

REPÚBLICA DE GUATEMALA

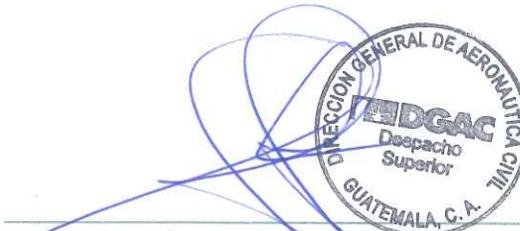
RAC 14 VOLUMEN I

EDICIÓN 04

DISEÑO DE AERÓDROMOS



La Dirección General de Aeronáutica Civil, de conformidad con la Ley de Aviación Civil, Decreto número 93-2000 del Congreso de la República, es el órgano encargado de normar, supervisar, vigilar, regular los reglamentos, regulaciones y disposiciones complementarias, los servicios aeroportuarios, los servicios de apoyo a la Navegación Aérea y demás actividades de Aviación Civil en el territorio y espacio aéreo de Guatemala; asimismo, tiene la función de elaborar, emitir, aprobar y modificar regulaciones y disposiciones complementarias de aviación que sean necesarias para el cumplimiento de las disposiciones emanadas por la Organización de Aviación Civil Internacional, tales como el Convenio de Chicago, sus anexos y demás documentos.


P.A. Francis Arturo Argueta Arguirre
Director General
Dirección General de Aeronáutica Civil.



GOBIERNO de
GUATEMALA

DR. ALEJANDRO CIAMMATTEI

MINISTERIO DE
COMUNICACIONES,
INFRAESTRUCTURA
Y VIVIENDA



RES-DS-414-2021

El Director General de la
Dirección General de Aeronáutica Civil

CONSIDERANDO

Que de conformidad con el contenido de la literal a) del Artículo 7 del Decreto número 93-2000 del Congreso de la República de Guatemala, que contiene la Ley de Aviación Civil, la Dirección General de Aeronáutica Civil, está facultada para elaborar, emitir, revisar, aprobar y modificar las regulaciones y disposiciones complementarias de aviación que sean necesarias, para el cumplimiento de la Ley y sus Reglamentos.

CONSIDERANDO

Que con la necesidad de actualizar el contenido de la Regulación de Aviación Civil-RAC- número catorce (14) Volumen I, denominada "**Diseño de Aeródromos**", se realizó la edición número CUATRO (04), con el objeto de mejorar la seguridad operacional dentro de la comunidad aeronáutica.

POR TANTO:

Esta Dirección General, de conformidad con los considerandos y con fundamento en lo preceptuado por el Decreto número 93-2000 del Congreso de la República de Guatemala, que contiene la Ley de Aviación Civil, así como en el Acuerdo Gubernativo número 384-2001 del Presidente de la República de Guatemala, que contiene el Reglamento de la Ley de Aviación Civil;

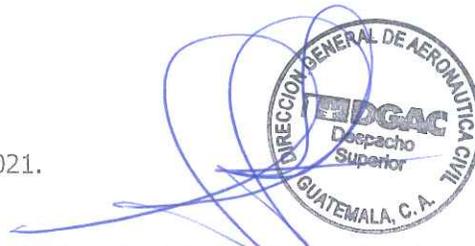
RESUELVE:

I. APROBAR la edición número CUATRO (04), de la Regulación de Aviación Civil -RAC- número catorce (14) Volumen I, referente a "**Diseño de aeródromos**" para que dicha norma sea de aplicación general.

II. La presente resolución entra en vigencia a partir de la presente fecha, por lo que tiene efectos inmediatos.

Notifíquese y Archívese.

Guatemala, 27 de agosto de 2021.



P.A. Francis Arturo Argueta Aguirre
Director General
Dirección General de Aeronáutica Civil.

SISTEMA DE REVISIONES

LAS REVISIONES A LA PRESENTE REGULACIÓN SERÁN INDICADAS MEDIANTE UNA BARRA VERTICAL EN EL MARGEN IZQUIERDO, ENFRENTA DEL RENGLÓN, SECCIÓN O FIGURA QUE ESTE SIENDO AFECTADA POR EL MISMO. LA RE-EDICIÓN SERÁ EL REEMPLAZO DEL DOCUMENTO COMPLETO POR OTRO.

ESTAS SE DEBEN DE ANOTAR EN EL REGISTRO DE EDICIONES Y REVISIONES, INDICANDO EL NÚMERO CORRESPONDIENTE, FECHA DE EFECTIVIDAD Y LA FECHA DE INSERCIÓN.

PREÁMBULO

De acuerdo a la Enmienda 4 al Anexo 14, Volumen I, de la OACI, se estableció que a partir del 27 de noviembre de 2003, los Estados deben certificar, mediante un marco normativo apropiado, los aeródromos utilizados para operaciones internacionales, de conformidad con las especificaciones contenidas en el Anexo 14, Volumen I y otras especificaciones pertinentes de la OACI.

La edición original de la RAC-14 fue emitida el 23 de noviembre de 2,007 conteniendo regulaciones para diseño de aeródromos, de conformidad con los acuerdos consignados en el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Chicago 1,944, y al tenor de lo dispuesto en el Anexo 14, Volumen I: Diseño y Operaciones de Aeródromos, en su Cuarta Edición del mes de julio de 2,004 e incorpora las enmiendas aprobadas por el Consejo antes del 15 de junio de 2,006.

La reedición de la edición original de la RAC 14 Volumen I fue promulgada con fecha 10 de abril del año 2014, en la cual se le dio un nuevo formato a una sola columna al contenido de la regulación.

La segunda edición de la RAC 14 Volumen I, se promulga con fecha 10 de mayo de 2015 la cual incorpora las actualizaciones y recomendaciones dispuestas en el Anexo 14, Volumen I: Diseño y Operaciones de Aeródromos, en su Sexta Edición del mes de julio de 2,013.

La tercera edición de la RAC 14 Volumen I, se implementa con fecha 1 de julio de 2017 la cual incorpora la Enmienda 12, Enmienda 13-A aplicable a partir del 10 de noviembre de 2016 y Enmienda 13-B que se refiere a: disposiciones relativas al formato mundial de notificación perfeccionado para evaluar y notificar el estado de la superficie de la pista, así como las definiciones, acrónimos y regulaciones relacionadas, cuya fecha de aplicación es el 5 de noviembre de 2020. Estas enmiendas fueron adoptadas por el Consejo y dispuestas en el Anexo 14, Volumen I: Diseño y Operaciones de Aeródromos, de su Séptima Edición del mes de julio de 2,016.

La cuarta edición de la RAC 14 Volumen I, se incorpora en diciembre de 2020 la cual norma las Enmiendas 14 y 15 del Anexo 14 Volumen I "Aeródromos"; la Enmienda 14 modifica la clave de referencia de aeródromo, anchuras, márgenes, plataformas de viraje y franjas de las pistas; anchuras, márgenes y franjas de las calles de rodaje, distancias mínimas de separación de las calles de rodaje; además de requisitos de calidad de los datos. La enmienda 15, que contempla requisitos cuya aplicación efectiva se llevarán a cabo hasta 2024, los cuales se detallan en el requisito respectivo, modifica temas relacionados a la resistencia de pavimentos ACN-PCN, pista para aproximaciones de precisión de categoría III, plan maestro aeroportuario, franjas de pista, zonas libres de obstáculos, calles de rodaje, apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios, y puntos de espera en la vía de vehículos, barras de parada, luces de protección de pista, barra de prohibición de acceso, letreros, ayudas visuales indicadoras de obstáculos, ayudas visuales indicadoras de zonas de uso restringido y equipo e instalaciones del aeródromo. Además los requisitos relacionados a certificación y operación de aeródromos han sido suprimidos para ser agregados a la RAC 139 "Certificación, operación y vigilancia de aeródromos".

La Dirección General de Aeronáutica Civil consciente de su responsabilidad de garantizar la seguridad, regularidad y eficiencia de las operaciones de aeronaves en los aeródromos bajo su jurisdicción, así como también, de proporcionar en su territorio, aeropuertos y otras instalaciones y servicios consistentes a las normas y métodos recomendados (SARPS) elaborados por la OACI, aprueba la cuarta edición de la Regulación de Aviación Civil (RAC-14 Volumen I) en materia de aeródromos, de conformidad con el Convenio de Aviación Civil Internacional suscrito por el Estado de Guatemala.

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

PÁGINA NO.	SECCIÓN Y/O PARTE	FECHA (DE EMISION REAL)	REVISIÓN NO.
1	Carátula	04/01/2021	4ª EDICIÓN
2	Resolución del Director General de la DGAC	04/01/2021	4ª EDICIÓN
3	Sistema de Revisiones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
4	Registro de ediciones, revisiones y enmiendas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
5	preámbulo	04/01/2021	4ª EDICIÓN
6	Lista de páginas efectivas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
7	Lista de páginas efectivas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
8	Lista de páginas efectivas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
9	Lista de páginas efectivas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
10	Lista de páginas efectivas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
11	Lista de páginas efectivas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
12	Lista de páginas efectivas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
13	Lista de páginas efectivas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
14	Índice.	04/01/2021	4ª EDICIÓN
15	Índice.	04/01/2021	4ª EDICIÓN
16	Índice.	04/01/2021	4ª EDICIÓN
17	Índice.	04/01/2021	4ª EDICIÓN
18	Índice.	04/01/2021	4ª EDICIÓN
19	Objetivo/Objetivos-Específicos/Competencia Administrativa / Alcance	04/01/2021	4ª EDICIÓN
20	Base Legal	04/01/2021	4ª EDICIÓN
21	Sección 1 --- Normas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
22	Subparte A: RAC 14.001/ RAC 14.003	04/01/2021	4ª EDICIÓN
23	Acrónimos / Abreviaturas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
24	Acrónimos / Abreviaturas / Símbolos / Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
25	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
26	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
27	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
28	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
29	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
30	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
31	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
32	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
33	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
34	Definiciones	04/01/2021	4ª EDICIÓN
35	RAC 14.005/ RAC 14.007	04/01/2021	4ª EDICIÓN
36	RAC 14.009/ RAC 14.011	04/01/2021	4ª EDICIÓN
37	RAC 14.011	04/01/2021	4ª EDICIÓN
38	Subparte B: RAC 14.101/RAC 14.103/RAC 14.105	04/01/2021	4ª EDICIÓN
39	RAC 14.107/ RAC 14.109	04/01/2021	4ª EDICIÓN
40	RAC 14.111 Aplicable hasta el 27/11/2024	04/01/2021	4ª EDICIÓN
41	RAC 14.111 Aplicable hasta el 27/11/2024	04/01/2021	4ª EDICIÓN

42	RAC 14.111 Aplicable hasta el 27/11/2024	04/01/2021	4ª EDICIÓN
43	RAC 14.111 aplicable a partir del 28/11/2024	04/01/2021	4ª EDICIÓN
44	RAC 14.111 aplicable a partir del 28/11/2024	04/01/2021	4ª EDICIÓN
45	RAC 14.111 aplicable a partir del 28/11/2024	04/01/2021	4ª EDICIÓN
46	RAC 14.113/ RAC 14.115	04/01/2021	4ª EDICIÓN
47	Subparte C: RAC 14.201	04/01/2021	4ª EDICIÓN
48	RAC 14.201	04/01/2021	4ª EDICIÓN
49	RAC 14.201	04/01/2021	4ª EDICIÓN
50	RAC 14.201	04/01/2021	4ª EDICIÓN
51	RAC 14.201	04/01/2021	4ª EDICIÓN
52	RAC 14.203/ RAC 14.205	04/01/2021	4ª EDICIÓN
53	RAC 14.205	04/01/2021	4ª EDICIÓN
54	RAC 14.207	04/01/2021	4ª EDICIÓN
55	RAC 14.207	04/01/2021	4ª EDICIÓN
56	RAC 14.207	04/01/2021	4ª EDICIÓN
57	RAC 14.209	04/01/2021	4ª EDICIÓN
58	RAC 14.209	04/01/2021	4ª EDICIÓN
59	RAC 14.211	04/01/2021	4ª EDICIÓN
60	RAC 14.213/ RAC 14.215	04/01/2021	4ª EDICIÓN
61	RAC 14.217	04/01/2021	4ª EDICIÓN
62	RAC 14.217	04/01/2021	4ª EDICIÓN
63	RAC 14.217	04/01/2021	4ª EDICIÓN
64	RAC 14.217	04/01/2021	4ª EDICIÓN
65	RAC 14.219	04/01/2021	4ª EDICIÓN
66	RAC 14.221	04/01/2021	4ª EDICIÓN
67	RAC 14.223	04/01/2021	4ª EDICIÓN
68	RAC 14.225	04/01/2021	4ª EDICIÓN
69	RAC 14.225	04/01/2021	4ª EDICIÓN
70	RAC 14.227	04/01/2021	4ª EDICIÓN
71	Subparte D: RAC 14.301	04/01/2021	4ª EDICIÓN
72	RAC 14.301	04/01/2021	4ª EDICIÓN
73	RAC 14.301	04/01/2021	4ª EDICIÓN
74	RAC 14.301	04/01/2021	4ª EDICIÓN
75	RAC 14.301	04/01/2021	4ª EDICIÓN
76	RAC 14.303	04/01/2021	4ª EDICIÓN
77	RAC 14.303	04/01/2021	4ª EDICIÓN
78	RAC 14.303	04/01/2021	4ª EDICIÓN
79	RAC 14.303	04/01/2021	4ª EDICIÓN
80	RAC 14.303	04/01/2021	4ª EDICIÓN
81	RAC 14.305	04/01/2021	4ª EDICIÓN
82	RAC 14.305	04/01/2021	4ª EDICIÓN
83	Subparte E: RAC 14.401	04/01/2021	4ª EDICIÓN
84	RAC 14.401	04/01/2021	4ª EDICIÓN
85	RAC 14.403 Señales	04/01/2021	4ª EDICIÓN
86	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
87	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
88	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
89	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
90	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
91	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN

92	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
93	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
94	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
95	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
96	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
97	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
98	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
99	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
100	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
101	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
102	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
103	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
104	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
105	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
106	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
107	RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
108	RAC 14.405 Luces	04/01/2021	4ª EDICIÓN
109	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
110	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
111	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
112	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
113	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
114	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
115	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
116	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
117	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
118	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
119	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
120	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
121	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
122	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
123	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
124	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
125	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
126	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
127	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
128	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
129	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
130	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
131	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
132	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
133	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
134	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
135	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
136	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
137	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
138	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
139	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
140	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
141	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN

142	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
143	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
144	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
145	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
146	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
147	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
148	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
149	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
150	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
151	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
152	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
153	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
154	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
155	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
156	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
157	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
158	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
159	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
160	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
161	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
162	RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
163	RAC 14.407 Letreros	04/01/2021	4ª EDICIÓN
164	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
165	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
166	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
167	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
168	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
169	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
170	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
171	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
172	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
173	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
174	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
175	RAC 14.407	04/01/2021	4ª EDICIÓN
176	RAC 14.409 Balizas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
177	RAC 14.409	04/01/2021	4ª EDICIÓN
178	RAC 14.409	04/01/2021	4ª EDICIÓN
179	RAC 14.409	04/01/2021	4ª EDICIÓN
180	Subparte F: RAC 14.501	04/01/2021	4ª EDICIÓN
181	RAC 14.501	04/01/2021	4ª EDICIÓN
182	RAC 14.503 Señalamiento y/o Iluminacion de objetos	04/01/2021	4ª EDICIÓN
183	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
184	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
185	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
186	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
187	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
188	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
189	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
190	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
191	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN

192	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
193	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
194	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
195	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
196	RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
197	Subparte G: RAC 14.601	04/01/2021	4ª EDICIÓN
198	RAC 14.601	04/01/2021	4ª EDICIÓN
199	RAC 14.603/ RAC 14.305/ RAC 14.607	04/01/2021	4ª EDICIÓN
200	RAC 14.607	04/01/2021	4ª EDICIÓN
201	Subparte H: RAC 14.701	04/01/2021	4ª EDICIÓN
202	RAC 14.701	04/01/2021	4ª EDICIÓN
203	RAC 14.701	04/01/2021	4ª EDICIÓN
204	RAC 14.703/ RAC 14.705	04/01/2021	4ª EDICIÓN
205	Subparte I: RAC 14.801	04/01/2021	4ª EDICIÓN
206	RAC 14.803	04/01/2021	4ª EDICIÓN
207	RAC 14.805/ RAC 14.807	04/01/2021	4ª EDICIÓN
208	RAC 14.809	04/01/2021	4ª EDICIÓN
209	Apendice 1 / Sección 1 / Sección 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
210	Sección 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
211	Sección 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
212	Sección 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
213	Sección 3 Colores de las señales, letreros y tableros	04/01/2021	4ª EDICIÓN
214	Sección 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
215	Sección 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
216	Sección 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
217	Sección 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
218	Sección 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
219	Sección 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
220	Sección 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
221	Sección 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
222	Apendice 2 / Características de las luces aeronáuticas de superficie	04/01/2021	4ª EDICIÓN
223	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
224	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
225	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
226	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
227	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
228	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
229	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
230	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
231	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
232	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
233	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
234	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
235	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
236	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
237	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
238	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
239	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
240	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN

241	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
242	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
243	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
244	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
245	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
246	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
247	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
248	Apendice 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
249	Apendice 3 / Señales con instrucciones obligatorias y señales de información	04/01/2021	4ª EDICIÓN
250	Apendice 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
251	Apendice 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
252	Apendice 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
253	Apendice 3	04/01/2021	4ª EDICIÓN
254	Apendice 4 / Requisitos relativos de diseño de los letreros de guía para el rpdaaje.	04/01/2021	4ª EDICIÓN
255	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
256	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
257	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
258	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
259	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
260	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
261	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
262	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
263	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
264	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
265	Apendice 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
266	Apendice 5 / Emplazamiento de las luces de obstaculos	04/01/2021	4ª EDICIÓN
267	Apendice 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
268	Apendice 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
269	Apendice 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
270	Apendice 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
271	Apendice 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
272	Apendice 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
273	Apendice 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
274	Adjunto A: Sección 1	04/01/2021	4ª EDICIÓN
275	Sección 2: Zona libre de obstaculos y zonas de parada	04/01/2021	4ª EDICIÓN
276	Sección 2	04/01/2021	4ª EDICIÓN
277	Sección 3: Cálculo de las distancias declaradas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
278	Sección 4: Pendientes de la pista	04/01/2021	4ª EDICIÓN
279	Sección 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
280	Sección 4: Listura de las superficies de la pista	04/01/2021	4ª EDICIÓN
281	Sección 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
282	Sección 4	04/01/2021	4ª EDICIÓN
283	Sección 5: Características de drenaje del área de movimiento y las áreas adyacentes	04/01/2021	4ª EDICIÓN
284	Sección 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
285	Sección 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
286	Sección 5	04/01/2021	4ª EDICIÓN
287	Sección 6: Franjas	04/01/2021	4ª EDICIÓN

288	Sección 6	04/01/2021	4ª EDICIÓN
289	Sección 7: Áreas de seguridad de extremos de pista	04/01/2021	4ª EDICIÓN
290	Sección 8: Emplazamiento de umbral	04/01/2021	4ª EDICIÓN
291	Sección 9: Sistemas de Iluminación de aproximación	04/01/2021	4ª EDICIÓN
292	Sección 9	04/01/2021	4ª EDICIÓN
293	Sección 9	04/01/2021	4ª EDICIÓN
294	Sección 9	04/01/2021	4ª EDICIÓN
295	Sección 9	04/01/2021	4ª EDICIÓN
296	Sección 9	04/01/2021	4ª EDICIÓN
297	Sección 9	04/01/2021	4ª EDICIÓN
298	Sección 9	04/01/2021	4ª EDICIÓN
299	Sección 9	04/01/2021	4ª EDICIÓN
300	Sección 10: Prioridad de instalación de sistemas visuales indicadores de pendiente o aproximación	04/01/2021	4ª EDICIÓN
301	Sección 11 / Sección 12 / Sección 13	04/01/2021	4ª EDICIÓN
302	Sección 14 / Sección 15	04/01/2021	4ª EDICIÓN
303	Sección 15: Metodo ACR-PCR a partir del 28/11/2024	04/01/2021	4ª EDICIÓN
304	Sección 16: Sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista (ARIWS)	04/01/2021	4ª EDICIÓN
305	Sección 16	04/01/2021	4ª EDICIÓN
306	Sección 16	04/01/2021	4ª EDICIÓN
307	Sección 17: Orientaciones de diseño de calles de rodaje para minimizar el potencial de incursiones en la pista	04/01/2021	4ª EDICIÓN
308	Sección 17	04/01/2021	4ª EDICIÓN
309	Sección 18: Datos cartográficos de aeródromo	04/01/2021	4ª EDICIÓN
310	Sección 18	04/01/2021	4ª EDICIÓN
311	Sección 18	04/01/2021	4ª EDICIÓN
312	SECCIÓN 2 : CCA/MAC/MEI	04/01/2021	4ª EDICIÓN
313	CCA Circulares conjuntas de asesoramiento	04/01/2021	4ª EDICIÓN
314	Subparte A: CCA RAC 14.001/ CCA RAC 14.005	04/01/2021	4ª EDICIÓN
315	CCA RAC 14.007 / CCA RAC 14.009	04/01/2021	4ª EDICIÓN
316	CCA RAC 14.011	04/01/2021	4ª EDICIÓN
317	CCA RAC 14.013	04/01/2021	4ª EDICIÓN
318	Subparte B: CCA RAC 14.101/ 14.105/ 14.109/ 14.111	04/01/2021	4ª EDICIÓN
319	CCA RAC 14.111/ CCA RAC 14.113/ CCA RAC 14.115	04/01/2021	4ª EDICIÓN
320	Subparte C: CCA RAC 14.201	04/01/2021	4ª EDICIÓN
321	CCA RAC 14.201	04/01/2021	4ª EDICIÓN
322	CCA RAC 14.203/ CCA RAC 14.205	04/01/2021	4ª EDICIÓN
323	CCA RAC 14.207	04/01/2021	4ª EDICIÓN
324	CCA RAC 14.209/ CCA RAC 14.211	04/01/2021	4ª EDICIÓN
325	CCA RAC 14.213/ CCA RAC 14.215/ CCA RAC 14.217	04/01/2021	4ª EDICIÓN
326	CCA RAC 14.217	04/01/2021	4ª EDICIÓN
327	CCA RAC 14.219/ CCA RAC 14.221	04/01/2021	4ª EDICIÓN
328	CCA EAC 14.223/ CCA RAC 14.225	04/01/2021	4ª EDICIÓN
329	Subparte D: CCA RAC 14.301	04/01/2021	4ª EDICIÓN
330	CCA RAC 14.303	04/01/2021	4ª EDICIÓN
331	CCA RAC 14.305/ CCA RAC 14.307	04/01/2021	4ª EDICIÓN
332	CCA RAC 14.307	04/01/2021	4ª EDICIÓN
333	Subparte E: CCA RAC 14.401/ CCA RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN
334	CCA RAC 14.403	04/01/2021	4ª EDICIÓN

335	CCA RAC 14.405 Luces	04/01/2021	4ª EDICIÓN
336	CCA RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
337	CCA RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
338	CCA RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
339	CCA RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
340	CCA RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
341	CCA RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
342	CCA RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
343	CCA RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
344	CCA RAC 14.405	04/01/2021	4ª EDICIÓN
345	CCA RAC 14.407 Letreros	04/01/2021	4ª EDICIÓN
346	CCA RAC 14.409 Balizas	04/01/2021	4ª EDICIÓN
347	CCA RAC 14.409	04/01/2021	4ª EDICIÓN
348	Subparte F: CCA RAC 14.501/ CCA RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
349	CCA RAC 14.503	04/01/2021	4ª EDICIÓN
350	Subparte G: CCA RAC 14.601/ 14.603/ 14.607	04/01/2021	4ª EDICIÓN
351	Subparte H: CCA RAC 14.701	04/01/2021	4ª EDICIÓN
352	Subparte I: CCA RAC 14.801/ 14.803/ 14.805	04/01/2021	4ª EDICIÓN
353	CCA RAC 14.809	04/01/2021	4ª EDICIÓN

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

CONTENIDO

SISTEMA DE REVISIONES	3
REGISTRO DE EDICIONES, REVISIÓN Y ENMIENDAS	4
PREÁMBULO.....	5
LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	6
CONTENIDO.....	14
OBJETIVO	199
Objetivos específicos	19
Competencia administrativa	19
Alcance.....	19
BASE LEGAL	20
Nacional	20
Internacional.....	20
SECCIÓN 1. – NORMAS.....	21
Generalidades	21
Presentación	21
Distribución.....	21
SUBPARTE A: GENERALIDADES.....	22
RAC 14.001 Ámbito de aplicabilidad.....	22
RAC 14.003 Requisitos generales	22
RAC 14.005 Sistemas de referencia comunes	35
RAC 14.007 Certificación de aeródromos.....	35
RAC 14.009 Diseño de aeropuertos y plan maestro aeroportuario.....	36
RAC 14.011 Clave de referencia de aeródromo.....	36
SUBPARTE B: DATOS SOBRE LOS AERÓDROMOS	38
RAC 14.101 Datos aeronáuticos.	38
RAC 14.103 Punto de referencia del aeródromo	38
RAC 14.105 Elevación del aeródromo y de la pista.....	38
RAC 14.107 Temperatura de referencia del aeródromo	39
RAC 14.109 Dimensiones del aeródromo e información relativa a las mismas.....	39
RAC 14.111 Resistencia de los pavimentos (aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024)	40
RAC 14.111 Resistencia de los pavimentos (aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024)	43
RAC 14.113 Emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo	46
RAC 14.115 Distancias declaradas	46

SUBPARTE C: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	47
RAC 14.201 Pistas	47
RAC 14.203 Márgenes de las pistas	52
RAC 14.205 Plataforma de viraje en pista	52
RAC 14.207 Franjas de pista	54
RAC 14.209 Áreas de seguridad de extremo de pista	57
RAC 14.211 Zonas libres de obstáculos.....	59
RAC 14.213 Zonas de parada	60
RAC 14.215 Área de funcionamiento del altímetro	60
RAC 14.217 Calles de rodaje	61
RAC 14.219 Márgenes de las calles de rodaje.....	65
RAC 14.221 Franjas de las calles de rodaje	66
RAC 14.223 Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios y puntos de espera en la vía de vehículos.....	67
RAC 14.225 Plataformas	68
RAC 14.227 Puesto de estacionamiento aislado para aeronaves	70
RAC 14.229 Reservado	70
SUBPARTE D: RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS	71
RAC 14.301 Superficies limitadoras de obstáculos	71
RAC 14.303 Requisitos de limitación de obstáculos	76
RAC 14.305 Objetos situados fuera de las superficies limitadoras de obstáculos	81
RAC 14.307 Otros objetos.....	82
SUBPARTE E: AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN.....	83
RAC 14.401 Indicadores y dispositivos de señalización.....	83
RAC 14.403 Señales	85
RAC 14.405 Luces	108
RAC 14.407 Letreros.....	163
RAC 14.409 Balizas.....	176
SUBPARTE F: AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS.....	180
RAC 14. 501 Objetos que hay que señalar y/o iluminar	180
RAC 14.503 Señalamiento y/o iluminación de objetos	182
SUBPARTE G AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE ZONAS DE USO RESTRINGIDO	197
RAC 14.601 Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte.....	197
RAC 14.603 Superficies no resistentes	199
RAC 14.605 Área interior al umbral.....	199
RAC 14.607 Áreas fuera de servicio.	199
SUBPARTE H: SISTEMAS ELÉCTRICOS.....	201

RAC 14.701 Sistema de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea	201
RAC 14.703 Diseño de sistemas	204
RAC 14.705 Dispositivo monitor	204
SUBPARTE I: EQUIPO E INSTALACIONES DE AERÓDROMO.....	205
RAC 14.801 Sistema de guía y control del movimiento de la superficie.....	205
RAC 14.803 Emplazamiento de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones.....	206
RAC 14.805 Vallas	207
RAC 14.807 Iluminación para fines de seguridad	207
RAC 14.809 Sistemas autónomo de advertencia de incursión en la pista	208
Apéndice 1. Colores de las luces aeronáuticas de superficie, y de las señales, letreros y tableros.	209
Sección 1. Generalidades	209
Sección 2. Colores de las luces aeronáuticas de superficie	209
Sección 3. Colores de las señales, letreros y tableros.....	213
Apéndice 2. Características de las luces aeronáuticas de superficie	222
Apéndice 3. Señales con instrucciones obligatorias y señales de información	249
Apéndice 4. Requisitos relativos al diseño de los letreros de guía para el rodaje	254
Apéndice 5. Emplazamiento de las luces de obstáculos	266
Adjunto A. Texto de orientación que suplementa las disposiciones de la rac 14, vol. i	274
Sección 1. Número, emplazamiento y orientación de las pistas.....	274
Sección 2. Zonas libres de obstáculos y zonas de parada	275
Sección 3. Cálculo de las distancias declaradas.....	277
Sección 4. pendientes de las pistas.....	278
Sección 4. Lisura de la superficie de las pistas.....	280
Sección 5. Características de drenaje del área de movimiento y las áreas adyacentes.....	283
Sección 6. Franjas	287
Sección 7. Áreas de seguridad de extremo de pista	289
Sección 8. Emplazamiento del umbral.....	290
Sección 9. Sistemas de iluminación de aproximación	291
Sección 10. Prioridad de instalación de sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación	300
Sección 11. Iluminación de áreas fuera de servicio	301
Sección 12. Luces indicadores de calle de rodaje de salida rápida.....	301
Sección 13. Control de intensidad de las luces de aproximación y de pista	301
Sección 14. Área de señales.....	302
Sección 15. Método ACN-PCN para notificar la resistencia de los pavimentos (Aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024).....	302

Sección 15. Método ACR-PCR para notificar la resistencia de los pavimentos (Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024)	303
Sección 16. Sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista (ARIWS)	304
Sección 17. Orientaciones de diseño de calles de rodaje para minimizar el potencial de incursiones en la pista.	307
Sección 18. Datos cartográficos de aeródromo	309
Adjunto B. Superficies limitadoras de obstáculos.....	311
SECCIÓN 2.....	312
CIRCULARES CONJUNTAS DE ASESORAMIENTO (CCA)	313
GENERAL.....	313
PRESENTACIÓN	313
SUBPARTE A AMBITO DE APLICABILIDAD.....	314
CCA RAC 14.001 Ámbito de aplicabilidad.....	314
CCA RAC 14.005 Sistema de referencia comunes.....	314
CCA RAC 14.007 Certificación de aeródromos	315
CCA RAC 14.009 Diseño de aeropuertos y plan maestro aeroportuario	315
CCA RAC 14.011 Clave de referencia de aeródromo.....	316
CCA RAC 14.013 Procedimientos específicos para operaciones de aeródromo	317
SUBPARTE B DATOS SOBRE LOS AERODROMOS	318
CCA RAC 14.101 Datos Aeronauticos.	318
CCA RAC 14.105 Elevación del aeródromo y de la pista	318
CCA RAC 14.109 Dimensiones del aeródromo e informacion relativa a las mismas.....	318
CCA RAC 14.111 Resistencia de los pavimentos (Aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024) .318	
CCA RAC 14.111 Resistencia de los pavimentos (Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024)	319
CCA RAC 14.113 Emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo	319
CCA RAC 14.115 Distancias declaradas	319
SUBPARTE C: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	320
CCA RAC 14.201 Pistas	320
CCA RAC 14.203 Márgenes de las pistas	322
CCA RAC 14.205 Plataforma de viraje en la pista	322
CCA RAC 14.207 Franjas de pista	323
CCA RAC 14.209 Áreas de seguridad de extremo de pista.....	324
CCA RAC 14.211 Zonas libres de obstáculos.....	324
CCA RAC 14.213 Zonas de parada	325
CCA RAC 14.215 Área de funcionamiento del radioaltímetro.....	325
CCA RAC 14.217 Calles de rodaje	325
CCA RAC 14.219 Márgenes de las calles de rodaje.....	327

CCA RAC 14.221 Franjas de las calles de rodaje	327
CCA RAC 14.223 Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios, y puntos de espera en la vía de vehículos	328
CCA RAC 14.225 Plataformas	328
SUBPARTE D: RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS	329
CCA RAC 14.301 Superficies limitadoras de obstáculos	329
CCA RAC 14.303 Requisitos de limitación de obstáculos	330
CCA RAC 14.305 Objetos situados fuera de las superficies limitadoras de obstáculos	331
CCA RAC 14.307 Otros objetos	331
SUBPARTE E: AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN.....	333
CCA RAC 14.401 Indicadores y dispositivos de señalización.....	333
CCA RAC 14.403 Señales	333
CCA RAC 14.405 Luces	335
CCA RAC 14.407 Letreros.....	345
CCA RAC 14.409 Balizas.....	346
SUBPARTE F: AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS.....	348
CCA RAC 14.501 Objetos que hay que señalar y/o iluminar	348
CCA RAC 14.503 Señalamiento y/o iluminación de objetos	348
SUBPARTE G: AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE ZONAS DE USO RESTRINGIDO	350
CCA RAC 14.601 Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte	350
CCA RAC 14.603 Superficies no resistentes	350
CCA RAC 14.607 Áreas fuera de servicio	350
SUBPARTE H: SISTEMAS ELÉCTRICOS.....	351
CCA RAC 14.701 Sistemas de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea.....	351
CCA RAC 14.703 Diseño de sistemas	351
CCA RAC 14.705 Dispositivo monitor	351
SUBPARTE I EQUIPO E INSTALACIONES DE AERÓDROMO.....	352
CCA RAC 14.801 Sistema de guía y control del movimiento en la superficie	352
CCA RAC 14.803 Emplazamiento de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones.....	352
CCA RAC 14.805 Vallas	352
CCA RAC 14.809 Sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista.	353

Intencionalmente en blanco

OBJETIVO

La presente regulación, pretende garantizar que el diseño de los aeródromos se ajusten a las Normas y Métodos recomendados especificados en el Volumen I del Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, y a toda otra norma o método nacional e internacional en vigor.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Ser una guía de referencia básica para realizar inspecciones en el lugar relacionadas con la seguridad operacional y dependiendo del aeródromo tendientes al otorgamiento del certificado de aeródromo.
2. Servir como documento de referencia convenido entre el operador del aeródromo y la Dirección General de Aeronáutica Civil con respecto a las normas y condiciones que han de mantenerse en los aeródromos de la red aeroportuaria nacional.

COMPETENCIA ADMINISTRATIVA

La Dirección General de Aeronáutica Civil, por conducto de su Director General, los Subdirectores, inspectores, unidades técnicas y administrativas, vela por el fiel cumplimiento de la Ley de Aviación Civil, Leyes de observancia General que contienen preceptos relacionados con la actividad aeronáutica, Acuerdos y tratados internacionales ratificados por Guatemala, regulaciones y disposiciones complementarias.

La Dirección General de Aeronáutica Civil debe proporcionar toda la documentación, equipo, personal y capacitación necesaria para que el departamento de infraestructura desempeñe sus funciones con la mayor eficacia posible.

ALCANCE

El contenido del presente documento, es aplicable a:

1. Los funcionarios de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
2. Personas físicas y/o jurídicas que utilicen los servicios de información aeronáutica en la República de Guatemala y fuera del territorio guatemalteco.
3. Todas las unidades administrativas y técnico-operativas de la Dirección General de Aeronáutica Civil, Aeropuertos y Aeródromos de la red aeroportuaria nacional, explotadores aéreos, y el personal de las mismas sin excepción, son responsables del cumplimiento de las normas contenidas en esta RAC que en su totalidad son de carácter obligatorio.

BASE LEGAL

NACIONAL

ENTIDAD	DOCUMENTO
Congreso de la República de Guatemala	Ley de Aviación Civil. Decreto 93-2000
Presidencia de la República	Reglamento de la Ley de Aviación Civil. Acuerdo Gubernativo 384-2001 y su reforma Acuerdo Gubernativo 11-2018

INTERNACIONAL

ENTIDAD	DOCUMENTO
OACI	Convenio de Chicago.
OACI	Anexo 14, Volumen I, Diseño de Aeródromos (Diseño y Operación de Aeródromos).

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SECCIÓN 1. – NORMAS

GENERALIDADES

- (a) Las secciones de la RAC-14 Volumen I se presentan en páginas sueltas y formadas por una columna. Cada página se identifica mediante la fecha de la edición o enmienda mediante la cual se incorporó.
- (b) El texto de esta RAC está escrito en tahoma 10. Las notas explicativas se consideran complementarias a los requisitos y estarán escritas en letra más tahoma 8 y en formato de letra cursiva.

PRESENTACIÓN

- (a) La presente Sección 1 contiene las normas propias para el diseño y construcción de aeródromos en cumplimiento con lo establecido en el Anexo 14 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional y los requerimientos de la normativa nacional.
- (b) Se incluye al final de la sección 1 los Apéndices a las normas según corresponda.
- (c) Además, como complemento se incluye Adjuntos que son textos de orientación que complementan las disposiciones de las normas establecidas en la RAC 14.

DISTRIBUCIÓN

- (a) El RAC 14 Volumen I (Diseño de Aeródromos) es distribuido obligatoriamente a todo el personal que tenga a su cargo algún vínculo con los servicios de diseño de aeródromos.
- (b) Todos los núcleos y el personal de los mismos, sin excepción, son responsables del conocimiento y cumplimiento de las normas contenidas en este RAC, que en su totalidad son de carácter obligatorio.
- (c) Este RAC es preparado y mantenido al día por la Dirección General de Aeronáutica Civil, a través de los inspectores de aeródromos y será sometido a consideración y posibles cambios por los mismos a través de los procedimientos internos establecidos para esto.

Intencionalmente en blanco

SUBPARTE A: GENERALIDADES

RAC 14.001 ÁMBITO DE APLICABILIDAD

[CCA 14.001 Ámbito de Aplicabilidad](#)

La presente RAC 14 establece disposiciones aplicables a:

- (a) La interpretación de las especificaciones contenidas en la presente regulación está supeditada al criterio, determinaciones y competencia de la Dirección General de Aeronáutica Civil, en el ejercicio de sus atribuciones.
- (b) Las especificaciones de la presente regulación de aviación civil son aplicables a todos los aeródromos abiertos al uso público nacional, las especificaciones contenidas en la Subparte C se aplican solamente a los aeródromos terrestres. Cuando proceda, se deben aplicar a los helipuertos. [CCA 14.001 \(b\)](#).
- (c) Los requisitos y condiciones para que los aeródromos privados puedan ser habilitados como públicos nacionales, deben ser determinados por la Dirección General de Aeronáutica Civil mediante los procedimientos establecidos, la promulgación de normas específicas, debiendo para tal efecto considerar el interés general involucrado.
- (d) Se exceptúan del cumplimiento de esta normativa:
 - 1) Los aeródromos públicos nacionales que sea necesario construir en zonas aisladas o de difícil acceso, así como las instalaciones indispensables para la navegación aérea, previo estudio aeronáutico efectuado por la dirección general de aeronáutica civil;
 - 2) Aquellos aeródromos públicos nacionales cuyas condiciones topográficas u obstáculos permanentes no se ajusten a la presente normativa, pero que a la fecha de aprobación de este reglamento cuentan con permiso vigente de operación, los que, no obstante, deben cumplir sus disposiciones respecto a cualquiera modificación o cambio que en ellos se pretenda introducir, a menos, que existan condiciones topográficas insalvables.
 - 3) Los aeródromos que se utilicen únicamente para operaciones de carácter militar.
 - 4) Aeródromos tipo STOL.

RAC 14.003 REQUISITOS GENERALES

- (a) Siempre que en la presente regulación de aviación civil se haga referencia de un color, se debe aplicar la especificación para el color de que se trate, dada en el apéndice 1 de esta RAC 14.
- (b) Para solicitar la inscripción y operación de un aeródromo, el interesado deberá cumplir con los requisitos establecidos en la ley de aviación civil decreto número 93-2000 y reglamento de aviación civil decreto 384-2001 y su reforma acuerdo gubernativo 11-2018.

(c) **ACRÓNIMOS /ABREVIATURAS**

- 1) Cuando los términos indicados a continuación figuren en el contenido de la presente regulación, tendrán el significado siguiente:

ACN	Número de clasificación de aeronaves (Hasta el 27 de noviembre de 2024)	MN	Meganewton
ACR	Índice de clasificación de aeronaves (A partir el 28 de noviembre de 2024)	MPa	Megapascal
ADP	Licencia de conductor en la parte aeronáutica	NM	Milla marina
AIP	Publicación de información aeronáutica.	NU	No utilizable
ASDA	Distancia disponible de aceleración-parada	OCA/H	Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos
ARIWS	Sistema autónomo de prevención de incursión de pista	OFZ	Zona de despejada de obstáculos
ATS	Servicio de tránsito aéreo	OPS	Superficie de protección de Obstáculos
°C	Grados Celsius	PCN	Número de clasificación de pavimentos. (Hasta el 27 de noviembre de 2024)
CBR	Índice de soporte de California	PCR	Índice de clasificación de pavimentos (A partir el 28 de noviembre de 2024)
cd	Candela	RCAM	Matriz de evaluación del estado de la pista
CIE	Comisión Internacional de Iluminación	RCR	Informe del estado de la pista
cm	Centímetro	RWYCC	Clave del estado de la pista
CRC	Mediante la verificación por redundancia cíclica	PANS	Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea
DME	Equipo radio telemétrico	RESA	Área de seguridad de extremo de pista
E	Módulo de elasticidad	RVR	Alcance visual en la pista
FOD	Objeto extraño	SMGCS	Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos	SMS	Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos	SOIR	Operaciones simultáneas en pistas de vuelo por instrumentos paralelas o casi paralelas Doc. 9643 de la OACI.

K	Grados Kelvin	TODA	Distancia de despegue disponible
Kg	Kilogramo	TORA	Recorrido de despegue disponible
Km	Kilómetro	VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
Km/h	Kilómetro por hora	VOR	Radiofaro omnidireccional VH
Kt	Nudo	WHMP	Programa de gestión del peligro que representa la fauna silvestre
L	Litro	WIP	Obras en progreso
LDA	Distancia de aterrizaje disponible	WGS	Sistema Geodésico Mundial 1984
m	Metro		
Máx.	Máximo		
min	Mínimo		
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil		
mm	Milímetro		
MN	Meganewton		

(d) **SÍMBOLOS**

- ° Grado
- = Igual
- _ Minuto de arco
- μ Coeficiente de rozamiento
- > Mayor que
- < Menor que
- % porcentaje
- \pm Más o menos

(e) **DEFINICIONES**

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

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

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

Aeropuerto. El aeropuerto es el aeródromo de uso público, que cuenta con edificaciones, instalaciones, equipos y servicios destinados de forma habitual a la llegada, salida y movimiento de aeronaves, pasajeros y carga en su rampa, donde se prestan normalmente servicios de aduana, sanidad, migración y otros complementarios.

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

Altitud. Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar (MSL).

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 pasó 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 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 la plataforma.

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 una aeronave 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).

Autoridad aeronáutica. Es la autoridad designada por el gobierno de Guatemala, denominada dirección general de aeronáutica civil, para extender un certificado de aeródromo.

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

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.

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

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

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 información geográfica-modelo temporal).

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 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.

Lista de verificación. Es el documento mediante el que un inspector a cargo de la verificación de las no conformidades, deficiencias y observaciones de un aeródromo, deja constancia de éstas.

Certificado de aeródromo. Certificado otorgado por la dirección general de aeronáutica civil de conformidad con las normas aplicables a la explotación de aeródromos.

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

La clave de estado de la pista tiene por objeto permitir a la tripulación de vuelo calcular el rendimiento operacional del avión. En los PANS-Aeródromos (DOC 9981 OACI) se describen los procedimientos para determinar la clave de estado de la pista.

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.

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

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.

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, típicamente superior a un total de 35 movimientos en el aeródromo.

Disposiciones de aviación civil. Directivas, notas o circulares emitidas por la autoridad aeronáutica, con el objeto de aclarar, especificar o determinar aspectos específicos en materia de aviación.

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 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.

Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Es el órgano encargado de normar, supervisar, vigilar y regular con base en la ley de aviación civil, los servicios aeroportuarios, reglamentos, regulaciones y disposiciones complementarias de aviación civil en Guatemala.

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

Estado. Termino que se refiere a la autoridad básica que establece una administración de aviación civil (AAC) que cuenta con un director general de aviación civil con poder para ejercer autoridad, en el marco de la legislación del estado, en asuntos de aviación civil.

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.

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; también se notifican otros contaminantes pero no se incluyen en la lista de los descriptores del estado de la superficie de la pista porque sus efectos en las características de rozamiento de la superficie de la pista la clave de estado de la pista no pueden ser evaluadas de manera normalizada, en los PANS-aeródromos (Doc. 9981 OACI) figuran los procedimientos para determinar el estado de la superficie de la pista

(a) Pista seca. Se considera que una pista está seca si su superficie no presenta humedad visible y no está contaminada en el área que se prevé utilizar.

(b) Pista mojada. La superficie de la pista está cubierta por cualquier tipo de humedad visible o agua hasta 3 mm, inclusive, de espesor, dentro del área de utilización prevista.

(c) Pista mojada resbaladiza. Una pista mojada respecto de la cual se ha determinado que las características de rozamiento de la superficie en una porción significativa de la pista se han deteriorado.

(d) Pista contaminada. Una pista está contaminada cuando una parte significativa de su superficie (en partes aisladas o continuas de la misma), dentro de la longitud y anchura en uso, está cubierta por una o más de las sustancias enumeradas en la lista de descriptores del estado de la superficie de la pista.

En los PANS-aeródromos (DOC. 9981 OACI) figuran los procedimientos para determinar la cobertura del contaminante de la pista.

(e) Descriptores del estado de la superficie de la pista. Uno de los siguientes elementos en la superficie de la pista:

Las descripciones relativas a), e) i), a continuación, se utilizan únicamente en el contexto del informe del estado de la pista y no tienen como objeto sustituir o remplazar las definiciones existentes de la OMM.

- i. Escarcha. Ésta consta de cristales de hielo que se forman de la humedad que existe en el aire, sobre una superficie cuya temperatura está por debajo del punto de congelación. La escarcha difiere del hielo en que los cristales de aquélla crecen de manera independiente y, por lo tanto, poseen una textura más granular.
- ii. Agua estancada. Agua con un espesor superior a 3 mm.

Por convención, el agua corriente con más de 3mm de espesor se notifica como agua estancada.

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

Explotador de aeródromo. Se refiere al titular del certificado de operación de aeródromo. Persona física o jurídica, de derecho público o privado, nacional o extranjera, a la que se le ha otorgado, la explotación comercial, administración mantenimiento y funcionamiento de un aeródromo.

Faro aeronáutico. Luz aeronáutica de superficie, visible en todos los ángulos del azimut 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 destinado 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.

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, aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024). Cifra que indica el efecto relativo de una aeronave sobre un pavimento, para determinada categoría normalizada del terreno de fundación.

Índice de clasificación de pavimentos (PCR, aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024). Cifra que indica la resistencia de un pavimento.

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.

Integridad de los datos (nivel de aseguramiento). Grado de aseguramiento de que no se ha 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 DGAC quien 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 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.

Número de clasificación de aeronaves (ACN aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024). Cifra que indica el efecto relativo de una aeronave sobre un pavimento, para determinada categoría normalizada del terreno de la fundación.

Número de clasificación de pavimentos (PCN aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024). Cifra que indica la resistencia de un pavimento para utilizarlo sin restricciones.

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 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.

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.

Permiso de Operación de aeródromos civiles. Permiso concedido por la DGAC a personas naturales o jurídicas para la administración, operación y explotación de los mismos.

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 sean de precisión. Pista de vuelo por instrumentos 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 con una altura de decisión inferior a 30m (100ft), o sin altura de decisión y un alcance visual en la pista no inferior a 300 m o sin restricciones de alcance visual en la pista.
 - i. 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.
 - ii. Consúltese el RAC OPS I para los tipos de operaciones de aproximación por instrumentos.

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.

Programa estatal de seguridad operacional: Conjunto integrado de reglamentos y actividades encaminadas a mejorar la seguridad operacional.

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, 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 (DATUM). Toda cantidad o conjunto de cantidades que pueda servir como referencia o base para el cálculo de otras cantidades (ISO 19104 información geográfica-modelo temporal).

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.

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

Superficies limitadoras de obstáculos. Serie de superficies que definen el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos y que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio.

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. RESERVADO

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 obstáculos fijos, salvo aquellos de masa ligera montados sobre soportes frangibles necesarios 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 definido 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 de la autoridad competente, designada o preparada como área adecuada sobre la cual un avión puede efectuar una parte del ascenso inicial hasta una altura especificada.

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

RAC 14.005 SISTEMAS DE REFERENCIA COMUNES

(a) SISTEMA DE REFERENCIA HORIZONTAL

- 1) El sistema geodésico mundial 1984 (wgs-84) debe ser utilizado como sistema de referencia (geodésica) horizontal. Las coordenadas geográficas aeronáuticas publicadas (que indiquen la altitud y longitud), se deben expresar en función de la referencia geodésica del WGS-84. [CCA RAC 14.005 \(a\)](#).

(b) SISTEMA DE REFERENCIA VERTICAL

- 1) La referencia del nivel medio del mar (MSL) que proporciona la relación de las alturas (elevaciones) relacionadas con la gravedad respecto a una superficie conocida como geoide, se debe utilizar como sistema de referencia vertical. [CCA RAC 14.005 \(b\)](#).

(c) SISTEMA DE REFERENCIA TEMPORAL

- 1) El calendario gregoriano y el tiempo universal coordinado (UTC) se deben utilizar como sistema de referencia temporal.
- 2) Cuando en las cartas se utilice un sistema de referencia temporal diferente, así se debe indicar en GEN 2.1.2 de las publicaciones de información aeronáutica (AIP). [CCA RAC 14.005 \(c\)](#).

RAC 14.007 CERTIFICACIÓN DE AERÓDROMOS

[CCA 14.007 Certificación de Aeródromos.](#)

- (a) La Dirección General de Aeronáutica Civil certificará los aeródromos internacionales disponibles para uso público conforme lo establecido en la Regulación de Aviación Civil RAC-139 "Certificación, operación y vigilancia de aeródromos" y de conformidad con las especificaciones contenidas en esta RAC. [CCA RAC 14.007 \(a\)](#).

- (b) Cuando lo considere pertinente, la DGAC certificará conforme la regulación RAC-139 certificación operación y vigilancia de aeródromos, los aeródromos nacionales disponibles para uso público de conformidad con las especificaciones contenidas en esta RAC y otras especificaciones pertinentes de la OACI.
- (c) La RAC-139 incluye el establecimiento de criterios y procedimientos para la certificación de aeródromos. [CCA RAC 14.007 \(c\)](#).
- (d) Como parte del proceso de certificación, la DGAC garantiza que, antes del otorgamiento del certificado de aeródromo, el solicitante presente para que sea aprobado/aceptado un manual que incluya toda la información correspondiente sobre el sitio del aeródromo, sus instalaciones y servicios, su equipo, sus procedimientos operacionales, su organización y su administración, incluyendo un sistema de gestión de la seguridad operacional. [CCA RAC 14007 \(d\)](#).

RAC 14.009 DISEÑO DE AEROPUERTOS Y PLAN MAESTRO AEROPORTUARIO

[CCA RAC 14.009 Diseño de aeropuertos](#)

- (a) 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, (aplicable hasta el 02 de noviembre de 2022). [CCA RAC 14.009 \(a\)](#).
- (b) En el diseño de los aeródromos se debe tener presente, cuando corresponda, las medidas sobre utilización de terrenos y controles ambientales (aplicable hasta el 02 de noviembre de 2022). [CCA RAC 14.009 \(b\)](#).
 - 1) En el diseño de los aeródromos se debe tener presente, las medidas sobre utilización de terrenos y controles ambientales (aplicable a partir del 03 de noviembre de 2022). [CCA RAC 14.009 \(b\)](#).
- (c) Para los aeródromos que juzgue conveniente la DGAC, estos deben establecer planes maestros que contengan los planes detallados de desarrollo de infraestructura de aeródromo. [CCA RAC 14.009 \(c\)](#)
- (d) El plan maestro debe:
 - 1) Contener un programa de prioridades que incluya un plan de ejecución gradual y
 - 2) Revisarse de manera periódica para tener en cuenta el actual y futuro tránsito del aeródromo.
- (e) Para facilitar el proceso de elaboración de los planes maestros, aplicando un enfoque consultivo y colaborativo, debe consultarse a las partes interesadas en el aeródromo, en particular los explotadores de aeronaves.

RAC 14.011 CLAVE DE REFERENCIA DE AERÓDROMO

[CCA 14.011 Clave de Referencia de Aeródromo](#)

- (a) Se debe determinar una clave de referencia –número y letra de clave- para fines de planificación del aeródromo, de acuerdo con las características de los aviones para los que se destine la instalación del aeródromo.

- (b) Los números y letras de clave de referencia de aeródromo deben tener los significados que se les asigna en la tabla A-1
- (c) El número de clave para el elemento 1 se debe determinar por medio de la tabla A-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. CCA RAC 14.011 (c).
- (d) La letra de clave para el elemento 2 se debe determinar por medio de la tabla A-1, seleccionando la letra de clave que corresponda a la envergadura más grande de los aviones para los que se destine la instalación. CCA RAC 14.011 (d).

Tabla A-1. Clave de referencia de aeródromo

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

Elemento 2 de la clave	
Número de clave	Longitud de campo de referencia del avión (Envergadura)
A	Hasta 15 m (exclusive)
B	Desde 15 hasta 24 m (exclusive)
C	Desde 24 hasta 36 m (exclusive)
D	Desde 36 hasta 52 m (exclusive)
E	Desde 52 hasta 65 m (exclusive)
F	Desde 65 hasta 80 m (exclusive)

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE B: DATOS SOBRE LOS AERÓDROMOS

RAC 14.101 DATOS AERONÁUTICOS.

- (a) La determinación y notificación de los datos aeronáuticos relativos a los aeródromos se deben efectuar conforme a la clasificación de exactitud e integridad que se requiere para satisfacer las necesidades del usuario final de los datos aeronáuticos. [CCA RAC 14.001 \(a\)](#)
- (b) 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. [CCA RAC 14.001 \(b\)](#)
- (c) Cuando se suministren datos de conformidad con la RAC 14.101 (b) la selección de los atributos de los datos cartográficos que hayan de recopilarse se debe hacer teniendo en consideración las aplicaciones en las que vayan a aplicarse. [CCA RAC 14.001 \(c\)](#)
- (d) 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. [CCA RAC 14.001 \(d\)](#)

RAC 14.103 PUNTO DE REFERENCIA DEL AERÓDROMO

- (a) Para cada aeródromo se debe establecer un punto de referencia.
- (b) El punto de referencia del aeródromo debe estar situado cerca del centro geométrico inicial o planeado del aeródromo y permanecer normalmente donde se haya determinado en primer lugar.
- (c) Se debe medir la posición del punto de referencia del aeródromo y notificar a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos y segundos.

RAC 14.105 ELEVACIÓN DEL AERÓDROMO Y DE LA PISTA

- (a) Debe medirse 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 autoridad de los servicios de información aeronáutica.
- (b) En los aeródromos utilizados por la aviación civil internacional 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 debe notificar a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.
- (c) 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 notificar a la autoridad de los servicios de información aeronáutica. [CCA RAC 14.105 \(c\)](#)

RAC 14.107 TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL AERÓDROMO

- (a) Para cada aeródromo se debe determinar la temperatura de referencia en grados Celsius.
- (b) La temperatura de referencia del aeródromo debe ser la media mensual de las temperaturas máximas diarias correspondiente al mes más caluroso del año (siendo el mes más caluroso aquél que tiene la temperatura media mensual más alta). Esta temperatura debe ser el promedio de observaciones efectuadas durante varios años.

