de seguridad operacional, sistemas ISO.

m) Gestión de los registros de SMS

Objetivo

Describir el método de almacenamiento de todos los registros y documentos relacionados con SMS.

Criterios

- i) La organización tiene registros de SMS o un sistema de archivo que garantiza la conservación de todos los registros generados en conjunto con la implementación y operación del SMS.

- ii) Los registros que deben guardarse incluyen informes de peligros, informes de evaluación de riesgos, notas de grupos de acción de seguridad operacional/reuniones de seguridad operacional, diagramas de indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional, informes de auditoría del SMS y registros de la capacitación de SMS.
- iii) Los registros deben permitir que se rastreen todos los elementos del SMS y que estén accesibles para la administración de rutina del SMS, así como también, para propósitos de auditorías internas y externas.

n) Gestión de cambio

Objetivo

Describir el proceso de la organización para gestionar los cambios que pueden tener un impacto en los riesgos de la seguridad operacional y cómo tales procesos se integran con el SMS.

Criterios

- i) Procedimientos para garantizar que los cambios institucionales y operacionales sustanciales consideran cualquier impacto que puedan tener en los riesgos existentes de la seguridad operacional.
- ii) Procedimientos para garantizar que se lleva a cabo una evaluación de seguridad operacional correspondiente antes de la introducción de nuevos equipos o procesos que tengan implicaciones de riesgos de seguridad operacional.
- iii) Procedimientos para la revisión de evaluaciones de seguridad operacional existentes cada vez que se apliquen cambios al proceso o equipo asociado.

Documentos de referencia cruzada

SOP de la empresa relacionado con la gestión de cambio, etc.

o) Plan de respuesta ante emergencias/contingencia.

Objetivo

Describir las intenciones de la organización acerca de situaciones de emergencia y sus controles de recuperación correspondientes, además de su compromiso para abordar dichas situaciones. Describir las funciones y responsabilidades del personal clave. El plan de respuesta ante emergencias puede ser un documento separado o puede ser parte del manual de SMS.

Criterios (como corresponda para la organización)

- i) La organización tiene un plan de emergencia que describe las funciones y responsabilidades en caso de un incidente, una crisis o un accidente importante.
- ii) Existe un proceso de notificación que incluye una lista de llamadas de emergencia y un proceso de movilización interno.
- iii) La organización tiene disposiciones con otras agencias para recibir ayuda y la disposición de servicios de emergencia, según corresponda.
- iv) La organización tiene procedimientos para las operaciones del modo de emergencia, donde corresponda.
- v) Existe un procedimiento para vigilar el bienestar de todas las personas afectadas y para notificar al familiar más cercano.
- vi) La organización ha establecido procedimientos para tratar con los medios de comunicación y temas relacionados con el seguro.
- vii) Existen responsabilidades de investigación de accidentes definidas dentro de la organización.
- viii) El requisito para preservar la evidencia, asegurar el área afectada y la notificación obligatoria/gubernamental está claramente declarada.
- ix) Existe una capacitación de preparación y respuesta ante emergencias para el personal afectado.

- x) La organización desarrolló un plan de evacuación en caso de un accidente con aeronave o un equipo averiado con el asesoramiento de propietarios de aeronaves/equipos, explotadores de aeródromo u otras agencias, según corresponda.
- xi) Existe un procedimiento para registrar las actividades durante una respuesta ante emergencias.

Documentos de referencia cruzada

Plan de Emergencia, Planes de Contingencia, etc.

APÉNDICE Nº 17**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL ÁERODROMO****I.- “PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS PAVIMENTADAS Y NO PAVIMENTADAS DEL AERÓDROMO”****1) GENERALIDADES**

El correcto mantenimiento de las instalaciones aeroportuarias es importante tanto para la operación de las aeronaves en condiciones de seguridad como para la prolongación de la vida útil de las instalaciones.

De conformidad con lo indicado en el párrafo 10.1.1 y 10.2.1 de la presente regulación, el explotador del aeródromo debe establecer, incluyendo, cuando sea apropiado, un programa de mantenimiento preventivo en el aeródromo que permita la fiabilidad y mantenibilidad de cada una de las instalaciones del área de movimientos del aeropuerto.

Adicionalmente, el párrafo 10.2.2 precisa que la superficie de las pistas debería mantenerse en un estado que impida la formación de irregularidades dañosas o el desprendimiento de material que pudiera representar un peligro para el funcionamiento de las aeronaves. Esta especificación exige una vigilancia continua del estado del pavimento y su reparación, cuando sea necesario.

Nota: El programa de mantenimiento debe ser establecido para cada aeródromo en particular.

2) CONTROL DE LAS SUPERFICIES**a) Contaminación de las pistas y calles de rodaje**

Los objetos que se hallan en la superficie de las pistas y calles de rodaje provienen de lo siguiente:

- i) Restos del pavimento dañado
- ii) Restos de los sellos de las juntas
- iii) Restos de caucho de los neumáticos de las aeronaves
- iv) Piedras arrojadas al cortar la hierba
- v) Piezas metálicas o plásticas de las aeronaves y/o vehículos terrestres
- vi) Arena y tierra aportada por vientos fuertes o por el chorro de los motores de las aeronaves
- vii) Pájaros u otros animales muertos por el choque con aeronaves.

b) Contaminación de la plataforma de aeronaves

Las plataformas están expuestas a mayor contaminación que las otras zonas del movimiento de aeronaves del aeropuerto, debido al mayor número de usuarios, la concentración del tránsito, y a las actividades de carga que ahí se realizan. Los objetos que se encuentran en las plataformas son:

- i) Piedras, botellas, tapones, tapas, herramientas perdidas, objetos personales, clavos, tornillos, restos de caucho, piezas plásticas y metálicas de todo tamaño, provenientes de cajas, contenedores, maletas y otro tipo de embalaje.
- ii) Restos en la zona de manipulación de carga y cerca de las zonas de construcción.
- iii) Otro tipo de contaminación es la provocada por el aceite hidráulico, el combustible y los lubricantes

c) Inspecciones

- a. Las inspecciones deben efectuarse:
 - i. cuatro veces al día (aeródromos H24),
 - ii. tres veces al día (aeródromos H18), o
 - iii. dos veces al día (aeródromos H12), o
 - iv. antes del inicio y después de cada vuelo en aeródromos de escaso movimiento.
- b. En pistas, calles de rodaje y plataformas deben realizarse al menos una vez al día.

3) CONTENIDO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El Programa de mantenimiento debe estar incluido en el Manual de Aeródromo.

1. Programa de inspecciones.

- a. El programa de inspecciones debe asegurar que todas las áreas pavimentadas y no pavimentadas del área de movimiento sean cuidadosamente inspeccionadas y en su totalidad.
- b. En condiciones meteorológicas adversas que puedan afectar negativamente el pavimento y en el área de movimiento se requerirán inspecciones adicionales.

2. Inspecciones diarias

- c. Se deben realizar inspecciones diarias en toda el área de movimiento, documentando el resultado.
- d. Las inspecciones diarias tendrán por objetivo: Identificar deterioros en la superficie del pavimento, objetos que puedan constituir FOD, presencia de contaminantes y acumulación de caucho en la superficie del pavimento.
- e. Cuando se detecten deterioros de las condiciones superficiales que induzcan a que puedan comprometer la capacidad funcional o estructural del pavimento, se debe programar una inspección especializada para la evaluación por personal especializado.
- f. Se inspeccionarán el estado de conservación de las señales horizontales.
- g. Se inspeccionarán las áreas no pavimentadas del área de movimiento, para asegurar que las condiciones no atenten desfavorablemente en el desarrollo de las operaciones aéreas: estado de la vegetación en franja, niveles de las superficies de las franjas, estado de conservación de zanjas de drenaje y alcantarillas.

3. Inspecciones especializadas

El Explotador del Aeródromo deberá realizar inspecciones especializadas periódicas o cuando durante las inspecciones diarias detecten deterioros que pueden comprometer el pavimento o situaciones que puedan atentar en contra de la seguridad operacional.

4. Registro de inspecciones

- a. Se debe documentar y mantener los registros debidamente organizados de todas las inspecciones y mantenimientos realizados.
- b. Los registros de inspección deben documentar la condición de los deterioros, ubicación, tipo de deterioro, posibles causas.

5. Inventario del Sistema de Drenaje.

Representación a escala apropiada y georeferenciada de la ubicación de las zanjas de drenaje y alcantarillas.