RAC 14.109 DIMENSIONES DEL AERÓDROMO E INFORMACIÓN RELATIVA A LAS MISMAS

- (a) Se debe medir o determinar, como sea apropiado los siguientes datos para cada una de las facilidades situadas en un aeródromo:
 - 1) 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;

2) 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 la pista) y descripción;

- 3) Calle de rodaje — designación, anchura, tipo de superficie;
- 4) Plataforma — tipo de superficie, puestos de estacionamiento de aeronave;
- 5) Los límites del servicio de control de tránsito aéreo;
- 6) Zona libre de obstáculos — longitud redondeada al metro o pie más próximo, perfil del terreno;
- 7) 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;
- 8) Emplazamiento y radiofrecuencia de todos los puntos de verificación del VOR en el aeródromo;
- 9) Emplazamiento y designación de las rutas normalizadas para el rodaje; y

- 10) 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).
- (b) Se debe medir las coordenadas geográficas de cada umbral y notificar a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.
- (c) Se debe medir las coordenadas geográficas de los puntos apropiados de eje de calle de rodaje y notificar a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.
- (d) Se debe medir las coordenadas geográficas de cada puesto de estacionamiento de aeronave y notificar a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo. Dichas coordenadas corresponderán a la barra de parada que se ubique en el extremo del puesto de estacionamiento de aeronaves, en el centro donde se unifiquen dicha barra de parada con la línea guía del puesto de estacionamiento. La DGAC podrá solicitar información adicional en caso de que sea requerida, para fines de la publicación aeronáutica respectiva.
- (e) Se debe medir las coordenadas geográficas de los obstáculos en el área 2 (la parte que se encuentra dentro de los límites del aeródromo) y en el área 3 y se debe notificar a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y décimas de segundo. Además, se debe notificar a la autoridad de los servicios de información aeronáutica la elevación máxima, el tipo, señalamiento e iluminación (si hubiera) de los obstáculos. [CCA RAC 14.105 \(e\)](#)

RAC 14.111 RESISTENCIA DE LOS PAVIMENTOS (APLICABLE HASTA EL 27 DE NOVIEMBRE DE 2024)

- (a) Se debe determinar la resistencia de los pavimentos.
- (b) 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:
- 1) El número de clasificación de pavimentos (PCN);
 - 2) El tipo de pavimento para determinar el valor ACN-PCN;
 - 3) La categoría de resistencia del terreno de fundación;
 - 4) La categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos; y
 - 5) El método de evaluación. [CCA RAC 14.111 \(b\)](#)
- (c) El número de clasificación de pavimentos (PCN) notificado debe indicar que una aeronave con 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. [CCA RAC 14.111 \(c\)](#)
- (d) El ACN de una aeronave se debe determinar de conformidad con los procedimientos normalizados relacionados con el método ACN-PCN. [CCA RAC 14.111 \(d\)](#)

- (e) Para determinar el ACN, el comportamiento del pavimento se debe clasificar como equivalente a una construcción rígida o flexible.
- (f) 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 debe notificar utilizando las claves siguientes:

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

	Clave
Pavimento rígido	R
Pavimento flexible	F

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

2) Categoría de resistencia del terreno de fundación:

	Clave
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 CBR superiores a 13.	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

3) Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos:

	Clave
Ilimitada: sin límite de presión	W
Alta: presión limitada a 1,75 MPa	X
Mediana: presión limitada a 1,25 MPa	Y
Baja: presión limitada a 0,50 MPa	Z

Cuando el pavimento sea utilizado por aeronaves grandes o aeronaves con presión de neumáticos correspondiente a las categorías superiores mencionadas acá, debe ponerse especial atención en la integridad de los accesorios de iluminación y de las uniones del pavimento.

4) Método de evaluación:

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

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

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.

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

- (f) Se debe fijar 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 14.111 (b) y (c). [CCA RAC 14.111 \(g\)](#)
- (g) 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:
 - 1) La masa máxima permisible de la aeronave; y
 - 2) La presión máxima permisible de los neumáticos; Ejemplo: 4 000 kg/0,50 MPa.

RAC 14.111 RESISTENCIA DE LOS PAVIMENTOS (APLICABLE A PARTIR DEL 28 DE NOVIEMBRE DE 2024)

- (a) Se debe determinar la resistencia de los pavimentos.
- (b) 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 índice de clasificación de aeronaves — índice de clasificación de pavimentos (ACR-PCR), notificando la siguiente información:
 - 1) El índice de clasificación de pavimentos (PCR);
 - 2) El tipo de pavimento para determinar el valor ACR-PCR. [CCA RAC 14.111 \(b\)](#)
- (c) El índice de clasificación de pavimentos (PCR) notificado debe indicar que una aeronave con 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. [CCA RAC 14.111 \(c\)](#)
- (d) El ACR de una aeronave se debe determinar de conformidad con los procedimientos normalizados relacionados con el método ACR-PCR. [CCA RAC 14.111 \(d\)](#)
- (e) Para determinar el ACR, el comportamiento del pavimento se clasificará como equivalente a una construcción rígida o flexible.
- (f) 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 debe notificar utilizando las claves siguientes:

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

	Clave
Pavimento rígido	R
Pavimento flexible	F

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

2) Categoría de resistencia del terreno de fundación:

	Clave
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.	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

3) Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos:

	Clave
Ilimitada: sin límite de presión	W
Alta: presión limitada a 1,75 MPa	X
Mediana: presión limitada a 1,25 MPa	Y
Baja: presión limitada a 0,50 MPa	Z

Nota. — Cuando el pavimento sea utilizado por aeronaves grandes o aeronaves con presión de neumáticos correspondiente a las categorías superiores mencionadas acá, debe ponerse especial atención en la integridad de los accesorios de iluminación y de las uniones del pavimento.

4) Método de evaluación:

	Clave
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.	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. Se puede encontrar orientación adicional sobre este tema en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157, Parte 3 – Pavimentos).

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.

- (g) Se debe fijar 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 14.111 (b) y (c). CCA RAC 14.111 (g)
- (h) 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:
 - 1) La masa máxima permisible de la aeronave; y
 - 2) La presión máxima permisible de los neumáticos; Ejemplo: 4 800 kg/0,60 MPa.

RAC 14.113 EMPLAZAMIENTOS PARA LA VERIFICACIÓN DEL ALTÍMETRO ANTES DEL VUELO

- (a) En cada aeródromo se debe establecer uno o más emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo.
- (b) El emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo debe estar situado en la plataforma. [CCA RAC 14.113 \(b\)](#)
- (c) Como elevación del emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo, se debe dar la elevación media, redondeada al metro 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).

RAC 14.115 DISTANCIAS DECLARADAS

- (a) Se calcularán las siguientes distancias redondeadas al metro o pie más próximo para una pista destinada a servir al transporte aéreo comercial internacional:
 - 1) Recorrido de despegue disponible;
 - 2) Distancia de despegue disponible;
 - 3) Distancia de aceleración-parada disponible; y
 - 4) Distancia disponible de aterrizaje. [CCA RAC 14.115 \(a\)](#).

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE C: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

RAC 14.201 PISTAS

[CCA RAC 14.201 Pistas](#)

Número y orientación de las pistas

- (a) 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.
- (b) 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. [CCA RAC 14.201 \(b\)](#)

(c) Elección de la componente transversal máxima admisible del viento

- 1) Al aplicar las disposiciones descritas en el (a) 1) anterior, debe suponerse que, en circunstancias normales, impide el aterrizaje o despegue de un avión una componente transversal del viento que exceda de:
- i. 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);
 - ii. 24 km/h (13 Kt) en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1,200 m o mayor pero inferior a 1,500 m; y
 - iii. 19 km/h (10 Kt) en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es inferior a 1,200 m. [CCA RAC 14.201 \(c\)](#)

(d) Datos que deben utilizarse

- 1) La elección de los datos que se han de usar en el cálculo del coeficiente de utilización deben 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. [CCA RAC 14.201 \(d\)](#)

Emplazamiento del umbral

- (e) El umbral debe situarse normalmente en el extremo de la pista, a menos que consideraciones de carácter operacional justifiquen la elección de otro emplazamiento. [CCA RAC 14.201 \(e\)](#)
- (f) Cuando sea necesario desplazar el umbral de una pista, ya sea de manera permanente o temporal, debe 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, según las circunstancias, una distancia suplementaria correspondiente a los requisitos del área de seguridad de extremo de pista. [CCA RAC 14.201 \(f\)](#)

Longitud verdadera de las pistas

(g) Pista principal

- 1) Salvo lo dispuesto en "(i) Pistas con zonas de parada o zonas libres de obstáculos" 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. [CCA RAC 14.201 \(g\)](#)

(h) Pista secundaria

- 1) 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 del 95%.

(i) Pistas con zonas de parada o zonas libres de obstáculos

- 1) 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 las literales anteriores (a) y (b), 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. [CCA RAC 14.201 \(i\)](#)

Anchura de las pistas

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

Anchura exterior entre rueda 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 o 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 OACI), Parte 1.

Nota 3.- Véase (u) Márgenes de las pistas, 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

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

- 1) 210 m cuando el número de clave más alto sea 3 o 4;
- 2) 150 m cuando el número de clave más alto sea 2; y
- 3) 120 m cuando el número de clave más alto sea 1. [CCA RAC 14.201 \(k\)](#)

(l) 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) y en los PANS-OPS (Doc. 8168), Volumen I, ambos de la OACI, la distancia mínima entre sus ejes debe ser de:

- 1) 1035 m en aproximaciones paralelas independientes;
- 2) 915 m en aproximaciones paralelas dependientes;
- 3) 760 m en salidas paralelas independientes;
- 4) 760 m en operaciones paralelas segregadas.

Salvo que:

- 1) En operaciones paralelas segregadas, la distancia mínima indicada:
 - i. Puede 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
 - ii. Debe aumentarse 30 m por cada 150 m cuando la pista de llegada esté retrasada respecto a la aeronave que llega;
- 2) En aproximaciones paralelas independientes, cabe aplicar una combinación de distancia mínima y condiciones atinentes distintas a las especificadas en los PANS-ATM (Doc. 4444 OACI), cuando se haya determinado que con ello no se menoscabaría la seguridad de las operaciones de las aeronaves. [CCA RAC 14.201 \(l\)](#)

Pendientes de las pistas

(m) Pendientes longitudinales

- 1) 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:
 - i. 1% cuando el número de clave sea 3 o 4; y
 - ii. 2% cuando el número de clave sea 1 o 2.

(n) En ninguna parte de la pista la pendiente longitudinal debe exceder del:

- 1) 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 debe exceder del 0,8%;
- 2) 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 debe exceder del 0,8%; y
- 3) 2% cuando el número de clave sea 1 o 2.

(o) Cambios de pendiente longitudinal

- 1) Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente entre dos pendientes consecutivas, éste no debe exceder del:
 - i. 1,5% cuando el número de clave sea 3 o 4; y
 - ii. 2% cuando el número de clave sea 1 o 2. [CCA RAC 14.201 \(o\)](#)

(p) La transición de una pendiente a otra debe efectuarse por medio de una superficie curva con un grado de variación que no exceda de:

- 1) 0,1 % por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 30 000 m) cuando el número de clave sea 4;
- 2) 0,2 % por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 15 000 m) cuando el número de clave sea 3; y
- 3) 0,4 % por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 7 500 m) cuando el número de clave sea 1 o 2.

(q) Distancia visible

- 1) Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente, el cambio debe ser tal que desde cualquier punto situado a:
 - i. 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 de clave sea C, D, E o F.
 - ii. 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
 - iii. 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. [CCA RAC 14.201 \(q\)](#)

(r) Distancia entre cambios de pendiente

- 1) 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:
 - i. La suma de los valores numéricos absolutos de los cambios de pendiente correspondientes, multiplicada por el valor que corresponda entre los siguientes:

(A) 30 000 m cuando el número de clave sea 4;

- (B) 15 000 m cuando el número de clave sea 3; y
- (C) 5 000 m cuando el número de clave sea 1 o 2; o

ii. 45 m; tomando la que sea mayor. [CCA RAC 14.201 \(r\)](#)

(s) Pendientes transversales

1) Para facilitar la rápida evacuación del agua, la superficie de la pista, en la medida de lo posible, 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 aquella. La pendiente transversal ideal debe ser de:

- i. 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
- ii. 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.

En el caso de las superficies convexas, las pendientes transversales deben ser simétricas a ambos lados del eje de la pista. [CCA RAC 14.201 \(s\)](#)

(t) 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. [CCA RAC 14.201 \(t\)](#)

Resistencia de las pistas

(u) La pista debe poder soportar el tránsito de los aviones para los que esté prevista.

Superficie de las pistas

(v) 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. [CCA RAC 14.201 \(v\)](#)

(w) Una pista pavimentada debe construirse de modo que su superficie posea características de rozamiento iguales o superiores al nivel mínimo de rozamiento establecido por el Estado.

(x) 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. [CCA RAC 14.201 \(x\)](#)

(y) 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. [CCA RAC 14.201 \(y\)](#)

(z) El espesor de la textura superficial media de una superficie nueva no debe ser inferior a 1,0 mm. [CCA RAC 14.201 \(z\)](#)

- (aa) Cuando la superficie sea estriada o escarificada, las estrías o escarificaciones deben ser bien perpendiculares al eje de la pista o paralelas a las uniones transversales no perpendiculares, cuando proceda. [CCA RAC 14.201 \(aa\)](#)

RAC 14.203 MÁRGENES DE LAS PISTAS

[CCA RAC 14.203 MÁRGENES DE LAS PISTAS](#)

Generalidades

- (a) Deben proveerse márgenes en toda pista cuya letra de clave sea D, E o F.

Anchura de los márgenes de las pistas

- (b) Para aviones con OMGWS ese 9 m hasta 15 m (exclusive) los márgenes deben extenderse simétricamente a ambos lados de la pista de forma que la anchura total de esta y sus márgenes no sea inferior a:
- 1) 60 m cuando la letra de clave sea D o E;
 - 2) 60 m cuando la letra de clave sea F con aviones bimotores y trimotores; y
 - 3) 75 m cuando la letra de clave sea F con aviones cuatrimotores (o más).

Pendientes de los márgenes de las pistas

- (c) 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

- (d) 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 debe prepararse o construirse de manera que pueda 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. [CCA RAC 14.203 \(d\)](#)

Superficie de los márgenes de las pistas

- (e) Los márgenes de las pistas deben prepararse o construirse de modo que puedan prevenir la erosión y la ingestión de material de la superficie por los motores de los aviones.
- (f) Los márgenes de las pistas para aviones de letra de clave F deben estar pavimentados hasta una anchura mínima total de la pista y el margen por lo menos de 60 m. [CCA RAC 14.203 \(f\)](#)

RAC 14.205 PLATAFORMA DE VIRAJE EN PISTA

Generalidades

- (a) 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).

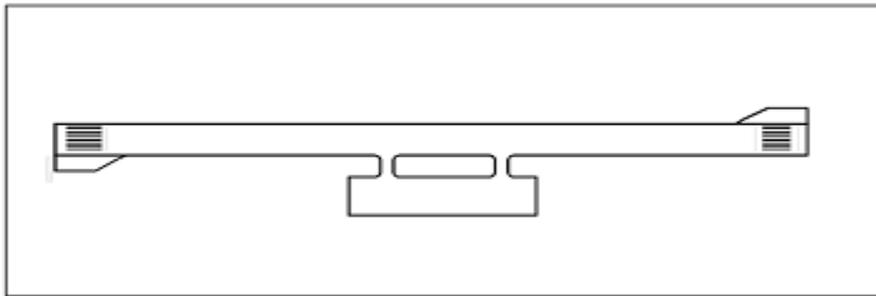


Figura C-1. Configuración de una plataforma de viraje típica

- (b) 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. [CCA RAC 14.205 \(b\)](#)
- (c) La plataforma de viraje en la pista debe 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. [CCA RAC 14.205 \(c\)](#)
- (d) El ángulo de intersección de la plataforma de viraje en la pista con la pista no debe ser superior a 30°.
- (e) El ángulo de guía del tren de proa que se utilizará en el diseño de la plataforma de viraje en la pista no debe ser superior a 45°.
- (f) 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 del borde de la plataforma de viraje no debe ser 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

- (g) 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 superficies deben ser iguales a las de las de la superficie del pavimento de la pista adyacente.

Resistencia de las plataformas de viraje en la pista

- (h) 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. [CCA RAC 14.205 \(h\)](#)

Superficie de las plataformas de viraje en la pista

- (i) 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.
- (j) 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

- (k) 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. [CCA RAC 14.205 \(k\)](#)
- (l) La resistencia de los márgenes de la plataforma de viraje en la pista debe poder 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.

RAC 14.207 FRANJAS DE PISTA

Generalidades

- (a) La pista y cualquier zona asociada de parada están comprendidas dentro de una franja.

Longitud de las franjas de pista

- (b) Toda franja debe extenderse antes del umbral y más allá del extremo de la pista o de la zona de parada hasta una distancia de por lo menos:
- 1) 60 m cuando el número de clave sea 2, 3 o 4;
 - 2) 60 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo por instrumentos; y
 - 3) 30 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo visual.

Anchura de las franjas de pista

- (c) Siempre que sea posible, toda franja que comprenda una pista para aproximación de precisión debe extenderse lateralmente hasta una distancia de por lo menos:
- 1) 140 m cuando el número de clave sea 3 o 4; y
 - 2) 70 m cuando el número de clave sea 1 o 2;

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

(d) Toda franja que comprenda una pista para aproximaciones que no sean de precisión debe extenderse lateralmente hasta una distancia de por lo menos:

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

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

(e) 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:

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

Objetos en las franjas de pista

CCA RAC 14.207 FRANJAS DE PISTA

(f) 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. [CCA RAC 14.207 \(f\)](#)

(g) 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 descritos en la Subparte E, no se debe permitir 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.

- 1) No se permitirá ningún objeto móvil en esta parte de la franja de la pista mientras se utilice la pista para aterrizar o despegar. [CCA RAC 14.207 Franjas de pista \(g\)](#).

Nivelación de las franjas de pista

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

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

Del eje de la pista y de su prolongación, un área nivelada en atención a los aviones a que esté destinada la pista en el caso de que un avión se salga de ella. [CCA RAC 14.207 \(h\)](#)

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

- 1) 75 m cuando el número de clave sea 3 o 4;
- 2) 40 m cuando el número de clave sea 2; y
- 3) 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 un avión se salga de la misma.

- (j) 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.
- (k) La parte de una franja situada por lo menos 30 m antes el 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. Cuando estas áreas tengan superficies pavimentadas, las mismas deben poder soportar el paso ocasional de aviones críticos para el diseño del pavimento de la pista. [CCA RAC 14.207 \(k\)](#)
- (l) Cuando las áreas de (k) anterior, 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

(m) Pendientes longitudinales

- 1) Las pendientes longitudinales a lo largo de la porción de una franja que ha de nivelarse, no deben exceder del:
 - i. 1,5% cuando el número de clave sea 4;
 - ii. 1,75% cuando el número de clave sea 3; y
 - iii. 2% cuando el número de clave sea 1 o 2.

(n) Cambios de pendiente longitudinal

- 1) 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.

(o) Pendientes transversales

- 1) 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:
 - i. 2,5% cuando el número de clave sea 3 o 4; y
 - ii. 3% cuando el número de clave sea 1 o 2;

Excepto que, para facilitar el drenaje, 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%.

- (p) Las pendientes transversales en cualquier parte de una franja más allá de la parte que ha de nivelarse no debe exceder de una pendiente ascendente del 5% medida en el sentido de alejamiento de la pista. [CCA RAC 14.207 \(p\)](#)

Resistencia de las franjas de pista

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

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

Del eje de la pista 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. [CCA RAC 14.207 \(q\)](#)

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

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

Del eje de la pista 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.

RAC 14.209 ÁREAS DE SEGURIDAD DE EXTREMO DE PISTA

Generalidades

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

- 1) El número de clave sea 3 o 4; y
- 2) El número de clave sea 1 o 2 y la pista sea de aterrizaje por instrumentos. [CCA RAC 14.209 \(a\)](#)

(b) Debe proveerse un área de seguridad de externo de pista en cada extremo de una franja de pista cuando el número de clave sea 1 o 2 y la pista sea de vuelo visual.

Dimensiones de las áreas de seguridad de extremo de pista

(c) El área de seguridad de extremo de pista debe extenderse desde el extremo de una franja de pista hasta por lo menos 90 m cuando:

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

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 por parte de la DGAC. [CCA RAC 14.209 \(c\)](#)

- (d) Para aeródromos construidos después de 2020, el área de seguridad de extremo de pista debe extenderse, en la medida de lo posible, desde el extremo de una franja de pista hasta una distancia de por lo menos:
- 1) 240 m cuando el número de clave sea 3 o 4; o una longitud menor cuando se instale un sistema de parada;
 - 2) 120 m cuando el número de clave sea 1 o 2 y la pista sea de vuelo por instrumentos; o una longitud menor cuando se instale un sistema de parada; y
 - 3) 30 m cuando el número de clave sea 1 o 2 y la pista sea de vuelo visual.
- (e) La anchura del área de seguridad de extremo e pista debe ser por lo menos el doble de la anchura de la pista correspondiente.
- (f) 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

- (g) 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, siempre que sea posible. [CCA RAC 14.209 \(g\)](#)

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

- (h) 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. [CCA RAC 14.209 \(h\)](#)

Pendientes de las áreas de seguridad de extremo de pista

- (i) Generalidades
- 1) 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.
- (j) Pendientes longitudinales
- 1) 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.
- (k) Pendientes transversales
- 1) Las pendientes transversales de un área de seguridad de extremo de pista no deben 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

- (l) 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 lo requerido en la RAC 139 con relación a los caminos de acceso de emergencia. [CCA RAC 14.209 \(l\)](#)

RAC 14.211 ZONAS LIBRES DE OBSTÁCULOS [CCA RAC 14.211 ZONAS LIBRES DE OBSTÁCULOS](#)

Emplazamiento de las zonas libres de obstáculos

- (a) 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

- (b) La longitud de la zona libre de obstáculos no debe exceder de la mita de la longitud del recorrido de despegue disponible.

Anchura de las zonas libres de obstáculos

- (c) 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:
- 1) 75 m para las pistas de vuelo por instrumentos; y
 - 2) La mitad de la anchura de la franja de pista para las pistas de vuelo visual.

Pendientes de las zonas libres de obstáculos

- (d) 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:
- 1) Es perpendicular al plano vertical que contenga el eje de la pista; y
 - 2) Pasa por un punto situado en el eje de la pista, al final del recorrido de despegue disponible. [CCA RAC 14.211 \(d\)](#)
- (e) 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

- (f) Un objeto situado en una zona libre de obstáculos, que pueda poner en peligro a los aviones en vuelo, debe considerarse como obstáculos y eliminarse. [CCA RAC 14.211 \(f\)](#)

RAC 14.213 ZONAS DE PARADA

CCA RAC 14.213 ZONAS DE PARADA

Anchura de las zonas de parada

- (a) La zona de parada debe tener la misma anchura que la pista con la cual esté asociada.

Pendientes de las zonas de parada

- (b) Las pendientes y cambios de pendientes en las zonas de parada y la transición de una pista a una zona de parada deben cumplir con las especificaciones que figuran en 14.201 (n) a © para la pista con la cual esté asociada la zona de parada, con las siguientes excepciones:
- 1) No es necesario aplicar a la zona de parada las limitaciones que se dan en 14.201 (n) 2), del 0,8% de pendiente en el primero y el último cuarto de la longitud de la pista; y
 - 2) 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 o 4.

Resistencia de las zonas de parada

- (c) 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. [CCA RAC 14.213 \(c\)](#)

Superficie de las zonas de parada

- (d) 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.

RAC 14.215 ÁREA DE FUNCIONAMIENTO DEL ALTÍMETRO

Generalidades

- (a) 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

- (b) El área de funcionamiento de un radioaltímetro debe extenderse antes del umbral por una distancia de 300 m como mínimo.

Anchura del área

- (c) 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 la seguridad de las operaciones de la aeronave.

Cambios de la pendiente longitudinal

- (d) En el área de funcionamiento de un radioaltímetro, debe evitarse los cambios de pendiente o reducirse a un mínimo. Cuando no puedan evitarse los cambios de pendiente, los mismos deben ser tan graduales como fuese posible y debe 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. [CCA RAC 14.215 \(d\)](#)

RAC 14.217 CALLES DE RODAJE

[CCA RAC 14.217 CALLES DE RODAJE](#)

Generalidades

- (a) **Deben proveerse calles de rodaje para permitir el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie.** [CCA RAC 14.217 \(a\)](#)
- (b) Debe 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 proveerse calles de salida rápida en los casos de gran densidad en tráfico.
- (c) El diseño de una calle de rodaje debe ser 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

- (d) 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	7,50 m	10,5 m	15 m	23 m

Nota. – En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157) Parte 2, se proporciona información sobre la anchura de las calles de rodaje.

Curvas de las calles de rodaje

- (e) Los cambios de dirección de las calles de rodaje no deben ser muy 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 14.217 (c). [CCA RAC 14.217 \(e\)](#)

Uniones e intersecciones

- (f) 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 conserven las distancias mínimas libres entre ruedas y borde especificadas en 14.217 © cuando los aviones maniobran en las uniones o intersecciones. [CCA RAC 14.217 \(f\)](#)

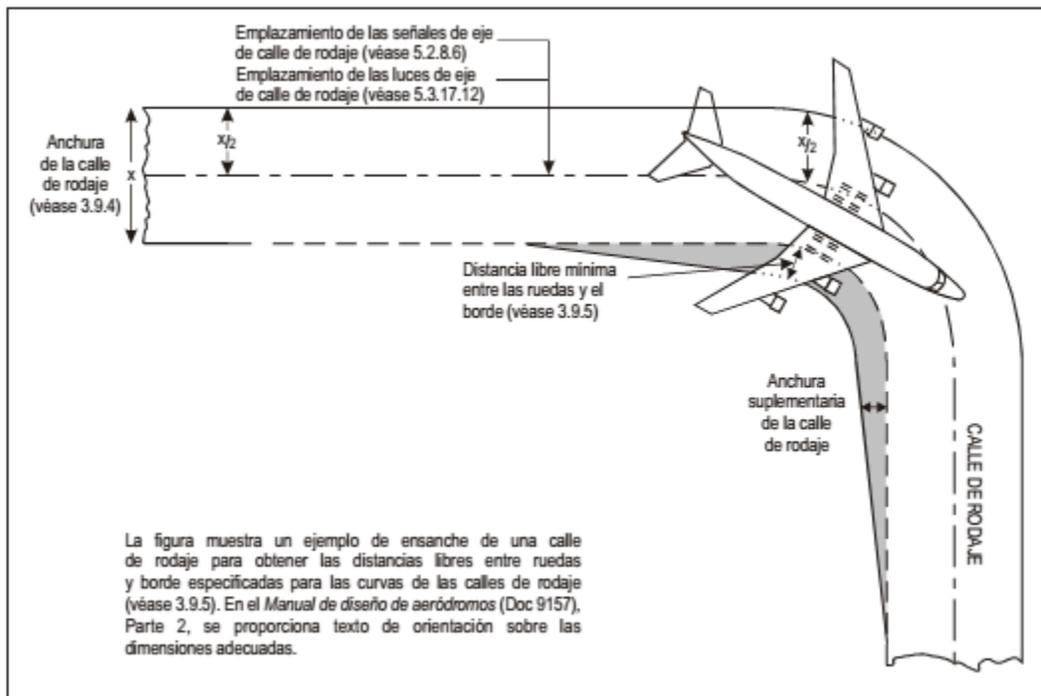


Figura C-2. Curva de calle de rodaje

Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje

- (g) 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 C-1, aunque 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. [CCA RAC 14.217 \(g\)](#)

Pendientes de las calles de rodaje

(h) Pendientes longitudinales

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

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

(i) Cambios de pendiente longitudinal

1) 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:

- i. 1% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 3000 m) cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
- ii. 1% por cada 25 m (radio mínimo de curvatura de 2500 m) cuando la letra de clave sea A o B.

Tabla C-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 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 estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros)	
	Pistas de vuelo por instrumentos Número de clave				Pistas de vuelo visual Número de clave							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
(1)	(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. La base de formulación de dichas distancias aparece en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 2.

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. Véase el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 2.

(j) Distancia visible

1) 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:

- i. 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.
- ii. 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
- iii. 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.

(k) Pendientes transversales

- 1) 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:
 - i. 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
 - ii. 2% cuando la letra de clave sea A o B. [CCA RAC 14.217 \(k\)](#)

Resistencia de las calles de rodaje

- (l) 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. [CCA RAC 14.217 \(l\)](#)

Superficie de las calles de rodaje

- (m) La superficie de una calle de rodaje no debe tener irregularidades que puedan ocasionar daños a la estructura de los aviones.
- (n) La superficie de las calles de rodaje pavimentadas debe construirse o repavimentarse de modo que las características de rozamiento de la superficie sean idóneas. [CCA RAC 14.217 \(n\)](#)

Calles de salida rápida

[CCA RAC 14.217 Calles de salida rápida](#)

- (o) Las calles de salida rápida deben calcularse con un radio de cura de viraje de por lo menos:
 - 1) 550 m cuando el número de clave sea 3 o 4; y
 - 2) 275 m cuando el número de clave sea 1 o 2;A fin de que sean posibles velocidades de salida, con pistas mojadas, de:
 - 3) 93 km/h cuando el número de clave sea 3 o 4; y
 - 4) 65 km/h cuando el número de clave sea 1 o 2. [CCA RAC 14.217 \(o\)](#)

- (p) 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.

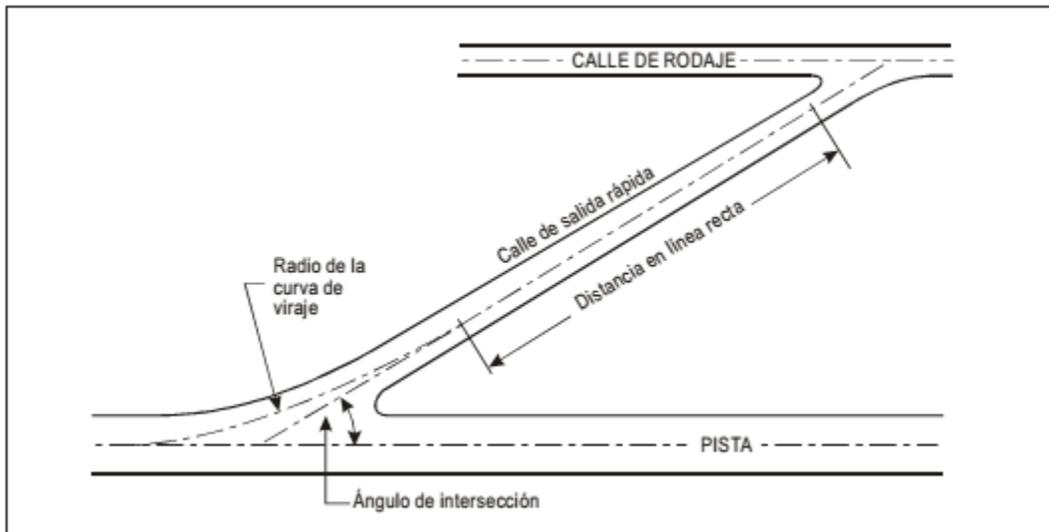


Figura C-3. Calle de salida rápida

- (q) 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.
- (r) 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° .

Calles de rodaje en puentes

- (s) La anchura de la parte del puente de rodaje que pueda sostener a los aviones, medida perpendicularmente al eje de la calle de rodaje, no debe ser 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.
- (t) 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 de la calle de rodaje. [CCA RAC 14.217 \(t\)](#)
- (u) El puente 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.

RAC 14.219 MÁRGENES DE LAS CALLES DE RODAJE

[CCA RAC 14.219 MARGENES DE LAS CALLES DE RODAJE](#)

- (a) 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:

- 1) 44 m cuando la letra de clave sea F;

- 2) 38 m cuando la letra de clave sea E;
- 3) 34 m cuando la letra de clave sea D; y
- 4) 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.

- (b) 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.

RAC 14.221 FRANJAS DE LAS CALLES DE RODAJE

[CCA RAC 14.221 FRANJAS DE LAS CALLES DE RODAJE](#)

Generalidades

- (a) 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

- (b) 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 especificada en la columna 11 de la tabla C-1, por lo menos.

Objetos en las franjas de las calles de rodaje

[CCA RAC 14.221 Objetos en las franjas de las calles de rodaje](#)

- (c) La franja de la calle de rodaje debe estar libre de objetos que puedan poner en peligro a los aviones en rodaje. [CCA RAC 14.221 \(c\)](#)

Nivelación de las franjas de las calles de rodaje

- (d) 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 tabulación:

- 1) 10,25 m cuando la OMGWS sea de hasta 4,5 m (exclusive);
- 2) 11 m cuando la OMGWS sea desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive);
- 3) 12,50 m cuando la OMGWS sea desde 6 m hasta 9 m (exclusive);
- 4) 18,50 m cuando la OMGWS sea desde 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la letra de clave sea D;
- 5) 19 m cuando la OMGWS sea de 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la letra de clave sea E; y
- 6) 22 m cuando la OMGWS sea de 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la clave de letra sea F. [CCA RAC 14.221 \(d\)](#)

Pendientes de las franjas de las calles de rodaje

(e) 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:

- 1) 2,5% para las franjas de las calles de rodaje cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
- 2) 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 contiguo, y no la horizontal. La pendiente transversal descendente no debe exceder del 5% medido con referencia a la horizontal.

(f) Las pendientes transversales de cada parte de la franja de una calle de rodaje, más allá de la parte nivelada, no deben exceder una pendiente ascendente o descendente del 5% medida hacia afuera de la calle de rodaje. [CCA RAC 14.221 \(f\)](#)

RAC 14.223 APARTADEROS DE ESPERA, PUNTOS DE ESPERA DE LA PISTA, PUNTOS DE ESPERA INTERMEDIOS Y PUNTOS DE ESPERA EN LA VÍA DE VEHÍCULOS

(a) Cuando haya una gran densidad de tránsito deben proveerse uno o más apartaderos de espera.

(b) Se deben establecer uno o más puntos de espera de la pista:

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

(c) 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.

(d) 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.

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

Emplazamiento

(f) 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 debe ajustar a lo indicado en la Tabla C-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. [CCA RAC 14.223 \(f\)](#)

- (g) A una elevación superior a 700 m (2 300 pies), la distancia de 90 m que se especifica en la Tabla C-2 para una pista de aproximación de precisión de número de clave 4, debe aumentarse del modo que se indica a continuación:
- 1) Hasta una elevación de 2 000 m (6 600 pies), 1 m por cada 100 m (330 pies) en exceso de 700 m (2 300 pies);
 - 2) Una elevación en exceso de 2 000 m (6 600 pies) y hasta 4 000 m (13 320 pies); 13 m más 1,5 m por cada 100 m (330 pies) en exceso de 2 000 m (6 600 pies); y
 - 3) Una elevación en exceso de 4 000 m (13 320 pies) hasta 5 000 m (16 650 pies); 43 m más 2 m por cada 100 m (330 pies) en exceso de 4 000 m (13 320 pies).
- (h) 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 C-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.
- (i) El emplazamiento de un punto de espera de la pista, establecido de conformidad con 14.223 (c), 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/MLS, ni interfiera en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.

RAC 14.225 PLATAFORMAS

Generalidades

- (a) Debe 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

- (b) 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.

Tabla C-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. La información sobre las áreas críticas y sensibles del ILS y del MLS figura en el Anexo 10, Volumen I, Adjuntos C y G, respectivamente (véase además 14.223 (f)).

- Nota 1. - La distancia de 90 m para el número de clave 3 o 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.
- 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.

Resistencia de las plataformas

- (c) Toda parte de la plataforma debe poder 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

- (d) 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.
- (e) 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

- (f) Un puesto de estacionamiento de aeronaves debe proporcionar los siguientes márgenes mínimos de separación entre la aeronave que 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:

- 1) Entre la terminal, incluido cualquier puente fijo de pasajeros y la proa de la aeronave;
y
- 2) En cualquier parte del puesto de estacionamiento equipado con guía azimutal proporcionada por algún sistema de guía de atraque visual. [CCA RAC 14.225 \(f\)](#)

RAC 14.227 PUESTO DE ESTACIONAMIENTO AISLADO PARA AERONAVES

- (a) Se debe designar un puesto de estacionamiento aislado para aeronaves o se debe informar 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.
- (b) El puesto de estacionamiento aislado para aeronaves debe estar ubicado a la máxima distancia posible, pero en ningún momento 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 comunicación.

RAC 14.229 RESERVADO

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE D: RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

RAC 14.301 SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

[CCA RAC 14.301 SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS](#)

Superficie horizontal externa

[CCA RAC 14.301 Superficie horizontal externa](#)

Superficie cónica

- (a) *Descripción.* – *Superficie cónica.* Una superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna.
- (b) *Características.* – Los límites de la superficie cónica deben comprender:
- 1) Un borde inferior que coincide con la periferia de la superficie horizontal interna; y
 - 2) Un borde superior situado a una altura determinada sobre la superficie horizontal interna.
- (c) 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

- (d) *Descripción.* – *Superficie horizontal interna.* Superficie situada en un plano horizontal sobre un aeródromo y sus alrededores.
- (e) *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. [CCA RAC 14.301 \(e\)](#)
- (f) La altura de la superficie horizontal interna se debe medir por encima del punto de referencia para la elevación que se fije con este fin. [CCA RAC 14.301 \(f\)](#)

Superficie de aproximación

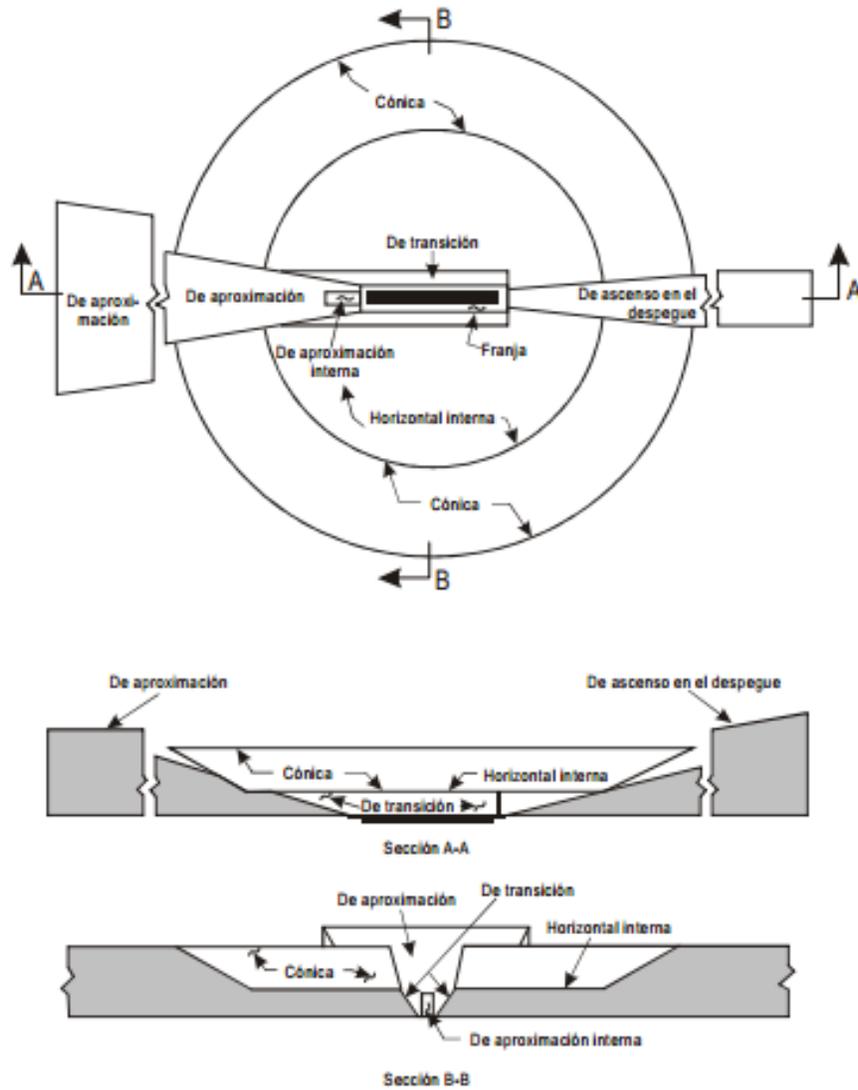
- (g) *Descripción.* – *Superficie de aproximación.* Plano inclinado o combinación de planos anteriores al umbral.
- (h) *Características.* – Los límites de la superficie de aproximación deben ser:
- 1) Un borde de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista y situado a una distancia determinada antes del umbral;
 - 2) 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;
 - 3) Un borde exterior paralelo al borde interior; y
 - 4) 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.

- (i) La elevación del borde interior debe ser igual a la del punto medio del umbral.
- (j) La pendiente o pendientes de la superficie de aproximación se deben medir en el plano vertical que contenga al eje de pista y debe continuar conteniendo al eje de toda derrota con desplazamiento lateral o en curva. [CCA RAC 14.301 \(j\)](#)

Superficie de aproximación interna

- (k) *Descripción.* – *Superficie de aproximación interna.* Porción rectangular de la superficie de aproximación inmediatamente anterior al umbral.
- (l) *Características.* – Los límites de la superficie de aproximación interna deben ser:
 - 1) Un borde interior que coincide con el emplazamiento del borde interior de la superficie de aproximación pero que posee una longitud propia determinada;
 - 2) Dos lados que parten de los extremos del borde interior y se extienden paralelamente al plano vertical que contiene el eje de pista; y
 - 3) Un borde exterior paralelo al borde interior.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Véase la figura D-2 por lo que respecta a las superficies limitadoras de obstáculos de transición interna y de aterrizaje interrumpido y el Adjunto B para tener una panorámica tridimensional.

Figura D-1 Superficies limitadoras de obstáculos

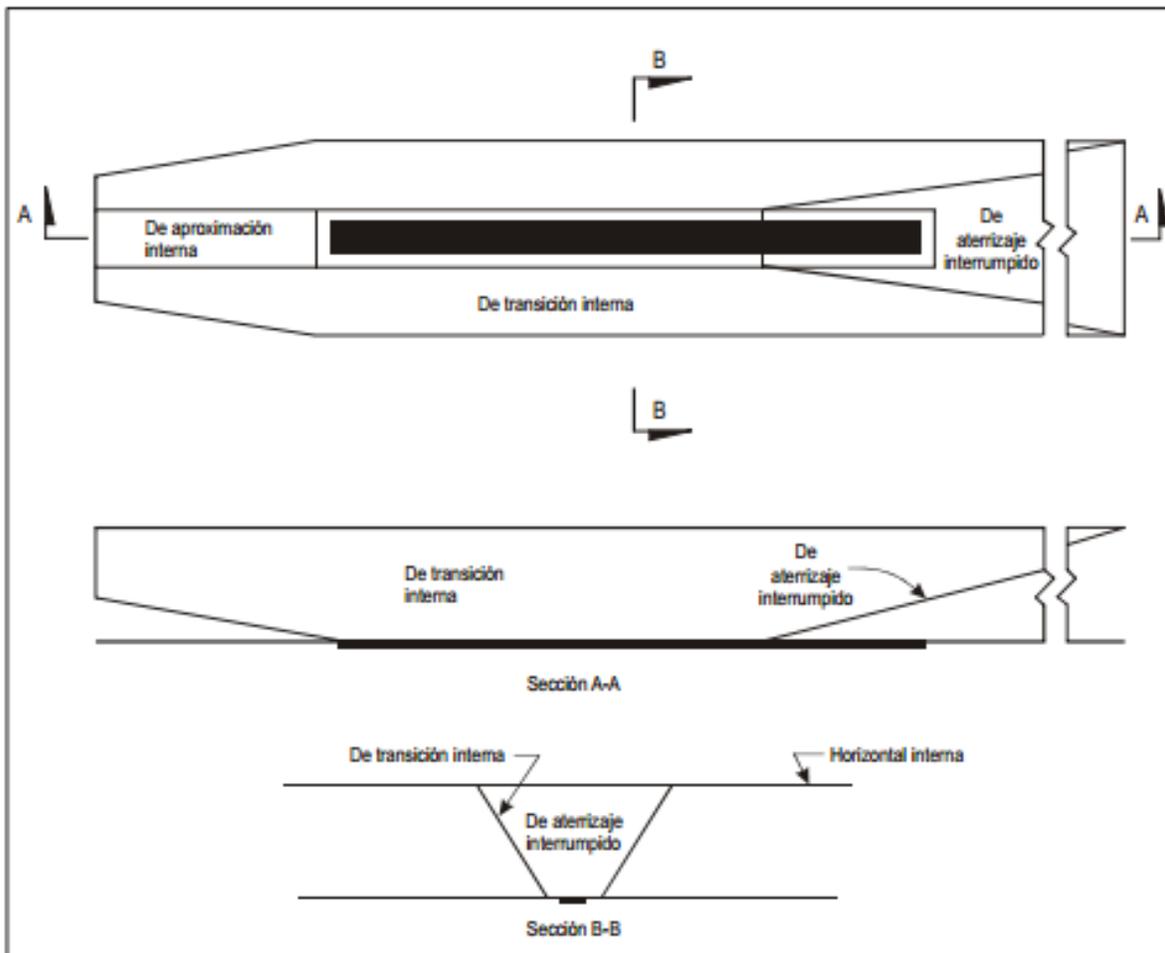


Figura D-2 Superficies limitadoras de obstáculos de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido.

Superficie de transición

(m) *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.

(n) *Características.* – Los límites de una superficie de transición deben ser:

- 1) 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
- 2) Un borde superior situado en el plano de la superficie horizontal interna.

(o) La elevación de un punto en el borde inferior debe ser:

- 1) A lo largo del borde de la superficie de aproximación – igual a la elevación de la superficie de aproximación en dicho punto; y
- 2) A lo largo de la franja – igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de la pista o de su prolongación. [CCA RAC 14.301 \(o\)](#)

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

Superficie de transición interna

(q) *Descripción.* – *Superficie de transición interna.* Superficie similar a la superficie de transición, pero más próxima a la pista. [CCA RAC 14.301 \(q\)](#)

(r) *Características.* – Los límites de la superficie de transición interna deben ser:

- 1) 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 al lado corta la superficie horizontal interna; y
- 2) Un borde superior situado en el plano de la superficie horizontal interna.

(s) La elevación de un punto en el borde inferior debe ser:

- 1) 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
- 2) A lo largo de la franja – igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de pista o de su prolongación. [CCA RAC 14.301 \(s\)](#)

(t) La pendiente de la superficie de transición interna se debe medir en un plano vertical perpendicular al eje de pista.

Superficie de aterrizaje interrumpido

(u) *Descripción.* – *Superficie de aterrizaje interrumpido.* Plano inclinado situado a una distancia especificada después del umbral, que se extiende entre las superficies de transición internas.

(v) *Características.* – Los límites de la superficie de aterrizaje interrumpido deben ser:

- 1) Un borde interior horizontal y perpendicular al eje de pista, situado a una distancia especificada después del umbral;
- 2) 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
- 3) Un borde exterior paralelo al borde interior y situado en el plano de la superficie horizontal interna.

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

- (x) La pendiente de la superficie de aterrizaje interrumpido debe ser medida en el plano vertical que contenga el eje de la pista.

Superficie de ascenso en el despegue

- (y) *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.
- (z) *Características.* – Los límites de la superficie de ascenso en el despegue deben ser:
- 1) 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;
 - 2) 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
 - 3) Un borde exterior horizontal y perpendicular a la derrota de despegue especificada.
- (aa) 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.
- (bb) 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.
- (cc) 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.

RAC 14.303 REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE OBSTÁCULOS

[CCA RAC 14.303 REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE OBSTÁCULOS](#)

Pistas de vuelo visual

- (a) En las pistas de vuelo visual se deben establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
- 1) Superficie cónica;
 - 2) Superficie horizontal interna;
 - 3) Superficie de aproximación; y
 - 4) Superficies de transición.
- (b) Las alturas y pendientes de las superficies no deben ser superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la tabla D-1.
- (c) No debe permitirse 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 autoridad competente, el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por un objeto existente e inamovible. [CCA RAC 14.303 \(c\)](#)

- (d) 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 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.
- (e) En la medida de lo posible, deben eliminarse los objetos existentes por encima de cualquiera de las superficies prescritas en 14.303 (a), 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 de las operaciones de aviones. [CCA RAC 14.303 \(e\)](#)
- (f) 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

- (g) En las pistas para aproximaciones que no son de precisión se deben establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
 - 1) Superficie cónica;
 - 2) Superficie horizontal interna;
 - 3) Superficie de aproximación; y
 - 4) Superficies de transición.
- (h) Las alturas y pendientes de las superficies no deben ser superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la tabla D-1, excepto en el caso de la sección horizontal de la superficie de aproximación (véase RAC 14.303 (i)).
- (i) La superficie de aproximación debe ser horizontal a partir del punto en el que la pendiente de 2,5% corta:
 - 1) Un plano horizontal a 150 m por encima de la elevación del umbral; o
 - 2) 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 D-1 Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos – Pistas para aproximaciones.

PISTAS PARA APROXIMACIONES											
Superficies y dimensiones ^a (1)	CLASIFICACIÓN DE LAS PISTAS										
	Aproximación visual Número de clave				Aproximación que no sea de precisión Número de clave			Aproximación de precisión Categoría I Número de clave			Categoría II o III Número de clave
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	1,2 (9)	3,4 (10)	3,4 (11)	
CÓNICA											
Pendiente	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	
Altura	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m	
HORIZONTAL INTERNA											
Altura	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	
Radio	2 000 m	2 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m	
APROXIMACIÓN INTERNA											
Anchura	—	—	—	—	—	—	—	90 m	120 m ^e	120 m ^e	
Distancia desde el umbral	—	—	—	—	—	—	—	60 m	60 m	60 m	
Longitud	—	—	—	—	—	—	—	900 m	900 m	900 m	
Pendiente	—	—	—	—	—	—	—	2,5%	2%	2%	
APROXIMACIÓN											
Longitud del borde interior	60 m	80 m	150 m	150 m	140 m	280 m	280 m	140 m	280 m	280 m	
Distancia desde el umbral	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	
Divergencia (a cada lado)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
Primera sección											
Longitud	1 600 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	
Pendiente	5%	4%	3,33%	2,5%	3,33%	2%	2%	2,5%	2%	2%	
Segunda sección											
Longitud	—	—	—	—	—	3 600 m ^b	3 600 m ^b	12 000 m	3 600 m ^b	3 600 m ^b	
Pendiente	—	—	—	—	—	2,5%	2,5%	3%	2,5%	2,5%	
Sección horizontal											
Longitud	—	—	—	—	—	8 400 m ^b	8 400 m ^b	—	8 400 m ^b	8 400 m ^b	
Longitud total	—	—	—	—	—	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m	
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 INTERRUMPIDO											
Longitud del borde interior	—	—	—	—	—	—	—	90 m	120 m ^e	120 m ^e	
Distancia desde el umbral	—	—	—	—	—	—	—	—	1 800 m ^d	1 800 m ^d	
Divergencia (a cada lado)	—	—	—	—	—	—	—	10%	10%	10%	
Pendiente	—	—	—	—	—	—	—	4%	3,33%	3,33%	

a. Salvo que se indique de otro modo, todas las dimensiones se miden horizontalmente.

b. Longitud variable (véase 14.303 (i) ó (q))

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, 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 – Veanse las Circulares 301 y 345 y el Capítulo 4 de los PANS-Aeródromos, Parte 1 (Doc. 9981), todos de la OACI, para obtener mayor información.

(j) No se permite 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 inamovible. [CCA RAC 14.303 \(i\)](#)

- (k) No se permiten 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.
- (l) En la medida de lo posible, debe eliminarse los objetos existentes que sobresalgan por encima de cualquiera de las superficies prescritas en RAC 14.303 (g), 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. [CCA RAC 14.303 \(l\)](#)

Pistas para aproximaciones de precisión

[CCA RAC 14.303 Pistas para aproximaciones de precisión](#)

- (m) Respecto a las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I se deben establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
- 1) Superficie cónica;
 - 2) Superficie horizontal interna;
 - 3) Superficie de aproximación; y
 - 4) Superficies de transición.
- (n) La DGAC puede establecer además, las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
- 1) Superficie de aproximación interna;
 - 2) Superficie de transición interna; y
 - 3) Superficie de aterrizaje interrumpido.
- (o) Respecto a las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III se deben establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
- 1) Superficie cónica;
 - 2) Superficie horizontal interna;
 - 3) Superficie de aproximación y superficie de aproximación interna;
 - 4) Superficies de transición;
 - 5) Superficies de transición interna; y
 - 6) Superficie de aterrizaje interrumpido.
- (p) Las alturas y pendientes de las superficies no deben ser superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla D-1, excepto en el caso de la sección horizontal de la superficie de aproximación, para esto cumplir con la literal (q) siguiente.
- (q) La superficie de aproximación debe ser horizontal a partir del punto en el que la pendiente de 2,5% corta:

- 1) Un plano horizontal a 150 m por encima de la elevación del umbral; o
- 2) 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.

- (r) No se permiten 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 permiten objetos móviles sobre estas superficies durante la utilización de la pista para aterrizajes.
- (s) No se permite la presencia de nuevos objetos ni ampliar los existentes por encima de la superficie de aproximación, de transición, cónica, horizontal interna, excepto cuando en opinión de la DGAC, el objeto ampliado o nuevo objeto este apantallado por un objeto existente e inamovible o se determine tras un estudio aeronáutico, que el objeto no compromete la seguridad, ni afecta de manera importante las operaciones de los aviones. [CCA RAC 14.303 \(s\)](#)
- (t) En la medida de lo posible se deben eliminar los objetos existentes que sobresalen por encima de las superficies de aproximación, de la superficie de transición, 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 compromete la seguridad, ni afecta de manera importante las operaciones de los aviones. [CCA RAC 14.303 \(t\)](#)

Pistas destinadas al despegue

- (u) En las pistas destinadas al despegue se debe establecer la siguiente superficie limitadora de obstáculos:
- 1) Superficie de ascenso en el despegue.
- (v) Las dimensiones de las superficies no deben ser inferiores a las que se especifican en la Tabla D-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.
- (w) Deben examinarse las características operacionales de los aviones para los que dicha pista esté prevista para determinar si es conveniente reducir la pendiente establecida en la Tabla D-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. [CCA RAC 14.303 \(w\)](#).
- (x) No se permite la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie en el despegue, excepto cuando, en opinión de la autoridad competente, el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por un objeto existente e inamovible. [CCA RAC 14.303 \(x\)](#).

- (y) 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).

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

Superficie y dimensiones ^a	Número de clave		
	1	2	3 o 4
(1)	(2)	(3)	(4)
DE ASCENSO EN EL DESPEGUE	60 m	80 m	180 m
Longitud del borde interior	30 m	60 m	60 m
Distancia desde el extremo de la pista ^b	10%	10%	12,5%
Divergencia (a cada lado)	380 m	580 m	1 200 m
			1 800 m ^c
Longitud	1 600 m	2 500 m	15 000 m
Pendiente	5%	4%	2% ^d

^a Salvo que se indique de otro modo, todas las dimensiones se miden horizontalmente.

^b 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 1 800 m cuando la derrota prevista incluya cambios de rumbo mayores de 15° en las operaciones realizadas en IMC, o en VMC durante la noche

^d Véanse 14.303 (w) y (y).