6. Evaluaciones de campo.

- a. El Explotador de Aeródromo, deberá efectuar evaluaciones para determinar y monitorear la capacidad funcional y estructural del pavimento que permitan tomar decisiones para conservar y mantener en estado que garantice la seguridad operacional y vida útil de la infraestructura del área de movimiento.
- b. Evaluación funcional, orientado a evaluar las condiciones del pavimento mediante las siguientes metodologías:
 - I. El Índice de Condición de Pavimentos (PCI).
 - II. El coeficiente de rozamiento.
 - III. La Rugosidad del Pavimento.
- c. Evaluación estructural, orientado a evaluar las condiciones del pavimento mediante la siguiente metodología:
 - I. Número de Clasificación del Pavimento – PCN.
- d. Evaluación del sistema de drenaje y estado de conservación de las Alcantarillas.

- e. La DGAC puede determinar, la ejecución de alguna metodología específica, de ser el caso.

7. Inventario del pavimento.

El Explotador del Aeródromo deberá identificar los deterioros del pavimento, el mismo que debe registrarse mediante:

- a. Representación a escala apropiada y georreferenciada de la ubicación de la(s) pista(s), calles de rodaje y plataformas, dimensiones, tipo de pavimento, año de construcción, mejoramiento o rehabilitación.
- b. Inventario del estado de mantenimiento de los pavimentos. Identificación del tipo de deterioros, ubicación georreferenciada de los deterioros.
- c. Inventario del deterioro de los pavimentos del área de movimiento: tipo de deterioros, ubicación georreferenciada, causas de los deterioros.

Adicionalmente, deberán elaborarse documentos en donde se identifiquen: métodos de tratamiento o reparación, especificaciones técnicas, materiales, equipo, recursos humanos.

8. Evaluación del registro de inspecciones y del estado del pavimento.

- a. Los registros de inspección serán evaluados para determinar las acciones y elaborar un programa de mantenimiento preventivo o correctivo que permita mantener el estado de los pavimentos y áreas no pavimentadas en condiciones que garanticen la seguridad, regularidad o eficiencia de la navegación aérea.
- b. Como resultado de los registros de inspecciones, se programarán actividades que pueden comprender, entre otras: Limpieza de la superficie del pavimento, parchados, tratamiento/sellado de fisuras, subsanación de baches, Sellado asfáltico de las superficies, tratamiento de Juntas, remoción de caucho, pintado de la señalización horizontal, limpieza y conformación de franjas, control de vegetación o de arena, roce de vegetación, limpieza del sistema de drenaje, estabilización de taludes y control de erosión de franjas, nivelación de lugares puntuales en franja, vías perimetrales y vallas (cerco perimétrico).
- c. De identificar áreas que induzcan a deterioros funcionales y estructurales que afecten al pavimento, se deberá solicitar una evaluación especializada según corresponda, para determinar las medidas correctivas, de ser el caso.
- d. La implementación de un procedimiento de gestión de mantenimiento permitirá, utilizar los resultados de la evaluación funcional y estructural para establecer el momento adecuado para programar un mantenimiento o rehabilitación del pavimento.

9. Capacitación del personal.

Todo personal encargado de realizar las inspecciones diarias para verificar las condiciones de mantenimiento del área de movimiento, deberá ser previamente capacitado, cuando menos, en los siguientes temas: Identificación de FOD, construcción y deterioro de pavimentos, evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista. Las capacitaciones deberán tener cuando menos una recurrencia anual.

El personal encargado de realizar inspecciones especializadas deberá tener conocimientos en Pavimentos: Diseño, construcción, evaluación y mantenimiento, Especificaciones Técnicas de Construcción, Regulación Aeronáutica del Perú – RAP 314.

10. Mantenimiento de registros.

- a. Registro histórico de los mantenimientos realizados: fechas, magnitud, tipo de tratamientos realizados.
- b. Registro histórico de la evaluación funcional de los pavimentos.
- c. Registro histórico de evaluación estructural de los pavimentos.
- d. Registro histórico del número de operaciones anuales, tipo de aeronaves, peso de aeronaves en operación, ACN de aeronaves en operación.

II.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LAS AYUDAS VISUALES Y SISTEMAS ELÉCTRICOS

1. Generalidades

- a. El explotador del aeródromo debe establecer un programa de mantenimiento, que incluya el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, para asegurar que las instalaciones de luces, los letreros y las señales, se conserven en condiciones tales que, no afecten a la seguridad, regularidad y eficiencia de la navegación aérea.
- b. Los programas de mantenimiento serán desarrollados e incluidos dentro de los procedimientos del manual de aeródromo, aceptables a la DGAC.
- c. El explotador del aeródromo debe disponer de personal debidamente capacitado con conocimiento completo de los equipos componentes del sistema de ayudas visuales instalados en el aeródromo, aceptable a la DGAC.
- d. El explotador del aeródromo debe mantener los registros de capacitación actualizados y estén a disposición de la DGAC cuando esta así lo solicite.
- e. El explotador del aeródromo para cumplir con el programa de mantenimiento preventivo debe disponer de las herramientas y equipos de medición necesarios, como así también lugares de reparación en ambiente controlado, que incluya:
 - i. las herramientas adecuadas para realizar cualquier tarea;
 - ii. los equipos de prueba para el mantenimiento y solución de problemas de cables de los circuitos de iluminación del aeródromo, localizadores de cables bajo tierra y conductos, medición de la resistencia de aislamiento de los conductores, medición la resistencia del sistema de puesta a tierra, mediciones fotométricas, medición de voltaje y corriente.
 - iii. los repuestos en stock de los elementos que constituyen los sistemas eléctricos, conectores, transformadores, reguladores, balizas, filtros, etc.;
 - iv. la base de datos y planos conforme la obra de todos los circuitos y centrales de energía;
 - v. subestaciones y redes, debidamente actualizados y revisados por lo menos una vez al año o en cada modificación que se realice;
 - vi. los manuales técnicos aplicables, necesarios para la solución de problemas y la calibración de los reguladores de corriente constante, luminarias y circuitos serie de la iluminación.
- f. El explotador del aeródromo debe disponer como requerimiento mínimo para los procedimientos de las operaciones de mantenimiento los siguientes documentos:
 - i. Guía de inspecciones de servicio que componen el programa de mantenimiento.
 - ii. Registro de los resultados de cada actividad de mantenimiento, programadas o no programadas.
 - iii. Reparaciones y resolución de problemas del equipo y los resultados de esas acciones, así como detalle de los síntomas relacionados con el mal funcionamiento.
 - iv. Niveles de stock de partes de repuesto.

- v. Certificados de calibración del equipamiento de medición, vigentes.
- g. El explotador del aeródromo debe mantener actualizado el sistema de registros donde se compilen los datos que documentan la efectividad del programa de mantenimiento.

2. Mantenimiento preventivo y correctivo de Ayudas Visuales

- a. El explotador del aeródromo debe asegurar que en el plan/programa de mantenimiento de ayudas visuales, se incluyan como mínimo, las inspecciones de mantenimiento preventivo, inspección visual, reparación, instalación, calibración y los procedimientos de mantenimiento no programado, que contengan la documentación técnica requerida conforme al fabricante o prácticas recomendadas que proporcione el nivel mínimo requerido para el movimiento seguro y eficiente de la aeronave durante el despegue, aterrizaje y operaciones de rodaje.
- b. La medición de la intensidad, apertura de haz y orientación de las luces comprendidas en los sistemas de luces de aproximación en pista, para las pistas de aproximación de precisión de Categoría II o III deberá efectuarse con una unidad móvil de medición de suficiente exactitud como para analizar las características de cada luz.
- c. El explotador del aeródromo debe basar la frecuencia de medición de las luces para pistas de aproximación de precisión de Categoría II o III en la densidad del tránsito, el nivel de contaminación local y la fiabilidad del equipo de luces instalado, y en la continua evaluación de los resultados de la medición sobre el terreno.
- d. El explotador de aeródromo debe verificar periódicamente que todas las lámparas del sistema PAPI estén encendidas y son de igual intensidad, limpieza de los elementos ópticos difusores, filtros y reglaje en elevación (ángulo vertical) de los dispositivos o de las unidades.
- e. El explotador del aeródromo, como parte de su plan/programa de Mantenimiento de ayudas visuales, debe inspeccionar todas las señales en las zonas pavimentadas por lo menos cada seis meses; en el programa de mantenimiento se debe incorporar la frecuencia de las inspecciones necesarias dependiendo de las condiciones locales para determinar el deterioro de las señales debido a las condiciones meteorológicas y a la decoloración por acción de los rayos ultravioletas, de la suciedad o debido a la contaminación por caucho de los neumáticos.

3. Requisitos de fiabilidad de las ayudas visuales

- a. El explotador de aeródromo debe garantizar la fiabilidad del sistema de iluminación que conforma el sistema de las ayudas visuales del aeródromo, esencial para la seguridad operacional, capacidad y funcionamiento, especialmente para operaciones de baja visibilidad. Por lo tanto, el programa de mantenimiento preventivo establecido por el explotador del aeródromo debe garantizar un servicio confiable y operación continua mediante Inspecciones programadas, cuyas pruebas y calibraciones deben realizarse periódicamente cada 3 meses.
- b. El explotador del aeródromo debe dar prioridad de mantenimiento cuando existan fallas en los equipos, informaciones falsas y el deterioro del sistema de ayudas visuales, evitando que los fallos puedan ocurrir en un momento crítico, donde la seguridad operacional se encuentre con un riesgo alto.