- (z) En la medida de lo posible, deben eliminarse los objetos existentes que sobresalgan por encima de una superficie de ascenso en el despegue, excepto cuando en opinión de la DGAC un objeto esté 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. [CCA RAC 14.303 \(z\)](#)

RAC 14.305 OBJETOS SITUADOS FUERA DE LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

- (a) Los levantamientos de construcciones, más allá de los límites de las superficies limitadoras de obstáculos, que se eleven por encima de las alturas establecidas por la DGAC para cualquier aeródromo, deben cumplir con lo establecido en los Artículos 37 de la Ley de Aviación Civil del Congreso de la República de Guatemala; y Artículos 37 y 38 del Reglamento a la Ley de Aviación Civil y todos los proyectos de construcción dentro de las áreas de influencia definidas por la DGAC deben ser enviados previo a su construcción a esta dirección para su aprobación.
- (b) Los levantamientos de construcciones, más allá de los límites de las superficies limitadoras de obstáculos deben contar con un estudio aeronáutico que establezca los efectos de tales construcciones en la operación de los aviones.
- (c) 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 constituye ningún peligro para los aviones. [CCA RAC 14.305 \(c\)](#).

RAC 14.307 OTROS OBJETOS

- (a) 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 eliminarse en la medida de lo posible.
- (b) Dentro de los límites de las superficies horizontal interna y cónica debe considerarse como obstáculo, y eliminarse siempre que sea posible, todo lo que la DGAC, tras realizar un estudio aeronáutico, opine que puede constituir un peligro para los aviones que se encuentren en el área de movimiento o en vuelo. [CCA RAC 14.307 \(b\)](#)

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE E: AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN

RAC 14.401 INDICADORES Y DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN

(a) Indicador de la dirección del viento

Aplicación

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

Emplazamiento

- 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.
- 3) Reservado.

Características

- 4) El indicador de la dirección del viento debe tener forma de cono truncado y estar hecho de tela, su longitud deberá ser por lo menos de 3.6m, y su diámetro, en la base mayor, por lo menos de 0.9m. 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 se debe escoger para que el indicador de la dirección del viento pueda verse e interpretarse claramente desde una altura de por lo menos 300m teniendo en cuenta el fondo sobre el cual se destaque. De ser posible, debe de 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 deberán estar dispuestos en cinco bandas alternadas, de las cuales la primera y la última deben ser del color más oscuro.
- 5) El emplazamiento por lo menos de uno de los indicadores de la dirección del viento debe señalarse por medio de una banda circular de 15m de diámetro y 1.2m de ancho. Esta banda debe estar centrada alrededor del soporte del indicador y deberá ser de un color elegido para que haya contraste, de preferencia blanco.
- 6) En un aeródromo destinado al uso nocturno debe disponerse por lo menos la iluminación de un indicador de la dirección del viento.

(b) Indicador de la dirección de aterrizaje

Emplazamiento

- 1) Cuando se provea un indicador de la dirección de aterrizaje, se debe emplazar el mismo en un lugar destacado del aeródromo.

Características

- 2) Indicador de la dirección de aterrizaje debe ser en forma de "T".
- 3) La forma y dimensiones mínimas de la "T" de aterrizaje deben ser las que se indican en la Figura E-1. El color de la "T" de aterrizaje debe ser 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.

(c) Lámparas de señales

Aplicación

- 1) En la torre de control de cada aeródromo controlado se debe disponer de una lámpara de señales.

Características

- 2) La lámpara de señales debe poder producir señales de los colores rojo, verde y blanco, y;
 - i. Poder dirigirse, manualmente, al objetivo deseado;
 - ii. Producir una señal en un color cualquiera, seguida de otra en cualquiera de los dos colores restantes; y
 - iii. 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 debería utilizarse el límite restringido de dicho color, como se especifica en el Apéndice 1, 2.1.2.

- 3) La abertura del haz no debe ser 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 6,000cd.

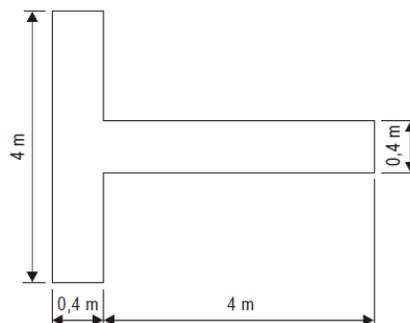


Figura E-1. Indicador de la dirección de aterrizaje

(d) Paneles de señalización y área de señales

[CCA 14.401 \(d\) Paneles de señalización y áreas de señales](#)

- 1) Reservado

Emplazamiento del área de señales

- 2) 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

- 3) El área de señales debe ser una superficie cuadrada, llana, horizontal, por lo menos de 9m de lado.
- 4) Se debe escoger 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 0.3m de ancho por lo menos.

RAC 14.403 SEÑALES

(a) Generalidades

Interrupción de las señales de pista

- 1) En la intersección de dos (o más) pistas, conservará sus señales la pista más importante, con la excepción de las señales de faja lateral de pista y se interrumpirán las señales de las otras pistas. Las señales de faja lateral de la pista más importante pueden continuarse o interrumpirse en la intersección.
- 2) El orden de importancia de las pistas a efectos de conservar sus señales debe ser el siguiente:
 - i. Pista para aproximación de precisión;
 - ii. Pista para aproximación que no son de precisión;
 - iii. Pista para vuelo visual.
- 3) En la intersección de una pista y una calle de rodaje se conservarán las señales de la pista y se interrumpirán las señales de la calle de rodaje; excepto que las señales de faja lateral de pista pueden interrumpirse. [CCA RAC 14.403 Señales \(a\) 3\)](#)

Colores y perceptibilidad

- 4) Las señales de pista deben ser blancas. [CCA RAC 14.403 Señales \(a\) 4\)](#)
- 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.
- 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.

- 7) En los aeródromos donde se efectúen operaciones nocturnas, las señales de la superficie de los pavimentos deben ser de material reflectante diseñado para mejorar la visibilidad de las señales. [CCA RAC 14.403 Señales \(a\) 7\)](#)

Calles de rodaje sin pavimentar

- 8) Las calles de rodaje sin pavimentar deben estar previstas, siempre que sea posible, de las señales prescritas para las calles de rodajes pavimentadas.

(b) Señal designadora de pista

Aplicación

- 1) Los umbrales de una pista pavimentada deben tener señales designadoras de pista.
- 2) En los umbrales de una pista sin pavimentar deberán disponer, en la medida de lo posible, de señales designadoras.

Emplazamiento

- 3) Una señal designadora de pista se debe emplazar en el umbral de pista de conformidad con las indicaciones de la Figura E-2. [CCA RAC 14.403 Señales \(b\) 3\)](#)

Características

- 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 azimut 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 la regla anterior de un número de una sola cifra, ésta debe ir precedida de un cero. Cuando se trate de cuatro o más pistas paralelas, una serie de pistas adyacentes se designará por el número entero más próximo por defecto a la décima parte del azimut magnético, y la otra serie de pistas adyacentes se designará por el número entero más próximo por exceso a la décima parte del azimut magnético. Cuando la regla anterior dé un número de una sola cifra, ésta irá precedida de un cero.
- 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.
- i. Para dos pistas paralelas: "L" "R";
 - ii. Para tres pistas paralelas: "L" "C" "R";
 - iii. Para cuatro pistas paralelas: "L" "R" "L" "R".
 - iv. Para cinco pistas paralelas: "L" "C" "R" "L" "R" o "L" "R" "L" "C" "R"; y
 - v. Para seis pistas paralelas: "L" "C" "R" "L" "C" "R".

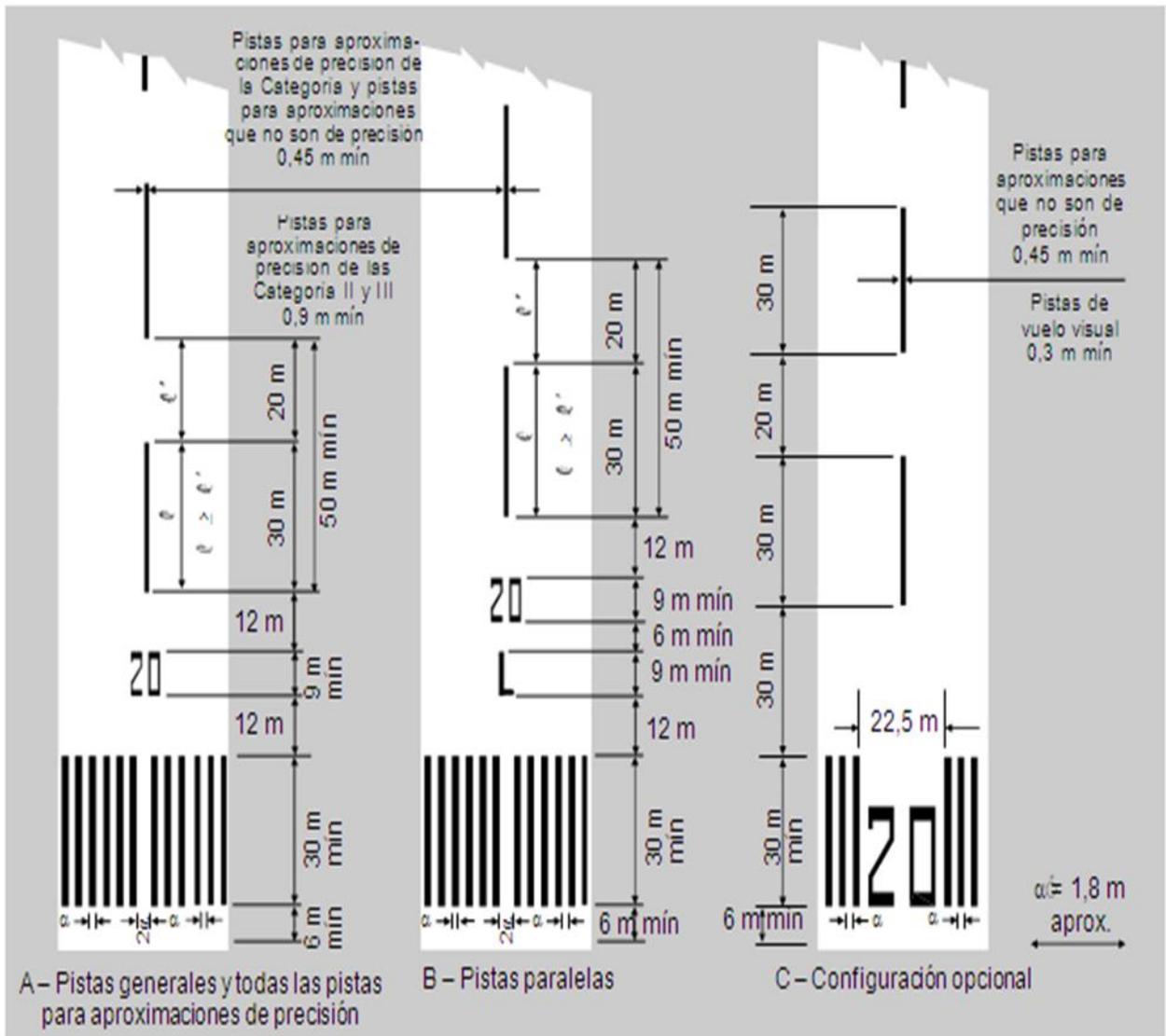


Figura E-2. Señales de designación de pista, de eje y de umbral

- 6) Los números y las letras deben tener la forma y proporciones indicadas en la Figura E-3. Sus dimensiones no serán 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.

(c) Señal de eje de pista

Aplicación

- 1) Se debe disponer de una señal de eje de pista en toda pista pavimentada.

Emplazamiento

- 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 E-2, excepto cuando se interrumpan en virtud de lo establecido en 14.403 (a) 1).

Características

- 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 50m ni mayor de 75m. La longitud de cada trazo debe ser de 30m o por lo menos igual a la longitud del intervalo, tomándose la que sea mayor.
- 4) La anchura de los trazos no debe ser menor de:
 - i. 0,90m en las pistas para aproximación de precisión de Categorías II y III;
 - ii. 0,45m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 3 o 4 y en pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I; y
 - iii. 0,30m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 1 o 2, y en pistas de vuelo visual.

(d) Señal de umbral

Aplicación

- 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 o 4 y estén destinadas al transporte aéreo comercial internacional.
- 2) Se debe disponer de una señal de umbral en las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 o 4 y no estén destinadas al transporte aéreo comercial internacional.
- 3) En los umbrales de una pista no pavimentada se debe disponer, en la medida de lo posible, una señal de umbral. [CCA RAC 14.403 Señales \(d\) 3\)](#)

Emplazamiento

- 4) Las fajas de señal de umbral empezarán a 6m del umbral.

Características

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

Anchura de la pista	Número de fajas
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 E-2.

- 6) Las fajas deben extenderse lateralmente hasta un máximo de 3m del borde de la pista, o hasta una distancia de 27m 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, han de haber tres fajas como mínimo a cada lado del eje de la pista.
- 7) Cuando la señal designadora de pista esté situada más allá de la señal del umbral, las fajas se deben extender lateralmente a través de la pista. Las fajas deben tener por lo menos 30m de longitud y 1.80m aproximadamente de ancho, con una separación entre ellas de 1.80m aproximadamente; pero en el caso de que las fajas se extienden 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 debe ser de 22.5m.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

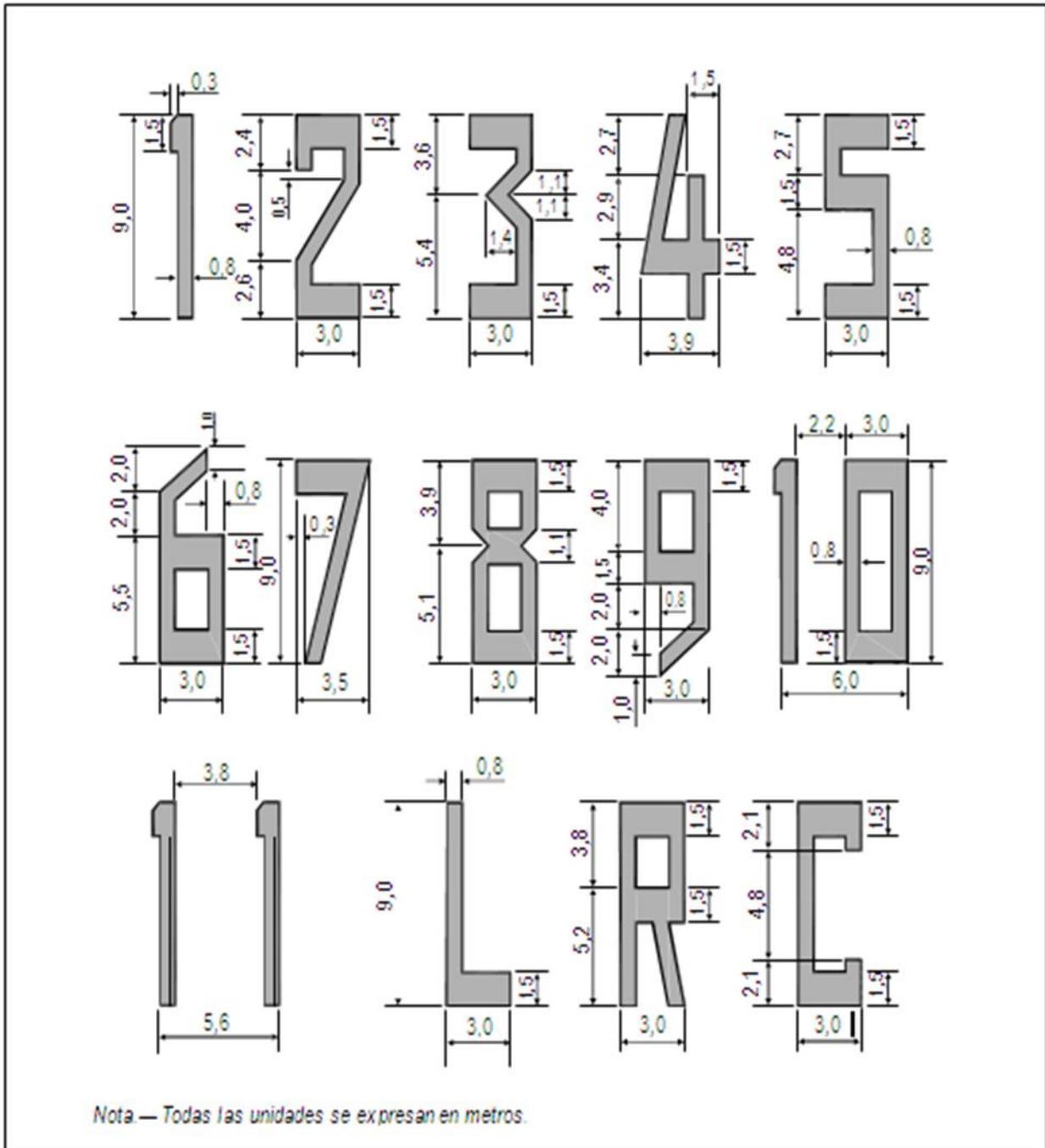


Figura E-3. Forma y proporciones de los números y letras de las señales designadoras de pista.

Faja transversal

- 8) 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, se debe añadir una faja transversal a la señal de umbral, según se indica en la Figura E-4 B.
- 9) Una faja transversal debe tener por lo menos 1,80m de ancho.

Flechas

- 10) Cuando el umbral de pista esté desplazado permanentemente se deben poner flechas, de conformidad con la Figura E-4 (B), en la parte de la pista delante del umbral desplazado.
- 11) Cuando el umbral de pista esté temporalmente desplazado de su posición normal, se debe señalar como se muestra en la Figura E-4(A) o E-4 (B), y deben cubrirse todas las señales situadas antes del umbral desplazado con excepción de las de eje de pista, que se convertirán en flechas. [CCA RAC 14.403 \(d\) 11](#)

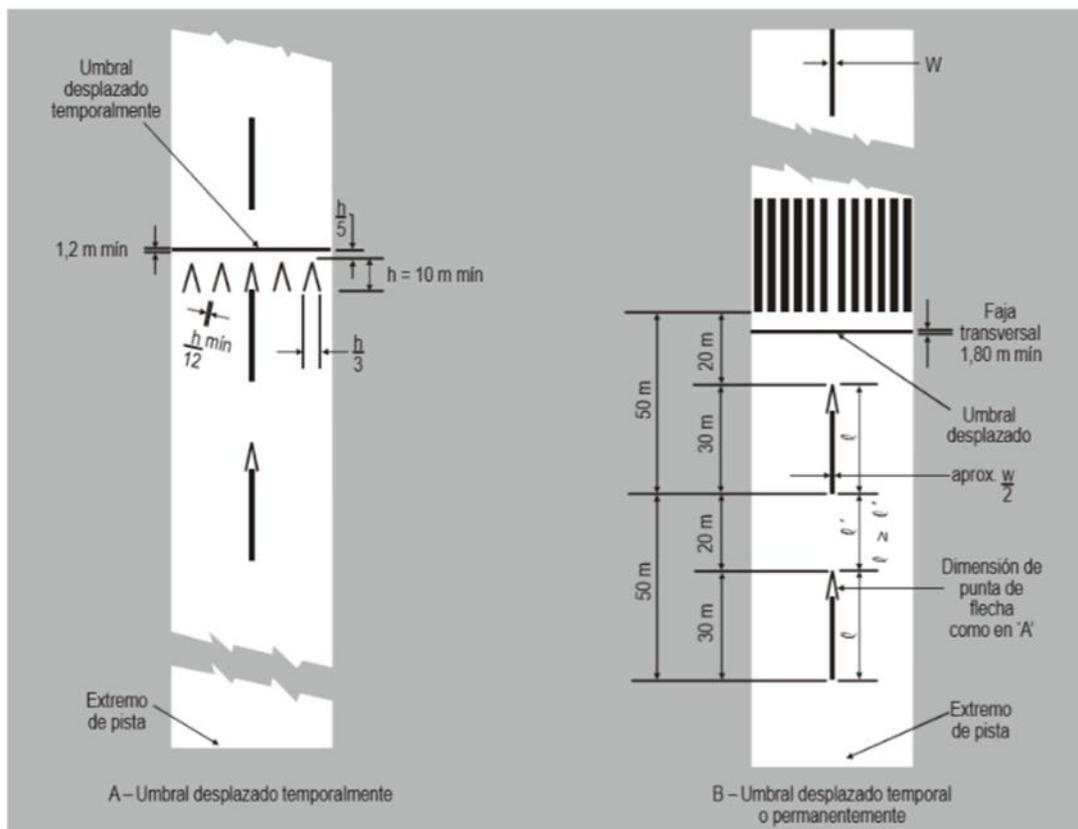


Figura E-4. Señales de umbral desplazado

(e) Señal de punto de visada

Aplicación

- 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 o 4.
- 2) Se debe proporcionar una señal de punto de visada en cada extremo de aproximación:
 - i. de las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 o 4,
 - ii. de las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos cuyo número de clave sea 1;

Quando sea necesario aumentar la perceptibilidad del punto de visada.

Emplazamiento

- 3) La señal de punto de visada comenzará en un lugar cuya distancia con respecto al umbral debe ser la indicada en la columna apropiada de la Tabla E-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.
- 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 deben ajustar a las disposiciones estipuladas en la columna apropiada de la Tabla E-1. Cuando se proporcione una zona de toma de contacto, el espaciado lateral entre las señales debe ser el mismo que el de la señal de la zona de toma de contacto.

Emplazamiento y dimensiones (1)	Distancia disponible para aterrizaje			
	Menos de 800 m (2)	800 m hasta 1 200 m (exclusive) (3)	1 200 m hasta 2 400 m (exclusive) (4)	2 400 m y más (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.

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

(f) Señal de zona de contacto

Aplicación

- 1) Se debe disponer una señal de zona de toma de contacto de una pista pavimentada para aproximaciones de precisión cuyo número de clave sea 2, 3 o 4.
- 2) Se debe proporcionar 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 o de vuelo visual, cuando el número de clave de la pista sea 3 o 4 y sea conveniente aumentar la perceptibilidad de la zona de toma de contacto.

Emplazamiento y características

- 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:

<i>Distancia de aterrizaje disponible o distancia entre umbrales</i>	<i>Pares de señales</i>
Menos de 900 m	1
De 900 a 1200 m exclusive	2
De 1200 a 1500 m exclusive	3
De 1500 a 2400 m exclusive	4
2400 o más	6

- 4) Una señal de zona de toma de contacto se debe ajustar a cualquiera de las dos configuraciones indicadas en la Figura E-5. Para la configuración que se muestra en la Figura E-5 (A), las señales deben tener por lo menos 22.5m de largo por 3m de ancho.
- 5) En cuanto a la configuración de la Figura E-5 (B), cada faja de señal no debe medir menos de 22.5m de largo por 1.8m de ancho, con un espaciado de 1.5m 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.
- 6) Cuando no haya una señal de punto de visada, el espaciado lateral entre los lados internos de los rectángulos debe corresponder al espaciado lateral especificado en relación con la señal de punto de visada en la Tabla G-1 (columnas 2, 3, 4 o 5, según sea apropiado). Los pares de señales se deben disponer con espaciados longitudinales de 150m 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 50m o menos de ésta, se deben eliminar de la configuración.
- 7) En las pistas de aproximación que no es de precisión en que el número de clave es 2, puede proporcionarse un par adicional de fajas de señales de zona de toma de contacto, a una distancia de 150m del comienzo de la señal de punto de visada.

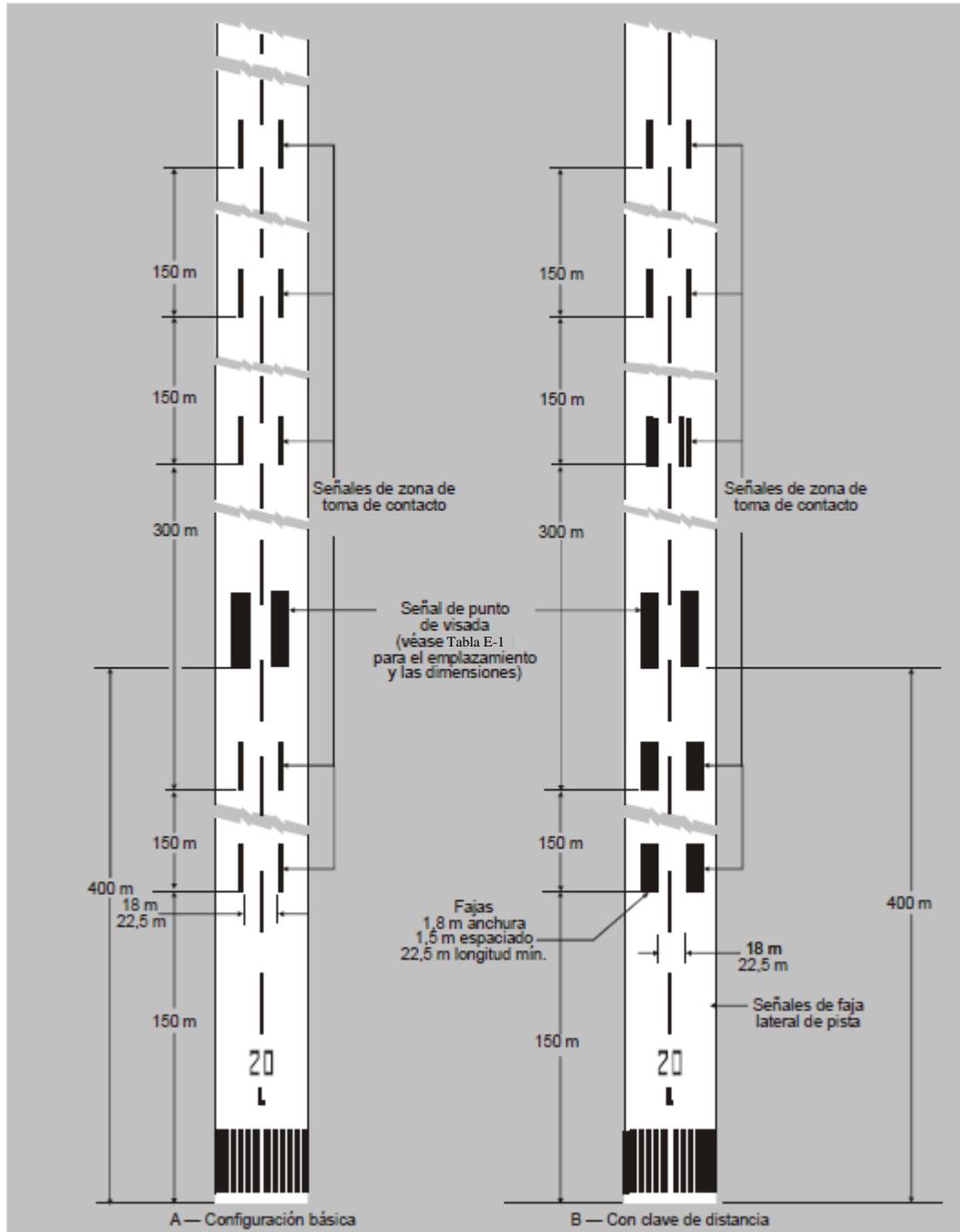


Figura E-5. Señales de punto de visada y de zona de toma de contacto (ilustradas para una pista de 2400m de longitud o más)

(g) Señal de faja lateral de pista

Aplicación

- 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 pavimentados o el terreno circundante.
- 2) En todas las pistas para aproximaciones de precisión deberá disponerse de señal de faja lateral de pista, independientemente del contraste entre los bordes de la pista y los márgenes o el terreno circundante.

Emplazamiento

- 3) Una señal de faja lateral de pista deberá 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 60m de ancho, en cuyo caso las fajas deben estar dispuestas a 30m del eje de la pista.
- 4) Cuando hay una plataforma de viraje en la pista, las señales de faja lateral de pista deben continuar entre la pista y la plataforma de viraje en la pista.

Características

- 5) La señal de faja lateral de pista debe tener una anchura total de 0.90m como mínimo en las pistas con anchura de 30m o más y de 0.45m en las pistas más estrechas.

(h) Señal de eje de calle de rodaje

Aplicación

- 1) Se deben disponer señales de eje en calles de rodaje, plataformas pavimentadas cuando su número de clave sea 3 o 4, de manera que suministren guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves.
- 2) Se debe disponer señales de eje de calle de rodaje en calles de rodaje y plataformas pavimentadas cuando el número de clave sea 1 o 2, de manera que suministren guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves.
- 3) Se deben disponer señales de eje de calle de rodaje en una pista pavimentada que forme parte de una ruta normalizada para el rodaje, y:
 - i. no haya señales de eje de pista;
 - ii. la línea de eje de calle de rodaje no coincida con el eje de la pista.
- 4) Cuando sea necesario para indicar la proximidad de un punto de espera de la pista, se debe poner una señal mejorada de eje de calle de rodaje. [CCA RAC 14.403 Señales \(h\) 4](#)
- 5) Cuando se instalen señales mejoradas de eje de calle de rodaje, se instalará una en cada intersección de una calle de rodaje con una pista.

Emplazamiento

- 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. [CCA RAC 14.403 Señales \(h\) 6](#)
- 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 debe formar una curva para unirse con la señal de eje de pista, según se indica en las Figuras F-6 y F-26. La señal de eje de calle de rodaje se debe prolongar paralelamente a la señal del eje de pista, en una distancia de 60m por lo menos, más allá del punto de tangencia cuando el número de clave sea 3 o 4 y una distancia de 30m por lo menos cuando el número de clave sea 1 o 2.
- 8) Cuando se dispone de una señal de eje de calle de rodaje en una pista de conformidad 2.10.2, la señal se debe emplazar a lo largo del eje de la calle de rodaje asignada.
- 9) Cuando se instale:
 - i. Una señal mejorada de eje de calle de rodaje se extenderá desde la configuración A de punto de espera de la pista (como se define en la Figura E-6, Señales de calle de rodaje) hasta una distancia de 47m en el sentido para alejarse de la pista. Véase la Figura E-7, a).
 - ii. 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 47m de la primera señal de punto de espera de la pista, la señal mejorada de eje de calle de rodaje se interrumpirá 0,9m antes y después de la señal intersecada de punto de espera de la pista. La señal mejorada de eje de calle de rodaje continuará más allá de la señal intersecada de punto de espera de la pista durante, por lo menos, tres segmentos de línea de trazo discontinuo o 47m desde el principio hasta el final, de ambas distancias, la que sea mayor. Véase la Figura E-7, b).
 - iii. 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 47m de la señal de punto de espera de la pista, la señal mejorada de eje de calle de rodaje se interrumpirá 1,5m 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 continuará más allá de la intersección calle de rodaje/calle de rodaje durante, por lo menos, tres segmentos de línea de trazo discontinuo o 47m desde el principio hasta el final, de ambas distancias la que sea mayor. Véase la Figura E-7, c).
 - iv. 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 tendrá una longitud de menos de 3m. Véase la Figura E-7, d).

- v. Cuando haya dos señales opuestas de punto de espera de la pista y la distancia entre las señales sea inferior a 94m, las señales mejoradas de eje de calle de rodaje se extenderán durante toda esta distancia. Las señales mejoradas de eje de calle de rodaje no se extenderán más allá de ninguna de las dos señales de punto de espera de la pista. Véase la Figura E-7, e).

Características

- 10) La señal de eje de calle de rodaje debe tener 15cm de ancho por lo menos y debe ser 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 e la Figura E-6.
- 11) La señal mejorada de eje de calle de rodaje será como en la Figura E-7

(i) Señal de plataforma de viraje de la pista

Aplicación

- 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

- 2) La señal de plataforma de viraje en la pista se 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 deberá ser superior a 30°.
- 3) La señal de plataforma de viraje en la pista se debe extender de forma paralela a la señal de eje de pista en una distancia de por lo menos 60m más allá del punto tangente cuando el número de clave es 3 o 4, y una distancia de por lo menos 30m cuando el número de clave es 1 o 2.
- 4) La señal de plataforma de viraje en la pista debe guiar a la aeronave 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) El diseño de la curva que permita a la aeronave realizar un viraje de 180° debe basarse en un ángulo de control de la rueda de proa que no exceda los 45°.
- 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 de la aeronave y el borde de la plataforma de viraje en la pista no debe ser menor que la que se especifica en Subparte D, Capítulo 1, 1.11.6. [CCA RAC 14.403 Señales \(i\) 6](#)

Características

- 7) La señal de plataforma de viraje en la pista debe tener como mínimo 15cm de anchura y debe ser continua en su longitud.

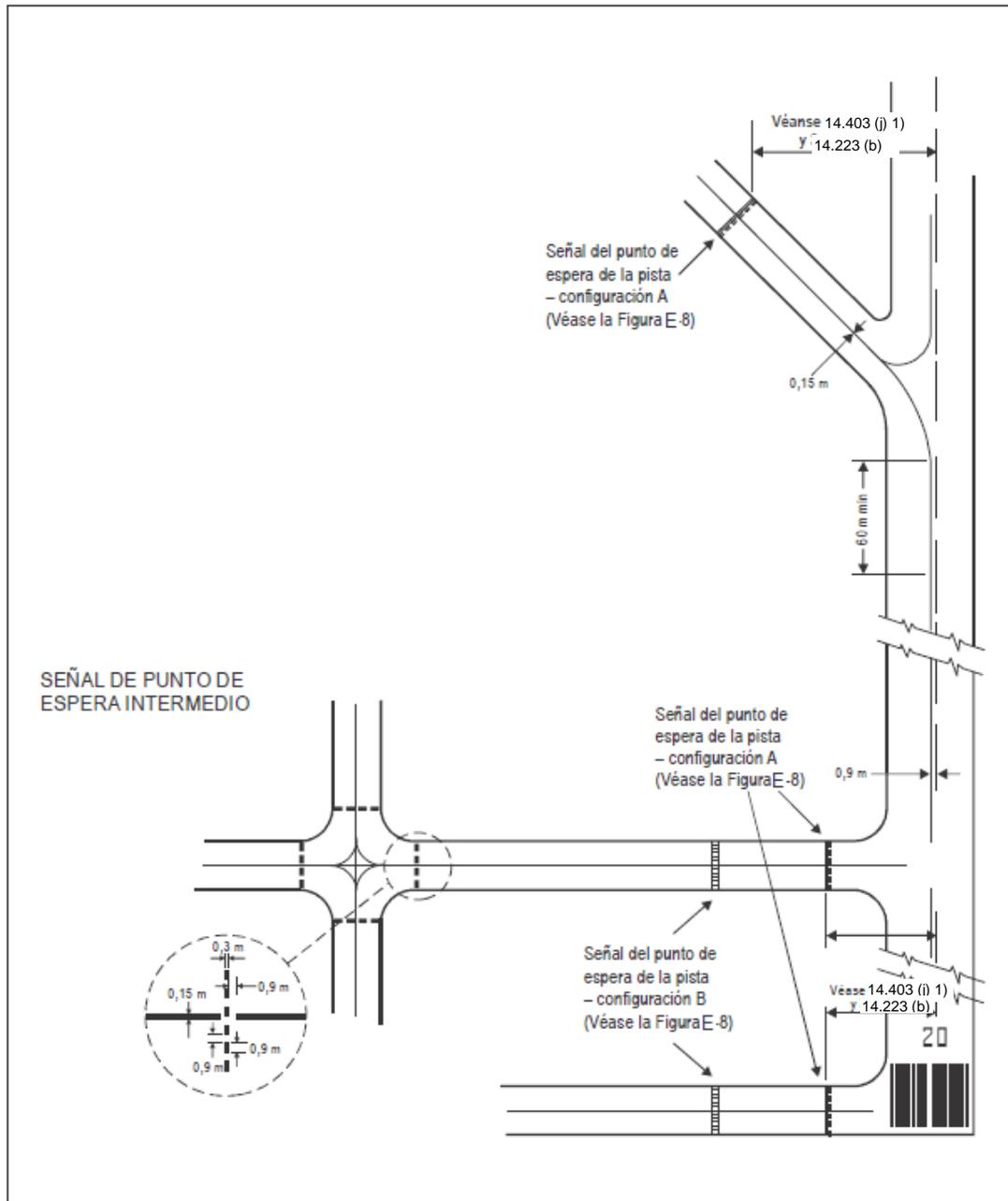


Figura E-6. Señales de calle de rodaje (indicadas junto con las señales básicas de pista)

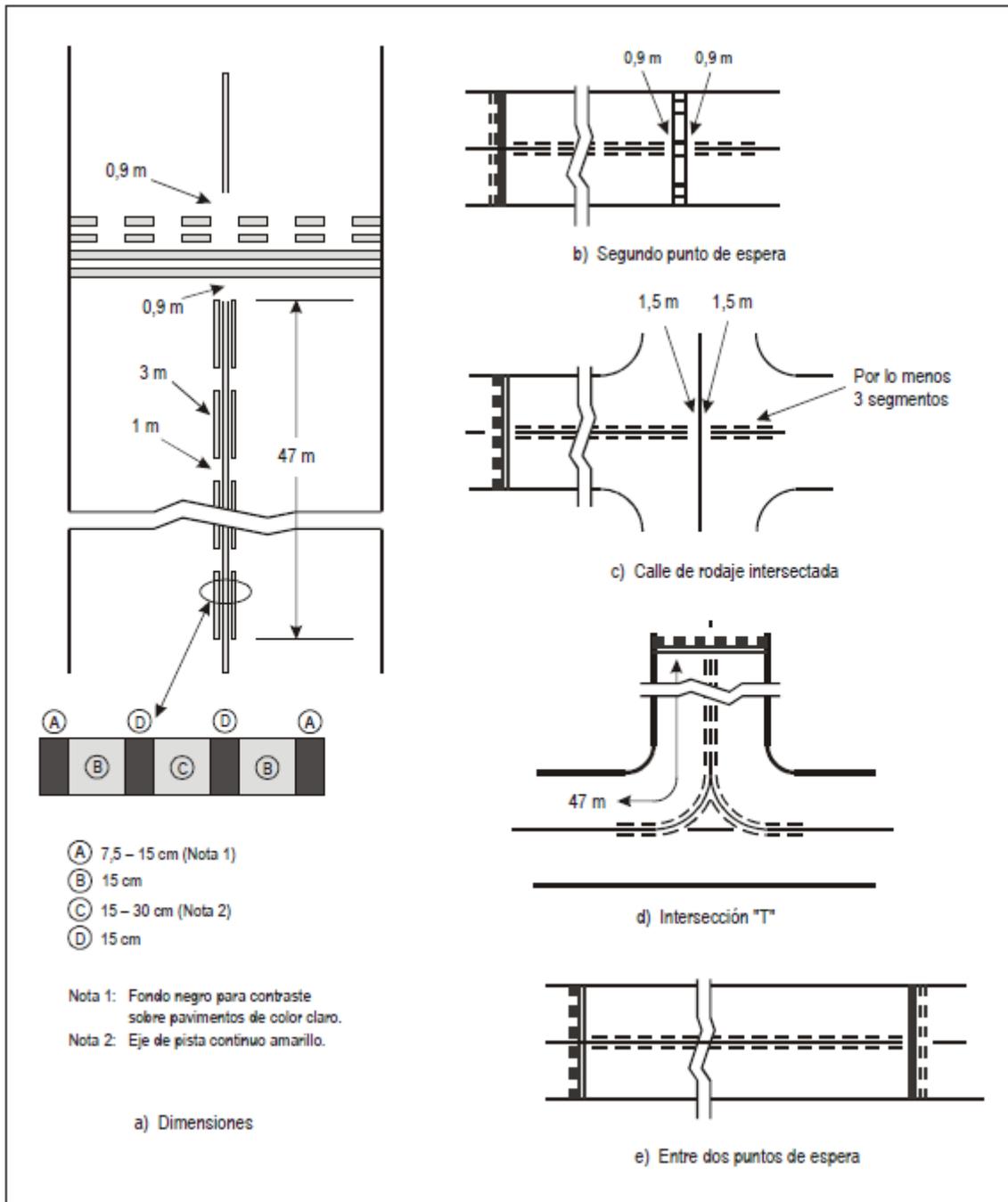


Figura E-7. Señal mejorada de eje de calle de rodaje

(j) Señal de punto de espera de la pista

Aplicación y emplazamiento

- 1) Se debe disponer una señal de punto de espera de la pista, en todo punto de espera en la pista. [CCA RAC 14.403 Señales \(j\) 1\)](#)

Características

- 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 E -6, configuración A.
- 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 E-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 E-6, configuración A y la señal más alejada de la pista debe ser de la forma indicada en la Figura E-6 configuración B.
- 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 presente documento debe ser de la forma indicada en la Figura E-6, configuración A.
- 5) Hasta el 26 de noviembre de 2026, las dimensiones de la señal de punto de espera de la pista serán las que se indican en la Figura E-8, configuración A1 (o A2) o B1 (o B2), según corresponda.
- 6) A partir del 26 de noviembre de 2026, las dimensiones de la señal de punto de espera de la pista serán las que se indican en la Figura E-8, configuración A2 o B2, según corresponda.
- 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 E-8, según corresponda. [CCA RAC 14.403 Señales \(j\) 7\)](#)
- 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 60m, el término "CAT II" o "CAT III", según corresponda, se debe marcar en la superficie en los extremos de la señal de punto de espera de la pista y a intervalos iguales de 45m como máximo entre señales sucesivas. Las letras no deben tener menos de 1.8m de altura y no deben estar a más de 0.90m de la señal de punto de espera.
- 9) La señal de punto de espera que se instala en una intersección de pista/pista debe ser perpendicular al eje de la pista que forma parte de la ruta normalizada para el rodaje. La configuración de la señal debe ser la indicada en la Figura E-8, configuración A2.

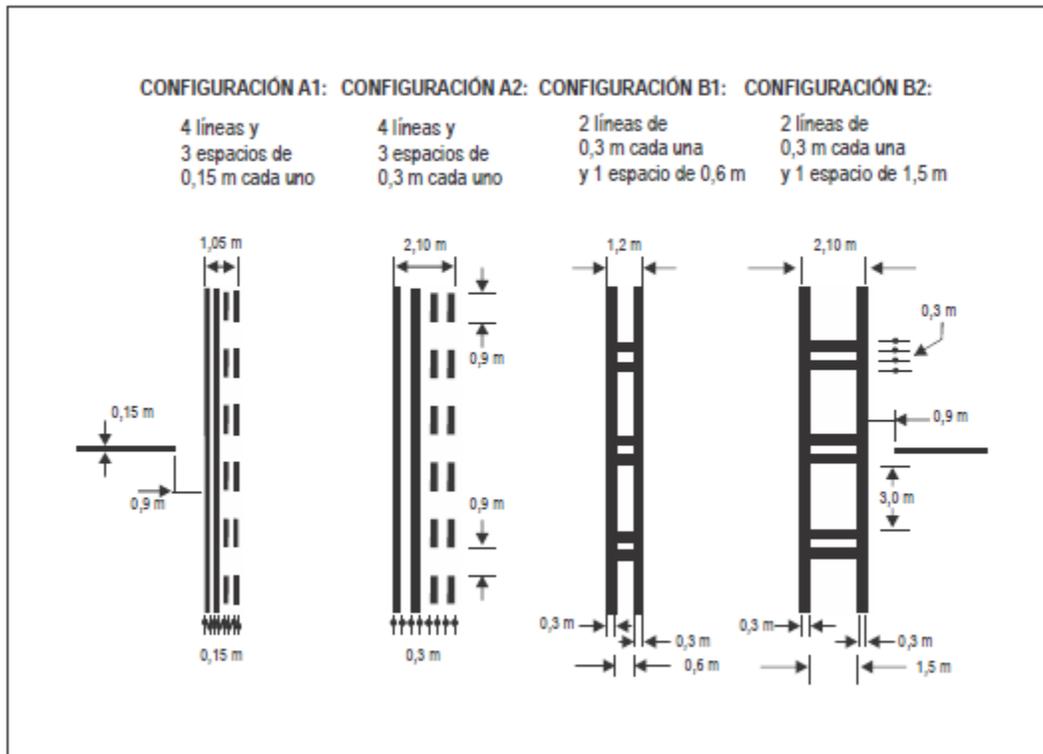


Figura E-8. Señales de punto de espera de la pista
 Las configuraciones A1 y B1 no serán válidas después de 2026.

(k) Señal de punto de espera intermedio

Aplicación y emplazamiento

- 1) Se debe exhibir una señal de punto de espera intermedio en un punto de espera intermedio.
- 2) Reservado.
- 3) Cuando se emplace una señal de punto de espera intermedio en la intersección de dos calles de rodaje pavimentadas, se debe colocar 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.
- 4) Reservado.

Características

- 5) La señal de punto de espera intermedio debe consistir en una línea simple de trazos, tal como se indica en la Figura E-6.

(I) Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo

Aplicación

- 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. [CCA RAC 14.403 Señales \(I\) 1\).](#)
- 2) Selección del emplazamiento. [CCA RAC 14.403 Señales \(I\) 2\).](#)

Emplazamiento

- 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

- 4) La señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo debe consistir en un círculo de 6m de diámetro marcado con una línea de 15 cm de anchura. [Véase la Figura E-9 (A)].
- 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 6m del círculo, en la dirección del rumbo deseado y terminar con una punta de flecha. La anchura de la línea debe ser de 15cm. [ver la Figura E-9 (B)].
- 6) Las señales de punto de verificación del VOR en el aeródromo deben ser de color blanco, pero se deben diferenciar del color utilizado para las señales de calle de rodaje. [CCA RAC 14.403 Señales \(I\) 6\).](#)

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

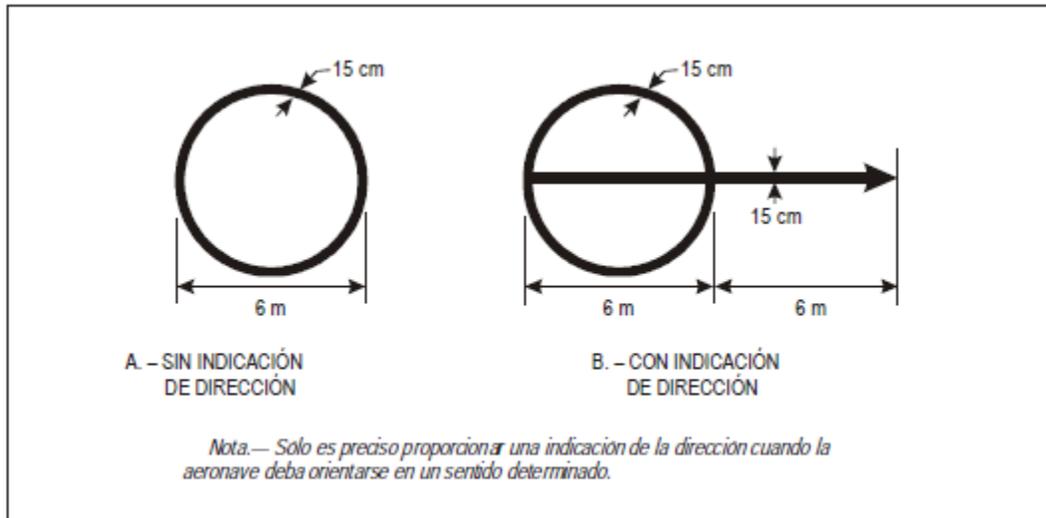


Figura E-9. Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo

Para aumentar el contraste, las señales pueden bordearse de negro.

(m) Señal de puestos de estacionamiento de aeronaves

[CCA RAC 14.403 Señales \(m\)](#)

Aplicación

- 1) Se deben proporcionar señales de puesto de estacionamiento de aeronaves para los lugares de estacionamiento designados en una plataforma pavimentada.

Emplazamiento

- 2) Las señales de puesto de estacionamiento de aeronaves en una plataforma pavimentada deben estar emplazadas de modo que proporcionen los márgenes indicados en la Subparte D, cuando la rueda de proa siga la señal de puesto de estacionamiento.

Características

- 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.
- 4) Se debe emplazar una identificación de puesto de estacionamiento de aeronave (letra o número) después del comienzo de la línea de entrada y a corta distancia de ésta. La altura de la identificación deberá ser adecuada para que sea legible desde el puesto de pilotaje de la aeronave que utilice el puesto de estacionamiento.
- 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. *Ejemplo: 2A-B747, 2B-F28.*

- 6) Las líneas de entrada, de viraje y de salida deben ser continuas en el sentido longitudinal y deben tener una anchura no menor de 15cm. En los casos en que uno o más juegos de señales de puesto de estacionamiento estén superpuestas en una señal de puesto de estacionamiento, las previstas para las aeronaves con mayores exigencias deben ser continuas y las destinadas a las otras aeronaves deben ser discontinuas.
- 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.
- 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.
- 9) En todo punto en el que se desee indicar el inicio de cualquier viraje previsto se debe emplazar 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 menor al 6m y 15cm. respectivamente, e incluir una flecha para indicar la dirección del viraje. [CCA RAC 14.403 Señales \(m\) 9](#).
- 10) Si se requiere más de una barra de viraje o línea de parada, se deben codificar.
- 11) Se debe emplazar 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 de 15cm.
- 12) Se debe emplazar 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 debe tener una longitud y anchura mínima de 6 m y 15 cm respectivamente. [CCA RAC 14.403 Señales \(m\) 12](#).

(n) Líneas de seguridad en las plataformas

Aplicación

- 1) Se deben proporcionar líneas de seguridad en las plataformas pavimentadas según lo requieran las configuraciones de estacionamiento y las instalaciones terrestres.

Emplazamiento

- 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

- 3) Las líneas de seguridad de plataforma deberán 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.
- 4) Una línea de seguridad de plataforma debe ser continua en un sentido longitudinal y debe tener por lo menos 10 cm. de anchura.

(o) Señal de punto de espera en la vía de vehículos

Aplicación

- 1) Se debe proveer una señal de punto de espera en la vía de vehículos todos los puntos de entrada de la vía de vehículos a la pista.

Emplazamiento

- 2) La señal de punto de espera en la vía de vehículos se debe emplazar a través de la vía en el punto de espera.

Características

- 3) La señal de punto de espera en la vía de vehículos se conformará a los reglamentos locales de tráfico.

(p) Señal con instrucciones obligatorias

[CCA RAC 14.403 \(p\)](#)

Aplicación

- 1) Cuando no sea posible instalar un letrero con instrucciones obligatorias de conformidad con el presente documento, se debe disponer una señal con instrucciones obligatorias sobre la superficie del pavimento.
- 2) Cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones, como en las calles de rodaje que superen los 60m de anchura o para ayudar a la prevención de incursiones en la pista, los letreros con instrucciones obligatorias se deben complementar con señales con instrucciones obligatorias.

Emplazamiento

- 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 E-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 1m.
- 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 E-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 1m.

- 5) Salvo cuando se requieren desde el punto de vista de las operaciones, las señales con instrucciones obligatorias no deberán colocarse en las pistas.

Características

- 6) Las señales con instrucciones obligatorias consistirán en una inscripción en blanco sobre fondo rojo. Con excepción de las señales de PROHIBIDA LA ENTRADA (NO ENTRY), la inscripción proporcionará información idéntica a la del letrero conexas con instrucciones obligatorias.
- 7) La señal de PROHIBIDA LA ENTRADA debe consistir en la inscripción NO ENTRY en blanco con fondo rojo.
- 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.
- 9) La altura de los caracteres debería ser de 4m en las inscripciones de código C, D, E o F, y de 2m en las de código A o B. Las inscripciones deberán ajustarse a la forma y proporciones que se ilustran en el Apéndice 3 de esta RAC.
- 10) El fondo debe ser rectangular y extenderse un mínimo de 0,5m lateral y verticalmente más allá de los extremos de la inscripción.

(q) Señal de información

[CCA RAC 14.403 \(q\)](#)

Aplicación

- 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.
- 2) Cuando las operaciones lo exijan, se deben complementar los letreros de información con señales de información.
- 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.
- 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) 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

- 6) La señal de información debe constar de:
 - i. una inscripción en amarillo con fondo negro, cuando reemplaza o complementa un letrero de emplazamiento; y
 - ii. una inscripción en negro con fondo amarillo, cuando reemplaza o complementa un letrero de dirección o destino.
- 7) Cuando el contraste entre la señal y la superficie del pavimento es insuficiente, la señal debe incluir:
 - i. Un borde negro con inscripciones en negro; y
 - ii. Un borde amarillo con inscripciones en amarillo.
- 8) La altura de los caracteres deberá ser de 4m. Las inscripciones deben ser de la forma y proporciones que se indican en el Apéndice 3.

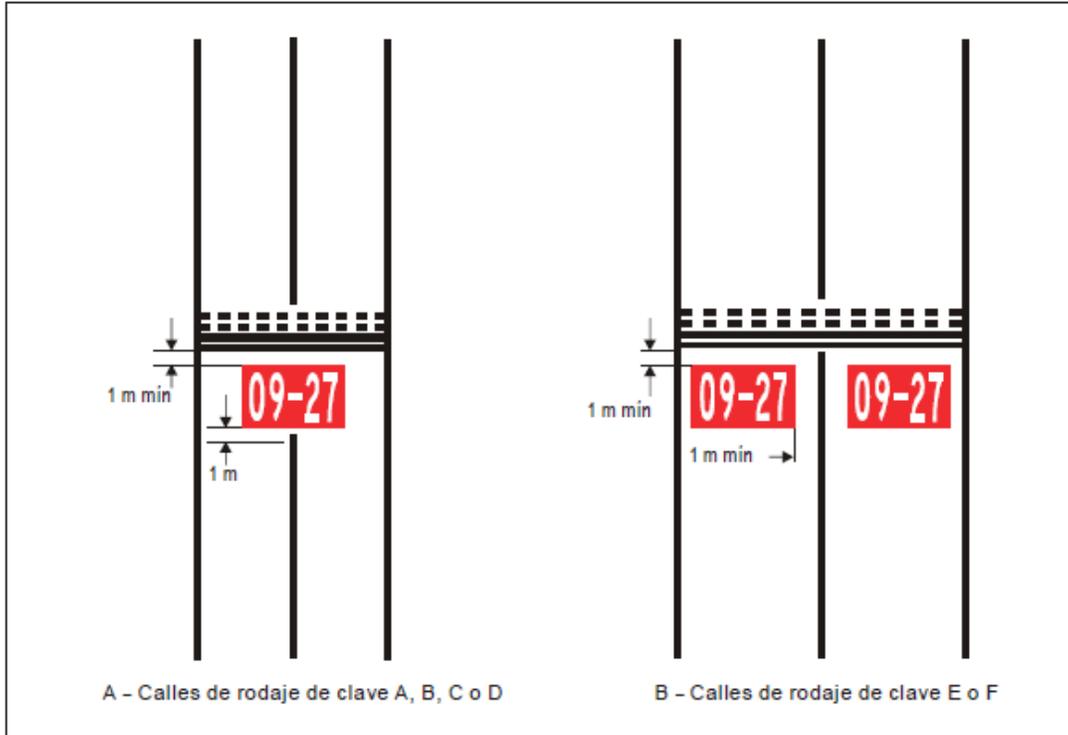


Figura E-10. Señal con instrucciones obligatorias

RAC 14.405 LUCES

(a) Generalidades

Luces que pueden ser peligrosas para la seguridad de los aviones

- 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, se debe apantallar o se debe modificar de forma que se suprima la causa de ese peligro.