4. Circuitos serie de las ayudas visuales y reguladores RCC

- a. El explotador del aeródromo debe realizar periódicamente controles de mantenimiento preventivo a los circuitos de iluminación del aeródromo, a fin de garantizar un funcionamiento fiable del sistema. Además, deben realizarse las pruebas de resistencia del aislamiento en todos los circuitos de la pista y rodaje.

- b. El explotador del aeródromo debe medir la tensión de entrada de la sala de reguladores de corriente constante en varios momentos del día y/o de noche, así como las medidas de la corriente de salida del Regulador de Corriente constante para cada brillo y circuito de los sistemas de luces de las ayudas visuales para garantizar la fiabilidad de los circuitos.
- c. El explotador del aeródromo debe realizar la medición de la resistencia de puesta a tierra para cada equipo.

5. Sistemas de control remoto de las ayudas visuales

El explotador del aeródromo debe establecer un programa de mantenimiento para sistema de control de las ayudas visuales que incluya la capacitación necesaria para el personal del mantenimiento del sistema y para el personal del aeródromo.

6. Mantenimiento de la energía eléctrica primaria y secundaria

- a. El explotador de aeródromo debe asegurar el buen estado de servicio y la fiabilidad operacional de las instalaciones eléctricas de energía primaria y secundaria del aeródromo, requisito indispensable para el funcionamiento seguro de las ayudas visuales, las instalaciones de navegación aérea (VOR, DME, NDB), las ayudas electrónicas para el aterrizaje, el RADAR del sistema de vigilancia, los equipos de comunicaciones del servicio de tránsito aéreo, el equipo de los servicios meteorológicos, la iluminación de la plataforma y edificios, aceptable a la DGAC.
- b. El explotador del aeródromo debe asegurar que el plan/programa de mantenimiento de los sistemas eléctricos del aeródromo, permita proporcionar la energía eléctrica necesaria para las instalaciones de la/s pista/s en uso, ya sea para las condiciones de vuelo visual (VFR) o condiciones de vuelo por instrumentos (IFR), en el caso de un fallo extenso o de tipo catastrófico de la alimentación principal.
- c. El explotador del aeródromo debe establecer el programa de mantenimiento de las Unidades de Energía ininterrumpible, debido a la criticidad de los equipos que reciben suministro de energía de estos sistemas para cada instalación.
- d. El explotador del aeródromo debe comprobar periódicamente, el funcionamiento del grupo electrógeno, cuando la energía secundaria esté producida por este equipamiento.
- e. El explotador del aeródromo debe implementar el mantenimiento de las instalaciones eléctricas con personal calificado de ingenieros y/o técnicos electricistas competentes, en número y capacitados. Estos especialistas deben estar presentes durante las horas de funcionamiento del aeródromo para subsanar cualquier deficiencia que pudiera surgir y los registros de capacitación estarán a disposición de la DGAC cuando esta así lo solicite.
- f. El explotador del aeródromo debe incluir en su programa de mantenimiento el control del intervalo de tiempo que transcurre entre la falla de la fuente primaria de energía eléctrica y el restablecimiento completo de los servicios según los requisitos de tiempo máximo de conmutación para las Ayudas Luminosas, y que sea aceptable a la DGAC.
- g. Cuando se efectúen procedimientos en condiciones de mala visibilidad, el explotador de aeródromo debe imponer restricciones en las actividades de construcción o mantenimiento llevadas a cabo en lugares próximos a los sistemas eléctricos del aeródromo.