Emisiones láser que pueden ser peligrosas para la seguridad de las aeronaves

- 2) Para proteger la seguridad de las aeronaves de los efectos peligrosos de los emisores láser, se debe establecer alrededor de los aeródromos las siguientes zonas protegidas:
 - i. Zona de vuelo sin rayos láser (LFFZ).
 - ii. Zona de vuelo crítica de rayos láser (LCFZ).
 - iii. Zona de vuelo sensible de rayos láser (LSFZ). [CCA RAC 14.405 \(a\) 2](#)

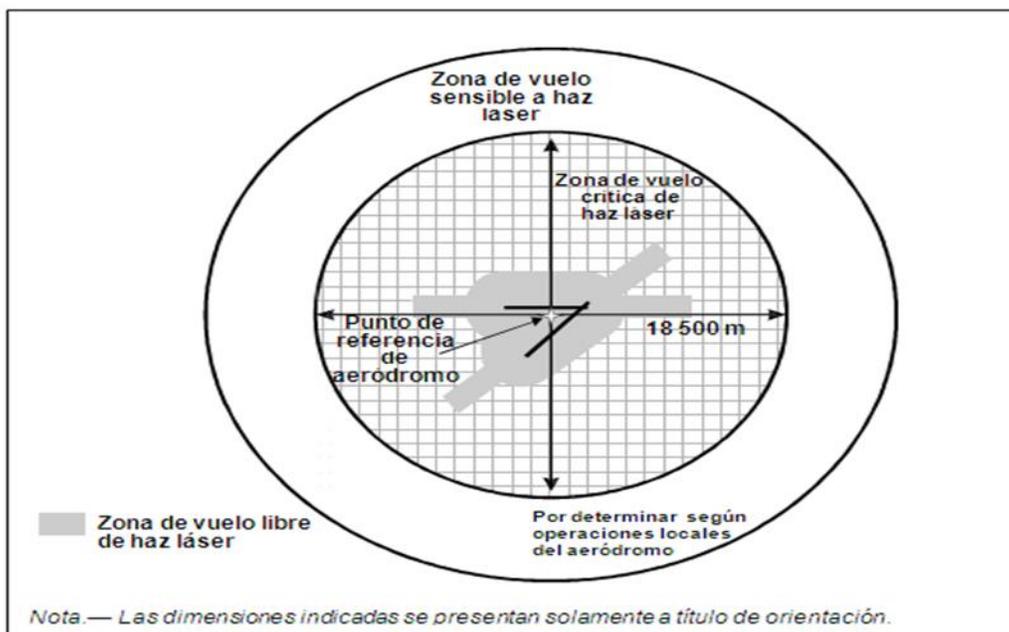


Figura E-11. Zonas de vuelo protegidas

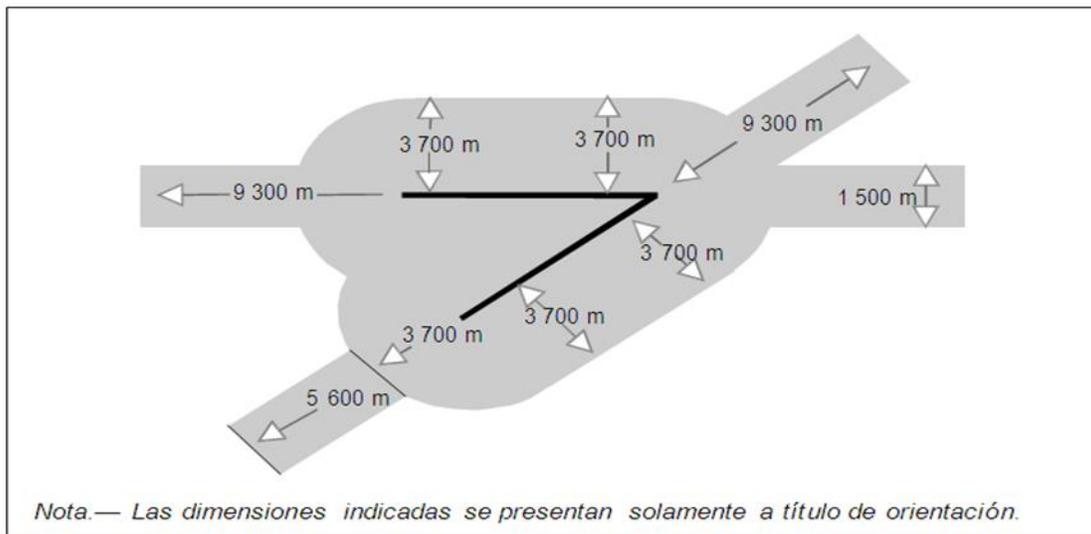


Figura E -12. Zona de vuelo sin rayos láser en pistas múltiples

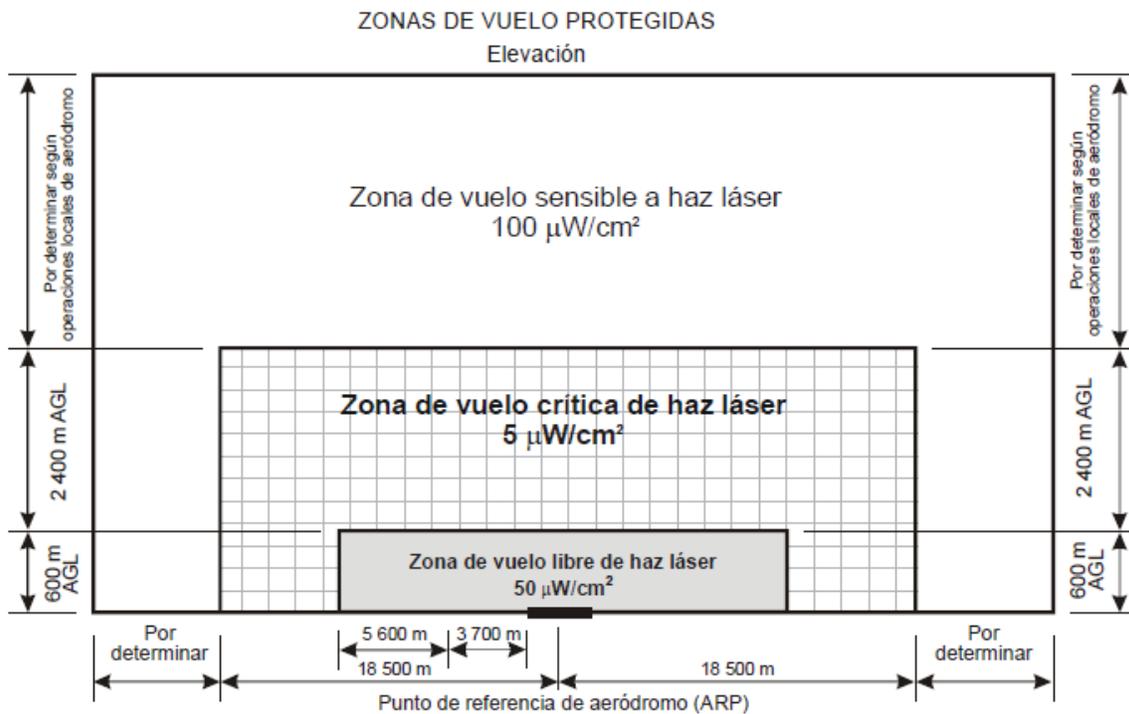


Figura E -13. Zonas de vuelo protegidas indicando los niveles Máximos de irradiación para rayos láser visibles

Luces que pueden causar confusión

- 3) Una luz no aeronáutica de superficie que, por intensidad, forma o color; pueda producir confusión o impedir la clara interpretación de las luces aeronáuticas de superficie, se debe extinguir, apantallar o modificar de forma que se suprima esa posibilidad. En particular, se deben considerar todas aquellas luces no aeronáuticas

de superficie visibles desde el aire que se encuentren dentro de las áreas que se enumeran a continuación:

- i. 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 4,500m desde el extremo de la pista, y en una anchura de 750m a cada lado de la prolongación del eje de pista.

- ii. Pista de vuelo por instrumentos - número de clave 2 o 3:

Igual que en i. pero la longitud deberá ser por lo menos de 3,000m.

- iii. Pista de vuelo por instrumentos - número de clave 1; y pista de vuelo visual:

Dentro del área de aproximación.

Luces aeronáuticas de superficie que pueden ocasionar confusión a los marinos
CCA RAC 14.405 Luces aeronáuticas que pueden ocasionar confusión a los marinos

Dispositivos luminosos y estructuras de soporte
CCA RAC 14.405 Dispositivos luminosos y estructuras de soporte

Luces de aproximación elevadas

- 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 300m del umbral:
- i. cuando la altura de la estructura de soporte es de más de 12m, el requisito de frangibilidad se debe aplicar a los 12m superiores únicamente; y
 - ii. cuando la estructura de soporte está rodeada de objetos no frangibles, únicamente la parte de la estructura que se extiende sobre los objetos circundantes debe ser frangible.
- 5) Cuando un dispositivo luminoso de luces de aproximación o una estructura de soporte no sean suficientemente visibles por sí mismos, se marcarán adecuadamente.

Luces elevadas

- 6) Las luces elevadas de pista, de zona de parada y de calle de rodaje serán 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

- 7) Los dispositivos de la luces empotradas en la superficie de las pistas, zonas de parada, calles de rodaje y plataformas deben estar diseñadas 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.

- 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. [CCA RAC 14.405 \(a\) 8\)](#)

Intensidad de las luces y su control

CCA RAC 14.405 Intensidad de las luces y su control

- 9) La intensidad de la iluminación de pista debe ser adecuada para las condiciones mínimas de visibilidad y la 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. [CCA RAC 14.405 \(a\) 9\)](#)
- 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:
- i. Sistema de iluminación de aproximación;
 - ii. Luces de borde de pista;
 - iii. Luces de umbral de pista;
 - iv. Luces de extremo de pista;
 - v. Luces de eje de pista;
 - vi. Luces de zona de toma de contacto;
 - vii. Luces de eje de calle de rodaje.
- 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 será 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 y A2-26 Nota 2.
- 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 será 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.

(b) Iluminación de emergencia

Aplicación

- 1) En un aeródromo provisto de iluminación de pista y sin fuente secundaria de energía eléctrica, se deben disponer 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. [CCA RAC 14.405 \(b\) 1\)](#)

Emplazamiento

- 2) Cuando se instalen en una pista luces de emergencia, se deben, como mínimo, adaptar la configuración requerida para una pista de vuelo visual.

Características

- 3) El color de las luces de emergencia se debe ajustar 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.

(c) Faros aeronáuticos

Aplicación

- 1) Los aeródromos previstos para ser utilizados de noche deben estar dotados de un faro de aeródromo o un faro de identificación, cuando sea necesario para las operaciones.
- 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

- 3) Los aeródromos previstos para ser utilizados de noche deben estar dotados de un faro de aeródromos, cuando se cumplan una o más de las condiciones siguientes:
 - i. Las aeronaves vuelen predominantemente con la ayuda de medios visuales;
 - ii. La visibilidad sea a menudo reducida; o
 - iii. Sea difícil localizar el aeródromo desde el aire debido a las luces circundantes o a la topografía.

Emplazamiento

- 4) El faro de aeródromo debe estar emplazado en el aeródromo o en su proximidad, en una zona de baja iluminación de fondo.
- 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

- 6) El faro de aeródromo debe dar ya sea destellos de color alternados con destellos blanco, o destellos blanco solamente. La frecuencia del total de destellos debe ser 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 hidroaeródromo. Cuando se trate de un aeródromo mixto (aeródromo terrestre e hidroaeródromo), los destellos de color tendrán las características colorimétricas

correspondientes a la sección del aeródromo que se designe como instalación principal.

- 7) La luz del faro debe ser visible en todos los ángulos de azimut. La distribución vertical de la luz se debe extender 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 debe ser inferior a 2000 cd. [CCA RAC 14.405 \(c\) 7](#)

Faro de identificación

Aplicación

- 8) Un aeródromo destinado a ser utilizado de noche que no pueda identificarse fácilmente desde el aire por las luces existentes u otros medios debe estar provisto de un faro de identificación.

Emplazamiento

- 9) El faro de identificación debe estar emplazado en el aeródromo en una zona de baja iluminación de fondo.
- 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

- 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 debe ser inferior a 2,000 cd. [CCA RAC 14.405 \(c\) 11](#)
- 12) El faro de identificación debe emitir destellos verdes en aeródromos terrestres y destellos amarillos en hidro aeródromos.
- 13) Los caracteres de identificación deben ser transmitidos en el código Morse internacional.
- 14) La velocidad de emisión deberá 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.

(d) Sistemas de iluminación de aproximación

Aplicación

1) *Aplicación*

i. **Pista de vuelo visual**

(A) Cuando sea materialmente posible, debería instalarse un sistema sencillo de iluminación de aproximación tal como el que se especifica en 14.405 (d) 2) al 9), para servir a una pista de vuelo visual cuando el número de clave sea 3 o 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. [CCA RAC 14.405 \(d\) 1\) i. \(A\)](#)

ii. **Pista para aproximaciones que no son de precisión**

(A) Cuando sea materialmente posible, se instalará un sistema sencillo de iluminación de aproximación, tal como el que se especifica en 14.405 (d) 2) al 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. [CCA RAC 14.405 \(d\) 1\) ii. \(A\)](#)

iii. **Pista para aproximaciones de precisión de Categoría I**

(A) Cuando sea materialmente posible, en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I se instalará un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I, tal como el que se especifica en 14.405 (d) 10) al 21).

iv. **Pista para aproximaciones de precisión de Categorías II y III**

(A) En una pista para aproximaciones de precisión de Categorías II y III, se instalará un sistema de iluminación de aproximación de precisión de las Categorías II o III, tal como se especifica en 14.405 (d) 22) al 39).

Sistema sencillo de iluminación de aproximación

Emplazamiento

- 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 mayor de 420m desde el umbral, con una fila de luces que formen una barra transversal de 18 o 30m de longitud a una distancia de 300m del umbral.
- 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 30m 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 6m. [CCA RAC 14.405 \(d\) 3\)](#)

- 4) Las luces que forman el eje central se deben colocar a intervalos longitudinales de 60m, salvo cuando se estime conveniente mejorar la guía proporcionada, en cuyo caso pueden colocarse a intervalos de 30m. La luz situada más próxima a la pista se debe instalar ya sea a 60m o a 30m del umbral, según el intervalo longitudinal seleccionado para las luces de eje.
- 5) Si no es materialmente posible disponer de una línea central que se extienda hasta una distancia de 420m, desde el umbral, esta línea debe extenderse hasta 300m, de modo que incluya la barra transversal. Si esto no es posible, las luces de eje se deben extender lo más lejos posible, y cada una de sus luces deberá entonces consistir en una barreta de 3m de longitud. Siempre que el sistema de aproximación tenga una barra transversal a 300m del umbral, puede instalarse una barra transversal adicional a 150m del umbral.
- 6) El sistema se debe encontrar situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:
 - i. Ningún objeto, salvo una antena azimutal ILS sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60m a partir del eje del sistema; y
 - ii. 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 que sobresalga del plano de las luces se debe considerar como obstáculo y en consecuencia debe señalarse e iluminarse.

Características

- 7) Las luces del sistema sencillo de iluminación de aproximación serán 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 eje consistirá en:
 - i. una sola luz; o bien
 - ii. una barreta de por lo menos 3 m de longitud. [CCA RAC 14.405 \(d\) 7\)](#)
- 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.
- 9) Cuando estén instaladas en una pista para aproximación que no sean de precisión, las luces deben 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 deberán 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

- 10) El sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I consistirá 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. [CCA RAC 14.405 \(d\) 10](#)
- 11) Las luces que formen la barra transversal seguirán, siempre que sea posible, una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de luces de eje y bisecada por ella. Las luces de barra transversal estarán espaciadas de forma que produzcan un efecto lineal, pero pueden dejarse espacios vacíos a cada lado del eje. Estos espacios vacíos se mantendrán reducidos al mínimo necesario para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no excederá de 6 m. [CCA RAC 14.405 \(d\) 11](#)
- 12) Las luces que forman el eje se situarán a intervalos longitudinales de 30 m con la luz situada más próxima a la pista instalada a 30 m del umbral.
- 13) El sistema se debe encontrar situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:
 - i. 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
 - ii. 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 deben señalar e iluminar en consecuencia.

Características

- 14) Las luces de eje 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:
 - i. Una sola luz en los 300m internos de la línea central, dos luces en los 300m intermedios de la línea central y tres luces en los 300m externos de la línea central, para proporcionarse información a distancia; o bien
 - ii. Una barreta.
- 15) Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación como objetivo de mantenimiento de lo requerido en la RAC 139.311, cada posición de luz de línea central podría consistir en cualquiera de:

- i. Una sola luz; o
 - ii. Una barreta.
- 16) Las barretas tendrán por lo menos 4m de longitud. Cuando las barretas estén formadas por luces que se aproximan a fuentes puntiformes, las luces estarán espaciadas uniformemente a intervalos de no más de 1,5m.
- 17) Si el eje está formado por las barretas que se describen en 14.405 (d) 14) ii o 15) ii, cada una de ellas se debe suplementar con una luz destellos, excepto cuando se considere que tales luces son innecesarias, teniendo en cuenta las características del sistema y la naturaleza de las condiciones meteorológicas.
- 18) Cada una de las luces de destellos que se describen en 14.405 (d) 17) debe emitir 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 debe concebir de forma que estas luces puedan hacerse funcionar independientemente de las demás luces del sistema de iluminación de aproximación.
- 19) Si las luces de eje son como las que se describen en 14.405 (d) 14) i o 15) i, además de la barra transversal a 300m del umbral se deben instalar barras transversales adicionales de luces situadas a 150m, 450m, 600m y 750m del umbral. Las luces que formen cada barra transversal deben seguir, 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 debe medir más de 6m. [CCA RAC 14.405 \(d\) 19\)](#)
- 20) Cuando las barras transversales adicionales descritas en 19) anterior, se incorporen al sistema, los extremos exteriores de las barras transversales deben estar dispuestos en dos rectas paralelas a la fila de luces de eje o que converjan para cortar el eje de la pista, a 300m del umbral.
- 21) Las luces se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-1. [CCA RAC 14.405 \(d\) 21\)](#)

Sistema de iluminación de aproximación de precisión de categorías II y III

Emplazamiento

- 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 900m a partir del umbral de la pista. Además, el sistema debe tener dos filas laterales de luces, que se deben extender hasta 270m a partir del umbral, y dos barras transversales, una a 150m y la otra a 300m del umbral, como se indica en la Figura E-14. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento, el sistema puede tener dos filas laterales de luces que se extenderían hasta 240m a partir del umbral, y dos barras transversales, una a 150m y la otra a 300m del umbral, como se indica en la Figura E-15. [CCA RAC 14.405 \(d\) 22\)](#)

- 23) Las luces que forman el eje se deben colocar a intervalos longitudinales de 30m con las luces más cercanas a la pista colocadas a 30m del umbral.
- 24) Las luces que forman las filas laterales se deben colocar a cada lado del eje, con un espaciado longitudinal igual al que tienen las luces de línea central, y con la primera luz instalada a 30m del umbral. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento, las luces que forman las filas laterales pueden colocarse a cada lado del eje, con un espaciado longitudinal de 60m, estando la primera luz colocada a 60m del umbral. El espaciado lateral (o vía) entre las luces de las filas laterales más cercanas no debe ser inferior a 18m ni superior a 22,5m y, con preferencia, debe ser de 18m, pero en todo caso debe ser igual al de las luces de la zona de toma de contacto.
- 25) La barra transversal instalada a 150m del umbral debe llenar los espacios vacíos entre las luces de eje y las de las filas laterales.
- 26) La barra transversal instalada a 300m del umbral se debe extender a ambos lados de las luces de eje hasta una distancia de 15m del eje.
- 27) Si las luces de eje situadas a más de 300m del umbral consisten en luces tales como las que se describen en 14.405 (d) 31) ii o 32) ii, de este capítulo, se deben disponer barras transversales adicionales de luces a 450m, 600m y 750m del umbral.
- 28) Cuando las barras transversales adicionales descritas en 27) anterior, se incorporen al sistema, los extremos exteriores de las barras transversales deben estar dispuestos en dos rectas paralelas a la fila de luces de eje o que converjan para cortar el eje de la pista a 300m del umbral.
- 29) El sistema se debe encontrar situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:
- i. ningún objeto, salvo una antena azimutal ILS sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60m a partir del eje del sistema; y
 - ii. Ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de eje (no las luces de los extremos), debe quedar oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.

Toda antena azimutal ILS que sobresalga del plano de las luces se debe considerar como obstáculo y señalar e iluminar en consecuencia.

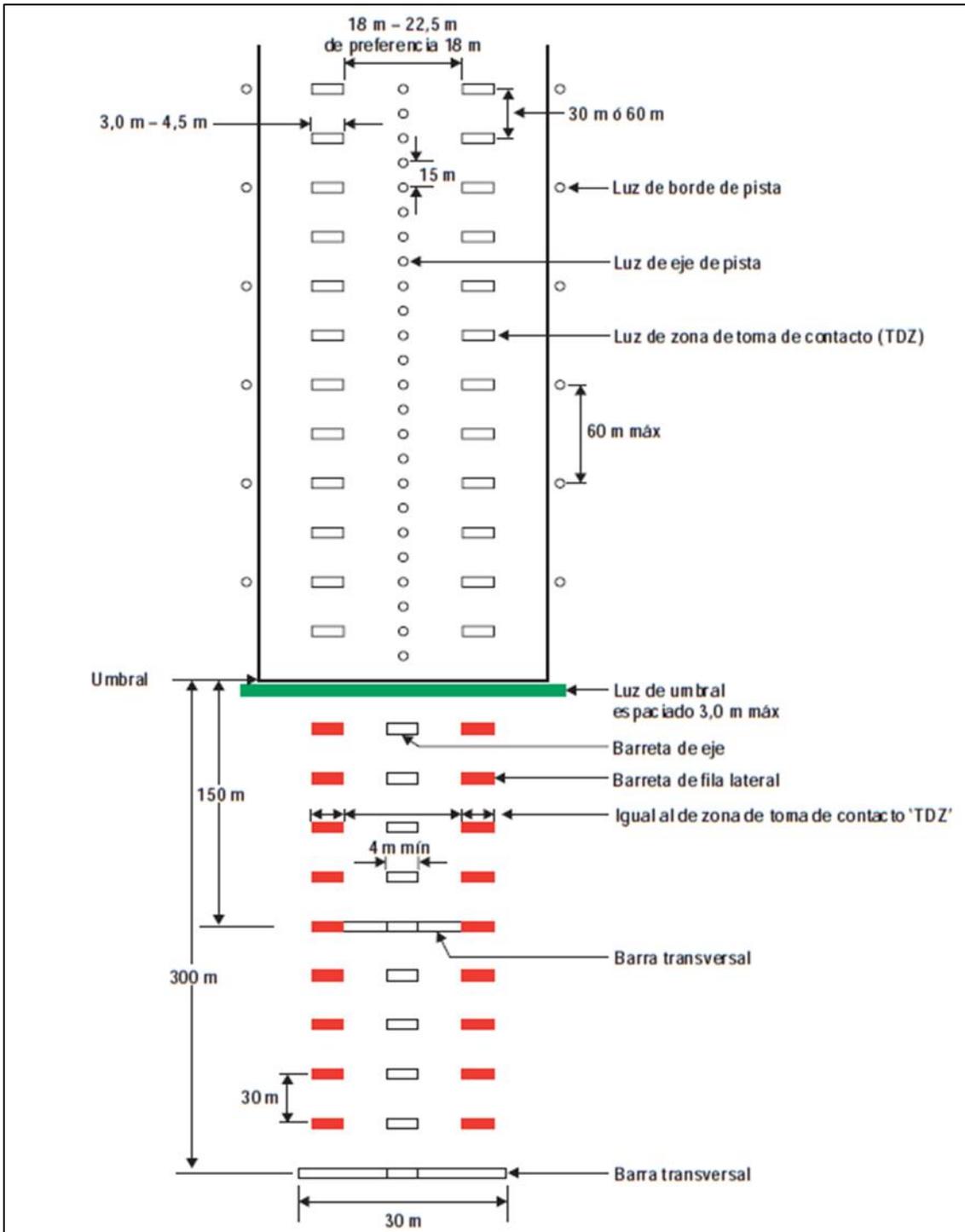


Figura E-14. Iluminación de pista y de los 300m internos de la aproximación, en las pistas para aproximaciones de precisión de Categorías II y III

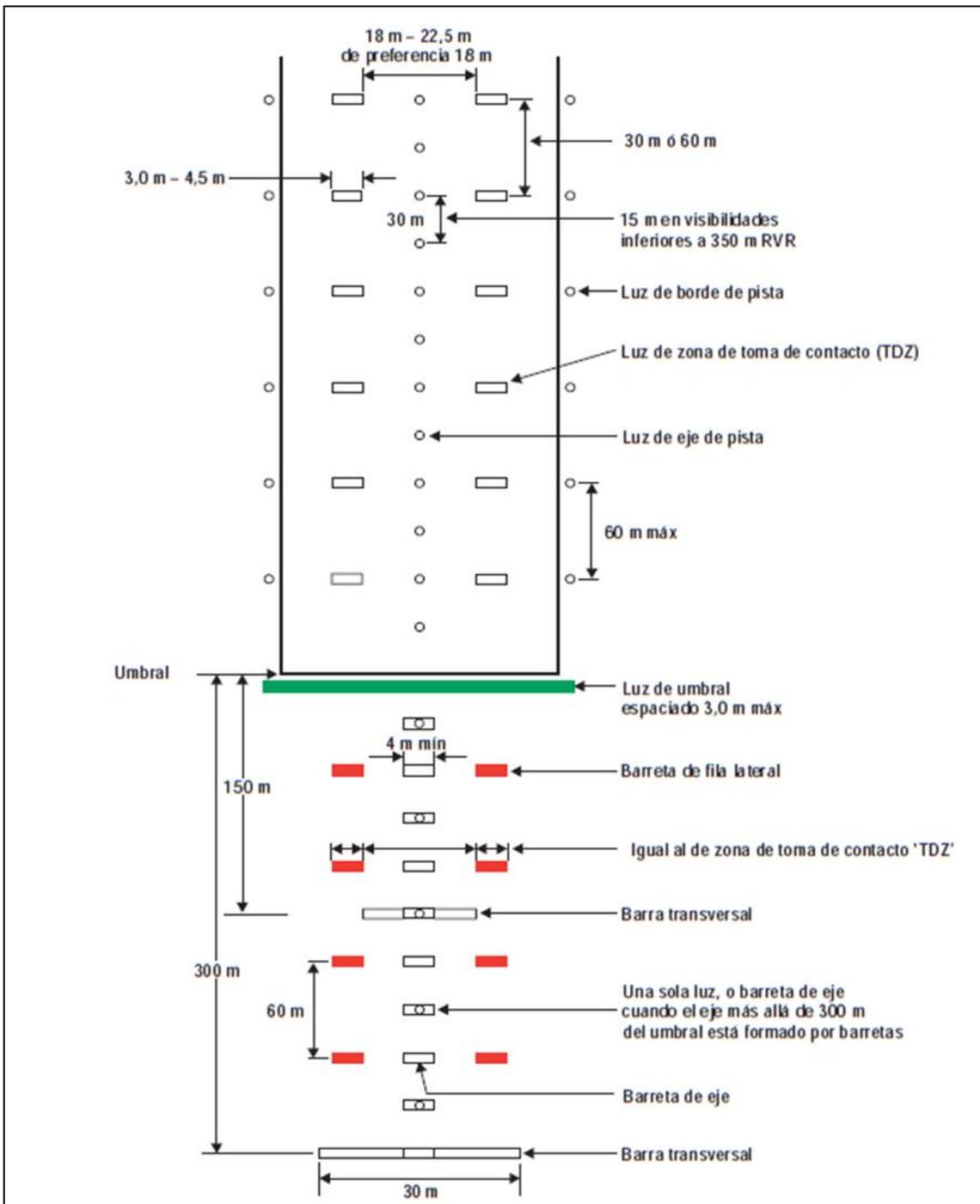


Figura E-15. Iluminación de pista y de los 300m internos de la aproximación, en las pistas para aproximaciones de precisión de Categorías II y III, cuando pueda demostrarse que se cumplen los niveles de funcionamiento de las luces especificados como objetivos de mantenimiento.

Características

30) En los primeros 300m a partir del umbral el eje de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de categoría II y III debe consistir en barretas de color blanco variable, excepto cuando el umbral esté desplazado 300m o más, en cuyo caso el eje 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 establecido en RAC 139.311, el eje de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría II y III hasta los primeros 300m a partir del umbral puede consistir en cualquiera de:

- i. barretas, cuando el eje 300m más allá del umbral consta de barretas como las descritas en 12) i); o
- ii. luces individuales alternando con barretas, cuando el eje 300m más allá del umbral consta de luces solas como las descritas en 12) ii), con la luz sola de más adentro emplazada a 30m y la barreta de más adentro emplazada a 60m del umbral; o
- iii. luces solas cuando el umbral esté desplazado 300m o más;

Todas ellas de color blanco variable.

31) Más allá de 300m del umbral, cada posición de luz de eje debe consistir en:

- i. una barreta como las utilizadas en los 300m internos; o
- ii. dos luces en los 300m intermedios del eje y tres luces en los 300m externos del eje;

Ambas de color blanco variable.

32) Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en RAC 139.311, más allá de los 300m a partir del umbral la posición de la luz de eje puede consistir en cualquiera de:

- i. Una barreta; o
- ii. Una sola luz;

Ambas de color blanco variable.

33) Las barretas deben tener 4m 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 1.5m.

34) Si el eje más allá de 300m a partir del umbral consiste en barretas como las descritas en 14.405 (d) 31) i o 32) i, cada barreta más allá de los 300 m se debe suplementar 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.

35) Cada una de las luces de destellos que se describen 34) anterior, debe emitir 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 debe concebir de forma que estas luces puedan hacerse funcionar independientemente de las demás luces del sistema de iluminación de aproximación.

- 36) La fila debe consistir en barretas rojas. La longitud de las barretas de la fila lateral y el espaciado entre sus luces deben ser iguales a los de las barretas luminosas de la zona de toma de contacto.
- 37) Las luces que forman las barras transversales deben ser luces fijas de color blanco variable. Las luces deben espaciarse uniformemente a intervalos de no más de 2.7m.
- 38) La intensidad de las luces rojas debe ser compatible con la intensidad de las luces blancas.
- 39) Las luces se deben ajustar a las especificaciones del apéndice 2, Figuras A2-1 y A2-2. [CCA RAC 14.405 \(d\) 39\)](#)

(e) Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

Aplicación

- 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:
 - i. La pista sea utilizada por turborreactores u otras aeronaves con exigencias semejantes en cuanto a guía para la aproximación;
 - ii. El piloto de cualquier tipo de aeronave pueda tener dificultades para evaluar la aproximación por una de las razones siguientes:
 - (A) Orientación visual insuficiente, 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
 - (B) Información visual equívoca, debido por ejemplo a la configuración del terreno adyacente o a la pendiente de la pista;
 - iii. la presencia de objetos en el área de aproximación pueda constituir un peligro grave si una aeronave desciende por debajo de la trayectoria normal de aproximación especialmente si no cuenta con una ayuda no visual u otras ayudas visuales que adviertan la existencia de tales objetos.
 - iv. las características físicas del terreno en cada extremo de la pista constituyan un peligro grave en el caso en que una aeronave efectúe un aterrizaje demasiado corto o largo; y
 - v. las condiciones del terreno o las condiciones meteorológicas predominantes sean tales que la aeronave pueda estar sujeta a turbulencia anormal durante la aproximación. [CCA RAC 14.405 \(e\) 1\)](#)

- 2) Los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación normalizado deben consistir en lo siguiente:
- PAPI y APAPI que se ajusten a las especificaciones contenidas en la presente RAC.

Según se indica en la Figura E-16.

- Se deben instalar PAPI, APAPI si el número de clave es 3 o 4 o cuando existe una o más de las condiciones especificadas en 1) anterior.
- A partir del 1 de enero de 2020, se ha discontinuado el uso de T-VASIS y AT-VASIS como sistemas indicadores de pendiente en aproximación visual.
- Se deben instalar PAPI o APAPI si el número de clave es 1 o 2 o cuando existe una o más de las condiciones especificadas 1) anterior.
- Cuando el umbral de la pista se desplace temporalmente y se cumplan una o más de las condiciones especificadas en 1) anterior, se debe instalar un PAPI, a menos que el número de clave sea 1 o 2 y la pista sea utilizada por aviones que no se destinen a servicios aéreos internacionales, en cuyo caso puede instalarse un APAPI.

T-VASIS y AT-VASIS (descontinuados)

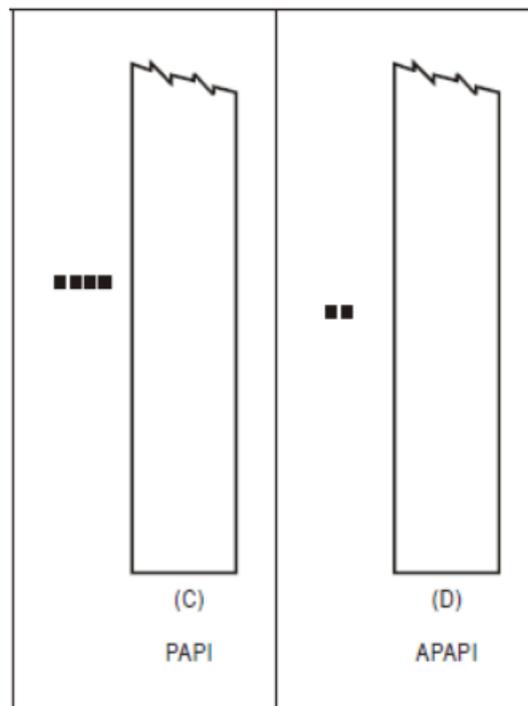


Figura E-16 Sistemas visuales indicadores de pendientes de aproximación

PAPI Y APAPI

Descripción

- 7) 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 debe colocar al lado izquierdo de la pista, a menos que sea materialmente imposible por el estudio que al efecto debe ser realizado por la Dirección General de Aeronáutica Civil. [CCA RAC 14.405 \(e\) 7](#)
- 8) 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 debe colocar al lado izquierdo de la pista, a menos que sea materialmente imposible por el estudio que al efecto debe ser realizado por la Dirección General de Aeronáutica Civil. [CCA RAC 14.405 \(e\) 8](#)
- 9) La barra de ala de un PAPI debe estar construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:
 - i. vea rojas las dos luces más cercanas a la pista y blancas las dos más alejadas, cuando se encuentren en la pendiente de aproximación o cerca de ella;
 - ii. 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
 - iii. 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.
 - iv. La Dirección General de Aeronáutica Civil requiere de las inspecciones en vuelo y la realización de inspecciones periódicas en vuelo para las ayudas visuales eléctricas PAPI. Ver Manual de Referencia para la verificación en vuelo de los Sistemas CNS, Capítulo 1.10 (prioridad de las inspecciones en vuelo).
- 10) La barra de ala de un APAPI debe estar construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:
 - i. 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;
 - ii. Vea ambas luces blancas cuando se encuentre por encima de la pendiente de aproximación; y
 - iii. Vea ambas luces rojas cuando se encuentre por debajo de la pendiente de aproximación.

Emplazamiento

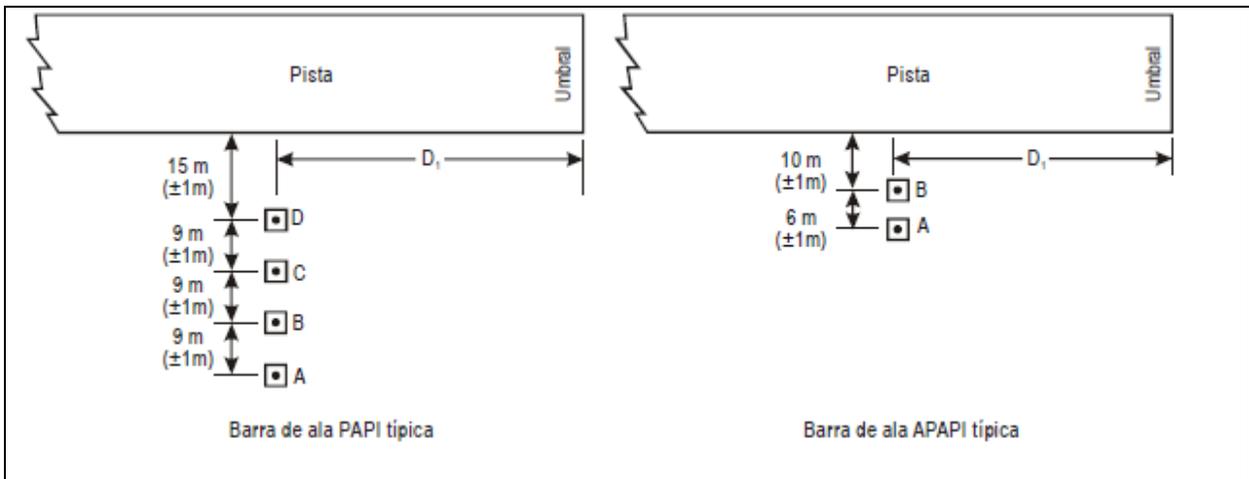
- 11) Los elementos luminosos deben estar emplazados como se indica en la configuración básica de la Figura E-19, respetando las tolerancias de instalación allí señaladas. Los elementos que forman la barra de ala deben montarse de manera que aparezca al piloto del avión que efectúa la aproximación como una línea sensiblemente horizontal. Los elementos luminosos deben montarse lo más abajo posible y deben ser frangibles.

Características de los elementos luminosos

- 12) El sistema debe ser adecuado tanto para las operaciones diurnas como para las nocturnas.
- 13) 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 300m, ocurra dentro de un ángulo vertical no superior a 3'.
- 14) Cuando la intensidad sea máxima, la coordenada Y de la luz roja no debe exceder de 0,320.
- 15) La distribución de la intensidad de la luz de los elementos luminosos debe ser la indicada en el Apéndice 2, Figura A2-23. [CCA RAC 14.405 Luces \(e\) 15](#).
- 16) Se debe proporcionar un control adecuado de intensidad para que ésta se gradúe de acuerdo con las condiciones predominantes, y así evitar el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.
- 17) Cada elemento luminoso puede 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.
- 18) Los elementos luminosos deben diseñarse 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 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

- 19) La pendiente de aproximación que se define en la Figura E-20 debe ser adecuada para ser utilizada por los aviones que efectúen la aproximación.



TOLERANCIAS DE INSTALACIÓN

- a) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista no equipada con ILS, la distancia D_1 se debe calcular para asegurar que la altura más baja a la cual el piloto verá una indicación de trayectoria de aproximación correcta (Figura E-20, ángulo B para el PAPI y ángulo A para el APAPI) proporciona el margen vertical entre las ruedas y el umbral especificado en la columna apropiada de la tabla E-2 para los aviones más críticos que utilizan regularmente la pista.
- b) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista equipada con ILS, la distancia D_1 se debe calcular de modo que se logre la mayor compatibilidad posible entre las ayudas visuales y las no visuales, teniéndose en cuenta la variación de la distancia vertical entre los ojos del piloto y la antena de los aviones que utilizan regularmente la pista. La distancia será igual a la que media entre el umbral y el origen real de la trayectoria de planeo ILS, más un factor de corrección por la variación de la distancia vertical entre los ojos del piloto y la antena de los aviones en cuestión. El factor de corrección se obtiene multiplicando la distancia vertical media entre los ojos del piloto y la antena de dichos aviones por la cotangente del ángulo de aproximación. No obstante, la distancia debe ser tal que en ningún caso el margen vertical entre las ruedas y el umbral sea inferior al especificado en la columna (3) de la Tabla E-2.

Nota.- Véase 14.403 e) con respecto a especificaciones sobre la señal de punto de visada. En el manual de

- diseño de aeródromos (Doc. 9157), parte 4, figura orientación sobre la compatibilidad de las señales del PAPI con las del ILS.*
- c) Si se requiere un margen vertical sobre las ruedas, mayor que el especificado en a), para aeronaves de tipo determinado, puede lograrse aumentando la distancia D_1 .
- d) La distancia D_1 se debe ajustar para compensar las diferencias de elevación entre el centro de los lentes de los elementos luminosos y el umbral.
- e) Para asegurar que los elementos se monten tan bajo como sea posible y permitir cualquier pendiente transversal, pueden hacerse pequeños ajustes de altura de hasta 5 cm. Entre los elementos. Puede aceptarse un gradiente lateral no superior al 1.25%, a condición de que se aplique uniformemente entre los elementos.
- f) Se debe utilizar una separación de 6 m (± 1 m) entre los elementos del PAPI cuando el número de clave sea 1 o 2. En tal caso, el elemento PAPI interior se debe emplazar a no menos de 10 m (± 1 m) del borde de la pista.

Nota. – Al reducir la separación entre los elementos luminosos se disminuye el alcance útil del sistema.

- g) La separación lateral entre los elementos del APAPI puede incrementarse a 9 m (± 1 m) si se requiere un mayor alcance o si se prevé la conversión posterior a un PAPI completo. En este último caso, el elemento APAPI interior se debe emplazar a 15 m (± 1 m) del borde de la pista.

Figura E-19 Emplazamiento del PAPI y del APAPI

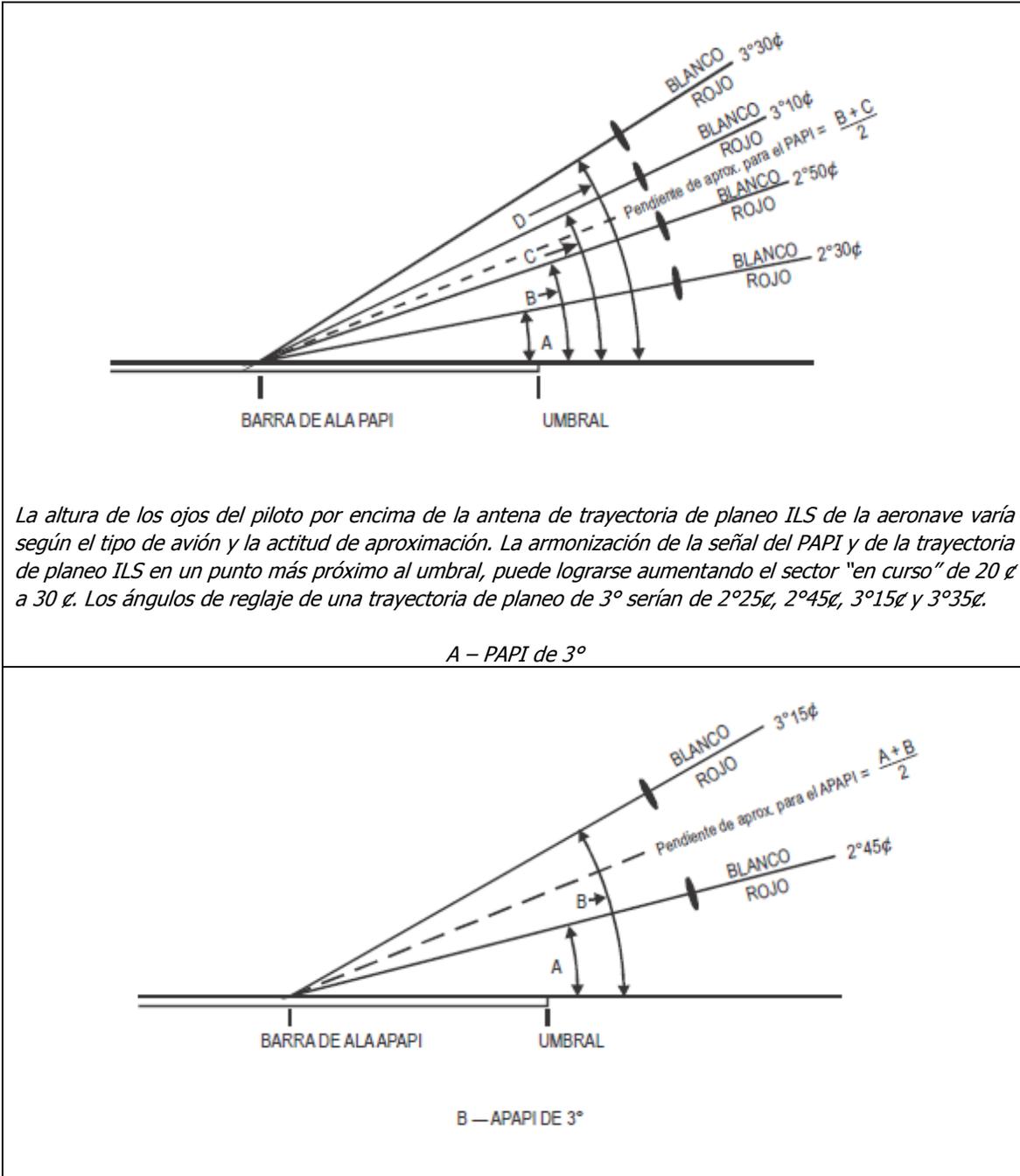


Figura E-20. Haces luminosos y reglaje del ángulo de elevación del PAPI y del APAPI.

- 20) Cuando una pista esté dotada de un ILS, 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.
- 21) 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 tabla E-2).
- 22) 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 E-2).
- 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 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 debe determinar que el objeto permanezca fuera de los confines del haz luminoso. [CCA RAC 14.405 \(e\) 23](#)
- 24) Si se instalan dos barras de ala para proporcionar guía de balanceo, a cada lado de la pista, estos elementos correspondientes se deben ajustar al mismo ángulo a fin de que las señales de ambos sistemas cambien simétricamente al mismo tiempo.

Tabla E-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 debe determinar 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 debe asegurar 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.

Superficie de protección contra obstáculos.

[CCA RAC 14.405 \(e\) Superficie de protección contra obstáculos](#)

- 25) Se debe establecer una superficie de protección contra obstáculos cuando se proporcione un sistema visual indicador de pendiente de aproximación.
- 26) 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 E-3 y de la Figura E-21.
- 27) No se deben permitir objetos nuevos o incrementar los existentes por encima de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la DGAC, los nuevos objetos o sus incrementos estuvieran apantallados por un objeto existente inamovible. [CCA RAC 14.405 \(e\) 27\)](#)
- 28) Se deben retirar los objetos existentes que sobresalen de la superficie de protección contra obstáculos, salvo sí, 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 influirán adversamente en la seguridad de las operaciones de los aviones.
- 29) Si un estudio aeronáutico indicara que un objeto existente que sobresale de la superficie de protección contra obstáculos (OPS) podría influir adversamente en la seguridad de las operaciones de las aeronaves, se deben adoptar una o varias de las medidas siguientes:
 - i. Retirar el objeto
 - ii. Aumentar convenientemente la pendiente de aproximación del sistema;
 - iii. Disminuir el ensanchamiento en azimut del sistema de forma que el objeto esté fuera de los confines del haz;
 - iv. Desplazar el eje del sistema de la correspondiente superficie de protección contra obstáculos en un ángulo no superior a 5°; y
 - v. Desplazar convenientemente el tramo en contra del viento del umbral de modo que el objeto ya no penetre la OPS. [CCA RAC 14.405 \(e\) 29\)](#)

Tabla E-3. Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos

Dimensiones de la superficie	Tipo de pista/número de clave							
	Visual Número de clave				Por instrumentos Número de clave			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Longitud del borde interior	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m
Distancia desde el sistema visual indicador de pendiente de aproximación ^b	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 500m	7 500m	15 000m	15 000m	7 500m	7 500m	15 000m	15 000m
<i>Pendiente</i>								
b) PAPI ^a	–	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°
c) APAPI ^a	A–0,9°	A–0,9°	–	–	A–0,9°	A–0,9°	–	–

a. Los ángulos deben ser los indicados en la Figura E-20.

b. D_1 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. E-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 14.405 (j) 29) v.

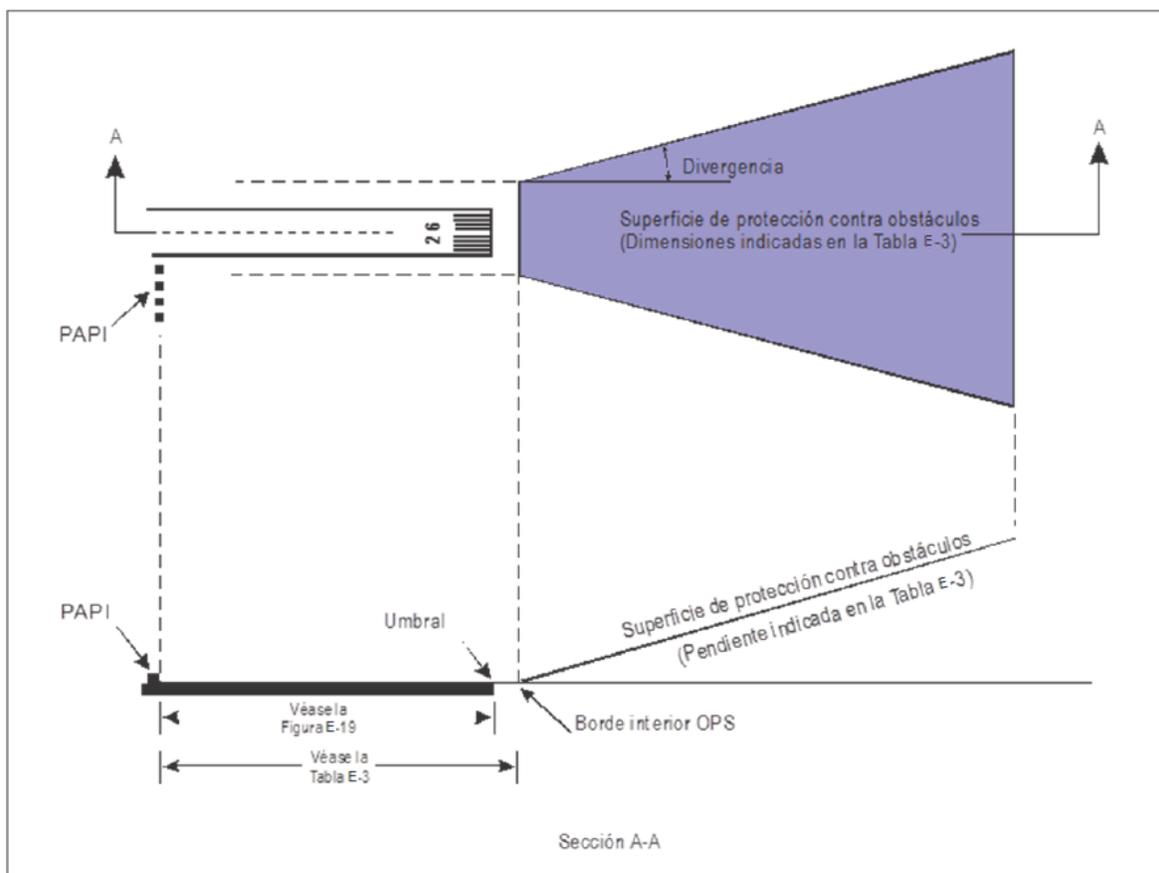


Figura E -21. Superficie de protección contra obstáculos para los sistemas visuales Indicadores de pendiente de aproximación

(f) Luces de guía para el vuelo en circuito

Aplicación

- 1) Se deben instalar 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.

Emplazamiento

- 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:
 - i. 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
 - ii. 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.
- 3) Las luces de guía para el vuelo en circuito deben comprender:
 - i. Luces que indiquen la prolongación del eje de la pista o partes de cualquier sistema de iluminación de aproximación; o
 - ii. Luces que indiquen la posición del umbral de la pista;
 - iii. Luces que indiquen la dirección o emplazamiento de la pista;

O la combinación de estas luces que convenga para la pista en cuestión. [CCA RAC 14.405 \(f\) 3\)](#)

Características

- 4) Las luces de guía para el vuelo en circuito deben ser fijas o de destello, 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. Deben utilizarse lámparas blancas para las luces de destellos y lámparas blancas o de descarga para las luces fijas.
- 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.

(g) Sistemas de luces de entrada a la pista

Aplicación

- 1) Se debe instalar 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. [CCA RAC 14.405 \(g\) 1\)](#)

Emplazamiento

- 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. [CCA RAC 14.405 \(g\) 2\).](#)
- 3) El sistema de luces de entrada a la pista se debe extender desde un punto determinado por la Dirección General de Aeronáutica Civil, hasta un lugar en que se perciba el sistema de iluminación de aproximación de haberlo, la pista, o el sistema de iluminación de pista.

Características

- 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 completarse con luces fijas si éstas son útiles para identificarlo.
- 5) Se deben utilizar lámparas blancas para las luces de destellos y las luces fijas.
- 6) De ser posible, las luces de cada grupo deben emitir los destellos en una secuencia que se desplace hacia la pista.

(h) Luces de identificación de umbral de pista

Aplicación

- 1) Se deben instalar luces de identificación de umbral de pista:
 - i. 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
 - ii. cuando el umbral esté desplazado permanentemente del extremo de la pista y se necesite hacerlo más visible.

Emplazamiento

- 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 10m aproximadamente, al exterior de cada línea de luces de borde de pista.

Características

- 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.
- 4) Las luces deben ser visibles solamente en la dirección de la aproximación a la pista.

(i) Luces de borde de pista

Aplicación

- 1) Se deben instalar 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.
- 2) Se deben instalar luces de borde de pista en una pista destinada a utilizarse para despegues diurnos con mínimo de utilización inferiores a un alcance visual en la pista del orden de 800m.

Emplazamiento

- 3) Las luces de borde de pista se deben emplazar a todo lo largo de ésta, en dos filas paralelas y equidistantes del eje de la pista.
- 4) Las luces de borde de pista se deben emplazar 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 3m.
- 5) Cuando la anchura del área que se declare como pista sea superior a 60m, la distancia entre las filas de luces se debe determinar 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.
- 6) Las luces deben estar espaciadas uniformemente en filas, a intervalos no mayores de 60m en una pista de vuelo por instrumentos, y a intervalos no mayores de 100m 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

- 7) Las luces de borde de pista deben ser fijas y de color blanco variable, excepto que:
 - i. 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
 - ii. En el extremo de la pista, opuesto al sentido del despegue, las luces pueden ser de color amarillo en una distancia de 600m o en el tercio de la pista, si esta longitud es menor.
- 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 debe ser visible desde todos los ángulos de azimut (véase 14.405 (f) 1)).
- 9) En todos los ángulos de azimut requeridos en 8) anterior, 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 despegue o aterrizaje. En todo caso, la intensidad debe ser de 50cd por

lo menos, pero en los aeródromos en que no existan luces aeronáuticas, la intensidad de las luces puede reducirse hasta un mínimo de 25cd, con el fin de evitar el deslumbramiento de los pilotos.

- 10) En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de borde de pista se deben ajustar a las especificaciones mencionadas en el Apéndice 2, Figura A2-9 o A2-10.

(j) Luces de umbral de pista y de barra de ala

(Ver figura E-22)

Aplicación de las luces de umbral de pista.

- 1) Se deben instalar 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

- 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 3m al exterior del mismo.
- 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.
- 4) Las luces de umbral deben comprender:
 - i. en una pista de vuelo visual o en una pista para aproximación que no son de precisión, seis luces por lo menos;
 - ii. en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, por lo menos el número de luces que se necesiten con las luces estuviesen uniformemente espaciadas, a intervalos de 3m, colocadas entre las filas de luces de borde de pista;
 - iii. en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II, luces uniformemente espaciadas entre las filas de luces de borde de pista, a intervalos no superiores a 3m.
- 5) Las luces que se prescriben en la 4) i y ii anteriores, deben estar:
 - i. igualmente espaciadas entre las filas de luces de borde de pista; o
 - ii. 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

- 6) Se deben instalar luces de barra de ala en las pistas para aproximaciones de precisión cuando se estime conveniente una indicación más visible del umbral.

- 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.

Emplazamiento de las luces de barra de ala

- 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 debe estar formada por cinco luces como mínimo, que se deben extender por lo menos sobre 10m hacia el exterior de la fila de luces de borde de pista perpendicular a ésta. La luz situada en la parte más interior de cada barra de ala debe estar en la fila de luces de borde de pista.

Características de las luces de umbral de pista y de barra de ala

- 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.
- 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.
- 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.

(k) Luces de extremo de pista

(Véase la Figura E-22)

Aplicación

- 1) Se deben instalar luces de extremo de pista en una pista dotada de luces de borde de pista. [CCA RAC 14.405 \(k\) 1\)](#)

Emplazamiento

- 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 3m al exterior del mismo.
- 3) La iluminación de extremo de pista debe consistir en seis luces por lo menos. Las luces deben de estar:
- espaciadas uniformemente entre las filas de luces de borde de pista; o
 - dispuestas simétricamente respecto al eje de la pista en dos grupos, con la luces uniformemente espaciadas en cada grupo y con un espacio vacío entre los grupos no mayor que la mitad de las distancia entre las filas de luces de borde 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

- 4) Las luces de extremo de pista deben ser luces fijas unidireccionales de color rojo, visibles en la dirección del despegue de las aeronaves 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) En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de extremo de pista se deben ajustar a las especificaciones presentadas en el Apéndice 2, Figura A2-8.

(I) Luces de eje de pista

Aplicación

- 1) Se deben instalar luces de eje de pista en todas las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.
- 2) Se deben instalar luces de eje de pista en una pista para aproximación 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 50m.
- 3) Se deben instalar luces de eje de pista en una pista destinada a ser utilizada para despegue con mínimos de utilización inferiores a un alcance visual en la pista del orden de 400m.
- 4) Se deben instalar luces de eje de pista en una pista destinada a ser utilizada para despegues con mínimos de utilización correspondientes a un alcance visual en las pistas del orden de 400m 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 50m.

Emplazamiento

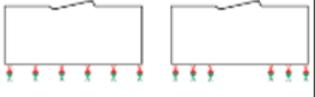
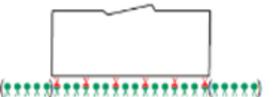
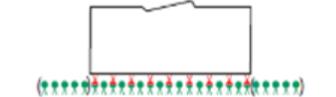
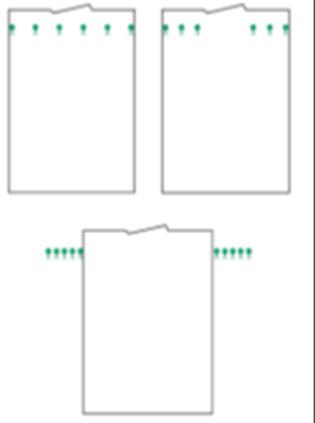
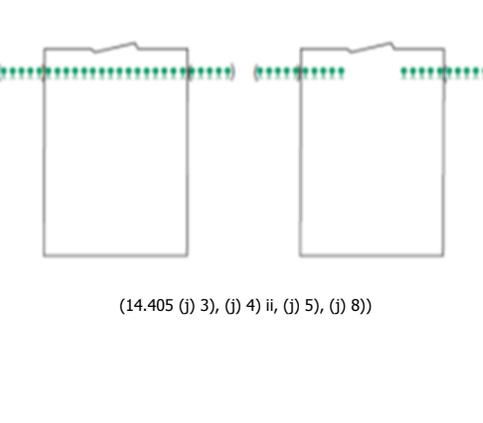
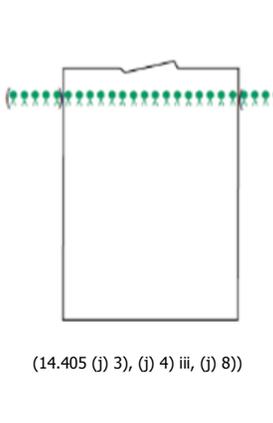
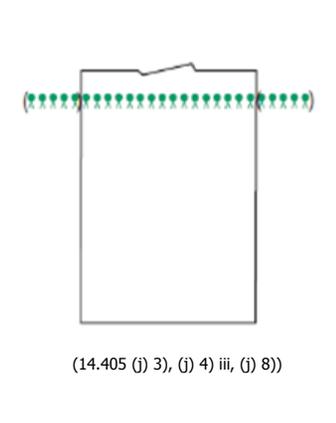
- 5) Las luces de eje de pista se deben emplazar a lo largo del eje de la pista, pero, cuando ello no sea factible, pueden desplazarse uniformemente al mismo lado del eje de la pista a una distancia máxima de 60cm. Las luces se deben emplazar desde el umbral hasta el extremo, con espaciado longitudinal de 15m. Cuando la pista esté prevista para ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista de 350m o más, el espaciado longitudinal puede ser de aproximadamente 30m. [CCA RAC 14.405 \(I\) 5](#).
- 6) La guía de eje de pista para el despegue desde el comienzo de la pista hasta un umbral desplazado, se debe proporcionar por uno de los medios siguientes:
 - i. un sistema de iluminación de aproximación, cuando sus características y reglajes de intensidad proporcionen la guía necesaria durante el despegue y no deslumbra al piloto de la aeronave que despegue; o

- ii. Luces de eje de pista; o
- iii. barretas de 3m de longitud, por lo menos, espaciadas a intervalos uniformes de 30m, tal como se indica en la Figura E-23, diseñadas de modo que sus características fotométricas y reglaje de intensidad proporcionen la guía requerida durante el despegue sin deslumbrar al piloto de la aeronave que despegue.
- iv. Cuando fuere necesario se debe prever la posibilidad de apagar las luces de eje de pista especificadas en ii) 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.

Características

- 7) Las luces de eje de pista deben ser luces fijas de color blanco variable desde el umbral hasta el punto situado a 900m del extremo de pista; luces alternadas de colores rojo y blanco variable desde 900m hasta 300m del extremo de pista, y de color rojo desde 300m hasta el extremo de pista, excepto que; en el caso de las pistas de longitud inferior a 1800m, las luces alternadas de colores rojo y blanco variable se deben extender desde el punto medio de la pista utilizable para el aterrizaje hasta 300m del extremo de la pista. [CCA RAC 14.405 \(I\) 7\).](#)
- 8) Las luces de eje de pista se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-6 o A2-7.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

ESTADO	LUCES	TIPO DE PISTA			
		PISTAS QUE NO SON DE VUELO POR INSTRUMENTOS Y PISTAS PARA APROXIMACION QUE NO SON DE PRECISION	PISTAS PARA APROXIMACION DE PRECISION CATEGORIA I	PISTAS PARA APROXIMACION DE PRECISION CATEGORIA II	PISTAS PARA APROXIMACION DE PRECISION CATEGORIA III
UMBRAL EN EL EXTREMO DE LA PISTA	LUCES DE UMBRAL DE PISTA Y DE EXTREMO DE PISTA	 (14.405 (j) 2), (j) 4 i, (j) 5, (k) 2 y (k) 3)	 (14.405 (j) 2), (j) 4 ii, (j) 5, (j) 8, (k) 2 y (k) 3)	 (14.405 (j) 2), (j) 4 iii, (j) 8, (k) 2 y (k) 3)	 (14.405 (j) 2), (j) 4 iii, (j) 8, (k) 2 y (k) 3)
UMBRAL DESPLAZADO DEL EXTREMO DE LA PISTA	LUCES DE UMBRAL DE PISTA	 (14.405 (j) 3), (j) 4 i, (j) 5, (j) 8)	 (14.405 (j) 3), (j) 4 ii, (j) 5, (j) 8)	 (14.405 (j) 3), (j) 4 iii, (j) 8)	 (14.405 (j) 3), (j) 4 iii, (j) 8)
	LUCES DE EXTREMO DE PISTA		 (14.405 (k) 2), (k) 3)		 (14.405 (k) 2), (k) 3)

LEYENDA
 LUZ UNIDIRECCIONAL  LUZ BIDIRECCIONAL  RECOMENDACION CONDICIONAL

Nota. –Se muestra el número mínimo de luces de pista de 45 m de ancho con las luces de borde de pista instaladas en el borde.

Figura E-22. Disposición de las luces de umbral de pista y de luces de extremo de pista

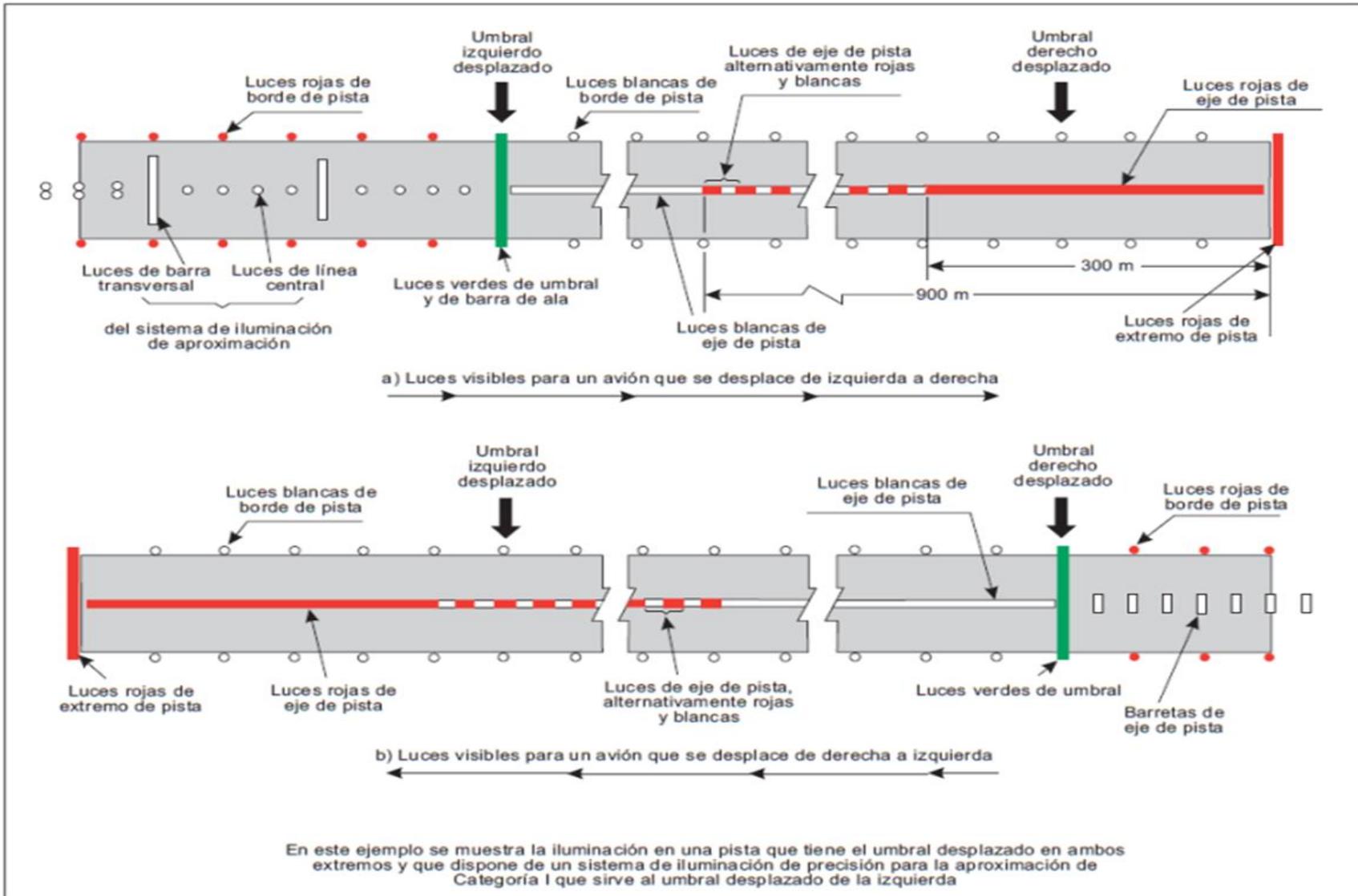


Figura E-23. Ejemplo de iluminación de aproximación y de la pista en las pistas con umbrales desplazados

(m) Luces de zona de toma de contacto en la pista

Aplicación

- 1) Se deben instalar 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.

Emplazamiento

- 2) Las luces de zona de toma de contacto se deben extender desde el umbral hasta una distancia longitudinal de 900m, excepto en las pistas de longitud menor de 1800m, 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 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 30m o de 60m. [CCA RAC 14.405 \(m\) 2\)](#)

Características

- 3) Una barreta debe estar formada por tres luces como mínimo, con espaciado entre las mismas no mayor de 1,5m.
- 4) Las barretas deben tener una longitud no menor de 3 m ni mayor de 4,5 m.
- 5) Las luces de zona de toma de contacto deben ser luces fijas unidireccionales de color blanco variable.
- 6) Las luces de zona de toma de contacto se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-5.

(n) Luces simples de toma de contacto en la pista

[CCA RAC 14.405 \(n\)](#)

Aplicación

- 1) Salvo en los casos en que se proporcionen luces TDZ de conformidad con lo establecido en 14.405 (m), 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

- 2) Las luces simples de toma de contacto en la pista constan de un par de luces y deben estar situadas a ambos lados del eje de pista a 0,3m 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 debe ser igual al espaciado seleccionado para la señal de zona de toma de contacto. El espacio entre las luces del mismo par no debe

exceder de 1,5m o la mitad de la anchura de la señal de zona de toma de contacto, lo que sea mayor (véase la Figura E-24).

- 3) Cuando se proporcionen en una pista sin señales TDZ, las luces simples de toma de contacto en la pista se deben instalar en un punto que proporcione la información TDZ equivalente.

Características

- 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) Las luces simples de toma de contacto en la pista deben ser conformes a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-5. [CCA RAC 14.405 \(n\) 5](#).

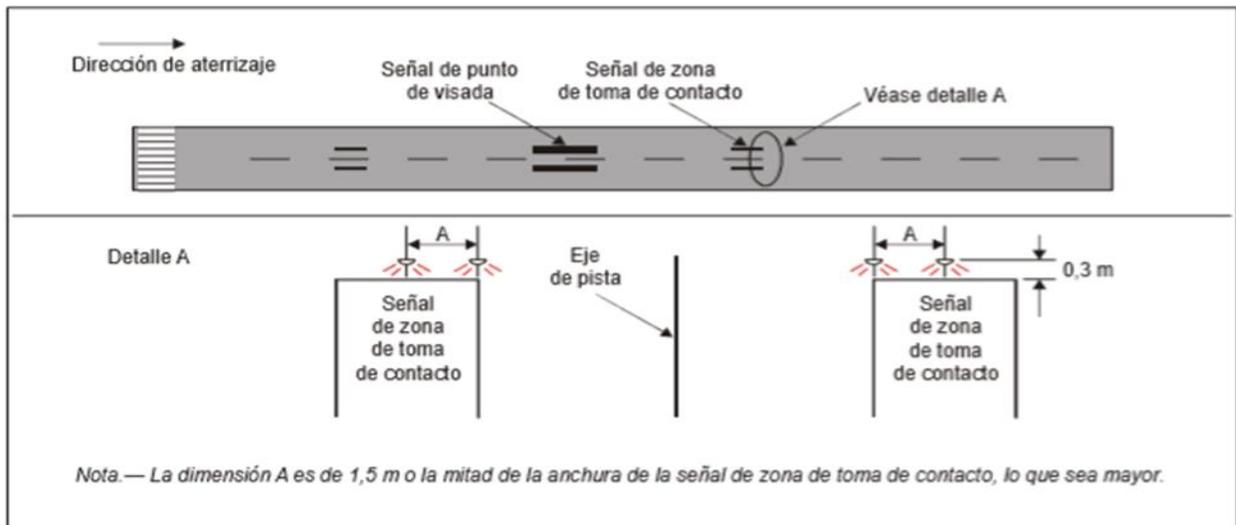


Figura E-24 Luces simples de la zona de toma de contacto

(o) Luces indicadoras de calle de salida rápida

[CCA RAC 14.405 \(o\)](#)

Aplicación

- 1) Se deben proporcionar luces indicadoras de calle de salida rápida en las pistas destinadas a utilizarse de noche o en condiciones de alcance visual inferiores a un valor de 350m o cuando haya mucha densidad de tránsito. [CCA RAC 14.405 \(o\) 1](#).
- 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 E-25.

Emplazamiento

- 3) Se debe emplazar 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 E-25. En cada juego, las luces deben estar espaciadas a intervalos de 2m y la luz más cercana al eje de la pista debe estar a 2m de separación del eje de la pista.
- 4) Cuando una pista exista más de una calle de salida rápida, no se debe emplazar el juego de luces indicadoras de calle de salida rápida para cada salida de manera tal que se superpongan.

Características

- 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.
- 6) Las luces indicadoras de calle de salida rápida se deben ajustar a las especificaciones del apéndice 2, Figura A2-6 o Figura A2-7, según corresponda.
- 7) Las luces indicadoras de calle de salida rápida se deben alimentar con un circuito separado del de otras luces de pista a fin de poder usarlas cuando las demás estén apagadas.

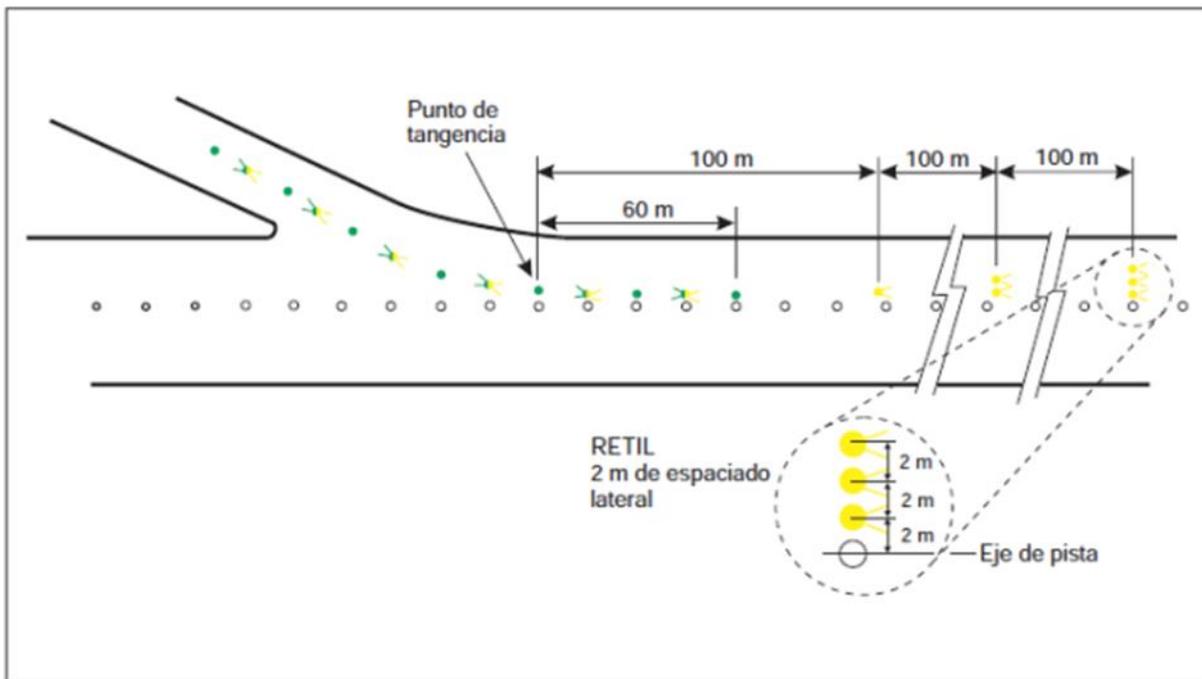


Figura E-25. Luces indicadoras de calle de salida rápida (RETIL)

(p) Luces de zona de parada

Aplicación

- 1) Se deben instalar luces de zona de parada en todas las zonas de parada previstas para uso nocturno.

Emplazamiento

- 2) Se deben emplazar 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. Se deben emplazar 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 3m al exterior del mismo.

Características

- 3) Las luces de zona de parada deben ser luces fijas unidireccionales de color rojo visible en la dirección de la pista.

(q) Luces de eje de calle de rodaje

Aplicación

- 1) Se deben instalar luces de eje de calle de rodaje en las calles de salida de pista, calles de rodaje, y plataformas destinadas a ser utilizadas de noche y en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a 350m, de manera que proporcionen una guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves, pero no debe ser necesario proporcionar dichas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde de calle de rodaje y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.
- 2) Se deben instalar 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 350m 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 de calle de rodaje y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente. [CCA RAC 14.405 \(q\) 2\)](#)
- 3) Se deben instalar 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.
- 4) 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 350m, pero no debe ser 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. [CCA RAC 14.405 \(q\) 4](#)).

- 5) Se deben instalar luces de eje de calle de rodaje en todas las condiciones de visibilidad en una pista que forme parte de una ruta de rodaje corriente cuando se especifiquen como componente de un sistema de guía y control del movimiento en la superficie.

Características

- 6) Salvo lo previsto en 14.405 (q) 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.
- 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 del ILS 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 E-26). La primera luz de eje de calle de salida debe ser siempre verde y la luz más cercana al perímetro debe ser siempre de color amarillo. [CCA RAC 14.405 \(q\) 7](#)).
- 8) Cuando sea necesario indicar la proximidad de una pista, las luces de eje de calle de rodaje deben ser fijas, alternativamente de color verde y amarillo desde el perímetro del área crítica/sensible ILS 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:
 - i. su extremo cerca del eje de la pista; o
 - ii. en caso de que las luces de eje de calle de rodaje crucen la pista, hasta el perímetro opuesto del área crítica/sensible ILS o el borde inferior de la superficie de transición interna, de ambas líneas la que se encuentre más lejos de la pista. [CCA RAC 14.405 \(q\) 8](#)).
- 9) Las luces de eje de calle de rodaje se deben ajustar a las características especificadas en:
 - i. 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 350m; y
 - ii. Apéndice 2, Figura A2-15 ó A2-16, en el caso de otras calles de rodaje.
- 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 deben proporcionar 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.

- 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 deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-17, A2-18 o A2-19. [CCA RAC 14.405 \(q\) 11](#).

Emplazamiento

- 12) Las luces de eje de calle de rodaje se deben emplazar normalmente sobre las señales de eje de calle de rodaje, pero, cuando no sea factible, se pueden emplazar a una distancia máxima de 30 cm.

Luces de eje de calle de rodaje en calles de rodaje

Emplazamiento

- 13) Las luces de eje de calle de rodaje en un tramo rectilíneo deben estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 30m, excepto que:
- i. Pueden utilizarse intervalos mayores, que no excedan de 60m cuando, en razón de las condiciones meteorológicas predominantes, tales intervalos proporcionen guía adecuada.
 - ii. Debe preverse un espaciado inferior a 30m en los tramos rectilíneos cortos; y
 - iii. En una calle de rodaje que haya de utilizarse en condiciones de RVR inferior a un valor de 350m, el espaciado longitudinal no deberán exceder de 15m.
- 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.
- 15) En una calle de rodaje que haya de utilizarse en condiciones de RVR inferior a un valor de 350m, el espaciado de las luces en las curvas no debe exceder de 15m, y en curvas de menos de 400m de radio, las luces se deben espaciar a intervalos no mayores de 7,5m. Este espaciado se debe extender una distancia de 60m antes y después de la curva. [CCA RAC 14.405 \(q\) 15](#).

Luces de eje de calle de rodaje en calles de salida rápida

Emplazamiento

- 16) Las luces de eje de calle de rodaje instaladas en una calle de salida rápida deben comenzar en un punto situado por lo menos a 60m 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 del eje de pista, tal como se indica en la Figura E-27.

- 17) Las luces se deben espaciar a intervalos longitudinales que no excedan de 15m, si bien, cuando no se disponga de luces de eje de pista, puede usarse un intervalo mayor que no exceda de 30m.

Luces de eje de calle de rodaje en otras calles de rodaje

Emplazamiento

- 18) Las luces de eje de calle de rodaje instalados 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 deberán 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 debe estar a 60cm por lo menos, de cualquier fila de luces de eje de pista tal como se indica en la Figura E-27.

- 19) Las luces deben estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 7.5m.

Luces de eje de calle de rodaje en las pistas

Emplazamiento

- 20) Las luces de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje en condiciones de alcance visual en la pista inferior a 350m, deben estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 15m.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

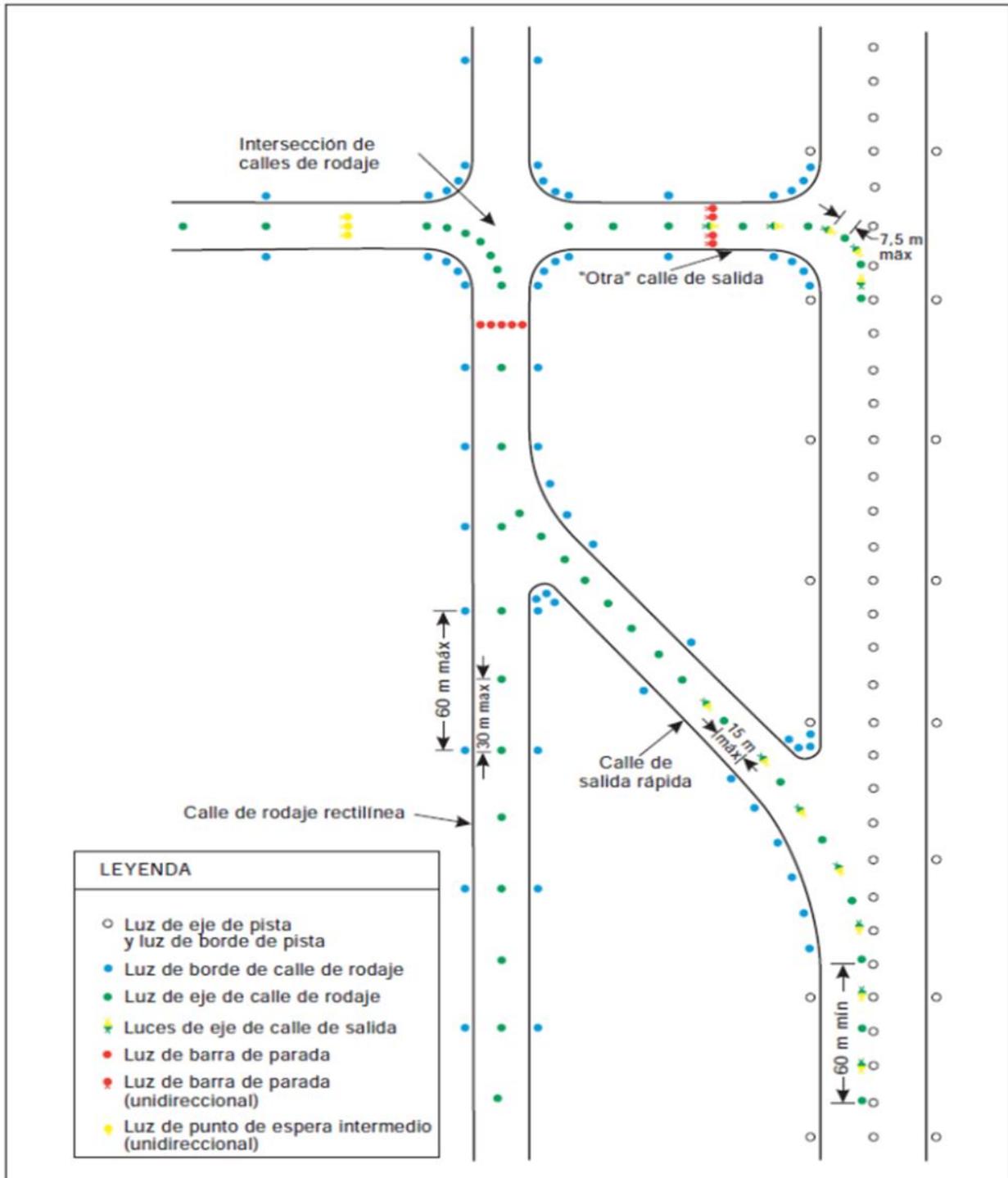


Figura E-26. Iluminación de calles de rodaje

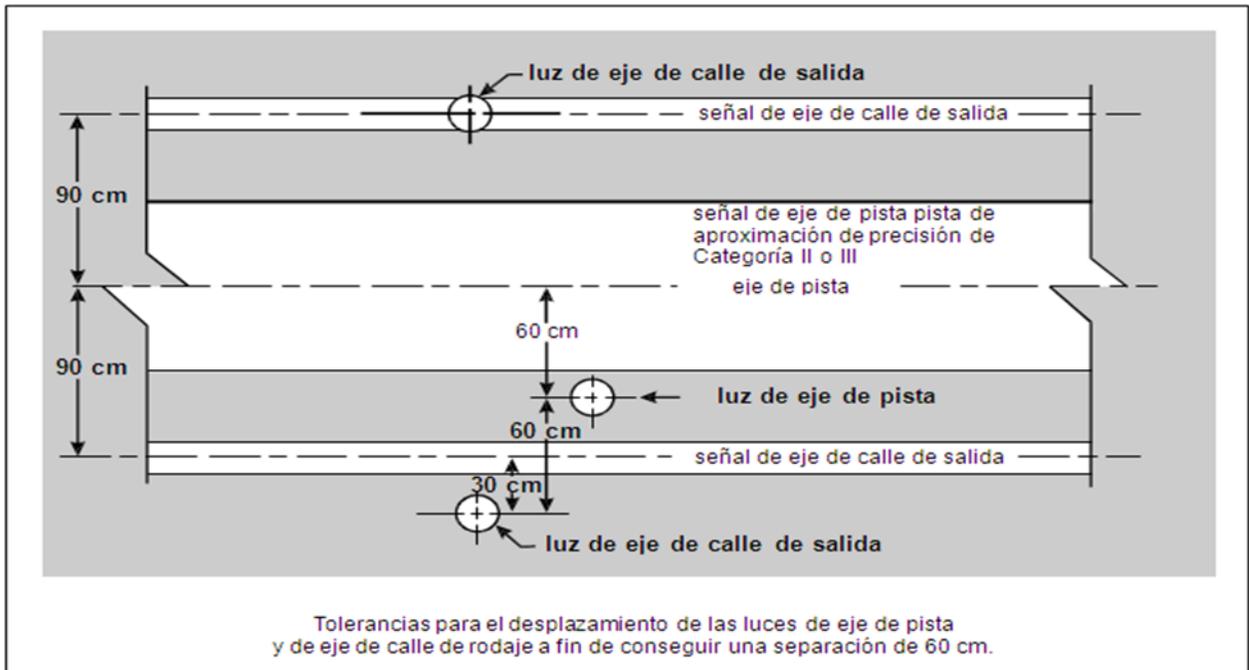


Figura E-27. Desplazamiento de las luces de eje de pista y de eje de calle de rodaje

(r) Luces de borde de calle de rodaje

Aplicación

- 1) Se deben instalar 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. [CCA RAC 14.405 \(r\) 1\).](#)
- 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. [CCA RAC 14.405 \(r\) 2\).](#)

Emplazamiento

- 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 60m. En las curvas, las luces deben estar espaciadas a intervalos inferiores a 60m a fin de que proporcionen una clara indicación de la curva. [CCA RAC 14.405 \(r\) 3\).](#)

- 4) En los apartaderos de espera, plataforma, etc., las luces de borde de calle de rodajes deben disponerse con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 60m.
- 5) Las luces de borde de calle de rodaje en una plataforma de viraje en la pista deben disponer con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 30m.
- 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., al exterior de dichos bordes a una distancia no mayor de 3m.

Características

- 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.
- 8) La intensidad de las luces de borde de calle de rodaje será 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°.

(s) Luces de Plataforma de viraje en la pista

Aplicación

- 1) Se deben instalar 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 menor de 350m, para permitir a una aeronave completar un viraje de 180° y alinearse con el eje de la pista.
- 2) Se deben instalar luces de plataforma de viraje en la pista en plataformas de viraje en la pista que se prevé utilizar durante la noche.

Emplazamiento

- 3) Las luces de plataforma de viraje en la pista se deben instalar normalmente en la señalización de la plataforma de viraje en la pista, excepto que pueden tener un desplazamiento de no más de 30cm. en los casos en que no se pueden ubicar en la señalización.
- 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 15m.
- 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 7.5m

Características

- 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 las aeronaves en la plataforma de viraje en la pista o en aproximación a la misma.
- 7) Las luces de plataforma de viraje en la pista se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figuras A2-13, A2-14 o A2-15, según corresponda.

(t) Barras de parada

Aplicación

CCA RAC 14.405 (t) Aplicación

- 1) Se debe instalar 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 350m, salvo sí:
 - i. Se dispone de ayudas y procedimientos apropiados para suministrar asistencia a fin de evitar inadvertidamente haya tránsito en la pista; o
 - ii. 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 550m, se limite el número:
 - (A) de aeronaves en el área de maniobras a una por vez; y
 - (B) de vehículos en el área de maniobras al mínimo esencial.
- 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.
- 3) Se debe disponer 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

- 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 14.405 (t) 6), dichas luces se deben emplazar a no menos de 3m del borde de la calle de rodaje.

Características

- 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 de 3m, y colocadas transversalmente en la calle de rodaje. CCA RAC 14.405 (t) 5).

- 6) Se debe añadir 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 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.
- 7) Las barras de parada instaladas en un punto de espera de la pista deben ser unidireccionales y deben tener color rojo en la dirección de aproximación a la pista.
- 8) En los casos en que se suministren las luces adicionales especificadas en 6) anterior, dichas luces deben tener 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 aproximen.
- 9) La intensidad de luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de parada estarán de acuerdo con las especificaciones del Apéndice 2, Figuras A2-12 a A2-16, según corresponda.
- 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 se deben ajustar a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-17, A2-18 o A2-19. [CCA RAC 14.405 \(t\) 10](#).
- 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.
- 12) El circuito eléctrico debe estar concebido de modo que:
 - i. las barras de parada emplazadas transversalmente en calles de rodaje de entrada sean de conmutación selectiva;
 - ii. las barras de parada emplazadas transversalmente en calles de rodaje, previstas únicamente para salidas, sean de conmutación selectiva o por grupos;
 - iii. cuando se ilumine una barra de parada, las luces de eje de calle de rodaje instaladas más allá de la barra de parada se apaguen hasta una distancia por lo menos de 90m; y
 - iv. las barras de parada estén interconectadas (interconexión de bloque) 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. [CCA RAC 14.405 \(t\) 12](#).

(u) Luces de punto de espera intermedio

[CCA RAC 14.405 \(u\)](#)

Aplicación

- 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 350m.
- 2) Se debe disponer 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

- 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 0.3m antes de la señal.

Características

- 4) Las luces de punto de espera intermedio deben consistir en tres luces fijas unidireccionales de color amarillo, visibles en el sentido de aproximación hacia el punto de espera intermedio con una distribución luminosa similar a las luces de eje de calle de rodaje, si las hubiera. 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 1.5m entre luces.

(v) Luces de salida de instalación de hielo/anti hielo

Reservado

(w) Luces de protección de pista

[CCA RAC 14.405 \(w\) Luces de protección de pista](#)

Aplicación

- 1) Se deben proporcionar luces de protección de pista, configuración A, en cada intersección de calle de rodaje/pista asociada con una pista que se prevé utilizar:
 - i. en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 550m donde no esté instalada una barra de parada; y
 - ii. en condiciones de alcance visual en la pista con valores comprendidos entre 550m y 1200m cuando la densidad del tránsito sea intensa.
- 2) Como parte de las medidas de prevención de incursión en la pista, se deben proporcionar 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.
- 3) Las luces de protección de pista de configuración B no se deben instalar en emplazamiento común con una barra de parada.

- 10) El haz luminoso debe ser unidireccional y de color amarillo en el sentido de aproximación hacia el punto de espera de la pista. [CCA RAC 14.405 Luces \(w\) 10\).](#)
- 11) 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 A2-24.
- 12) 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 A deben corresponder a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-25.
- 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. [CCA RAC 14.405 \(w\) 13\).](#)
- 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.
- 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 A 2-20.
- 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.
- 17) Las luces de cada elemento de la configuración A, se deben encender apagar alternativamente.
- 18) Para la configuración B, las luces adyacentes se deben encender apagar alternativamente y las luces alternas se deben encender apagar simultáneamente.
- 19) Las luces se deben encender y apagar entre 30 y 60 veces por minuto y los períodos de apagado y encendido deben ser iguales y opuestos en cada luz. [CCA RAC 14.405 \(w\) 19\).](#)

(x) Iluminación de plataforma con proyectores
(Véase también 14.405 (q) 1) y (r) 1))

Aplicación

- 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. [CCA RAC 14.405 \(x\) 1\).](#)

Emplazamiento

- 2) Los proyectores para iluminación de plataforma se deben emplazar 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 en un puesto de estacionamiento de aeronave reciba luz de dos o más direcciones para reducir las sombras al mínimo.

Características

- 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.
- 4) La iluminación media debe ser por lo menos la siguiente:
 - i. Puesto de estacionamiento de aeronave:
 - (A) Iluminación horizontal - 20 lux con una relación de uniformidad (media a mínima) no superior a 4:1; e
 - (B) Iluminación vertical - 20 lux a una altura de 2m sobre la plataforma, en las direcciones pertinentes.
 - ii. Otras áreas de la plataforma:
 - (A) Iluminación horizontal - 50% de iluminación media en los puestos de estacionamiento de aeronave, con una relación de uniformidad (media a mínima) no superior a 4:1.

(y) Sistema de guía visual para el atraque

Aplicación

- 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. [CCA RAC 14.405 \(y\) 1\).](#)

Características

- 2) El sistema debe proporcionar guía de azimut y guía de parada.
- 3) La unidad de guía de azimut 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. [CCA RAC 14.405 \(y\) 3\).](#)

- 4) La unidad de guía de azimut y el indicador de posición de parada deben ser tales que:
 - i. el piloto disponga de una clara indicación de mal funcionamiento de cualesquiera de los dos o de ambos; y
 - ii. puedan desconectarse.
- 5) La unidad de guía de azimut 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.
- 6) La precisión del sistema debe ser adecuada al tipo de pasarela telescópica y a las instalaciones fijas de servicios de aeronave con la que el sistema se utilice.
- 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.
- 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

- 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.
- 10) La unidad de guía de azimut debe estar alineada para que la utilice tanto el piloto que ocupa el asiento izquierdo como el que ocupa el asiento derecho.

Características

- 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.
- 12) Cuando la guía de azimut esté indicada por medio de un cambio de color, debe usarse el verde para informar de que se sigue la línea central y el rojo para informar de las desviaciones con respecto al eje.

Indicador de posición de parada

Emplazamiento

- 13) El indicador de posición de parada debe estar colocado junto a la unidad de guía de azimut, o suficientemente cerca de ella, para el piloto, sin tener que volver la cabeza, pueda ver las señales de azimut y de parada.
- 14) El indicador de posición de parada puede utilizarlo por lo menos el piloto que ocupe el asiento izquierdo.
- 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

- 16) En la información de posición de parada que proporcione el indicador para determinado tipo de aeronave se debe tener en cuenta todas las variaciones previsibles en la altura de la vista del piloto o de ángulo de visión.
- 17) El indicador de posición de parada debe señalar, la posición de parada para la aeronave a la que se proporcione guía e informar asimismo de su régimen de acercamiento para permitir al piloto decelerar progresivamente la aeronave hasta detenerla completamente en la posición de parada prevista.
- 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.
- 19) Cuando la guía de parada se indique por cambio de color, debe usarse el verde para indicar que la aeronave puede continuar, el 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.

(z) Sistema avanzado de guía visual para el atraque

Aplicación

CCA RAC 14.405 (z) Aplicación.

- 1) Se debe contar 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.
- 2) El A-VDGS servirá para todos los tipos de aeronave para los cuales esté destinado el puesto de estacionamiento de aeronaves.
- 3) El A-VDGS se usará únicamente en las condiciones para las que esté especificado su rendimiento operacional. [CCA RAC 14.405 \(z\) 3\).](#)
- 4) La información de guía para el atraque proporcionada por el A-VDGS no será 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) El A-VDGS se emplazará 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. [CCA RAC 14.405 \(z\) 5\).](#)

Características

- 6) El A-VDGS proporcionará, como mínimo y en la etapa pertinente de la maniobra de atraque, la información de guía siguiente:
 - i. indicación de parada de emergencia;
 - ii. tipo y modelo de aeronave a la cual se proporciona guía;
 - iii. indicación del desplazamiento lateral de la aeronave con respecto al eje del puesto de estacionamiento;
 - iv. dirección de la corrección de azimut necesaria para corregir un desplazamiento con respecto al eje del puesto de estacionamiento;
 - v. indicación de la distancia a la posición de parada;
 - vi. indicación de que la aeronave ha llegado a la posición de parada correcta; y
 - vii. advertencia si la aeronave sobrepasa la posición de parada apropiada.
- 7) El A-VDGS podrá proporcionar información de guía para el atraque para todas las velocidades de rodaje de la aeronave durante la maniobra. [CCA RAC 14.405 \(z\) 7\).](#)
- 8) El tiempo desde la determinación del desplazamiento lateral hasta su presentación será tal que, en condiciones de operación normales, la desviación de la aeronave no sea de más de 1m respecto al eje del puesto de estacionamiento.
- 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, se debe ajustar a los valores de la Tabla E-4.
- 10) Los símbolos y gráficos que se utilicen para ilustrar la información de guía deberán ser intuitivamente representativos del tipo de información proporcionada. [CCA RAC 14.405 \(z\) 10\).](#)
- 11) La información sobre el desplazamiento lateral de la aeronave con respecto al eje del puesto de estacionamiento se debe proporcionar como mínimo 25m antes de la posición de parada. [CCA RAC 14.405 \(z\) 11\).](#)

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 E-4 Precisión recomendada para el desplazamiento de A-VDGS

- 12) La distancia y la velocidad de acercamiento se proporcionarán continuamente a partir de 15m antes de la posición de parada, como mínimo.
- 13) Cuando la distancia de acercamiento se presente en números, se debe proporcionar en metros enteros hasta la posición de parada y con un decimal como mínimo, tres metros antes de esa posición.
- 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.
- 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.
- 16) Cuando se requiera interrumpir de manera inmediata la maniobra de atraque, se debe presentar la indicación "ALTO" en caracteres rojos.

(aa) Luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de Aeronaves

Aplicación

- 1) Se debe suministrar luces de guía para maniobrarse 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 destinado a usarse en malas condiciones de visibilidad, a no ser que se suministre guía adecuada por otros medios.

Emplazamiento

- 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

- 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.
- 4) Las luces empleadas para indicar las líneas de entrada, de viraje y de salida deben estar separadas por intervalos no superiores a 7.5m en las curvas y a 15m en los tramos rectos.
- 5) Las luces que indiquen la posición de parada deben ser luces fijas unidireccionales, de color rojo.
- 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.
- 7) El circuito de las luces debe ser tal que pudieran encenderse las mismas para indicar que un puesto de estacionamiento de aeronaves debe estar en uso y apagarse para indicar que no lo estará.

(bb) Luces de punto de espera en la vía de vehículos

Aplicación

- 1) Se debe 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 350m.
- 2) Se debe proporcionar luces de punto de espera en la vía de vehículos en todos los puntos en la vía asociados con una pista que se prevea utilizar en condiciones de alcance visual en la pista con valores comprendidos entre 350m y 550m.

Emplazamiento

- 3) Las luces de punto de espera en la vía de vehículos se deben instalar al lado derecho de la señal de punto de espera, a 1.5m (± 0.5 m) de uno de los bordes de la vía de vehículos, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Tránsito Terrestre. [CCA RAC 14.405 \(bb\) 3\).](#)

Características

- 4) Las luces de punto de espera en la vía de vehículos deben constar de:
 - i. un semáforo controlable rojo (pare) y verde (siga); o
 - ii. una luz roja de destellos. [CCA RAC 14.405 \(bb\) 4\).](#)
- 5) El haz luminoso del punto de espera en la vía de vehículos debe ser unidireccional y debe estar alineado de modo que la luz pueda ser vista por el conductor de un vehículo que esté acercándose al punto de espera.

- 6) La intensidad de 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 debe deslumbrar al conductor. [CCA RAC 14.405 \(bb\) 6\).](#)
- 7) La frecuencia de los destellos de la luz roja de destellos debe ser de 30 a 60 por minuto.

(cc) Barra de prohibición de acceso

[CCA RAC 14.405 \(cc\) Barra de prohibición de acceso](#)

Aplicación

- 1) Se debe instalar 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

- 2) Se debe instalar 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.
- 3) Las barras de prohibición de acceso deben colocarse junto con un letrero y/o señal de prohibición de acceso.

Características

- 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. [CCA RAC 14.405 \(cc\) 3\).](#)
- 5) Se debe añadir 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 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.
- 6) La intensidad de la luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de prohibición de acceso deben cumplir con las especificaciones del Apéndice 2, Figuras A2-12 a A2-16, según corresponda.
- 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 con las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-17, A2-18 o A2-19. [CCA RAC 14.405 \(cc\) 6\).](#)

- 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 con las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-17 o A2-19.
- 9) Desde la calle de rodaje, no deben ser 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.

(dd) Luces de situación de pista (RSWL)

[CCA RAC 14.405 \(dd\) Luces de situación de la pista](#)

Emplazamiento

- 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 debe colocar 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. [CCA RAC 14.405 \(dd\) 1\).](#)
- 2) Las REL deben constar 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.
- 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. [CCA RAC 14.405 \(dd\) 3\).](#)

Características

- 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) 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.
- 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. [CCA RAC 14.405 \(dd\) 6\).](#)
- 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 despega.

- 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.
- 9) La intensidad y la abertura del haz de las THL se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 2, Figura A2-26.
- 10) Las REL y THL deben automatizarse al grado de que el único control de cada sistema sea la desactivación de uno o ambos sistemas.

RAC 14.407 LETREROS

(a) Generalidades CCA RAC 14.407 (a).

Aplicación

- 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 del Sistema de guía y control de movimiento en la superficie (SMGCS) en la Subparte J Capítulo 5. CCA RAC 14.407 (a) 1).
- 2) Se debe proporcionar un letrero de mensaje variable cuando:
 - i. la instrucción o información que se presenta en el letrero es pertinente solamente durante un período determinado; o
 - ii. es necesario presentar en el letrero información predeterminada variable, para cumplir con los requisitos de Subparte J Capítulo 5.

Características

- 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 debe sobrepasar la dimensión que figura en la columna apropiada de la Tabla E-5.
- 4) Los letreros deben ser rectangulares, tal como se indica en las Figuras E-30 y E-31, con el lado más largo en posición horizontal.
- 5) Los únicos letreros de color rojo en el área de movimiento deben ser los letreros con instrucciones obligatorias.
- 6) Las inscripciones de los letreros deben ser conforme el Apéndice 4.
- 7) Los letreros deben estar iluminados de conformidad con las disposiciones del Apéndice 4 de RAC, cuando se prevea utilizarlos en los siguientes casos:
 - i. en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800m;
 - ii. durante la noche, en pistas de vuelo por instrumentos; o

- iii. durante la noche, en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 o 4.
- 8) Los letreros deben ser retro reflectantes o deben estar iluminados cuando se prevea utilizarlos durante la noche en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 1 o 2.
- 9) Los letreros de mensajes variables deben presentar la placa frontal sin ningún mensaje cuando no estén en uso.
- 10) Los letreros de mensaje variable deben ser seguros, es decir en caso de falla no deben proporcionar información que pueda inducir a un piloto o conductor de vehículo a efectuar una maniobra peligrosa.
- 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.

Tabla E-5. Distancias relativas 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 (min.)	Instalado (máx.)		
1 o 2	200	300	700	5-11 m	3-10 m
1 o 2	300	450	900	5-11 m	3-10 m
1 o 2	300	450	900	11-21 m	8-15 m
1 o 2	400	600	1100	11-21 m	8-15 m

(b) Letreros con instrucción obligatoria

[CCA RAC 14.407 \(b\) Letreros con instrucción obligatoria](#)

Aplicación

- 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.
- 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. [CCA RAC 14.407\(b\) 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.
- 4) Las señales de punto de espera de la pista, configuración B, se deben complementar con un letrero de punto de espera de Categoría I, II o III.
- 5) Las señales de punto de espera de la pista de configuración A, en un punto de espera de la pista establecida, de conformidad con 14.223 (c), se deben complementar con un letrero de punto de espera de la pista. [CCA RAC 14.407 \(b\) 5\).](#)
- 6) Los letreros de designación de pista en una intersección de calle de rodaje/pista se deben complementar con un letrero de emplazamiento que se debe colocar en la parte exterior (la más alejada de la calle de rodaje), según corresponda. [CCA RAC 14.407 \(b\) 6\).](#)
- 7) Se debe proporcionar un letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA cuando no esté autorizada la entrada a la zona en cuestión.

Emplazamiento

- 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.
- 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.
- 10) Se debe colocar un letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA al comienzo de la zona a la cual no esté autorizado la entrada, a cada lado de la calle de rodaje vista desde la perspectiva del piloto.
- 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 14.223 (c), de modo que se vea de frente al aproximarse a la superficie limitadora de obstáculos o al área crítica/sensible del ILS según corresponda.

Características

- 12) Los letreros con instrucciones obligatorias deben consistir en una inscripción en blanco sobre fondo rojo.
- 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 se debe complementar 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.

- 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.
- 15) La inscripción de los letreros de punto de espera de Categoría I, II, III, Categoría II/III conjunta o Categoría I/II/III conjunta debe consistir en el designador de pista seguido de CAT I, o CAT II, CAT III, CAT II/III o CAT I/II/III según corresponda.
- 16) La inscripción del letrero PROHIBIDA LA ENTRADA debe corresponder a lo indicado en la Figura E-30.
- 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 14.223 (c), debe consistir en la designación de la calle de rodaje y un número.
- 18) Donde estén instalados, se debe usar las inscripciones o símbolos de la Figura E-30

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

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 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 14.223 (c))

Figura E-30. Letreros con instrucciones obligatorias

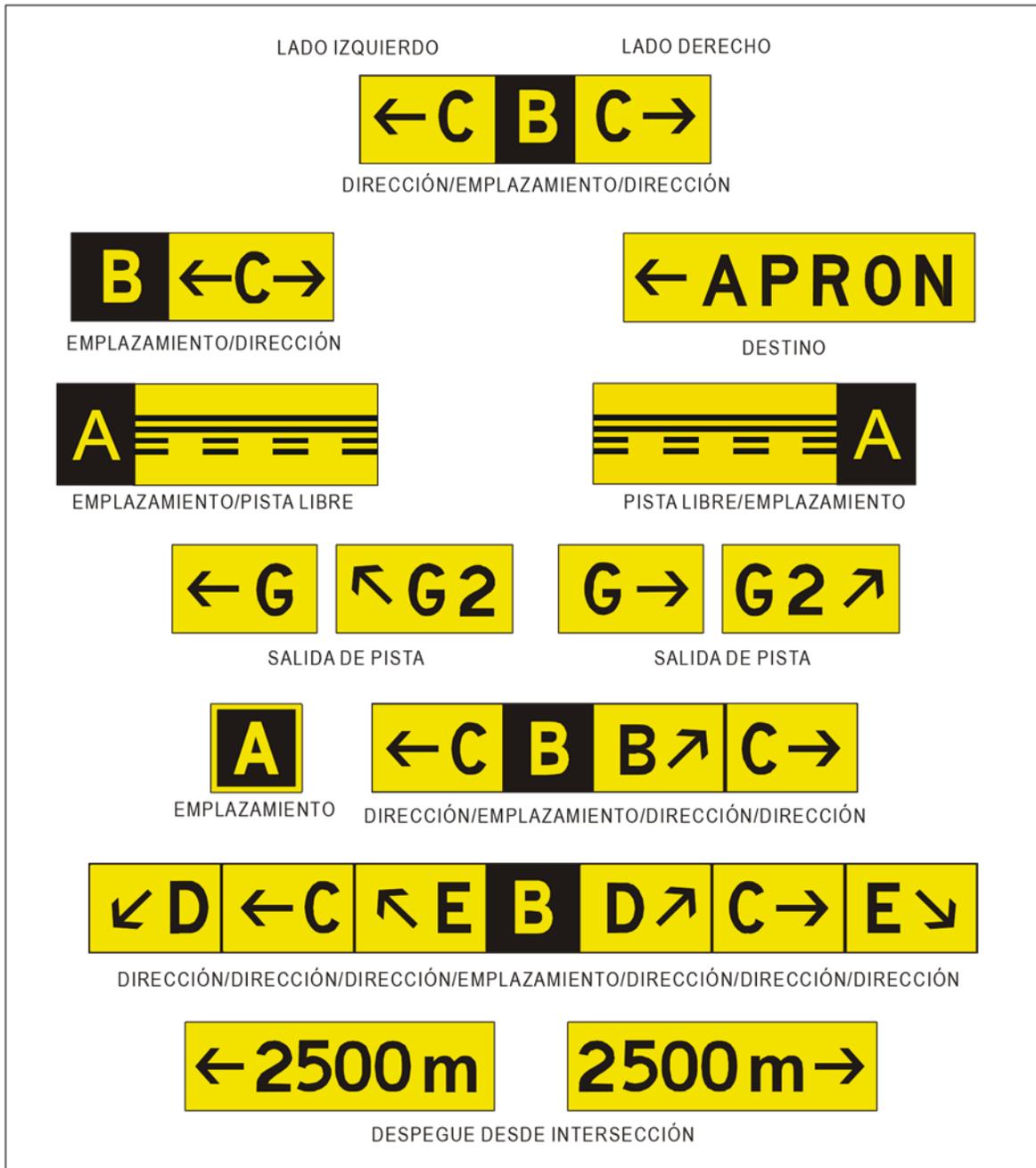
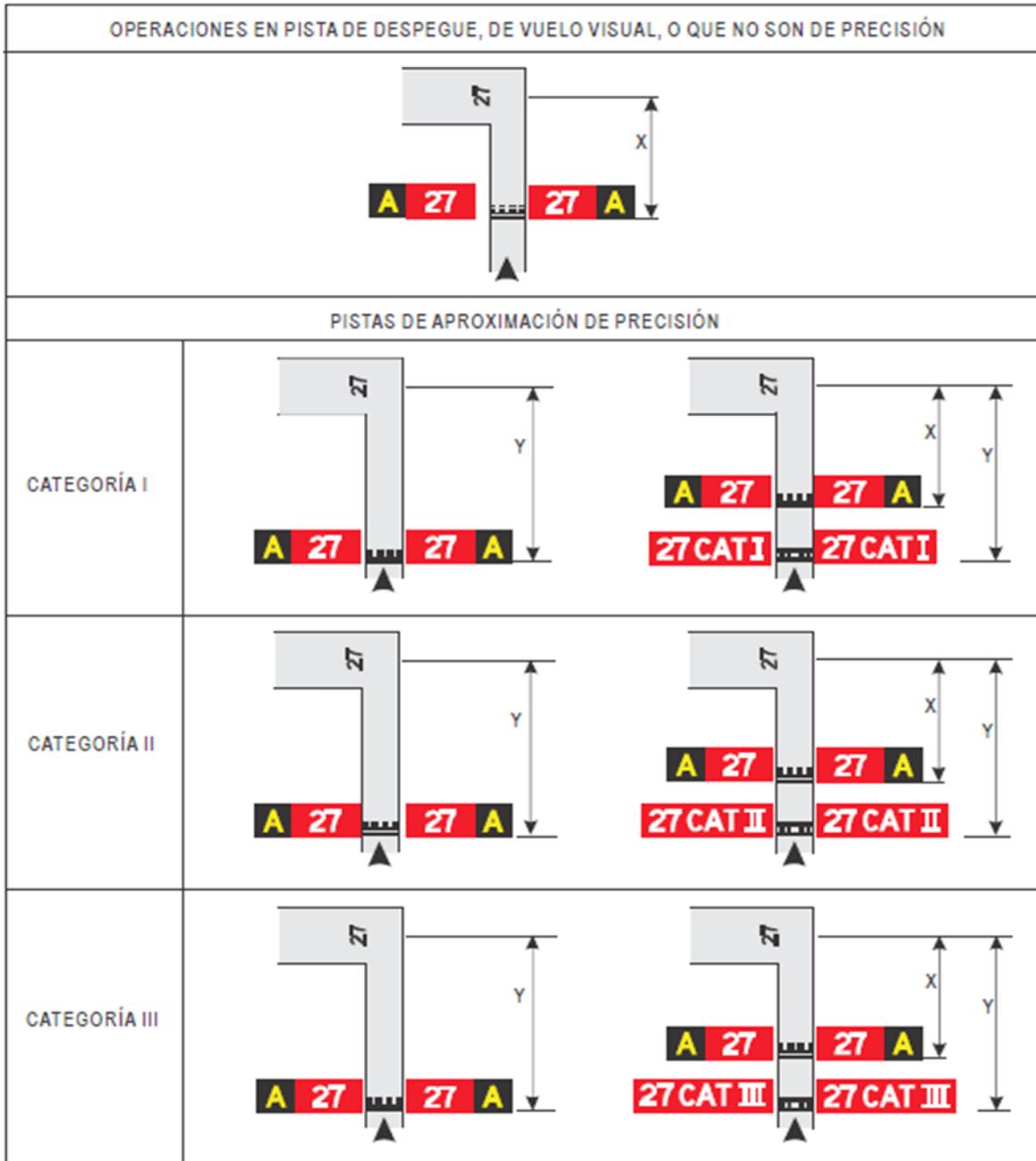


Figura E-31. Letreros de información



Nota.- La distancia X se obtiene de la Tabla D-2 en Sección I, Subparte D. La distancia Y se establece desde el borde del área crítica/sensible del ILS.