7. Contenidos del Programa de Mantenimiento

a. Para garantizar un alto nivel de confiabilidad en el funcionamiento de los sistemas de ayudas visuales y energía eléctrica, cada aeródromo debe contar con un programa de mantenimiento eficaz y eficiente y comprender por lo menos los siguientes sistemas:

- i. Subestación de Ayudas Visuales
- ii. Reguladores de Corriente Constante (RCC) de los circuitos serie
- iii. Luminarias de los Sistemas de iluminación del área de Movimientos
- iv. Letreros iluminados de pista y calles de rodaje.
- v. Faros de aeródromo
- vi. Iluminación de Indicadores de dirección del viento
- vii. Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación (PAPI / APAPI)
- viii. Luces identificadoras de umbral de pista (RETIL)
- ix. Sistema de iluminación de aproximación de precisión (ALS)
- x. Luces de Obstáculo
- xi. Luces de Zona de Toma de Contacto y eje de Pista
- xii. Proyectores de Iluminación de Plataformas
- xiii. Energía secundaria – Planta de energía de emergencia y transferencia
- xiv. Sistema de alimentación ininterrumpida - UPS
- xv. Señalización del Área de Movimiento

b. El programa de mantenimiento preventivo, que debe realizar el operador del aeródromo para las instalaciones y equipos de ayudas visuales, de cada sistema especificado en párrafo anterior, como mínimo debe contener:

- i. La inspección preventiva para cada subsistema importante con el procedimiento, y las instrucciones paso a paso que se deben realizar.
- ii. La rutina recomendada que puede mejorarse para adaptarse a condiciones locales particulares del aeródromo.
- iii. Determinación de las frecuencias, metodologías de verificación y los procedimientos.
- iv. El equipo necesario y el personal idóneo para el mantenimiento.
- v. Las frecuencias y horarios de inspección.
- vi. Los registros de Inspección, en debido formato.
- vii. El registro de los resultados de cada actividad de mantenimiento, programadas o no programadas, en debido formato.

c. Las tareas que debe incluir como mínimo el programa de mantenimiento de ayudas visuales y energía eléctrica, deben ser:

- i. Orientación y nivelación de la Luminarias en azimut
- ii. Vidrios, difusores, filtros y lámparas, rotos o con acumulación de suciedad
- iii. Sustitución de lámparas quemadas y por debajo del 50% de su vida útil
- iv. Sustitución de Lentes prismáticos y filtros de color o translucidos
- v. Pedestal frangible en mal estado
- vi. Comprobación de la fotometría
- vii. Daños en luces de obstrucción
- viii. Obstrucción por vegetación u otros obstáculos
- ix. Daños en los conos de los indicadores de dirección de viento
- x. Operatividad del Faro Giratorio
- xi. Operación de subestaciones
- xii. Operación de las transferencias de energía primaria a secundaria.
- xiii. Operación de los generadores de energía secundaria

APENDICE 18

OPERACIÓN DE AERONAVES CON ACN SUPERIOR AL PCN NOTIFICADO

18.1 Para operaciones de aeronaves con ACN superior al PCN notificado, donde la magnitud de la sobrecarga o la frecuencia de utilización del pavimento no justifiquen un estudio detallado, se deben considerar los siguientes criterios:

- En el caso de pavimentos flexibles, el ACN debe ser menor que el PCN notificado incrementado en 10 %.
- En el caso de pavimentos rígidos o compuestos, el ACN debe ser menor que el PCN notificado incrementado en 5 %.
- El número anual de movimientos de sobrecarga no debe excederse de un 5 % de los movimientos totales anuales, exceptuando de estos las aeronaves con un peso máximo de despegue menor o igual a 5,700 Kg.
- No se permiten movimientos de sobrecarga sobre los pavimentos que presenten señales de deterioro y/o falla severa, o su terreno de fundación pueda estar debilitado por presencia de la napa freática.

18.2 Cuando el explotador del aeródromo requiera justificar la magnitud de la sobrecarga y/o la frecuencia de las operaciones de aeronaves con ACN superior al PCN notificado, presentará un estudio a la DGAC para su evaluación.

18.3 A solicitud de la DGAC o cuando el explotador de aeródromos requiera actualizar el PCN notificado deberá presentar un estudio detallado a la DGAC para su evaluación y posterior modificación del resolutivo correspondiente.

18.4 Los explotadores de aeródromos mantendrán un registro de las operaciones de aeronaves con ACN superiores al PCN notificado, de acuerdo al formato de reporte del anexo adjunto y, se enviarán a la DGAC dentro de los cinco primeros días del año siguiente.

18.5 Los explotadores de aeródromos que no hayan notificado el PCN de los aeródromos bajo su administración deberán realizar el estudio de determinación del PCN y presentar a la DGAC para su evaluación y posterior modificación del resolutivo correspondiente, en un plazo que no exceda de un año de la entrada en vigencia de la presente regulación.

ANEXO

REPORTE DE OPERACIONES DE AERONAVES CON ACN SUPERIOR AL PCN NOTIFICADO

[illegible]