Figura E-32. Ejemplos de la ubicación de los letreros en las intersecciones de calle de rodaje/pista

(c) Letreros de información
[CCA RAC 14.407 \(c\) Letreros de información](#)

Aplicación

- 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).
- 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.
- 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.
- 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 del ILS o la ubicación del borde inferior de la superficie de transición interna, de estos dos elementos el que éste más alejado del eje de pista. [CCA RAC 14.407 \(c\) 4](#).
- 5) Se debe proporcionar 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.
- 6) Cuando sean necesarios, se deben proporcionar letreros de destino para indicar la dirección hacia un destino particular en el aeródromo, tales como área de carga, aviación general, etc.
- 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.
- 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.
- 9) Se debe proporcionar un letrero de emplazamiento en un punto de espera intermedio.
- 10) Se debe proporcionar un letrero de emplazamiento junto con todo letrero de designación de pista, excepto en una intersección pista/pista.
- 11) Se debe proporcionar un letrero de emplazamiento junto con todo letrero de dirección, pero puede omitirse cuando haya estudios aeronáuticos que indiquen que es innecesario.

- 12) Cuando sea necesario, se debe proporcionar 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.
- 13) Cuando una calle de rodaje termina en una intersección en forma de "T" y es necesario indicarlo, se debe utilizar una barrera, un letrero de dirección u otra ayuda visual adecuada.

Emplazamiento

- 14) A reserva de lo especificado en 5.3.16 y 5.3.24, 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 E-5.
- 15) En la intersección de calle de rodaje, los letreros de información se deben colocar 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 deben instalar como mínimo a 60m del eje de la calle de rodaje intersecada cuando el número de clave sea 3 o 4 y a 40m como mínimo cuando el número de clave sea 1 o 2. [CCA RAC 14.407 \(c\) 15](#).
- 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 E-5.
- 17) Los letreros de salida de pista se deben colocar antes del lugar de salida de pista, a una distancia de 60m como mínimo del punto tangencial con la salida cuando el número de clave sea 3 o 4 y a 30m como mínimo cuando el número de clave sea 1 o 2.
- 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 debe ser inferior al mayor de los valores siguientes:
 - i. La distancia entre el eje de la pista y el perímetro del área crítica ILS; o
 - ii. La distancia entre el eje de la pista y el borde inferior de la superficie de transición interna.
- 19) Cuando se proporcionen letreros de emplazamiento de calle de rodaje junto con letreros de pista libre, los primeros se deben colocar junto al letrero de pista libre en el lado más alejado con respecto a la calle de rodaje.
- 20) El letrero de despegue desde intersección se debe 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 60m cuando el número de clave sea 3 o 4 y no debe ser inferior a 45m cuando el número de clave sea 1 o 2.

- 21) Los letreros de emplazamiento de calle de rodaje que se instalen junto con letreros de designación de pista se deben colocar junto a los letreros de designación de pista en el lado más alejado con respecto a la calle de rodaje.
- 22) Normalmente, los letreros de destino no se deben colocar junto con letreros de emplazamiento o dirección.
- 23) Los letreros de información que no sean los de emplazamiento no se deben colocar junto a letreros con instrucciones obligatorias.
- 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

- 25) Los letreros de información que no sean de emplazamiento deben consistir en inscripciones en negro sobre fondo amarillo.
- 26) Los letreros de emplazamiento deben consistir en inscripciones en amarillo sobre fondo negro y cuando se trata de un solo letrero, debe tener un borde en amarillo.
- 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.
- 28) Las inscripciones de los letreros de pista libre representarán la señal de punto de espera de la pista, configuración A, como se ilustra en la Figura E-31.
- 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 E-31.
- 30) Las inscripciones de los letreros de destino deben contener un mensaje con letras y letras o números que indiquen el destino, más una flecha que indique la dirección que se ha de seguir, como se ilustra en la Figura E-31.
- 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 E-31.
- 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 debe tener flechas.
- 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.

- 34) Cuando se utilicen letreros de emplazamiento con letreros de dirección:
- i. todos los letreros de dirección que indiquen virajes hacia la izquierda se deben colocar al lado izquierdo de los letreros de emplazamiento; y todos los letreros de dirección que indiquen virajes hacia la derecha se deben colocar 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;
 - ii. los letreros de dirección se deben colocar de manera que la dirección de las flechas varíe con respecto a la vertical según la desviación que siga la calle de rodaje pertinente.
 - iii. 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
 - iv. En los letreros de dirección adyacentes se debe trazar una línea vertical negra entre ellos, como se ilustra en la Figura E-31.

35) Las calles de rodaje se deben identificar con un designador que sólo se use una vez en un aeródromo y que consista en una única letra, dos, o bien una o varias letras seguidas de un número.

36) Cuando se designen calles de rodaje, se debe evitar, siempre que sea posible, el uso de palabras tales como interior y exterior.

37) El uso de números solamente en el área de maniobras se debe reservar para la designación de pistas.

38) Cuando se designen calles de rodaje, no se deben utilizar las letras I, O ni X para evitar confusión con los números 1, 0 y con la señal de zona cerrada.

39) Los designadores del puesto de estacionamiento en la plataforma no deben ser iguales a los designadores de las calles de rodaje.

(d) Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo

Aplicación

- 1) Cuando se establezca un punto de verificación del VOR en el aeródromo, se debe indicar mediante la señal y el letrero correspondientes. [CCA RAC 14.407 \(d\) 1\).](#)

Emplazamiento

- 2) El letrero de punto de verificación del VOR en el aeródromo se debe colocar 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.

Características

- 3) Los letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo deben consistir en una inscripción en negro sobre fondo amarillo.
- 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 E-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 debería 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

[CCA RAC 14.407 \(d\) 4\).](#)



Figura E-33. Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo

(e) Letreros de identificación de aeródromo

Aplicación

- 1) Un aeródromo que no cuente con otros medio suficientes de identificación visual debe estar provisto de un letrero de identificación de aeródromo.

Emplazamiento

- 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

- 3) El letrero de identificación de aeródromo debe consistir en el nombre del mismo.
- 4) El color que se escoja para el letrero debe ser suficientemente perceptible sobre el fondo en que se presenta.
- 5) Los caracteres no deben tener menos de 3m de altura.

(f) Letrero de identificación de los puestos de estacionamiento de aeronave

Aplicación

- 1) La señal de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves debe estar complementada con un letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves, siempre que sea posible.

Emplazamiento

- 2) El letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves se debe colocar de tal manera que sea claramente visible desde el puesto de pilotaje de la aeronave antes de entrar en dicho puesto.

Características

- 3) El letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronave debe consistir en inscripciones negras sobre fondo amarillo.

(g) Letrero de punto de espera en la vía de vehículo

- 1) Se deben proporcionar letreros de punto de espera en la vía de vehículos en todos los puntos de entrada de la vía a una pista.

Emplazamiento

- 2) Los letreros de punto de espera en la vía de vehículos se deben emplazar a 1,5m del borde de la vía (izquierdo derecho según corresponda de acuerdo con los reglamentos locales de tráfico), en el lugar de punto de espera.

Características

- 3) El letrero de punto de espera en la vía de vehículos deben consistir en inscripciones en blanco sobre fondo rojo.
- 4) Las inscripciones que figuren en los letreros de punto de espera en la vía de vehículos deben estar redactadas en el idioma español, y estar conforme a la normativa y procedimientos de tráfico aéreo vigente y deben indicar los siguientes datos:

- i. Un requisito de detenerse; y
- ii. Cuando corresponda:

- (A) un requisito de obtener autorización ATC; y
- (B) un designador de emplazamiento. [CCA RAC 14.407 \(g\) 4\).](#)

- 5) Los letreros de punto de espera en la vía de vehículos previstos para uso nocturno deben ser retro reflectantes o estar iluminados.

RAC 14.409 BALIZAS

(a) Generalidades

- 1) 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. [CCA RAC 14.409 \(a\).](#)

(b) Balizas de borde de pista sin pavimentar

Aplicación

- 1) Cuando los límites de una pista sin pavimentar no estén claramente indicados por el contraste de su superficie con el terreno adyacente, se deben instalar balizas.

Emplazamiento

- 2) Cuando existan luces de pista se deben montar en los dispositivos luminosos. Cuando no haya luces, se deben disponer balizas planas, de forma rectangular o cónica, de modo que delimiten claramente la pista.

Características

- 3) Las balizas planas rectangulares deben tener las dimensiones mínimas de 1m por 3m y se deben colocar de modo que su lado más largo sea paralelo al eje de la pista. Las balizas cónicas deberán tener una altura que no exceda de 50cm.

(c) Balizas de borde de zona de parada

Aplicación

- 1) Se deben instalar balizas de borde de zona de parada cuando la superficie de esta zona no se destaque claramente del terreno adyacente.

Características

- 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.

(d) Balizas de borde para pistas cubiertas de nieve

Reservado

(e) Balizas de borde de calle de rodaje

Aplicación

- 1) Se deben proporcionar balizas de borde de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 1 o 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

- 2) Las balizas de borde de calle de rodaje se deben instalar por lo menos en los emplazamientos en los que, de utilizarse, se instalarían luces de borde de calle de rodaje.

Características

- 3) Las balizas de borde de calle de rodaje deben ser de color azul retro reflectante.
- 4) La superficie señalizada deberá ser vista por el piloto como un rectángulo y su área mínima visible debe ser de 150 cm².
- 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 de reacción.

(f) Balizas de eje de calle de rodaje

Aplicación

- 1) Deben proporcionarse balizas de eje de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 1 o 2 y en aquellas que no estén provistas de luces, de eje o de borde, de calle de rodaje o de balizas de borde de calle de rodaje.
- 2) Deben proporcionarse balizas de eje de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 3 o 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

- 3) Deben instalarse balizas de eje de calle de rodaje, como mínimo, en el mismo lugar en que se hubieran colocado las luces de eje de calle de rodaje. [CCA RAC 14.409 \(f\) 3\).](#)

- 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, podrían desplazarse a una distancia que no exceda de 30 cm.

Características

- 5) Las balizas de eje de calle de rodaje deben ser retro reflectantes de color verde.
- 6) La superficie señalizada debe ser vista por el piloto como un rectángulo y su área mínima visible debe ser de 20 cm²
- 7) Las balizas de eje de calle de rodaje deben estar diseñadas y montadas de manera que puedan resistir el paso de las ruedas de un avión sin que éste ni las balizas sufran daños.

(g) Balizas de borde de rodaje sin pavimentar

Aplicación

- 1) Cuando una calle de rodaje sin pavimentar no este claramente indicada por el contraste de su superficie con el terreno adyacente, se debe instalar balizas.

Emplazamiento

- 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.

(h) Balizas delimitadoras

Aplicación

- 1) Se deben instalar balizas delimitadoras en los aeródromos que no tengan pista claramente definida en el área de aterrizaje.

Emplazamiento

- 2) Se deben instalar balizas delimitadoras a lo largo de los límites del área de aterrizaje con un espaciado no mayor de 200m si se usan balizas del tipo indicado en la Figura E-34, o con un espaciado no mayor de 90m, si se usan balizas cónicas con una baliza en cada ángulo.

Características

- 3) Las balizas delimitadoras deben ser de forma similar a la indicada en la Figura E-34 o de forma cónica cuyas dimensiones mínimas sean de 50cm de alto y 75cm de diámetro en la base. Las balizas deben ser de un color que contraste con el fondo contra el cual se hayan de ver. Se debe usar 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.

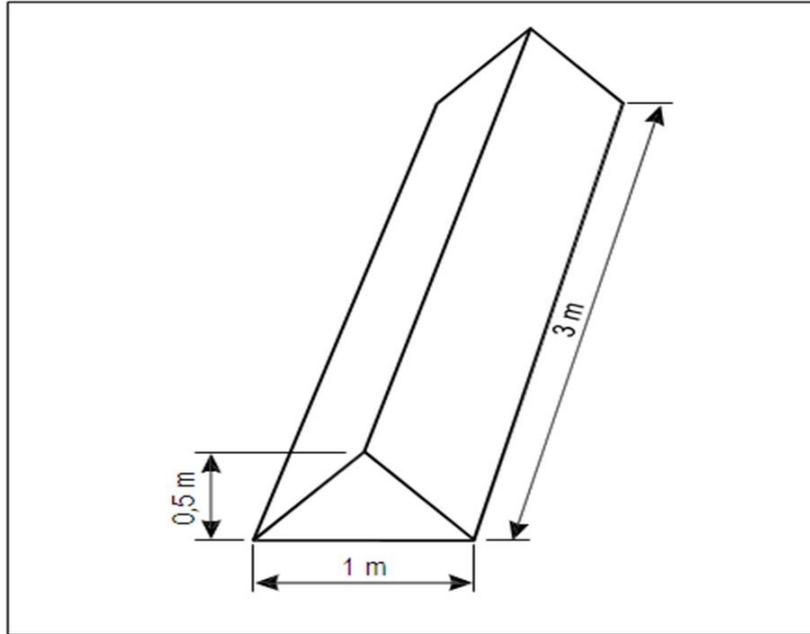


Figura E-34. Balizas delimitadoras

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE F: AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS

RAC 14. 501 OBJETOS QUE HAY QUE SEÑALAR Y/O ILUMINAR

[CCA 14.501 Objetos que hay que señal y/o iluminar](#)

(a) Objetos dentro de los límites laterales de las superficies limitadoras de obstáculos

- 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 y se iluminarán 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.
- 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 instalarán luces de obstáculos en luces elevadas de superficie o letreros en el área de movimiento.
- 3) Se deben señalar todos los obstáculos situados dentro de la distancia especificada en la Tabla C-1, columna 11 o 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 iluminarán si la calle de rodaje o alguna de esas calles de acceso se utiliza de noche.
- 4) Se debe señalar todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de ascenso en el despegue, dentro de la distancia comprendida entre 3000m y el borde interior de la superficie de ascenso en el despegue y deberá iluminarse si la pista se utiliza de noche, salvo que:
 - i. El señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
 - ii. puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculo de mediana intensidad de Tipo A, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150m;
 - iii. puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta densidad; y
 - iv. puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.
- 5) Se debe señalar todo objeto fijo, que no sea un obstáculo, situado en la proximidad de una superficie de ascenso en el despegue y deberá 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:

- i. 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 150m; o
 - ii. El objeto esté iluminado de día por luces de obstáculos de alta intensidad.
- 6) Se debe señalar todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de aproximación o de transición, dentro de la distancia comprendida entre 3000m y el borde interior de la superficie de aproximación, y se iluminará si la pista se utiliza de noche, salvo que:
 - i. El señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
 - ii. 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;
 - iii. Puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
 - iv. puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.
- 7) Se debe señalar todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie horizontal y deber iluminarse, si el aeródromo se utiliza de noche, salvo que:
 - i. El señalamiento y la iluminación puede omitirse cuando:
 - (A). El obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo; o
 - (B). Se trata 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
 - (C). Un estudio aeronáutico demuestra que el obstáculo no tiene importancia para las operaciones;
 - ii. 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 150m;
 - iii. Puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
 - iv. Puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.

- 8) Se debe señalar cada uno de los obstáculos fijos que sobresalgan por encima de la superficie de protección contra obstáculos y se iluminará si la pista se utiliza de noche. [CCA RAC 14.501 \(a\) 8](#)).
- 9) Otros objetos que estén dentro de las superficies limitadoras de obstáculos se deben señalar 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). [CCA RAC 14.501 \(a\) 9](#)).
- 10) Las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos, etc., que atraviesen un río, un valle o una carretera se deben señalar 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.

(b) Objetos fuera de los límites laterales de las superficies limitadoras de obstáculos

- 1) Deben señalarse e iluminarse los obstáculos mencionados en (a) anterior, salvo que puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de alta intensidad.
- 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).
- 3) Las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos, etc., que atraviesen un río, una vía navegable, un valle o una carretera deberán 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.

RAC 14.503 SEÑALAMIENTO Y/O ILUMINACIÓN DE OBJETOS

(a) Generalidades

- 1) La presencia de objetos que deban iluminarse, como se señala en 14.501, se debe indicar por medio de luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad, o con una combinación de luces de estas intensidades.
- 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 y C, y las luces de obstáculos de alta intensidad de tipos A y B, deben ser conforme a las especificaciones de la Tabla F-1 y del Apéndice 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 deben colocar 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.

(b) Objetos móviles

Señalamiento

- 1) Todos los objetos móviles considerados obstáculos se deben señalar, bien sea con colores o con banderas.

Señalamiento con colores

- 2) Cuando se usen colores para señalar objetos móviles se debe usar 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

- 3) Las banderas utilizadas para señalar objetos móviles se colocarán alrededor de los mismos o en su parte superior, o alrededor de su borde más alto. Las banderas no deben aumentar el riesgo que presenten los objetos que se señalen.
- 4) Las banderas que se usen para señalar objetos móviles serán de 0,9m de cada lado, por lo menos, y consistirán en un cuadrículado 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

- 5) Se deben disponer luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo C en los vehículos y otros objetos móviles, salvo las aeronaves. [CCA RAC 14.503 \(b\) 5](#).
- 6) Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo C, dispuestas en vehículos de emergencia o seguridad serán luces de destellos de color azul, y aquellas dispuestas en otros vehículos serán de destellos de color amarillo.
- 7) Se deben disponer luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo D en los vehículos que han de seguir las aeronaves.
- 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, serán conformes a las especificaciones para las luces de obstáculos de baja intensidad, tipo A, de la Tabla F-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.

Tabla F-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 de 50 cd/m ²)	
Baja intensidad Tipo A (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	N/A	10	Tabla F-2
Baja intensidad Tipo B (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	N/A	32	Tabla F-2
Baja intensidad Tipo C (obstáculo fijo)	Amarillo/azul (a)	Destellos (60-90 fpm)	N/A	40	40	Tabla F-2
Baja intensidad Tipo D (obstáculo fijo)	Amarillo	Destellos (60-90 fpm)	N/A	200	200	Tabla F-2
Baja intensidad Tipo E (obstáculo fijo)	Rojo	Destellos (c)	N/A	N/A	32	Tabla F-2 (Tipo B)
Mediana intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (20-60 fpm)	20000	20000	2000	Tabla F-3
Mediana intensidad Tipo B	Rojo	Destellos (20-60 fpm)	N/A	N/A	2000	Tabla F-3
Mediana intensidad Tipo C	Rojo	Fija	N/A	N/A	2000	Tabla F-3
Alta intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	200000	20000	2000	Tabla F-3
Alta intensidad Tipo B	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	100000	20000	2000	Tabla F-3

a) Véase 14.503 (b) 6)

b) Para las luces de destellos, la intensidad efectiva se determina de conformidad con el *Manual de diseño de aeródromos*, Parte 4 de OACI

c) Para aplicación en turbinas eólicas, los destellos se emitirán a intervalos iguales a los de la luz de la barquilla.

Tabla F-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, 14.503 (a) 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 de OACI.

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 F-3. Distribución de la luz para luces de obstáculos de mediana y alta intensidad
De acuerdo con las intensidades de referencia de la Tabla F-1**

Intensidad de referencia	Requisitos mínimos									
	Ángulo de elevación vertical b)			Apertura del haz vertical		Ángulo de elevación vertical b)			Apertura del haz vertical	
	0°			c)		0°			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, 14.503 (a) 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 de OACI.

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.

(c) OBJETOS FIJOS

[CCA 14.505; \(c\) Objetos fijos](#)

Señalamiento

- 1) Siempre que sea posible se deben usar colores para señalar todos los objetos fijos que requieren señalarse, y si ello no es posible se deben colocar banderas o balizas en tales obstáculos o por encima de ellos, pero no es necesario señalar los objetos que por su forma, tamaño o color sean suficientemente visibles.

Señalamiento con colores

- 2) Todo objeto se debe indicar 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 F-1).

- 3) Todo objeto se debe señalar con bandas de color alternas que contrasten:
 - i. 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
 - ii. si tiene configuración de armazón 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. Se deben emplear los colores anaranjado y blanco, excepto cuando dichos colores no se destaquen contra el fondo. Las bandas de los extremos del objeto deberían ser del color más oscuro. (Véanse las Figuras F-1 y F-2). [CCA RAC 14.503 \(c\) 3\).](#)

- 4) Todo objeto se debe colorear con un solo color bien visible si su proyección en cualquier plano vertical tiene ambas dimensiones inferiores a 1,5 m. Se debe emplear el color anaranjado o el rojo, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo. [CCA RAC 14.503 \(c\) 4\).](#)

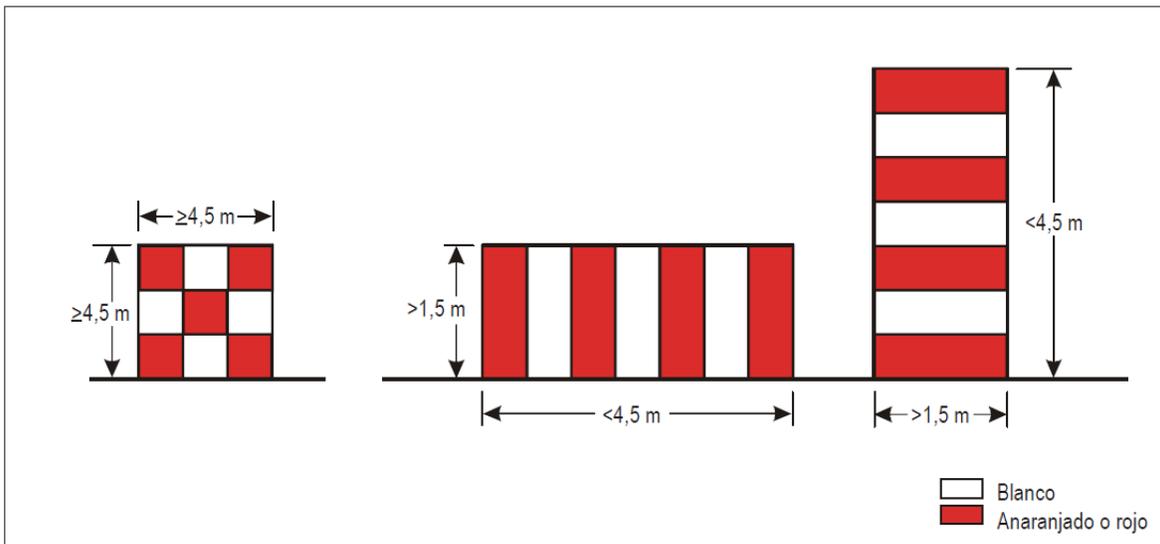


Figura F-1. Configuraciones básicas del señalamiento de obstáculos

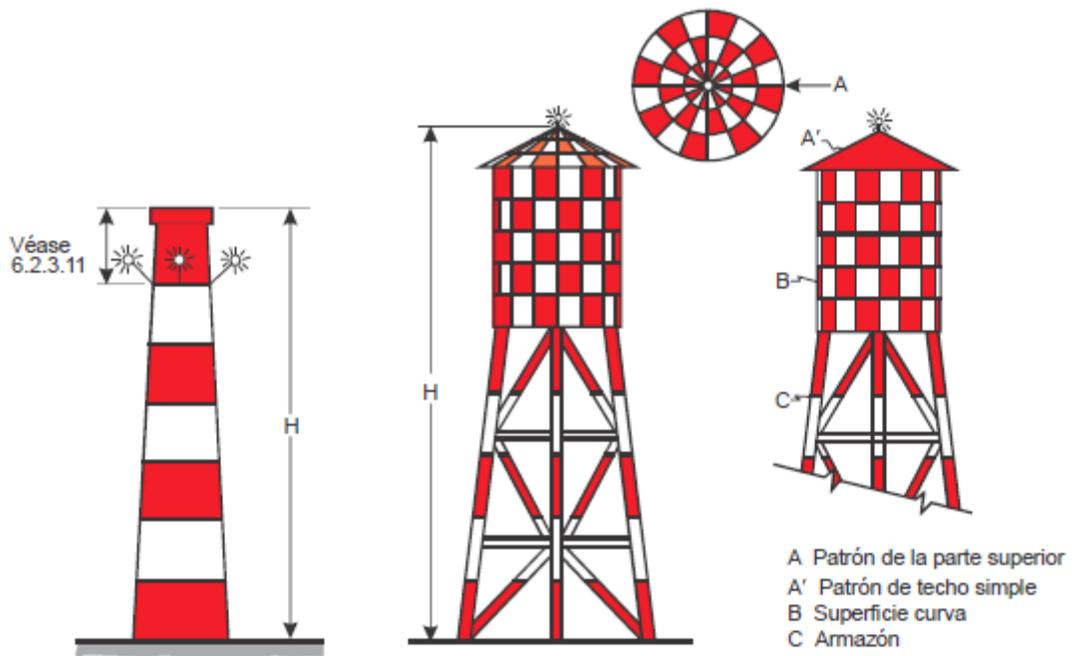
Tabla F-4. Anchuras de las bandas de señalamiento

La dimensión mayor		Anchura de la banda
Más de	Sin exceder de	

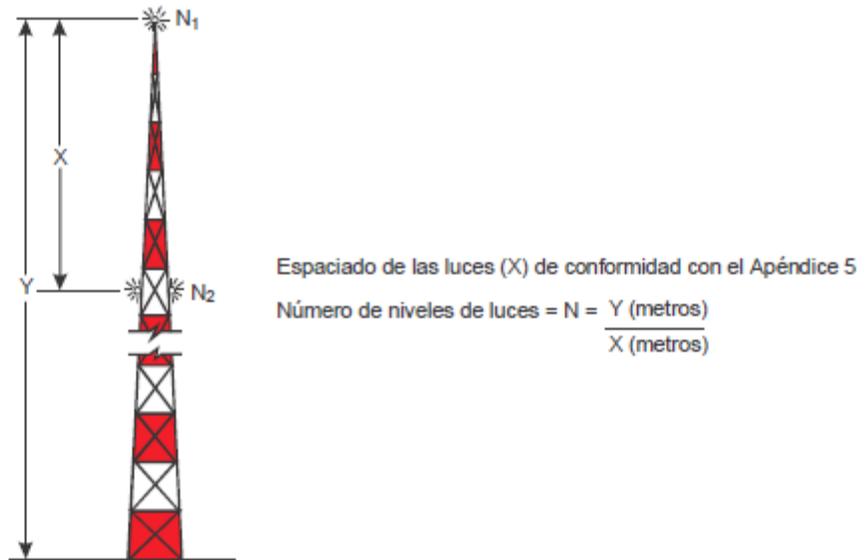
1,5 m	210 m	De la dimensión mayor	
210 m	270 m	”	”
270 m	330 m	”	”
330 m	390 m	”	”
390 m	450 m	”	”
450 m	510 m	”	”
510 m	570 m	”	”
570 m	630 m	”	”

Señalamiento con Banderas

- 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 15m. Las banderas no deben aumentar el riesgo que presenten los objetos que se señalen.
- 6) Las banderas que se usen para señalar objetos fijos deben ser de 0,6m de cada lado, por lo menos.
- 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, se deben usar otros que sean bien visibles.



Nota.— En los ejemplos anteriores, H es menor de 45 m.
Para alturas superiores a ésta deben añadirse luces intermedias, como se muestra a continuación.



Señalamiento por balizas

- 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 deben ser identificables, en tiempo despejado, desde una distancia de 1000m por lo menos,

tratándose de objetos que se vean desde el aire, y desde una distancia de 300m 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 debe ser 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.

- 9) Las balizas deben ser de un solo color. Cuando se instalen balizas de color blanco 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

- 10) En caso de que se ilumine un objeto, se deben de disponer una o más luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad lo más cerca posible del extremo superior del objeto. [CCA RAC 14.503 \(c\) 10](#).
- 11) En el caso de chimeneas u otras estructuras que desempeñen funciones similares, las luces de la parte superior deben ser colocadas a suficiente distancia de la cúspide, con miras a minimizar la contaminación debida al humo, etc. (véase la Figura F-2).
- 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 12m, 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.
- 13) En el caso de un objeto de gran extensión o de objetos estrechamente agrupados que han de iluminarse y que:
- i. que sobresalgan por encima de una superficie limitadora de obstáculos (OLS) horizontal o estén situados fuera de una OLS, las luces superiores se deben disponer 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
 - ii. que sobresalgan por encima de una OLS inclinada, las luces superiores se deben disponer de modo que por lo menos indiquen los puntos o bordes más altos del objeto más elevado con respecto a la OLS 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 debe señalar el que se encuentre más cerca del área de aterrizaje.
- 14) Cuando la superficie limitadora de obstáculos en cuestión sea inclinada y el punto más alto del objeto que sobresalga de esta OLS no sea el punto más elevado de dicho objeto, se deben disponer luces de obstáculo adicionales en el punto más elevado del objeto.

- 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
- i. se utilicen luces de baja intensidad, éstas se deben espaciar a intervalos longitudinales que no excedan de 45 m; y
 - ii. se utilicen luces de mediana intensidad, éstas se deben espaciar a intervalos longitudinales que no excedan de 900 m.
- 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.
- 17) Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, se deben ajustar a lo indicado en la Tabla F-5. [CCA RAC 14.503 \(c\) 17\).](#)
- 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, se debe proporcionar 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

- 19) Se deben utilizar 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.
- 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, se deben utilizar luces de obstáculos de mediana o de gran intensidad.
- 21) Las luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo B se deben utilizar solas o bien en combinación con luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo B, de conformidad con 14.503 (c) 22).
- 22) Se deben utilizar 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, se deben utilizar solas, en tanto que las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, se deben utilizar solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B. [CCA RAC 14.503 \(c\) 22\).](#)

Iluminación de objetos con una altura de 45 m a una altura inferior a los 150 m sobre el nivel del terreno

- 23) Se deben utilizar luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, B o C. Las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos A y C, se deben utilizar solas, en tanto

que las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, se deben utilizar solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B.

- 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 deben espaciar 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 105m.
- 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 45m 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 deben colocar luces adicionales a niveles intermedios, Tipo B, y se deben espaciar 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.
- 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 45m 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 deben colocar luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se deben espaciar 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.
- 27) Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, se deben espaciar a intervalos uniformes, que no excedan de 105m entre el nivel del terreno y la luz o luces superiores que se especifican en 2.3.10, salvo cuando el objeto que haya de señalarse este 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 150m o más sobre el nivel del terreno

- 28) Se deben utilizar luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, para indicar presencia de un objeto si su altura sobre el nivel del terreno circundante excede de 150m y estudios aeronáuticos indican que dichas luces son esenciales para reconocer el objeto durante el día.
- 29) Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, se deben espaciar a intervalos uniformes, que no excedan de 105m entre el nivel del terreno y la luz o luces superiores que se especifican en 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.

- 30) Cuando, en opinión de la DGAC, la utilización 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 10000m) o plantear consideraciones ambientales significativas, las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo C, se deben utilizar solas, en tanto que las luces de obstáculos de mediana intensidad Tipo B, se deben utilizar solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B.
- 31) Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, se deben colocar luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se deben espaciar 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 105m.
- 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 deben instalar alternadas, luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B, y luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, y se deben espaciar tan uniformemente como sea posible entre 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.
- 33) Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo C, se deben colocar luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se deben espaciar 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.

(d) Turbinas eólicas

- 1) Las turbinas eólicas se deben señalar e iluminar cuando se determine que constituyen un obstáculo. [CCA RAC 14.503 \(d\) 1](#).

Señalamiento

- 2) Los álabes del rotor, la barquilla y los 2/3 superiores del mástil de soporte de las turbinas eólicas deben pintarse de color blanco, excepto cuando se indique de otro modo en un estudio aeronáutico.

Iluminación

- 3) Cuando la iluminación se considere necesaria, en los parques eólicos, es decir, grupos de dos o más turbinas eólicas, los parques eólicos se deben considerar como objeto extenso y deben instalarse luces:

- i. para definir el perímetro del parque eólico;
 - ii. respetando, de acuerdo con 14.503 (c) 15), la distancia máxima entre las luces a lo largo del perímetro, excepto cuando una evaluación específica demuestre que se requiere una distancia superior;
 - iii. de manera que, cuando se utilicen luces de destellos, emitan destellos simultáneamente; en todo el parque eólico; y
 - iv. de manera que, dentro del parque eólico, toda turbina de elevación significativamente mayor también se señalice dondequiera que esté emplazada; y
 - v. en los lugares prescritos en i, ii, y iii, anteriores, respetando los criterios siguientes:
 - (A). para turbinas eólicas de menos de 150 m de altura total (la altura de la barquilla más la altura vertical del álabe), deberían proporcionarse luces de mediana intensidad en la barquilla;
 - (B). 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 no quede obstruída por otra.
 - (C). 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 tres luces de baja intensidad de Tipo E, según se especifica en 14.503 (a) 3). Si un estudio aeronáutico demuestra que las luces de baja intensidad de Tipo no son apropiadas, pueden utilizarse luces de baja intensidad de Tipo A o B. [CCA RAC 14.503 \(d\) 3\).](#)
- 4) Las luces de obstáculos se deben instalar en la barquilla de manera que las aeronaves que se aproximen desde cualquier dirección tengan una vista sin obstrucciones.
 - 5) Cuando se juzgue conveniente iluminar una sola turbina eólica o una hilera corta de turbinas eólicas, la instalación de las luces se debe hacer según 14.503 (d) 3) v. o de acuerdo con lo que se determine mediante un estudio aeronáutico.

(e) Líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc., y torres de sostén

Señalamiento

- 1) Las líneas eléctricas, los cables, etc., que hayan de señalarse deben estar dotados de balizas; la torre de sostén deberá ser de color.

Señalamiento con colores

- 2) Las torres de sostén de las líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc., que requieren señalamiento, se deben señalar de conformidad con 14.503 (c) 1) a 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

- 3) 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 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 debe ser 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.
- 4) Las balizas que se coloquen en las líneas eléctricas elevadas, cables, etc., deben ser esféricas y de diámetro no inferior a 60 cm.
- 5) La separación entre dos balizas consecutivas o entre una baliza y una torre de sostén se deben acomodar al diámetro de la baliza y en ningún caso debe exceder de:
 - i. 30 m para balizas de 60 cm de diámetro, aumentando progresivamente con el diámetro de la baliza hasta:
 - ii. 35 m para balizas de 80 cm de diámetro, aumentando progresivamente hasta un máximo de:
 - iii. 40 m para balizas de por lo menos 130 cm de diámetro.

Quando se trate de líneas eléctricas, cables múltiples, etc., las balizas deberán colocarse a un nivel no inferior al del cable más elevado en el punto señalado.

- 6) Las balizas deben ser de un solo color. Cuando se instalen balizas de color blanco y rojo o blanco y anaranjado, las balizas deben alternarse. El color seleccionado debe contrastar con el fondo contra el cual haya de verse.
- 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 se deben colocar luces de obstáculos de alta intensidad de Tipo B

Iluminación

- 8) Se deben utilizar luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, para indicar la presencia de una torre que soporta líneas eléctricas elevadas, cables, etc., cuando:

- i. un estudio aeronáutico indique que esas luces son esenciales para el reconocimiento de la presencia de líneas eléctricas o cables, etc.; o
 - ii. no se haya considerado conveniente instalar balizas en los alambres, cables, etc.
- 9) Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, se instalarán a tres niveles, a saber:
- i. en la parte superior de las torres;
 - ii. a la altura del punto más bajo de la catenaria de las líneas eléctricas o cables de las torres; y
 - iii. a un nivel aproximadamente equidistante entre los dos niveles anteriores.
[CCA RAC 14.503 \(e\) 9\).](#)
- 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 ente los destellos de las luces	Relación con respecto a la duración del ciclo
Intermedia y superior	1/13
Superior e inferior	2/13
Inferior e intermedia	10/13

[CCA RAC 14.503 \(e\) 10\).](#)

- 11) Cuando, en opinión de la autoridad competente, 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, se debe proporcionar 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.
- 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 F-5.

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°

Tabla F-5. Instalación de ángulos de reglaje para las luces de obstáculos de alta intensidad

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE G AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE ZONAS DE USO RESTRINGIDO

RAC 14.601 PISTAS Y CALLES DE RODAJE CERRADAS EN SU TOTALIDAD O EN PARTE

Aplicación

- (a) 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.
- (b) Se debe instalar 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

- (c) 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 300m. En una calle de rodaje se debe disponer 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

- (d) La señal de zona cerrada debe tener la forma y las proporciones especificadas en la ilustración de la Figura a) G-1 si está en la pista, y la forma y las proporciones especificadas en la ilustración de la Figura b) G-1 si está en la calle de rodaje. La señal debe ser blanca en la pista y amarilla en la calle de rodaje. [CCA 14.601 \(d\)](#).
- (e) 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.
- (f) No se debe hacer funcionar el sistema de 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.
- (g) 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 3m véase 14.607 (d).

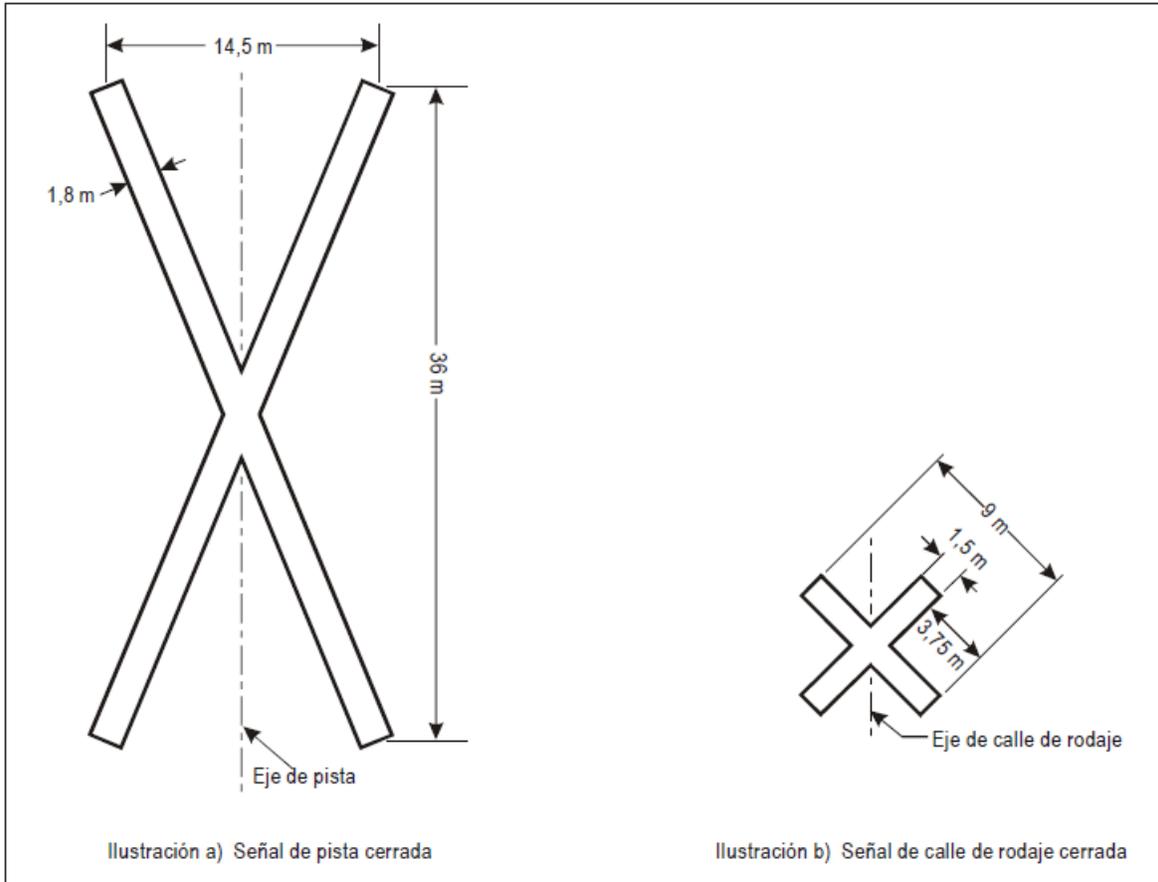


Figura G-1. Señales de pista y de calle de rodaje cerradas.

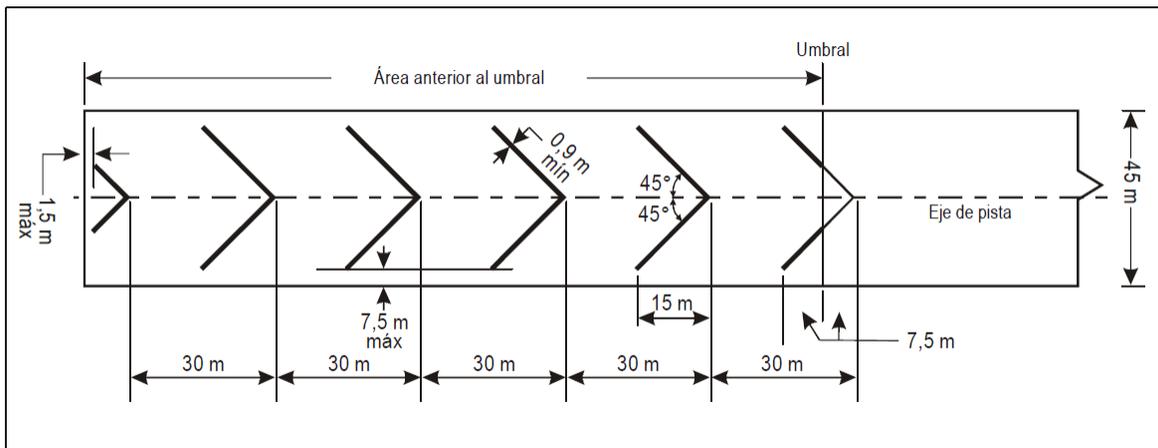


Figura G-2. Señal anterior al umbral.

RAC 14.603 SUPERFICIES NO RESISTENTES

Aplicación

- (a) 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. [CCA 14.603 \(a\)](#).

Emplazamiento

- (b) Se debe colocar 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

- (c) 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. [CCA 14.603 \(c\)](#).

RAC 14.605 ÁREA INTERIOR AL UMBRAL

Aplicación

- (a) Cuando la superficie anterior al umbral esté pavimentada y exceda de 60m de longitud y no sea apropiada para que la utilice normalmente las aeronaves, toda la longitud que preceda al umbral debe señalarse con trazos en ángulo.

Emplazamiento

- (b) La señal de trazo en ángulo debe estar dispuesta como se indica en la Figura G-2 y el vértice debe estar dirigido hacia la pista.

Características

- (c) El color de una señal de trazo en ángulo debe ser de un color bien visible y que contraste con el color usado para las señales de pista; debe ser preferiblemente amarillo y la anchura de su trazo debe ser de 0,9 m por lo menos.

RAC 14.607 ÁREAS FUERA DE SERVICIO.

Aplicación

- (a) Se deben colocar balizas de área fuera de servicio en cualquier parte de una calle de rodaje, plataforma o apartadero de espera que, a pesar de ser inadecuada para el movimiento de las aeronaves, aún permita a las mismas sortear esas partes con seguridad. En las áreas

de movimiento utilizadas durante la noche, se deben emplear luces de área fuera de servicio. [CCA 14.607 \(a\)](#).

Emplazamiento

- (b) 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. [CCA 14.607 \(b\)](#).

Características de las balizas de área fuera de servicio

- (c) 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

- (d) 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

- (e) Los conos que se emplean para señalar las áreas fuera de servicio deben medir como mínimo 0.5m 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

- (f) Las banderas de área fuera de servicio deben ser cuadradas, de 0.5m 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

- (g) Los tableros de área fuera de servicio deben tener como mínimo 0.5m de altura y 0.9m de ancho con fajas verticales alternadas rojas y blancas o anaranjadas y blancas.

SUBPARTE H: SISTEMAS ELÉCTRICOS

RAC 14.701 SISTEMA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA INSTALACIONES DE NAVEGACIÓN AÉREA

CCA 14.701 Sistemas de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea

- (a) Para el funcionamiento seguro de las instalaciones de navegación aérea en los aeródromos se debe disponer de fuentes primarias de energía.
- (b) 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. [CCA 14.701 \(b\)](#).
- (c) Los dispositivos de conexión de alimentación de energía eléctrica a las instalaciones para las cuales se necesite una fuente secundaria de energía eléctrica, se deben disponer 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.
- (d) 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 14.701 (j), debe ser el más corto posible, excepto que en el caso de las ayudas visuales correspondientes las pistas para aproximaciones que no son de precisión, pista para aproximaciones de precisión y pista de despegue, deben aplicarse los requisitos de la Tabla H-1 sobre tiempo máximo de conmutación. [CCA 14.701 \(d\)](#).
- (e) Para definir el tiempo de conmutación, no debe ser 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 deben disponer de modo que las instalaciones estén en condiciones de cumplir con los requisitos de la Tabla H-1 con respecto a los tiempos máximos de conmutación definidos en la Subparte A.

Ayudas visuales

Aplicación

- (f) Para las pistas para aproximaciones de precisión se debe proveer una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de la Tabla H-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 deben estar 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.
- (g) Para las pistas destinadas a despegue en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800m, se debe proveer una fuente secundaria de energía capaz de satisfacer los requisitos pertinentes de la Tabla H-1.

- (h) En un aeródromo en el que la pista primaria sea una pista para aproximaciones que no son de precisión, se debe proveer una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de la Tabla H-1, si bien tal fuente auxiliar para ayudas visuales no necesita suministrarse más que para una pista para aproximaciones que no son de precisión.
- (i) En los aeródromos en que la pista primaria sea una pista de vuelo visual, se debe proveer una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de (d) anterior, 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 14.405 (b) y pueda ponerse en funcionamiento en 15 minutos.
- (j) Se debe proveer 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:
- 1) La lámpara de señales y alumbrado mínimo necesario para que el personal de los servicios de control de tránsito aéreo pueda desempeñar su cometido; [CCA 14.701 \(j\) 1](#).
 - 2) Todas las luces de obstáculos que, en opinión de la Dirección General de Aeronáutica Civil, sean indispensables para garantizar la seguridad de las operaciones de las aeronaves;
 - 3) La iluminación de aproximación, de pista y calle de rodaje, tal como se especifica en 14.701 (f) a (i);
 - 4) El equipo meteorológico;
 - 5) La iluminación indispensable para fines de seguridad, si se provee de acuerdo con 14.807.
 - 6) Equipo e instalaciones esenciales de las agencias del aeródromo que atienden a casos de emergencias;
 - 7) Iluminación con proyectores de los puestos aislados que hayan sido designados para estacionamiento de aeronaves, si se proporcionan de conformidad con 14.405 (x) 1); e
 - 8) Iluminación de las áreas de la plataforma sobre las que puedan caminar los pasajeros. [CCA 14.701 \(j\) 8](#).
- (k) Los requisitos relativos a una fuente secundaria de energía eléctrica deben satisfacerse por cualquiera de los medios siguientes:
- 1) 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

- 2) Una o varias fuentes de energía eléctrica de reserva, constituidas por grupos electrógenos, sistema UPS, baterías, etc., de las que pueda obtenerse energía eléctrica. [CCA 14.701 \(k\)](#).

Tabla H-1. Requisitos de la fuente secundaria de energía eléctrica
(Véase 14.701 (d))

<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 14.701 (d) y 14.701 (i)
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 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. Ver 14.405(b), 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.

RAC 14.703 DISEÑO DE SISTEMAS

- (a) 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 550m, los sistemas eléctricos de los sistemas de suministro de energía, de las luces y de control de las luces que figuran en la Tabla H-1 deben estar diseñados de forma que en caso de falla del equipo no se proporcione al piloto guía visual inadecuada ni información engañosa. [CCA 14.703 \(a\)](#).
- (b) 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.
- (c) 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.

RAC 14.705 DISPOSITIVO MONITOR

CCA 14.705 Dispositivo monitor

- (a) Para indicar que el sistema de iluminación está en funcionamiento debe emplearse un dispositivo monitor de dicho sistema.
- (b) Cuando se utilizan sistemas de iluminación para controlar las aeronaves, dicho sistema deben estar controlados automáticamente, de modo que indique 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.
- (c) 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 ayuda visuales.
- (d) En el caso de pistas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de orden de 550m, los sistemas de iluminación que figuran en la Tabla I-1 deben estar controlados automáticamente de modo que indiquen si cualquiera de sus elementos funciona por debajo del mínimo especificado en este documento, según corresponda. Esta información debe retransmitirse automáticamente al equipo de mantenimiento.
- (e) En el caso de pistas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 550m, los sistemas de iluminación que figuran en la Tabla I-1 deben estar controlados automáticamente de modo que indiquen si cualquiera de sus elementos funciona por debajo del mínimo especificado por la Dirección General de Aeronáutica Civil para continuar las operaciones. Esta información se debe retransmitir automáticamente a la dependencia del servicio de tránsito aéreo y aparecer en un lugar prominente. [CCA 14.705 \(e\)](#).

SUBPARTE I: EQUIPO E INSTALACIONES DE AERÓDROMO

RAC 14.801 SISTEMA DE GUÍA Y CONTROL DEL MOVIMIENTO DE LA SUPERFICIE

Aplicación

- (a) Se debe proporcionar en el aeródromo un sistema de guía y control del movimiento de la superficie (SMGCS). [CCA 14.801 \(a\)](#).

Características

- (b) En el diseño de SMGCS se debe tener en cuenta:
- 1) El volumen de tránsito Aéreo;
 - 2) Las condiciones de visibilidad en que se prevé efectuar las operaciones;
 - 3) La necesidad de orientación del piloto;
 - 4) La complejidad del trazado del aeródromo; y
 - 5) La circulación de vehículos.
- (c) La parte correspondiente a ayudas visuales de un sistema SMGCS, es decir, señales, luces y letreros, debe diseñarse de conformidad con las disposiciones pertinentes de 14.403, 14.405 y 14.407, respectivamente.
- (d) El SMGCS debe diseñarse de forma que ayude a evitar la entrada inadvertida de aeronaves y vehículos en una pista en servicio.
- (e) 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 aérea de movimiento. [CCA 14.801, e\)](#)
- (f) Cuando el SMGCS conste de barras de parada y luces de eje de calle de rodaje de conmutación selectiva, se debe cumplir los siguientes requisitos. [CCA 14.801 f\)](#)
- 1) Cuando la trayectoria a seguir en la calle de rodaje se indique encendiendo las luces de eje de calle de rodaje, éstas se deben apagar o podrán apagarse al encender la barra de parada;
 - 2) Los circuitos de control deben estar 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
 - 3) Las luces de eje de calle de rodaje se enciendan delante de la aeronave cuando se apague la barra de parada.
- (g) Debe proporcionarse 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 350m.

- (h) Debe proporcionar radar de movimiento en la superficie en el área de maniobras de los aeródromos que no sean los indicados en el inciso g) anterior, 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. [CCA 14.801 h\)](#)

RAC 14.803 EMPLAZAMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES EN LAS ZONAS DE OPERACIONES

[CCA RAC 14.803](#)

- (a) 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 debe emplazarse equipos o instalaciones:

- 1) 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 C-1, columna 11, si constituyera un peligro para las aeronaves; o
- 2) en una zona libre de obstáculos si constituyera un peligro para las aeronaves en vuelo.

- (b) Todo equipo o instalación requeridos para fines de navegación aérea o de seguridad operacional de las aeronaves que deba estar emplazado:

- 1) en la parte de la franja de pista a:
 - i. 75 m o menos del eje de pista donde el número de clave es 3 o 4; o
 - ii. 45 m o menos del eje de pista donde el número de clave es 1 o 2;
- 2) En el área de seguridad de extremo de pista, la franja de calle de rodaje o dentro de las distancias indicadas en la Tabla C-1; o
- 3) 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.

- (c) 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.

[CCA RAC 14.803 c\)](#)

- (d) 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 debe emplazarse equipos o instalaciones a 240 m o menos del extremo de la franja ni a:

- 1) 60 m o menos de la prolongación del eje cuando el número de clave sea 3 o 4; o
- 2) 45 m o menos de la prolongación del eje cuando el número de clave sea 1 o 2;

De una pista de aproximaciones de precisión de Categoría I, II o III.

(e) 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:

- 1) Esté colocado a 240 m o menos del extremo de la franja y
- 2) penetre la superficie de aproximación interna, la superficie de transición interna o la superficie de aterrizaje interrumpido;

Debe ser frangible y se montará lo más bajo posible.

(f) 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 14.303 (d), (k), (t) y (z), debe ser frangible y montarse lo más bajo posible.

RAC 14.805 VALLAS

Aplicación

- (a) Se debe proveer 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.
- (b) Se debe proveer 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. [CCA RAC 14.805, b\)](#)
- (c) Se debe proveer 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

- (d) La valla o barrera se debe colocar 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.
- (e) Cuando se considere necesario aumentar la seguridad, debe 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.

RAC 14.807 ILUMINACIÓN PARA FINES DE SEGURIDAD

- (a) Cuando se considere conveniente por razones de seguridad, debe iluminar 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.

RAC 14.809 SISTEMAS AUTÓNOMO DE ADVERTENCIA DE INCURSIÓN EN LA PISTA

[CCA RAC 14.809](#)

Características

(a) Cuando se instala un ARIWS en un aeródromo:

- 1) Se debe permitir 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;
- 2) Se debe funcionar y estará controlado de manera independiente de todo otro sistema visual del aeródromo;
- 3) Sus componentes de ayudas visuales, p. ej., luces, se debe diseñar de conformidad con las especificaciones pertinentes que figuran en 14.405; y
- 4) Su falla parcial o total no debe interferir con las operaciones normales del aeródromo. Para ello, debe proveerse que debe permitirse que la dependencia ATC desactive parcial o totalmente el sistema. [CCA RAC 14.809 a\)](#)

(b) Cuando se instale un ARIWS en un aeródromo, se debe proporcionar 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 RAC 15. [CCA RAC 14.809, b\)](#)

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 1. COLORES DE LAS LUCES AERONÁUTICAS DE SUPERFICIE, Y DE LAS SEÑALES, LETREROS Y TABLEROS

SECCIÓN 1. GENERALIDADES

- (a) 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 1993 de la Comisión de Alumbrado (CIE), excepto el color anaranjado de la Figura A1-2.
- (b) 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 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.
- (c) 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 (Véase la publicación número 15, de la CIE, titulada "Colorimetry" 1971).
- (d) 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.

SECCIÓN 2. COLORES DE LAS LUCES AERONÁUTICAS DE SUPERFICIE

- (a) Cromaticidades para luces con fuentes luminosas de tipo filamento
- 1) Las cromaticidades de las luces aeronáuticas de superficie con fuentes luminosas de tipo filamento deben estar comprendidas dentro de los límites siguientes:

Ecuaciones de la CIE (véase la Figura A1-1a)

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. – Véase 14.405 (e) 14).

Amarillo

Límite rojo $Y=0,382$

Límite blanco $Y=0,790 - 0,667x$

Límite verde $Y= x - 0,120$

Verde
Límite amarillo $X=0,360 - 0,080y$
Límite blanco $X=0,650y$
Límite azul $Y=0,390 - 0,171x$

Azul
Límite verde $Y=0,805x + 0,065$
Límite blanco $Y=0,400 - x$
Límite púrpura $X=0,600y + 0,133$

Blanco
Límite amarillo $X=0,500$
Límite azul $X=0,285$
Límite verde $Y=0,440e y=0,150 + 0,640x$
Límite púrpura $Y=0,050 + 0,750x e y=0,382$

Blanco variable
Límite amarillo $X=0,255 + 0,750y e y=0,790 - 0,667x$
Límite azul $X=0,285$
Límite verde $Y=0,440 e y=0,150 + 0,640x$
Límite púrpura $Y=0,050 + 0,750x e y=0,382$

En el manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), parte 4, se da orientación en cuanto a los cambios de cromaticidad debidos al efecto de la temperatura sobre los elementos filtrantes.

- 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 $Y=0,390 - 0,171x$

Cuando la señal de cromaticidad debe verse desde una distancia considerable, la práctica ha sido utilizar colores dentro de los límites anteriores.

- 3) Cuando un mayor grado de certidumbre de reconocimiento, del color 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 $Y=0,90 - 0,171x$

(b) Distinción entre luces con fuentes luminosas de filamento

- 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) 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. 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.
- 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:
 - i. La coordenada x del amarillo sea por lo menos 0,050 mayor que la coordenada x del blanco; y
 - ii. La disposición de las luces sea tal que las amarillas se vean simultáneamente con las blancas y muy cerca de éstas.

(c) Cromaticidades para luces con fuente luminosa de estado sólido.

- 1) Las cromaticidades de las luces aeronáuticas de superficie con fuentes luminosas de estado sólido, p. ej. LED, deben estar dentro de los límites siguientes:

Ecuaciones de la CIE (véase la Figura A1-1b)

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

Véase 14.405 (e) 14).

Amarillo

Límite rojo	$Y=0,387$
Límite blanco	$Y=0,980 - x$
Límite verde	$Y=0,727x + 0,054$

Verde

	(Véase también (c) 2) y 3) próximos)
Límite amarillo	$X=0,310$
Límite blanco	$X=0,625y - 0,041$
Límite azul	$Y=0,400$

Azul

Límite verde	$Y=1,141x + 0,037$
Límite blanco	$X=0,400 - y$
Límite púrpura	$X=0,134 + 0,590y$

Blanco

Límite amarillo	$X=0,440$
-----------------	-----------

Límite azul $X=0,320$
Límite verde $Y=0,150 + 0,643x$
Límite púrpura $Y=0,050 + 0,757x$

Blanco variable

Los límites del blanco variable para fuentes luminosas de estado sólido son los detallados en Blanco anterior.

- 2) 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 $X=0,625y - 0,041$
Límite azul $Y=0,400$

- 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 deben utilizarse los colores dentro de los límites de 2) anterior.

Límite amarillo $X=0,310$
Límite blanco $X=0,625y - 0,041$
Límite azul $Y=0,726 - 0,726x$

(d) Medición de color para las fuentes luminosas de tipo filamento y de tipo de estado sólido.

- 1) El color de las luces aeronáuticas de superficie se debe verificar 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 diagonales (esquinas). Además, se debe verificar 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.

- i. Para la curva de isocandela más al exterior, debe efectuarse y registrarse una medición de las coordenadas de color para someterla al examen y criterios de aceptabilidad por parte de la DGAC.
- ii. 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, la DGAC puede evaluar la aplicación real y, si es necesario, exigir una verificación del desplazamiento cromático en ángulos más allá de la curva más exterior.

- 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 debe medir en

puntos de conformidad con 1) anterior, excepto en cuanto a que las áreas de color se considerarán separadamente y ningún punto estará dentro de 0.5° del sector de transición.

SECCIÓN 3. COLORES DE LAS SEÑALES, LETREROS Y TABLEROS

(a) Generalidades

- 1) Las especificaciones de los colores de superficie que figuran a continuación se aplican únicamente a las superficies pintadas y recientemente. Generalmente, los colores empleados para las señales, letreros y tableros varían con el tiempo y, en consecuencia, es necesario renovarlos.
- 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.
- 3) Las especificaciones recomendadas en e) 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 que la CIE, prepare las correspondientes a los paneles transiluminados.

(b) Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores ordinarios, colores de los materiales retro reflectantes y colores de los letreros transiluminados (iluminación interna) se deben determinar en las condiciones tipo siguientes:

- 1) Ángulo de iluminación: 45°,
- 2) Direcciones de la visual: perpendicular a la superficie, y
- 3) Iluminante: patrón D₆₅ de la CIE.

(c) 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)

Rojo

Límite púrpura	$Y=0,345 - 0,051x$
Límite blanco	$Y=0,910 - x$
Límite anaranjado	$Y=0,314 + 0,047x$
Factor de iluminación	$\beta=0,07$ (min)

Anaranjado

Límite rojo	$Y=0,285 + 0,100x$
Límite blanco	$Y=0,940 - x$
Límite amarillo	$Y=0,250 + 0,220x$
Factor de iluminancia	$\beta=0,20$ (min)

Amarillo

Límite anaranjado	$Y=0,108 + 0,707x$
Límite blanco	$Y=0,910 - x$
Límite verde	$Y=1,35x - 0,093$
Factor de iluminancia	$\beta=0,45$ (min)

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	$\beta=0,75$ (min)

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	$\beta=0,03$ (max)

Verde amarillento

Límite verde	$Y=1,317x + 0,4$
Límite blanco	$Y=0,910 - x$
Límite amarillo	$Y=0,867x + 0,4$

Verde

Límite amarillo	$X=0,313$
Límite blanco	$Y=0,243 + 0,670x$
Límite azul	$Y=0,493 - 0,524x$
Factor de iluminancia	$\beta=0,10$ (min)

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.

- (d) Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores de los materiales retro reflectantes 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)

Rojo

Límite púrpura	$Y=0,345 - 0,051x$
Límite blanco	$Y=0,910 - x$
Límite anaranjado	$Y=0,314 + 0,047x$
Factor de iluminación	$\beta=0,03$ (min)

Anaranjado

Límite rojo	$Y=0,265 + 0,205x$
Límite blanco	$Y=0,910 - x$
Límite amarillo	$Y=0,207 + 0,390x$
Factor de iluminancia	$\beta=0,14$ (min)

Amarillo

Límite anaranjado	$Y=0,160 + 0,540x$
Límite blanco	$Y=0,910 - x$
Límite verde	$Y=1,35x - 0,093$
Factor de iluminancia	$\beta=0,16$ (min)

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	$\beta=0,27$ (min)

Azul

Límite verde	$Y=0,118 + 0,675x$
Límite blanco	$Y=0,370 - x$
Límite púrpura	$Y=1,65x - 0,187$
Factor de luminancia	$\beta=0,01$ (min)

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	$\beta=0,03$ (min)

- (e) 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)

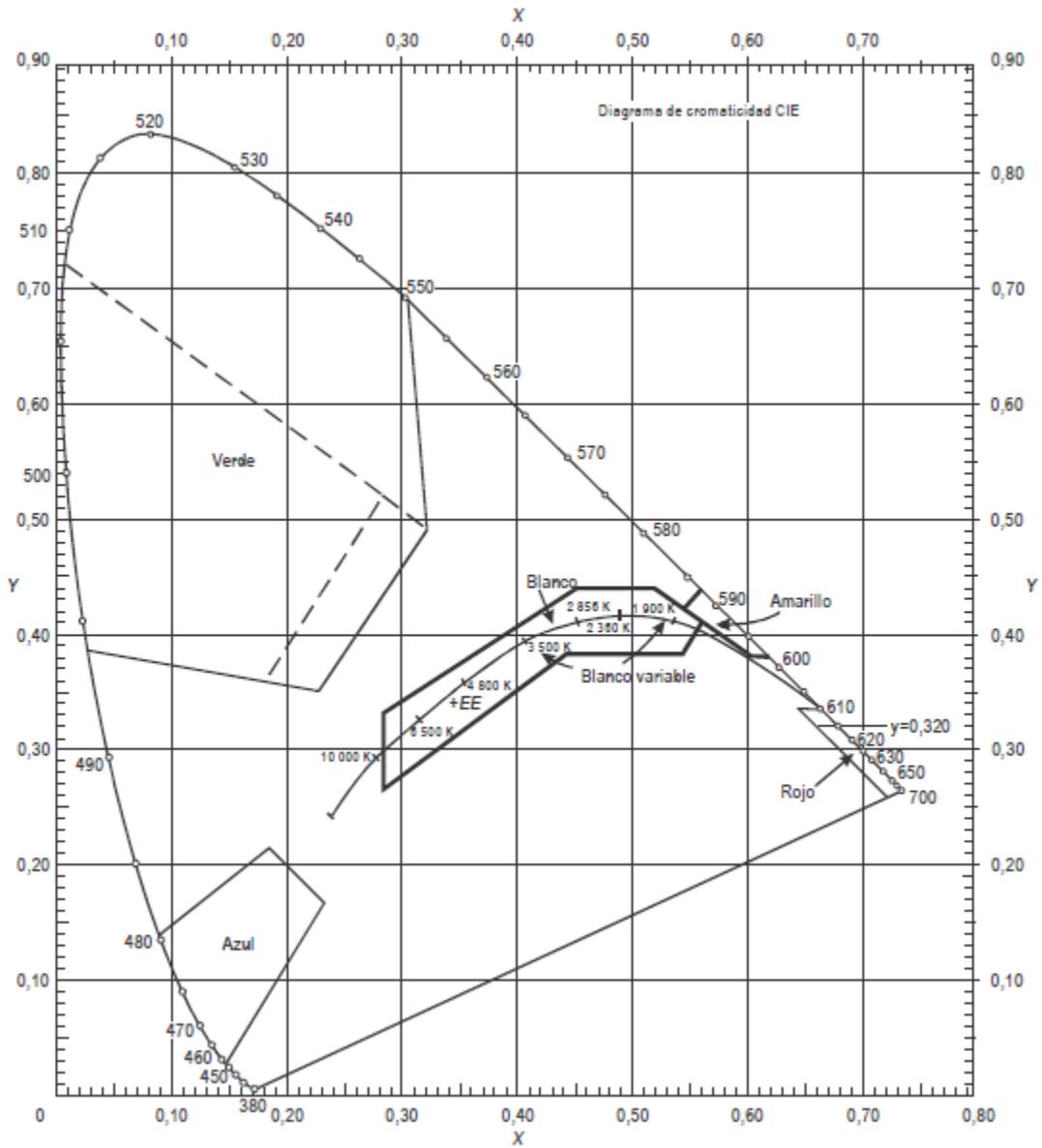
Rojo

Límite púrpura	$Y=0,345 - 0,051x$
Límite blanco	$Y=0,910 - x$
Límite anaranjado	$Y=0,314 + 0,047x$
Factor de iluminación	$\beta=0,07$ (min)
(condiciones diurnas)	
Luminancia relativa al blanco	5% (min)
(condiciones nocturnas)	20% (max)

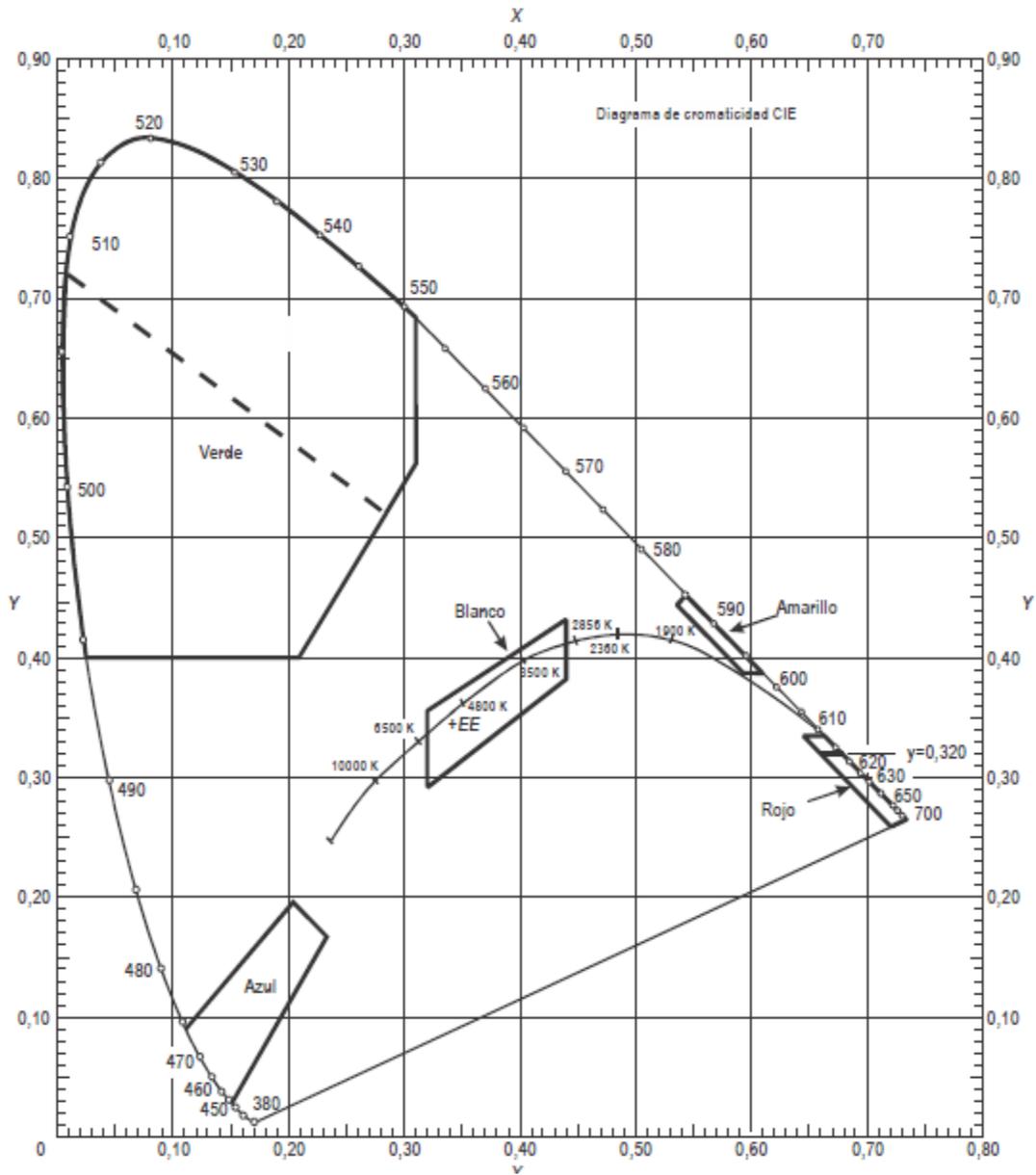
Amarillo

Límite anaranjado	$Y=0,108 + 0,707x$
Límite blanco	$Y=0,910 - x$
Límite verde	$Y=1,35x - 0,093$
Factor de iluminancia	$\beta=0,45$ (min)
(condiciones diurnas)	
Luminancia relativa al blanco	30% (min)
(condiciones nocturnas)	80% (máx)

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	$\beta=0,27$ (min)
(condiciones diurnas)	
Luminancia relativa al blanco	
(condiciones nocturnas)	100%
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% (min)
(condiciones nocturnas)	2% (máx.)
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 A1-1a. Colores de luces aeronáuticas de superficie
(Lámparas de tipo filamento)**



**Figura A1-1b. Colores de luces aeronáuticas de superficie
(Iluminación de estado sólido)**

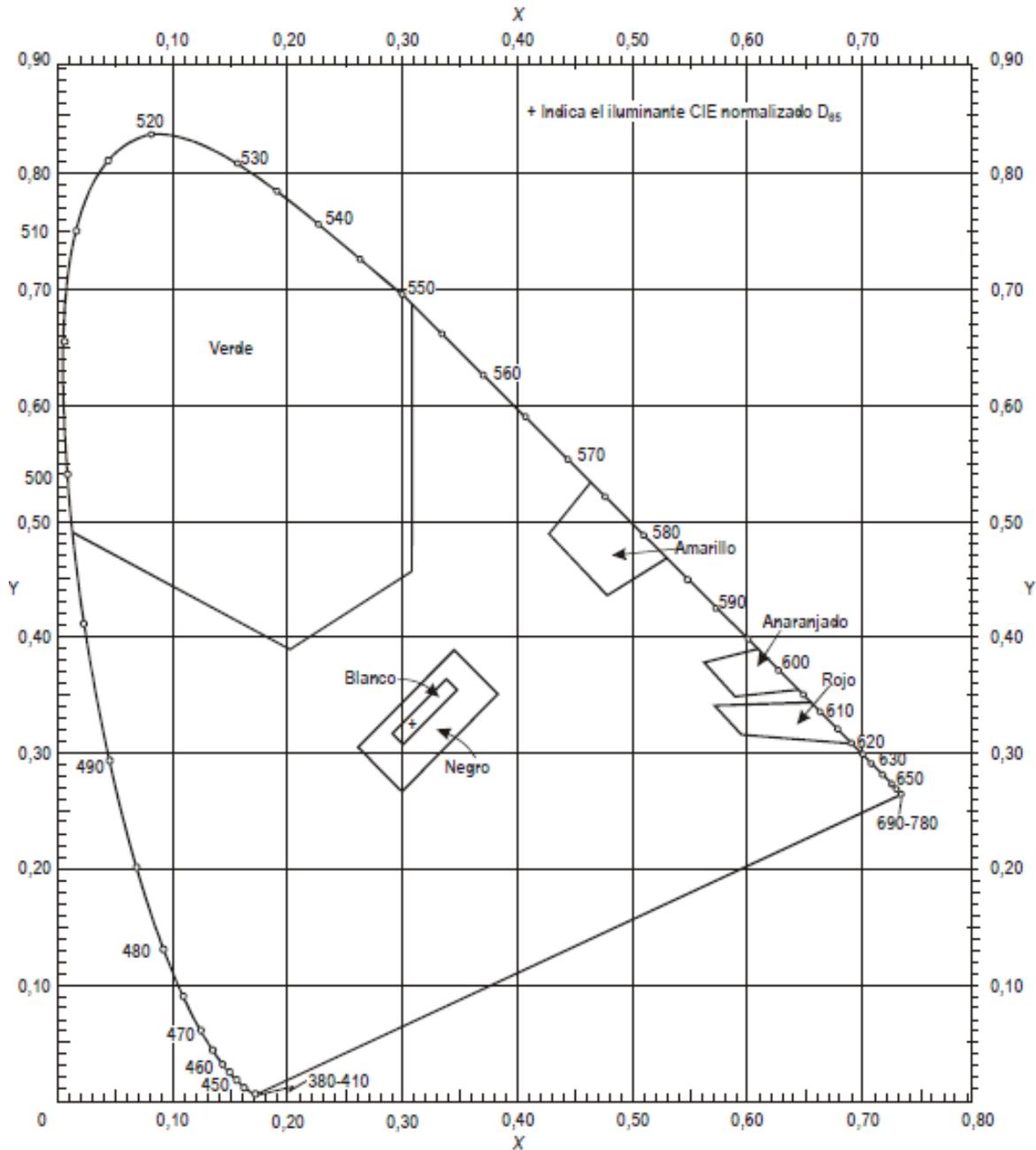


Figura A1-2. Colores ordinarios para las señales y los letreros Y tableros con iluminación externa

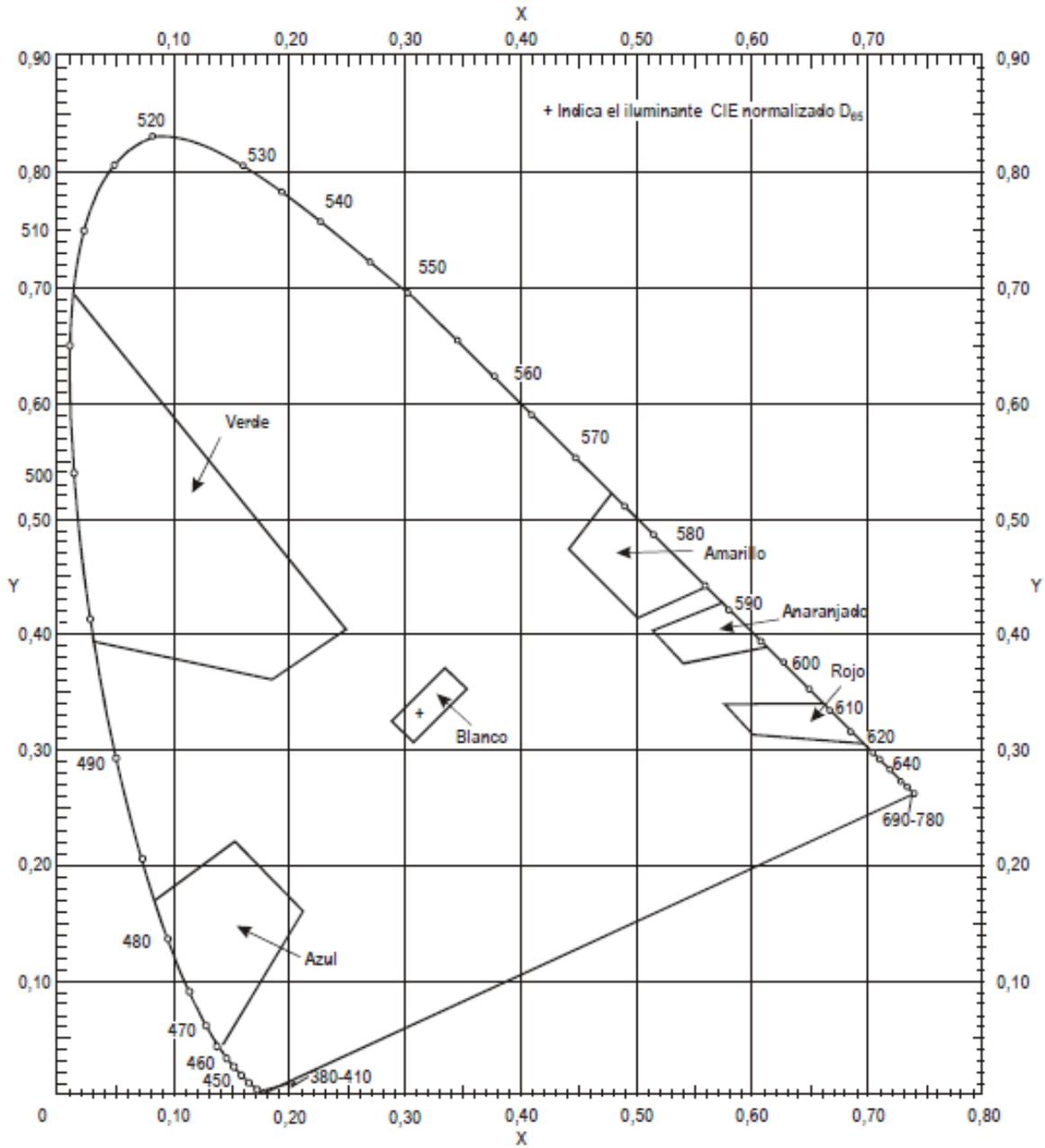


Figura A1-3. Colores de los materiales retro reflectantes para las señales, letreros y tableros

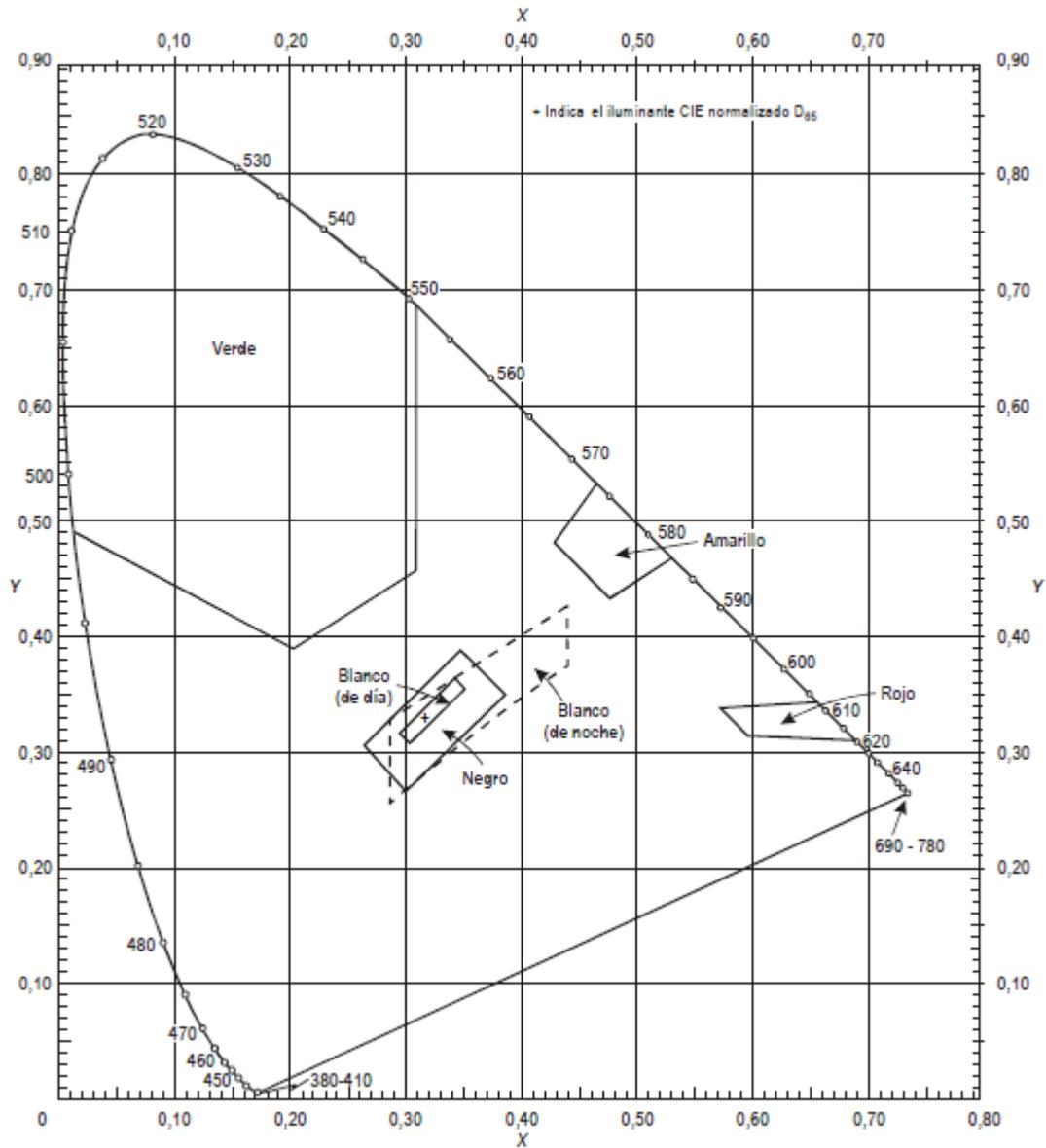
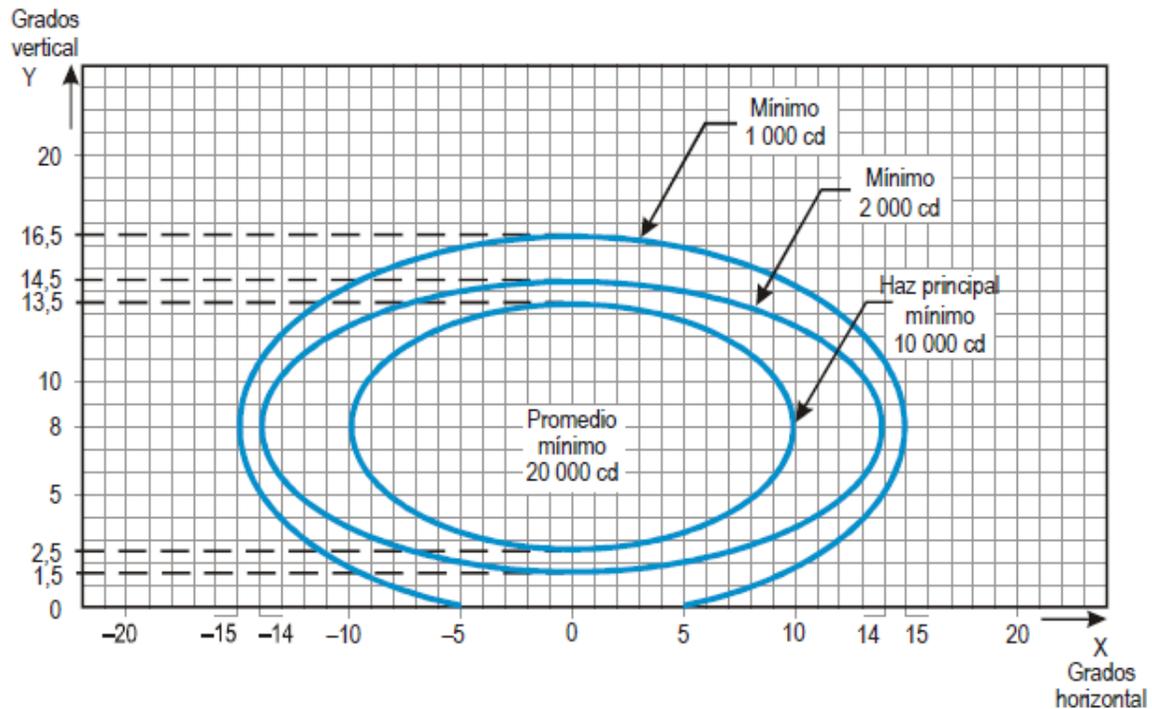


Figura A1-4. Colores de los letreros y tableros transiluminados (iluminación interna) o luminiscentes

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 deben ser 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° - 11°

316 m a 475 m

0,5° - 11,5°

476 m a 640 m

1,5° - 12,5°

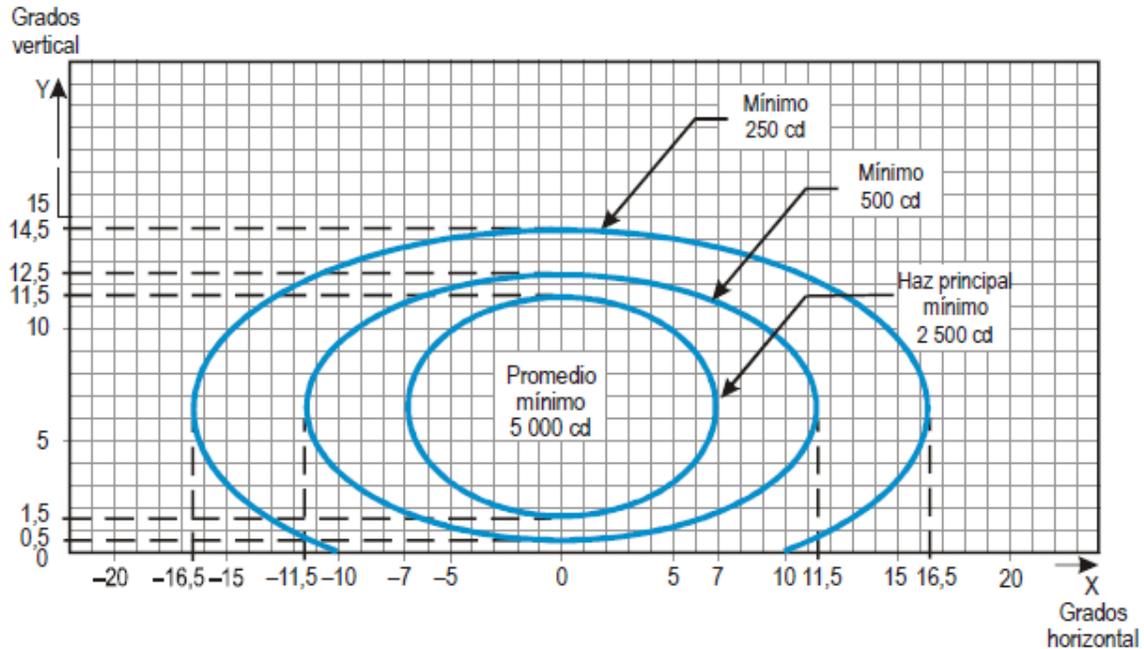
641 m y más

2,5° - 13,5° (según la figura)

3. Las luces de las barreras transversales a más de 22,5 m del eje deben tener una convergencia de 2°. Las demás deben estar en una paralela al eje de la pista.

4. Véanse las notas comunes 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:

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. Los ángulos de reglaje de las luces en sentido vertical deben ser 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 115 m

0,5° - 10,5°

116 m a 215 m

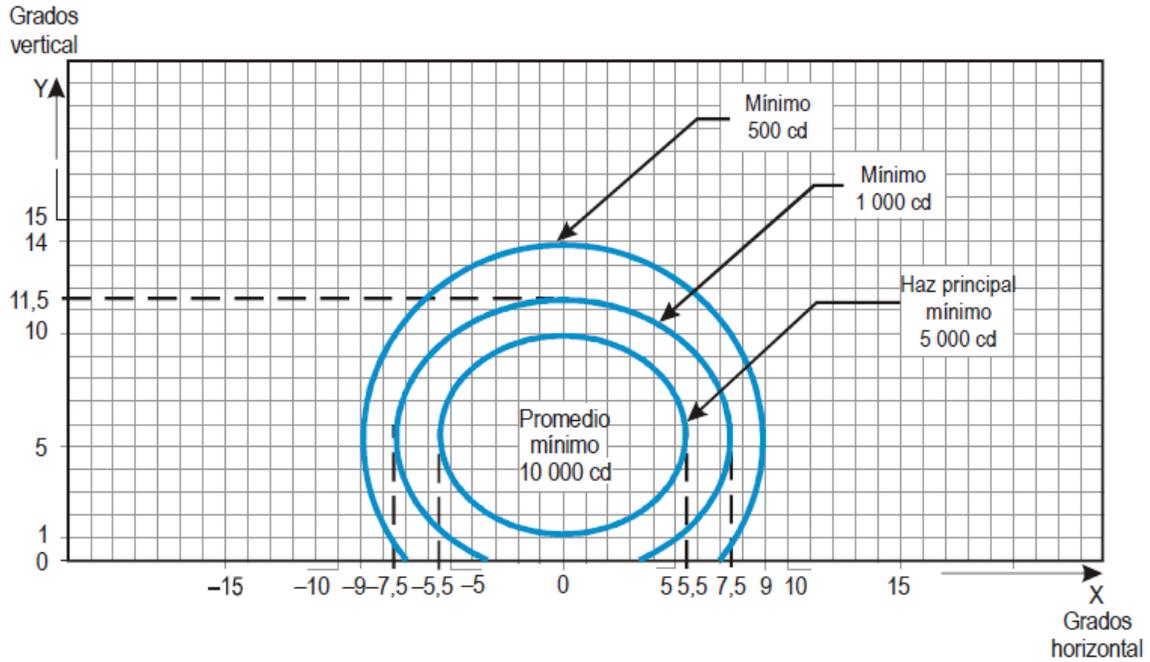
1° - 11°

216 m y más

1,5° - 11,5° (según la figura)

4. Véanse las notas comunes 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:

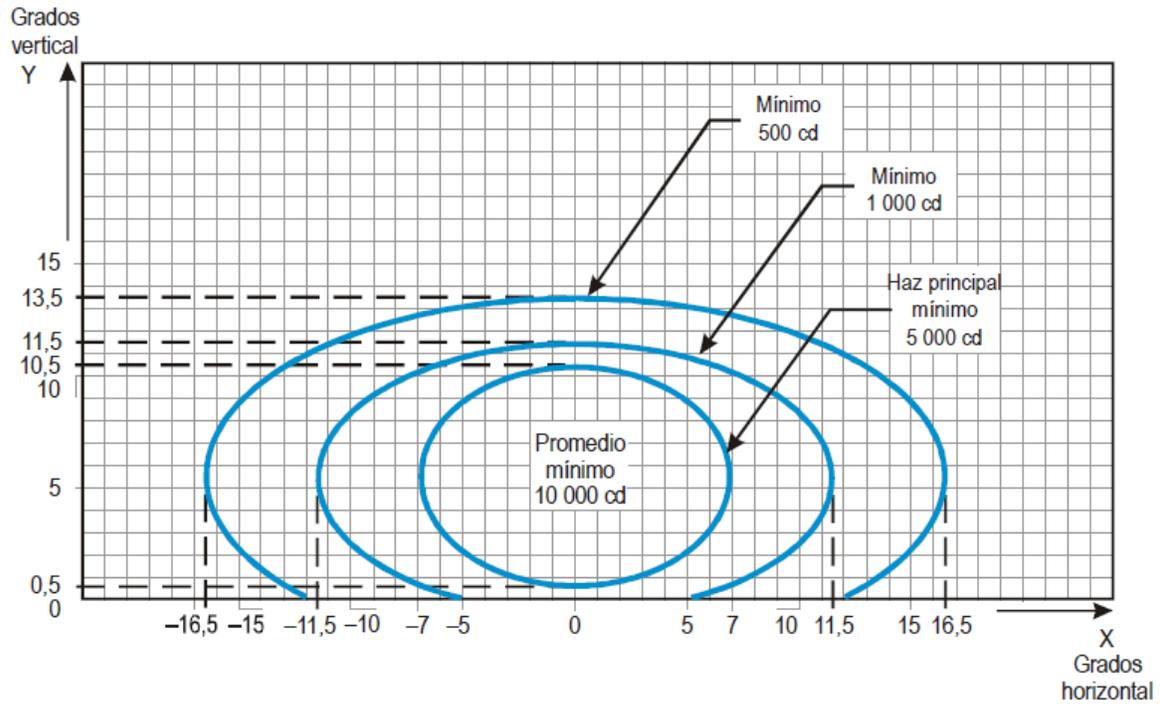
1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,5	7,5	9,0
b	4,5	6,0	8,5

2. Convergencia de 3,5°

3. Véanse las notas comunes 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:

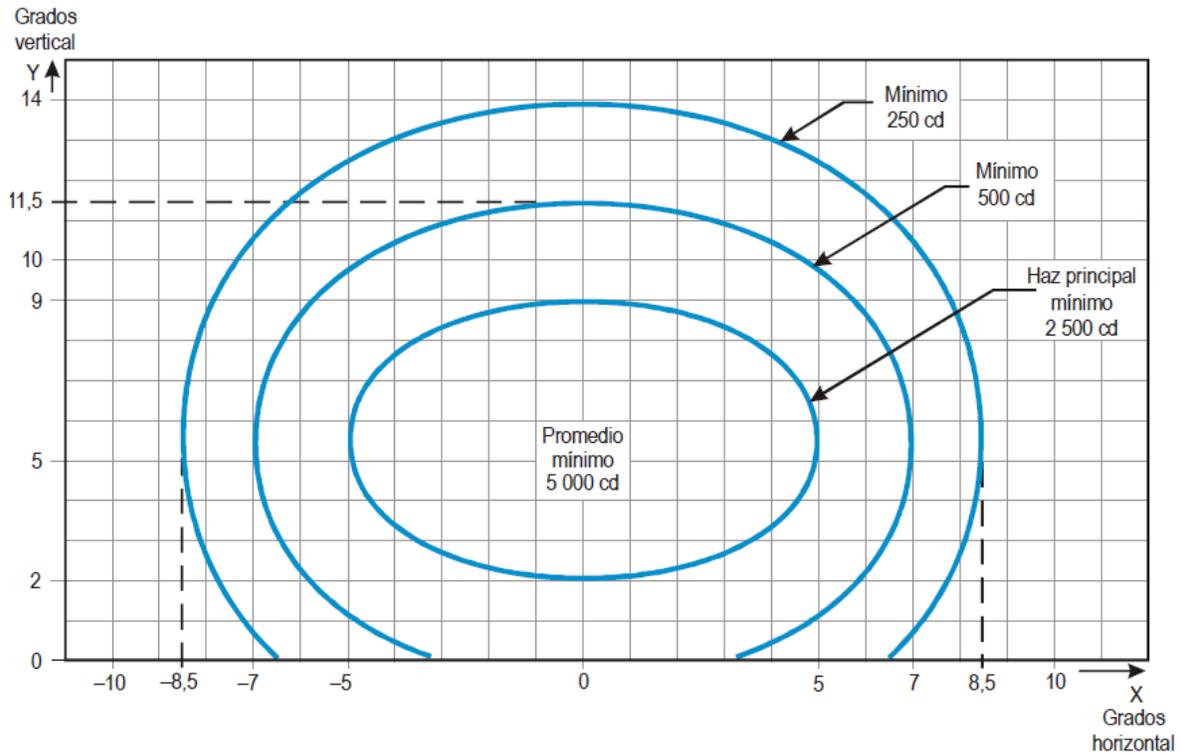
1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

2. Convergencia de 2°

3. Véanse las notas comunes 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:

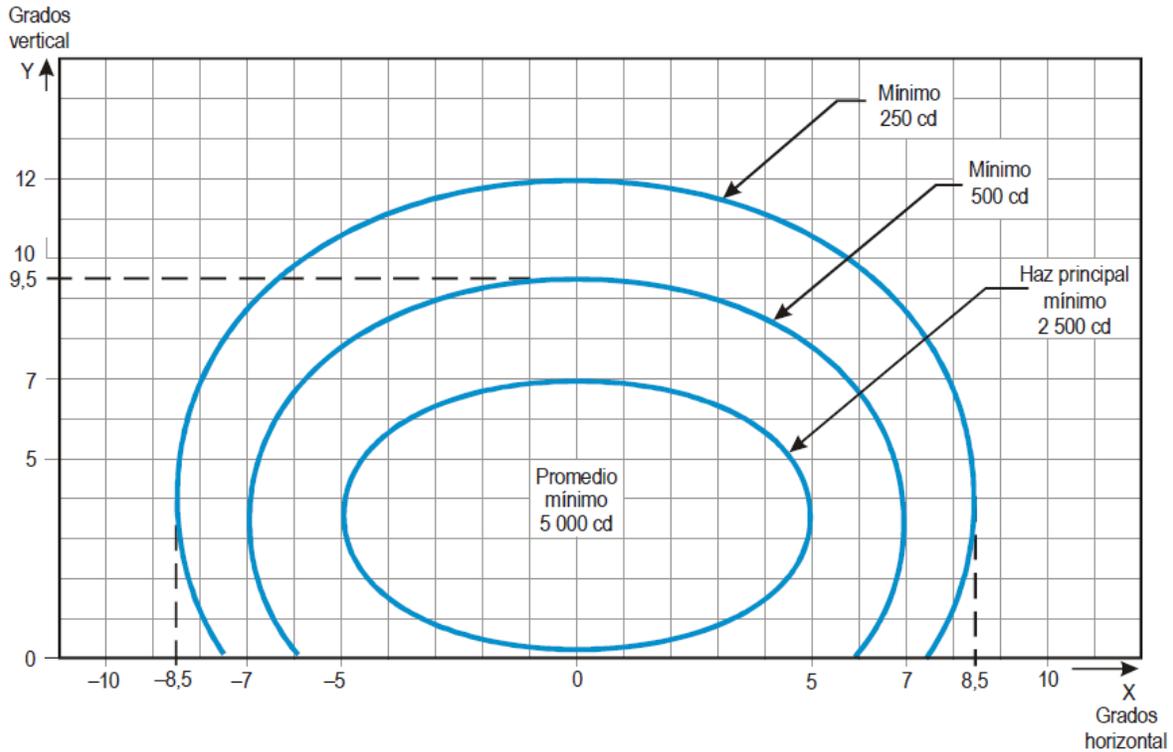
1. Curvas calculadas según la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

2. Convergencia de 4°

3. Véanse las notas comunes 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)



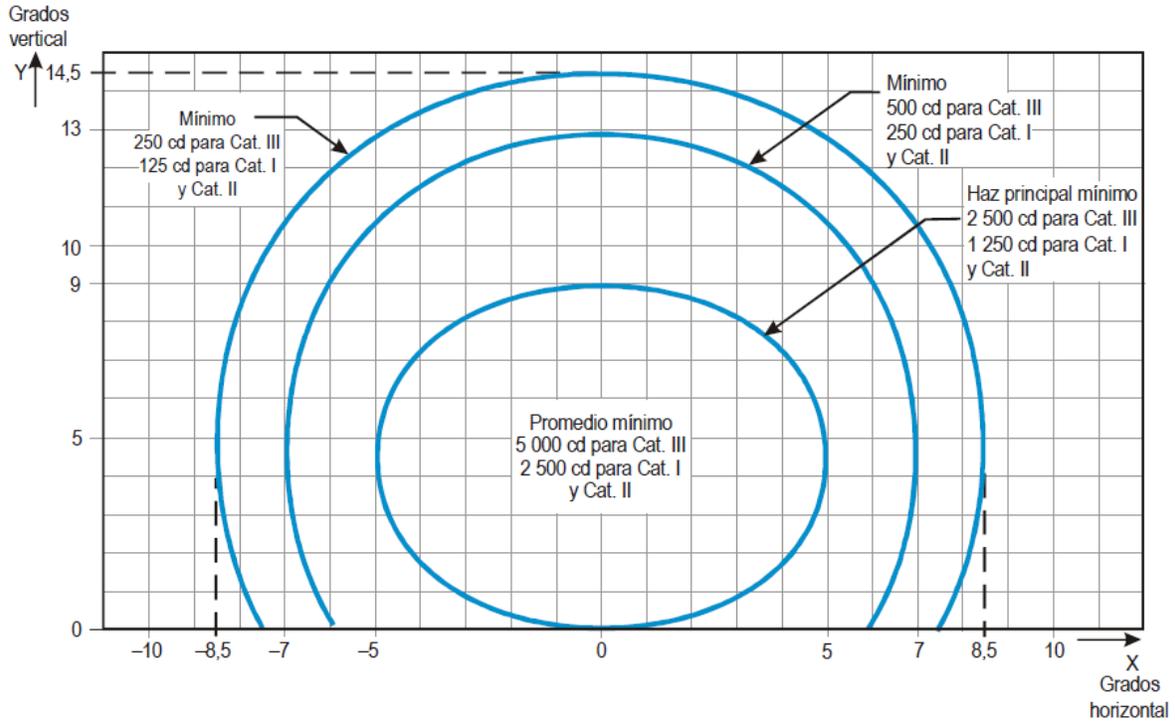
Notas:

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. 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 comunes 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 rodaje de salida rápida (luz amarilla).



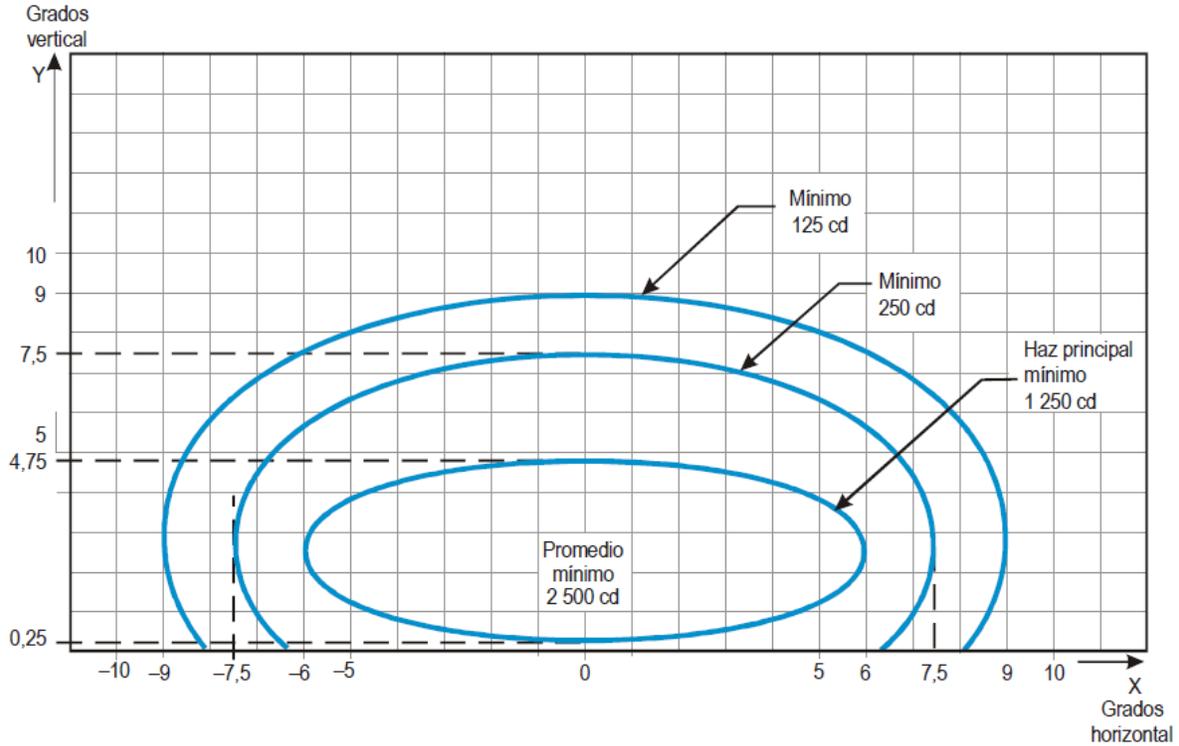
Notas:

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 comunes 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 rodaje de salida rápida (luz amarilla).



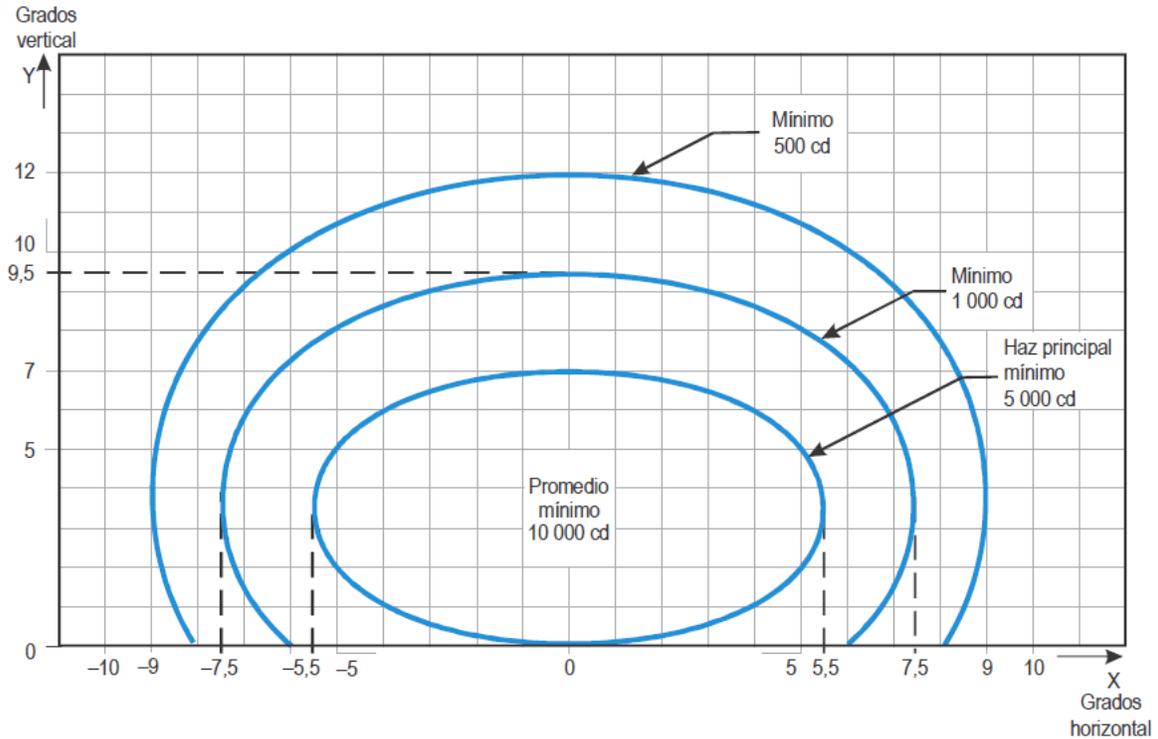
Notas:

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 comunes 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)



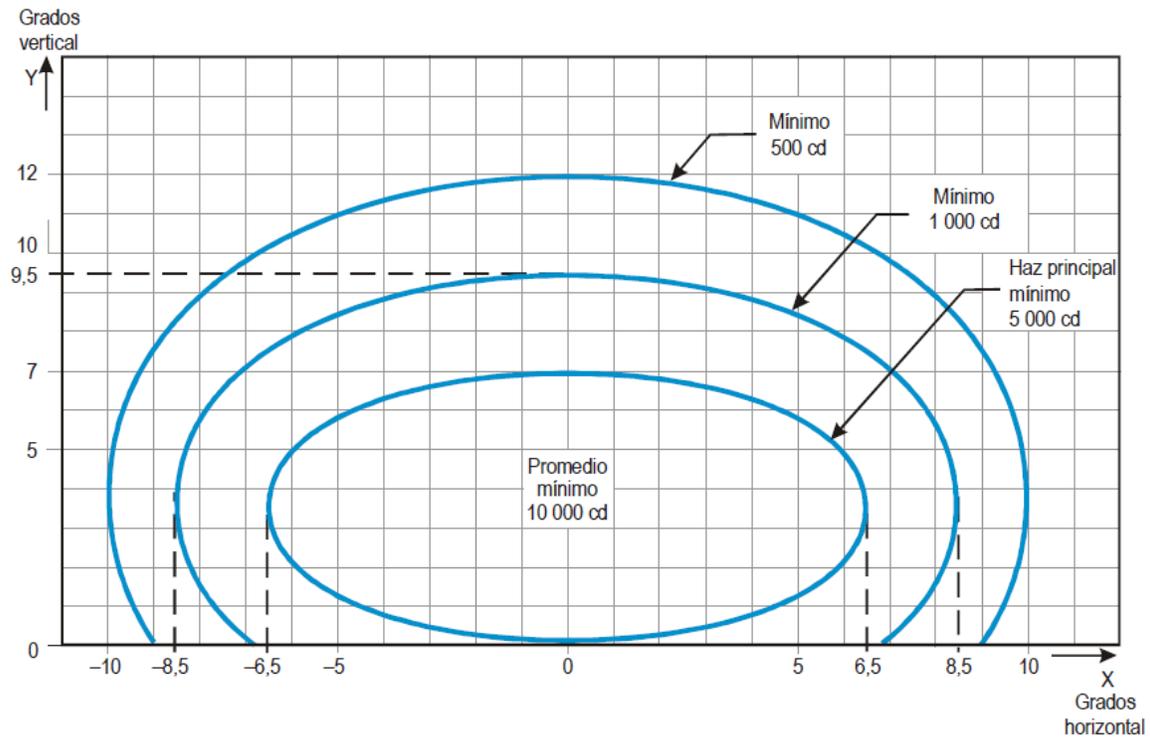
Notas:

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 comunes 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 comunes 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).

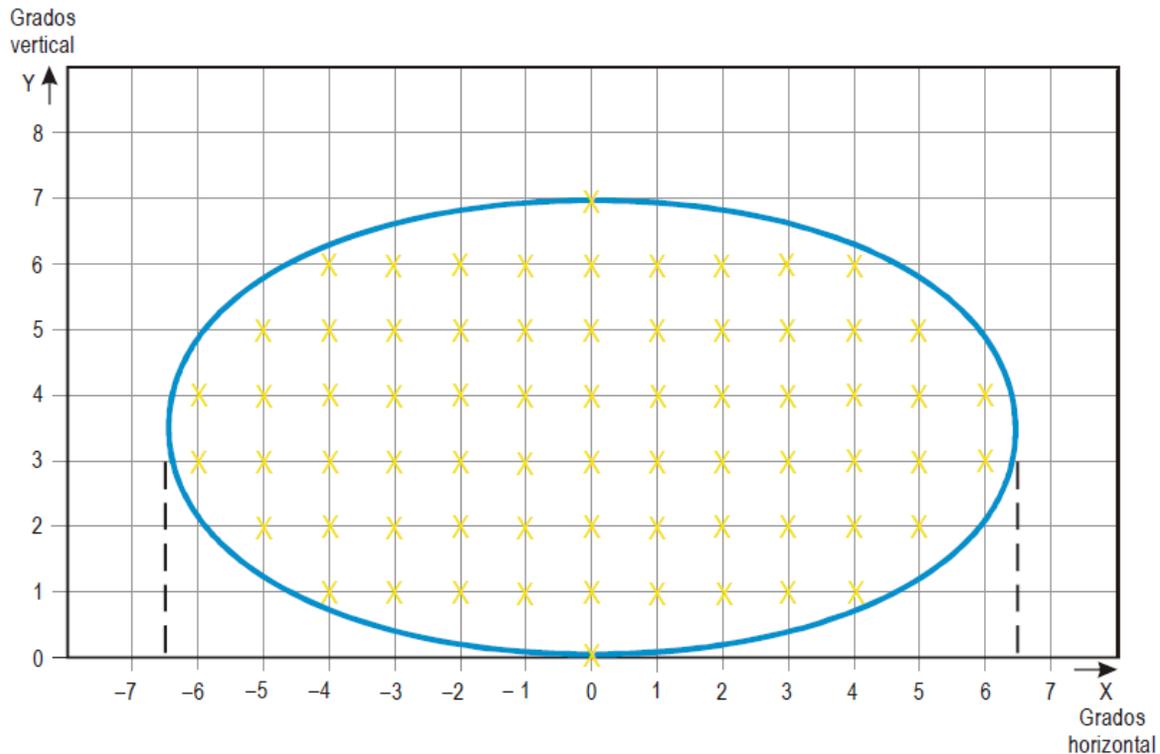


Figura A2-11. Puntos de cuadrícula para el cálculo de la intensidad media de luces de aproximación y de pista

(a) Notas comunes a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-26.

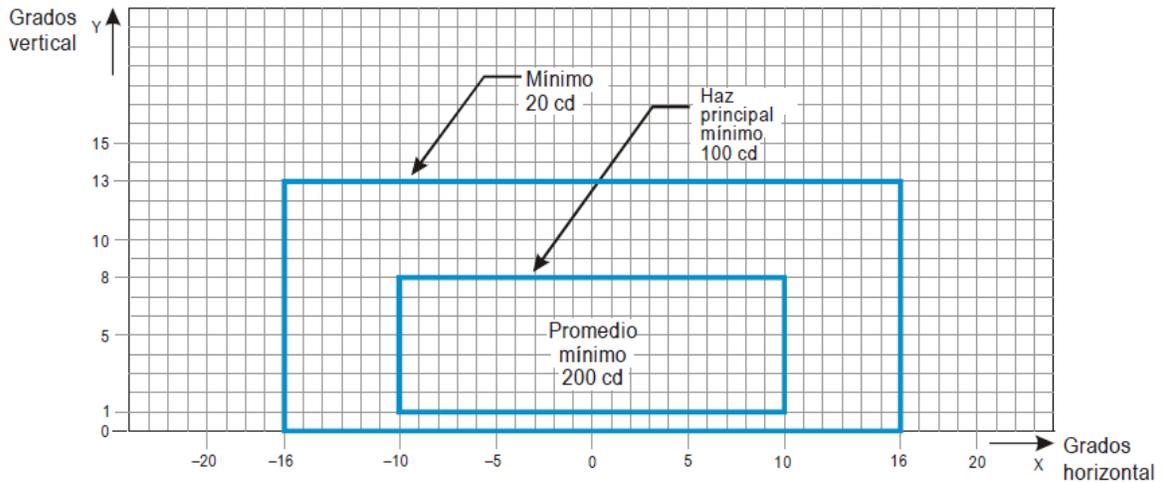
- 1) Las elipses de cada figura son simétricas con respecto a los ejes comunes vertical y horizontal.
- 2) En las Figuras A2-1 a A2-10, así como en la Figura A2-26, se indican las intensidades mínimas admisibles de las luces. La intensidad media del haz principal se calcula estableciendo puntos de cuadrícula 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 debe ser 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)

Edición:
 Fecha :

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)

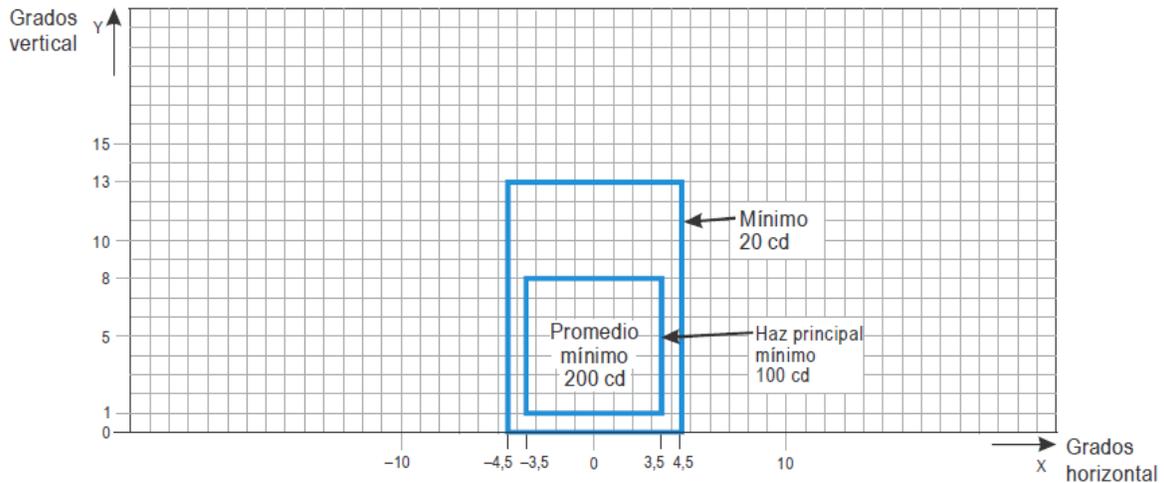
- 5) Las coberturas de haz en las figuras proporcionan la guía necesaria para aproximaciones cuando el alcance visual en la pista RVR disminuye a valores del orden de 150 m y para despegues cuando el RVR disminuye hasta valores del orden de 100m.
- 6) Los ángulos horizontales se miden respecto al plano 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 debe disminuir a valores por debajo del 50% de los indicados en las figuras, y las autoridades aeroportuarias deben establecer como objetivo mantener un nivel de emisión de luz que se acerque al promedio de intensidad mínima especificada.
- 9) El elemento luminoso se debe instalar 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 comunes 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 14.405 (o), son cuatro veces las indicaciones correspondientes en la figura (es decir, 800 cd para el haz principal mínimo promedio).

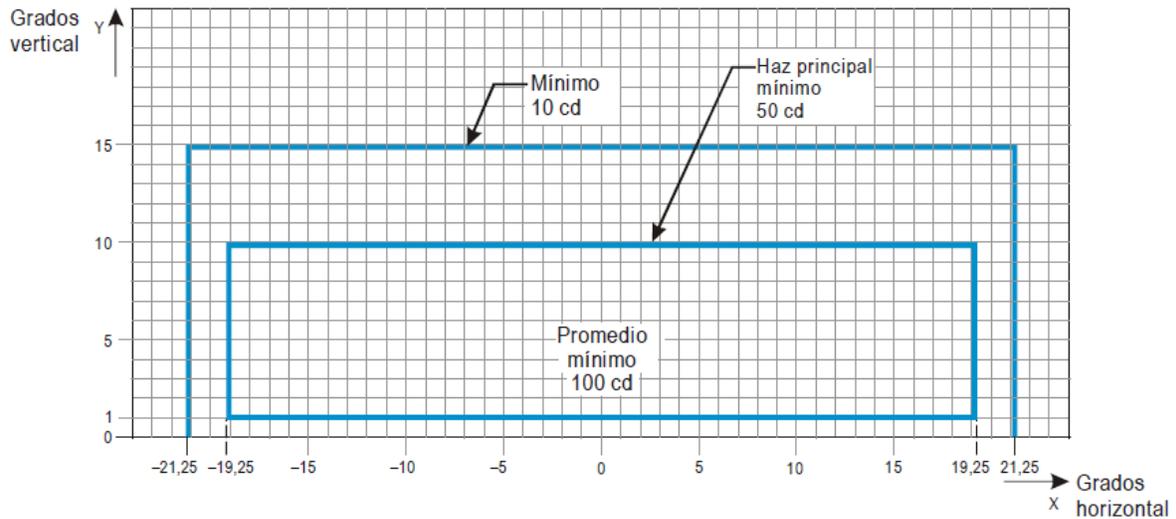
Figura A2-12. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 15 m), REL, de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m cuando pueda haber grandes 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 comunes a las Figuras A2-12 a A2-21.

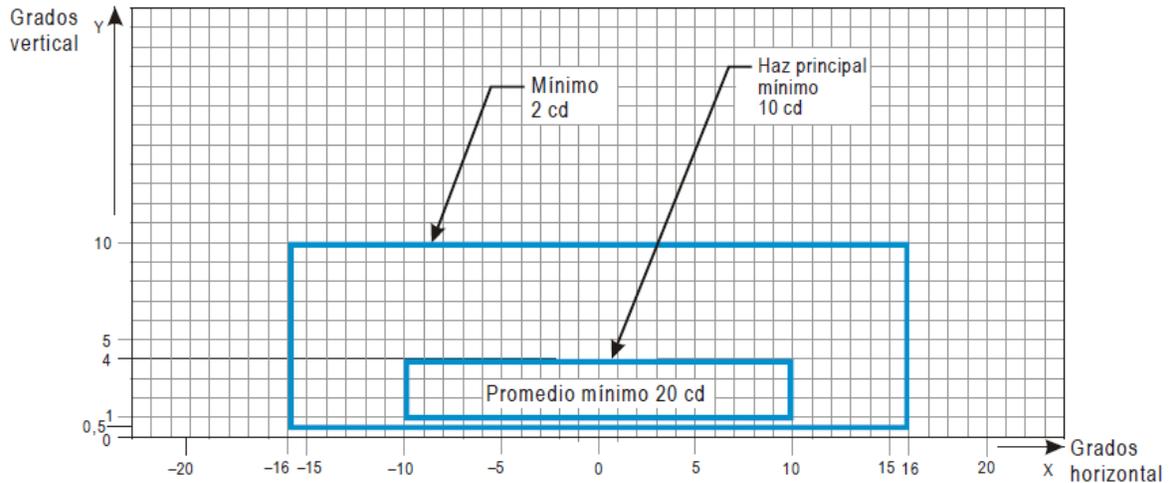
Figura A2-13. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 15 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m.



Notas:

1. Las luces en las curvas deben tener una convergencia de 15.75° 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 deben ser dos veces las intensidades especificadas, es decir, mínimo 20 cd, haz principal mínimo 100 cd, y promedio mínimo 200 cd.
3. Véanse las notas comunes a las Figuras A2-12 a A2-21.

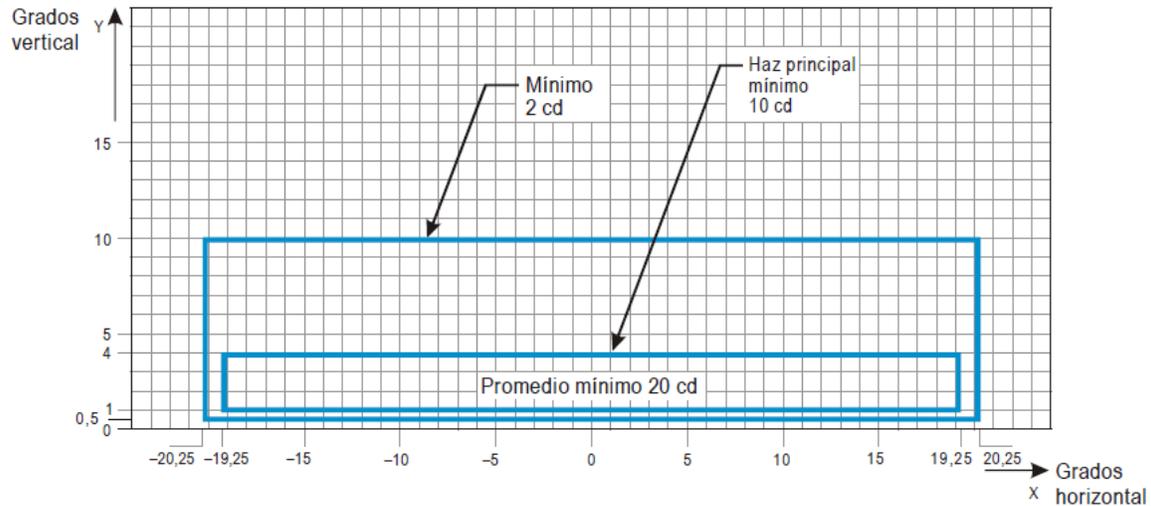
Figura A2-14. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 7,5 m), REL, de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos curvos para ser utilizado en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m.



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 deben multiplicarse por 2,5.
2. Donde están emplazadas luces omnidireccionales, éstas deben satisfacer los requisitos de esta figura relativos al haz vertical.
3. Véanse las notas comunes a las Figuras A2-12 a A2-21.

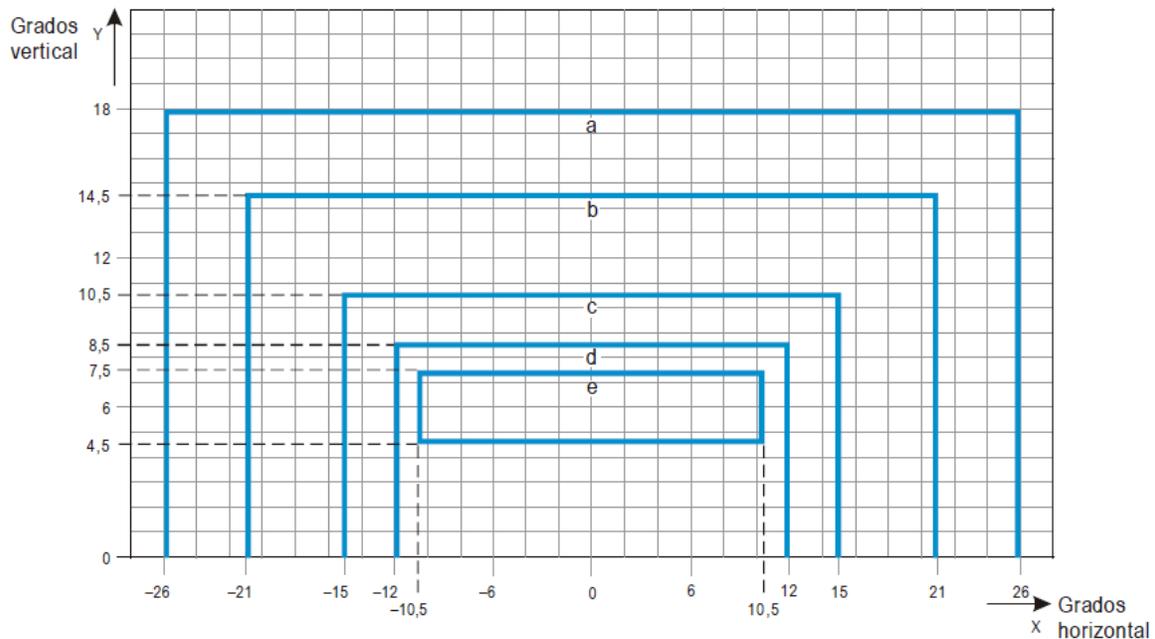
Figura A2-15. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 30 m, 60 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista de 350 m o superior.



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 deben 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 comunes a las Figuras A2-12 a A2-21.

Figura A2-16. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 7,5 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.

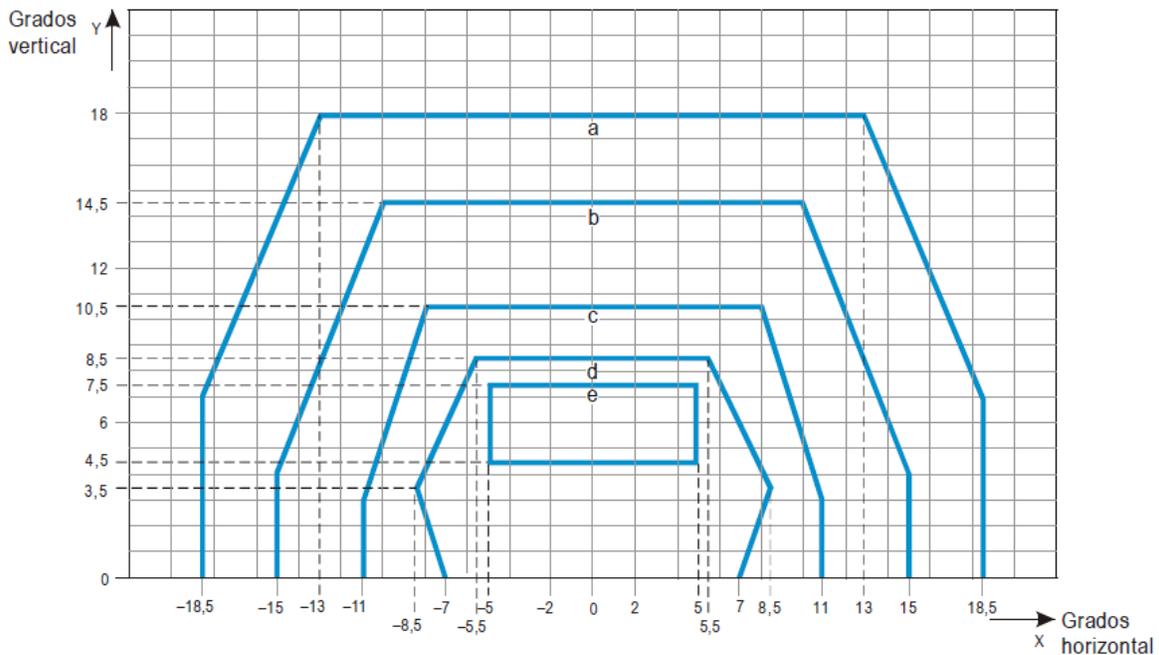


Curva	a	b	c	d	e
Intensidad (cd)	8	20	100	450	1 800

Notas:

1. En estas coberturas de haz se tiene en cuenta que el puesto de pilotaje puede estar desplazado del eje de la pista y 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 comunes 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.

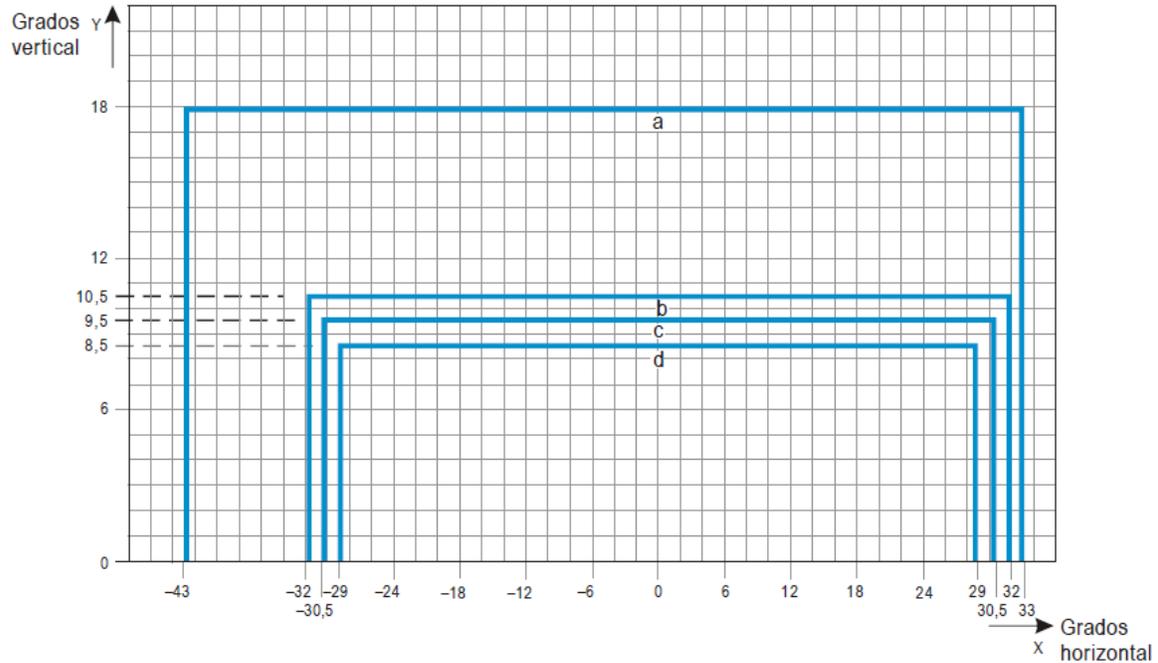


Curva	a	b	c	d	e
Intensidad (cd)	8	20	100	450	1 800

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 comunes 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.

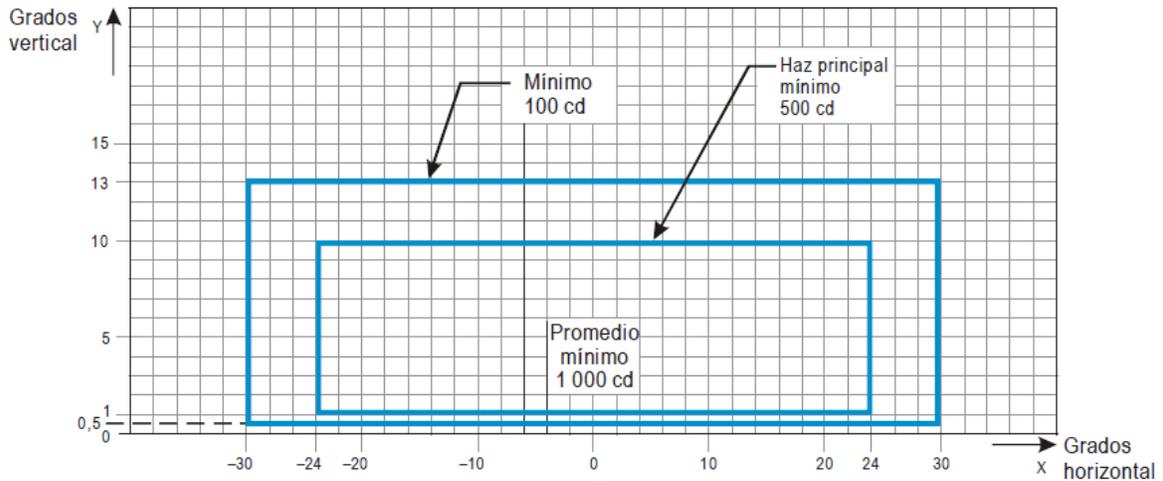


Curva	a	b	c	d
Intensidad (cd)	8	100	200	400

Notas:

1. Las luces en las curvas con una convergencia de 17° respecto a la tangente a la curva.
2. Véanse las notas comunes a las Figuras A2-12 a A2-21.

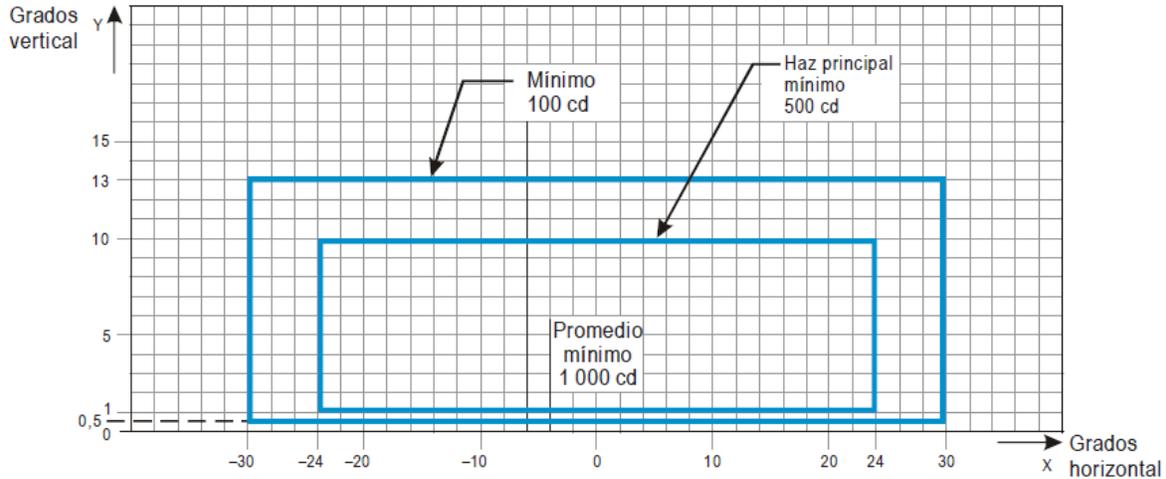
Figura A2-19. Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (con espaciado de 7,5 m), de barra de prohibición de acceso y de barra de parada de alta intensidad en tramos curvos, previstas para ser utilizadas en un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie, en el que se requieran intensidades luminosas más elevadas.



Notas:

1. Aunque las luces funcionan normalmente a destellos, la intensidad luminosa se especifica como si la luz fuera de lámparas incandescentes fijas.
2. Véanse las notas comunes 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:

1. Aunque las luces funcionan normalmente a destellos, la intensidad luminosa se especifica como si la luz fuera de lámparas incandescentes fijas.
2. Véanse las notas comunes 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.

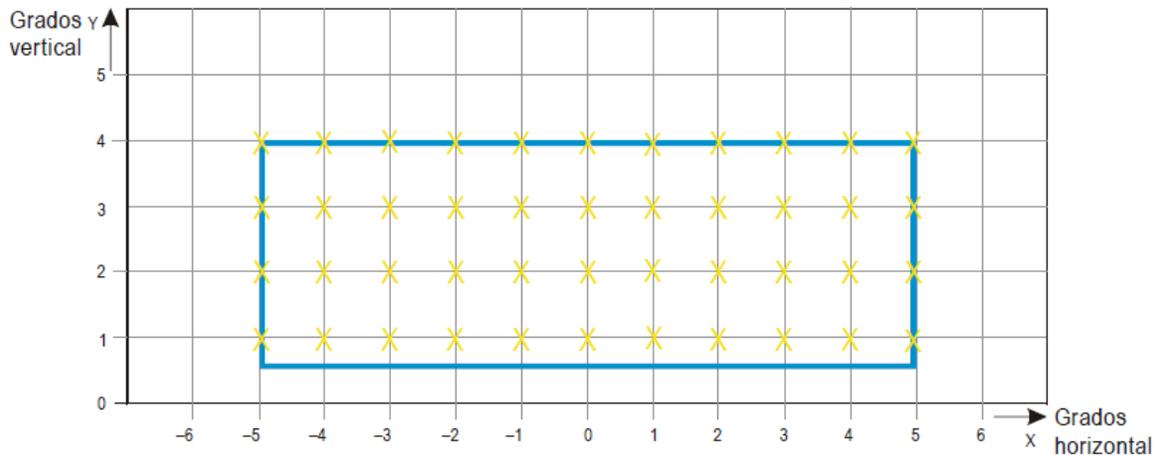
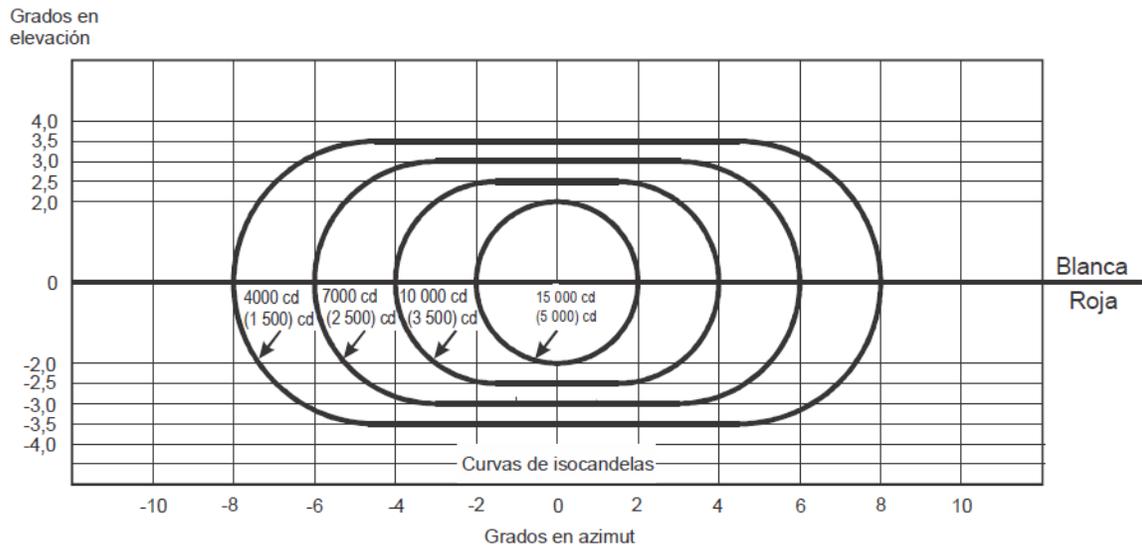


Figura A2-21. Puntos de cuadrícula para el cálculo de la intensidad media de luces de eje de calle de rodaje y de luces de barra de parada.

(b) Notas comunes a las Figuras A2-12 a A2-21

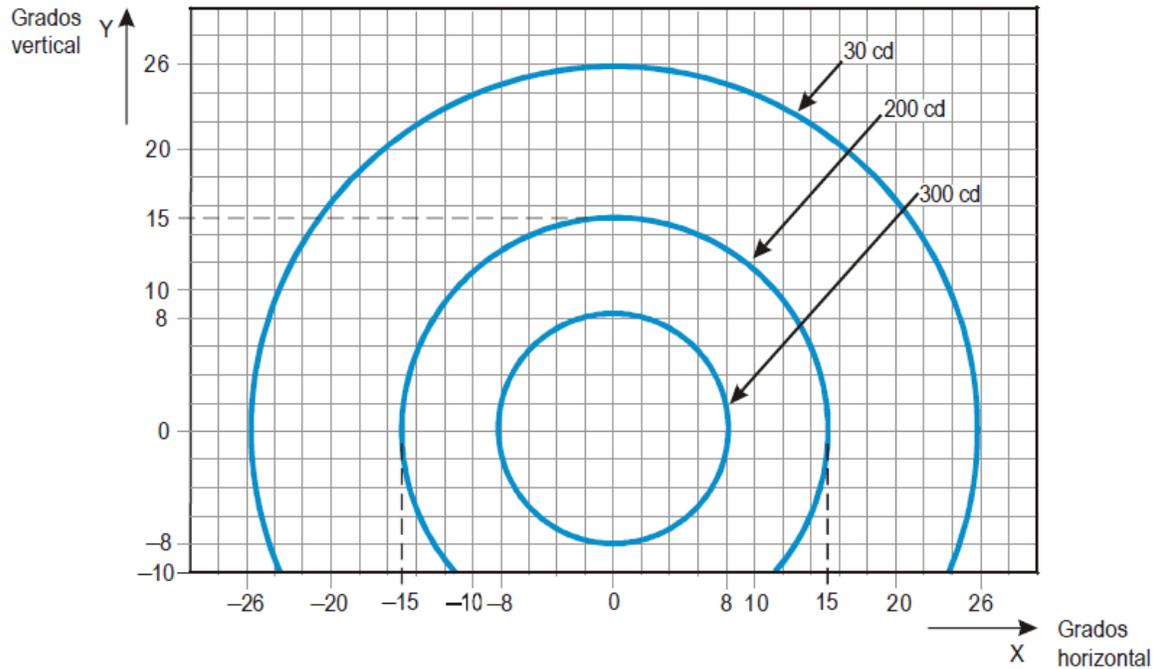
- 1) Las intensidades especificadas en las Figuras A2-12 a A2-20 corresponden a las luces de colores verde y amarillo para luces de eje de calle de rodaje, las de color amarillo para las luces de protección de pista y las de color rojo para las luces de barra de parada.
- 2) En las Figuras A2-12 a A2-20 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 está 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 debe disminuir a valores por debajo del 50% de los indicados en las figuras, y las autoridades aeroportuarias deben 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.



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 debe ser 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.

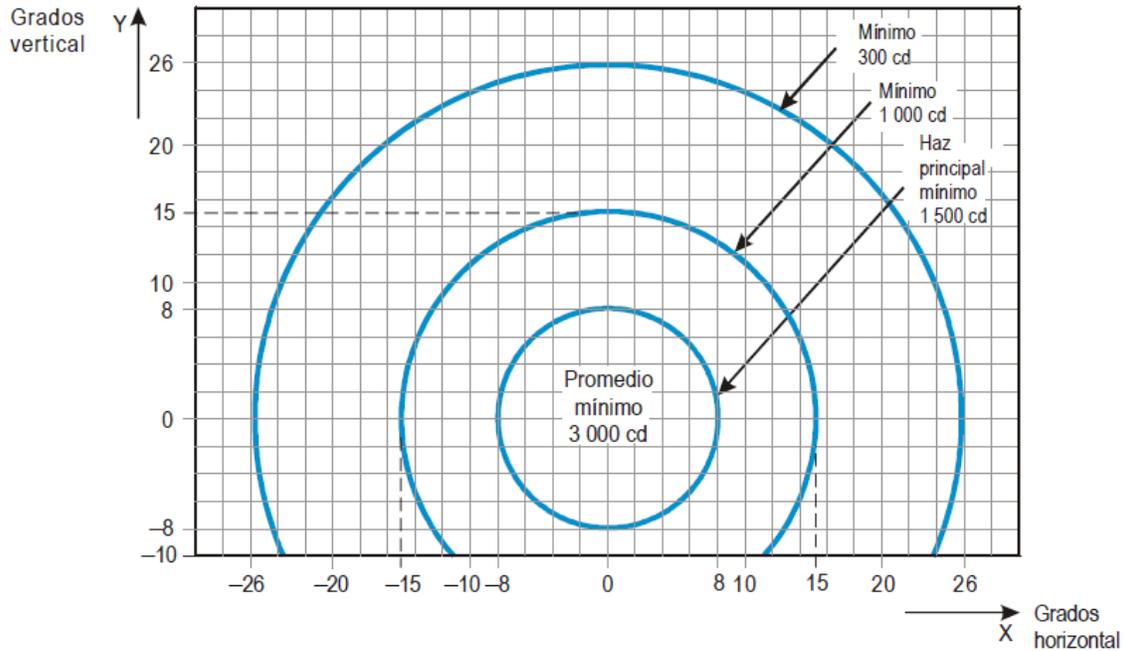
Figura A2-22. Distribución de la intensidad luminosa del PAPI y del APAPI.



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

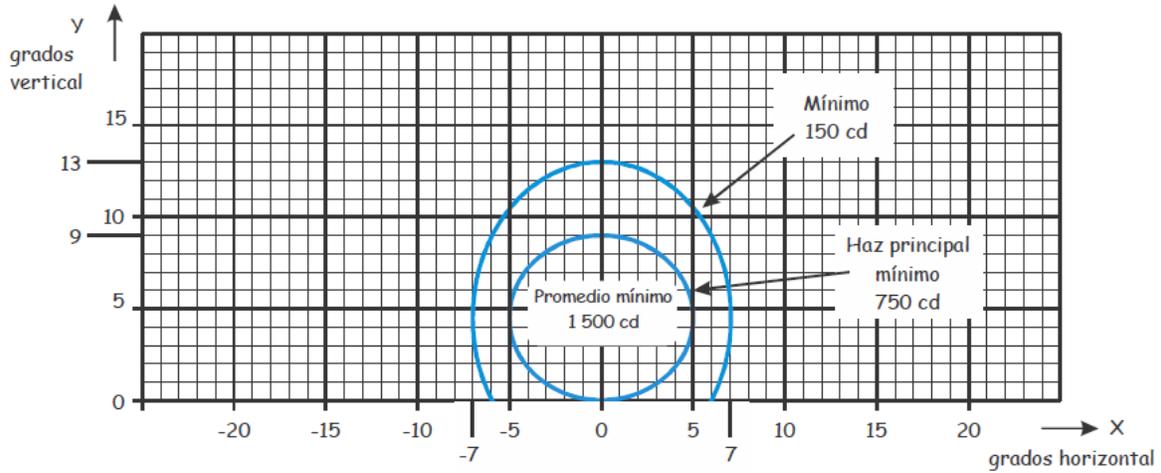
Figura A2-23. Diagrama de isocandelas para cada lámpara en las luces de protección de pista de baja intensidad, configuración A.



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 A2-24. 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 comunes a las Figuras A2-1 a A2-11 y A2-25.

Figura A2-25. Diagrama de isocandelas para luces de espera de despegue (THL) (luz roja)

APÉNDICE 3. SEÑALES CON INSTRUCCIONES OBLIGATORIAS Y SEÑALES DE INFORMACIÓN

- (a) 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.
- (b) En este 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.
- (c) 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 Figura A3-1. 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.
- (d) 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.

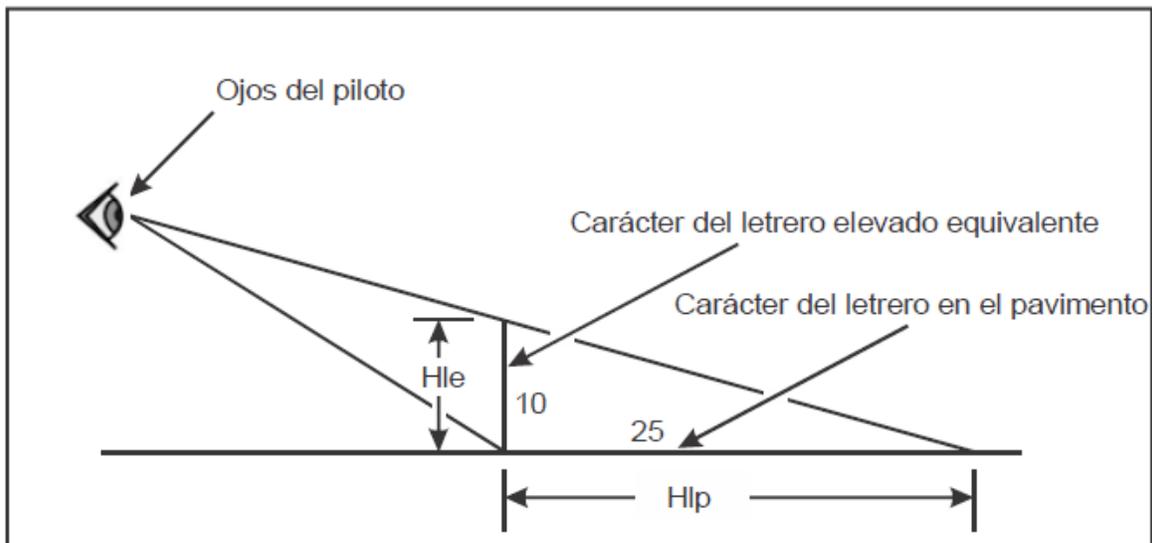
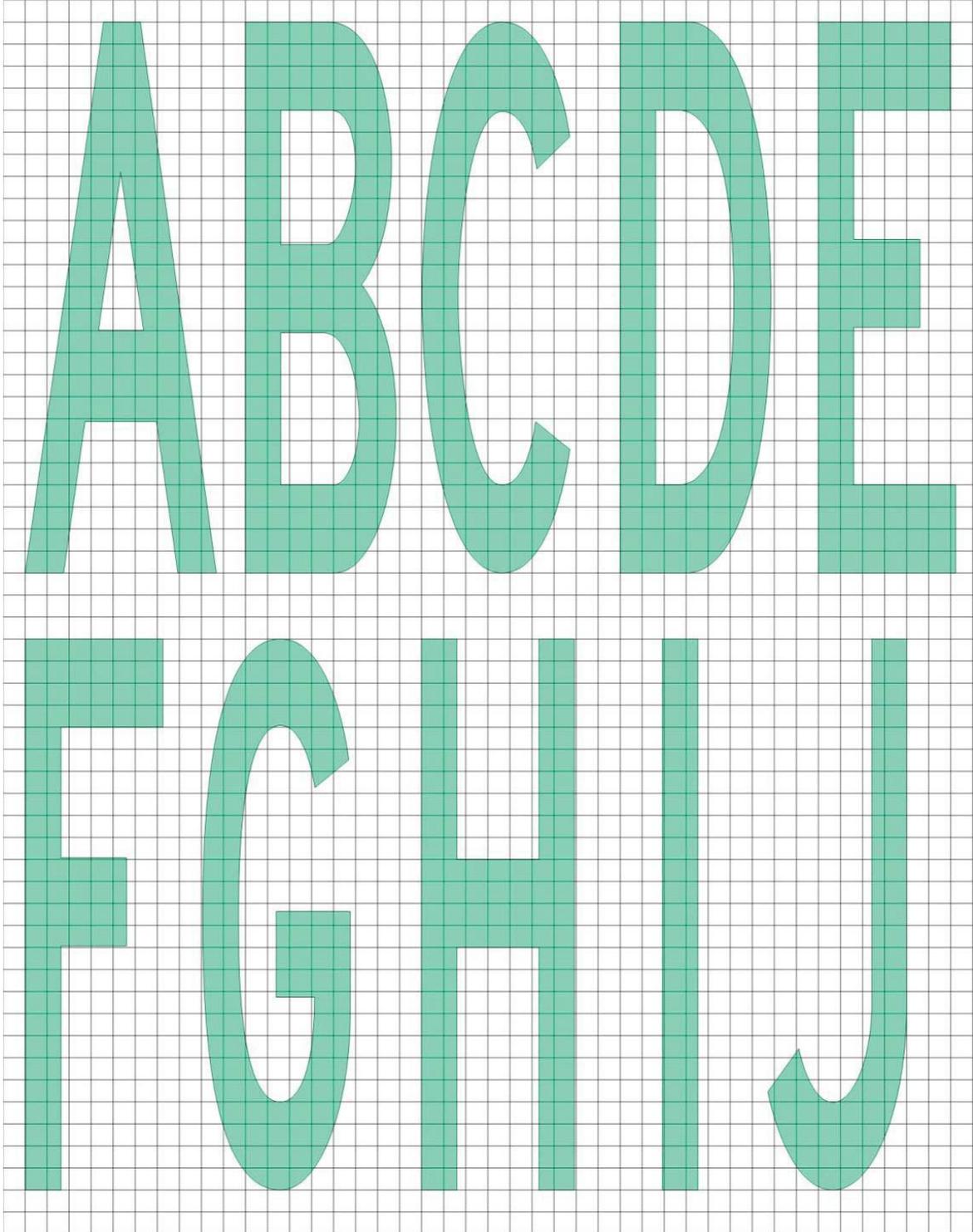
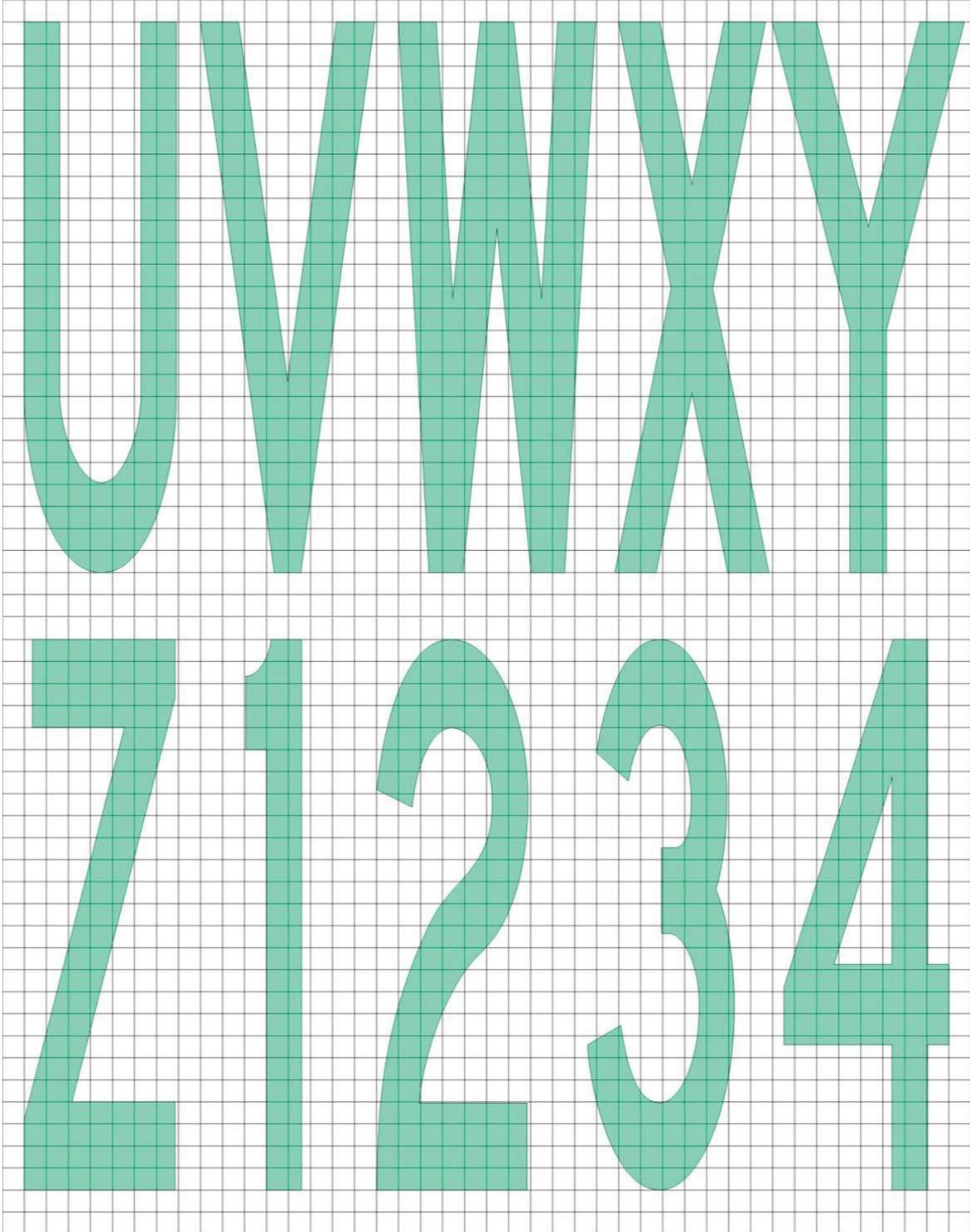


Figura A3-1









APÉNDICE 4. REQUISITOS RELATIVOS AL DISEÑO DE LOS LETREROS DE GUÍA PARA EL RODAJE

- (a) Véase 14.407 letreros, en relación con las especificaciones acerca de la aplicación, el emplazamiento y las características de los letreros.
- (b) La altura de la inscripción debe ser 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 o 2	300 mm	300 mm	200 mm
3 o 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 debe ser el especificado para los letreros de instrucciones obligatorias.

- (c) Las dimensiones de las flechas deben ser las siguientes:

<i>Altura de la indicación</i>	<i>Trazo</i>
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

- (d) La anchura de los trazos de una sola letra debe ser la siguiente:

<i>Altura de la indicación</i>	<i>Trazo</i>
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

- (e) La luminancia de los letreros debe ser la siguiente:

- 1) Cuando se realicen operaciones en condiciones de alcance visual en la pista a un valor de 800 m, el promedio de luminancia de los letreros debe ser como mínimo:

Rojo	30 cd/m ²
Amarillo	150 cd/m ²
Blanco	300 cd/m ²

- 2) 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 debe ser como mínimo:

Rojo	10 cd/m ²
Amarillo	50 cd/m ²
Blanco	100 cd/m ²

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.

- (f) La relación de luminancia entre los elementos rojo y blanco de un letrero con instrucciones obligatorias debe ser entre 1:5 y 1:10.
- (g) El valor promedio es el promedio aritmético de los valores de luminancia medidos en todos los puntos de retícula considerados. En el manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4, se proporciona información sobre el promedio de luminancia de los letreros.
- (h) La relación entre los valores de luminancia de puntos de retícula adyacentes no debe exceder 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 debe exceder de 1,25:1. La relación entre los valores máximo y mínimo de luminancia en toda la placa frontal del letrero no debe exceder de 5:1.
- (i) La forma de los caracteres, es decir, letras, números, flechas y símbolos, debe ser de conformidad con lo indicado en la Figura A4-2. La anchura de los caracteres y el espacio entre cada uno se deben determinar cómo se indica en la Tabla A4-1.

(j) La altura de la placa frontal de los letreros debe ser la siguiente:

<i>Altura de la indicación</i>	<i>Altura de la placa frontal (min)</i>
200 mm	300 mm
300 mm	450 mm
400 mm	600 mm

(k) La anchura de la placa frontal de los letreros se debe determinar utilizando la Figura A4-4 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 debe ser inferior a:

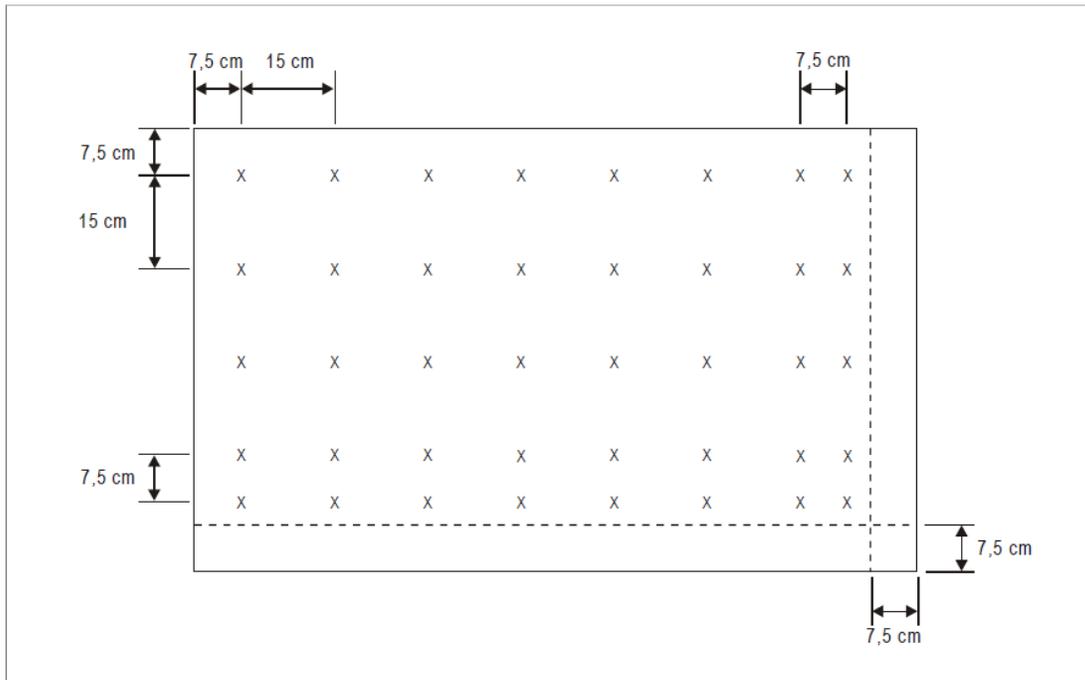
- 1) 1,94 m cuando el número de clave es 3 o 4; y
- 2) 1,46 m cuando el número de clave es 1 o 2.

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.

(l) Bordes

- 1) El trazo vertical delimitador colocado entre letreros de dirección adyacentes debe tener aproximadamente una anchura de 0,7 veces la anchura de los trazos.
- 2) El borde amarillo de un letrero de emplazamiento sólo debe tener aproximadamente una anchura de 0,5 veces la anchura de los trazos.

(m) Los colores de los letreros deben ser conformes a las especificaciones de los colores de las señales de superficie del Apéndice 1.



(n) 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:

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) Cuando un punto de retícula quede en el límite entre un carácter y el fono, debe desplazarse ligeramente para que quede totalmente fuera del carácter.
- 5) Puede ser necesario añadir puntos de retícula para asegurar que cada carácter comprenda, cuando menos, cinco puntos de retícula espaciados uniformemente.
- 6) Cuando una misma unidad contenga dos tipos de letreros, se debe establecer una retícula separada para cada tipo.

Figura A4-1. Puntos de retícula para calcular el promedio de luminancia de un letrero.

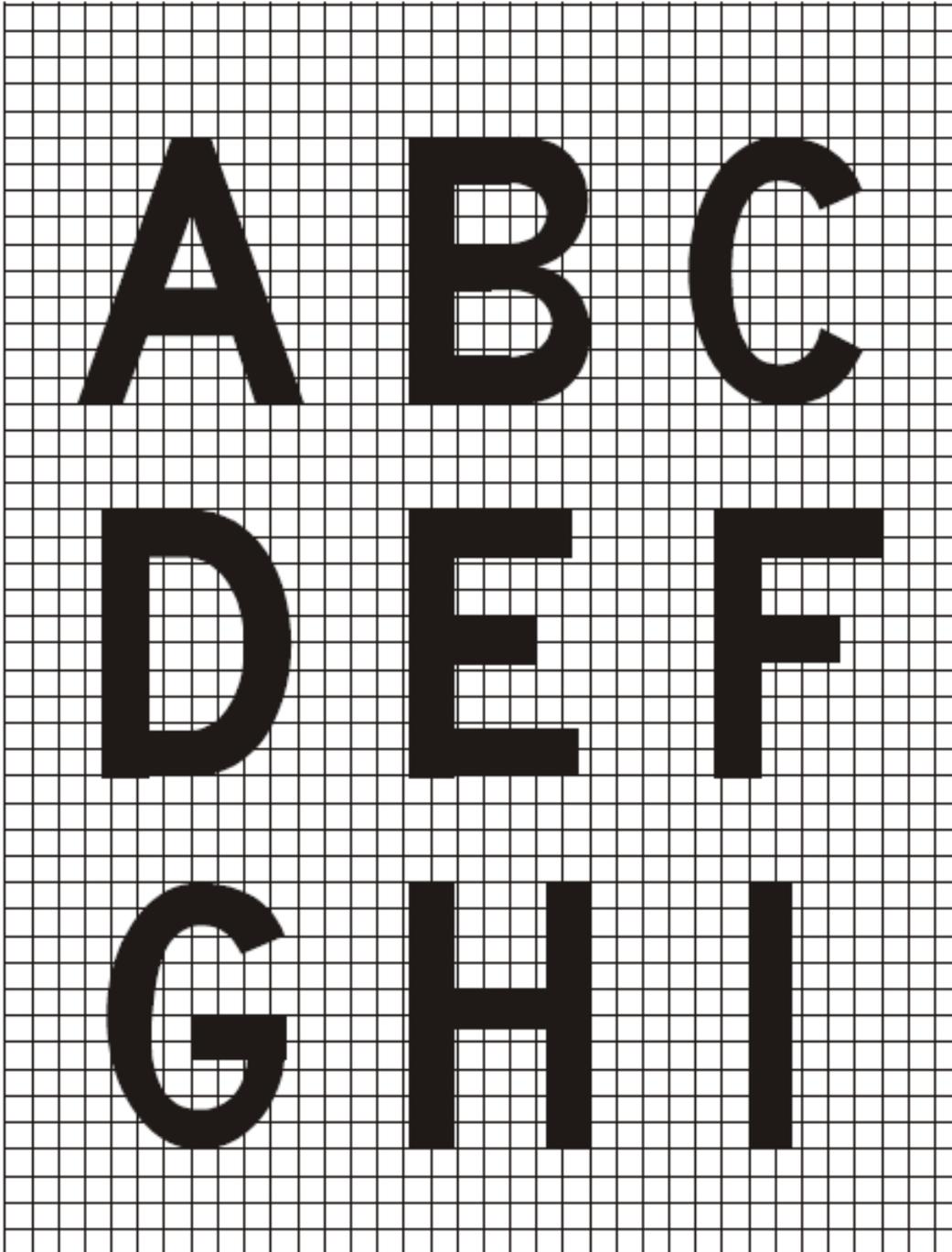


Figura A4-2. Forma de los caracteres

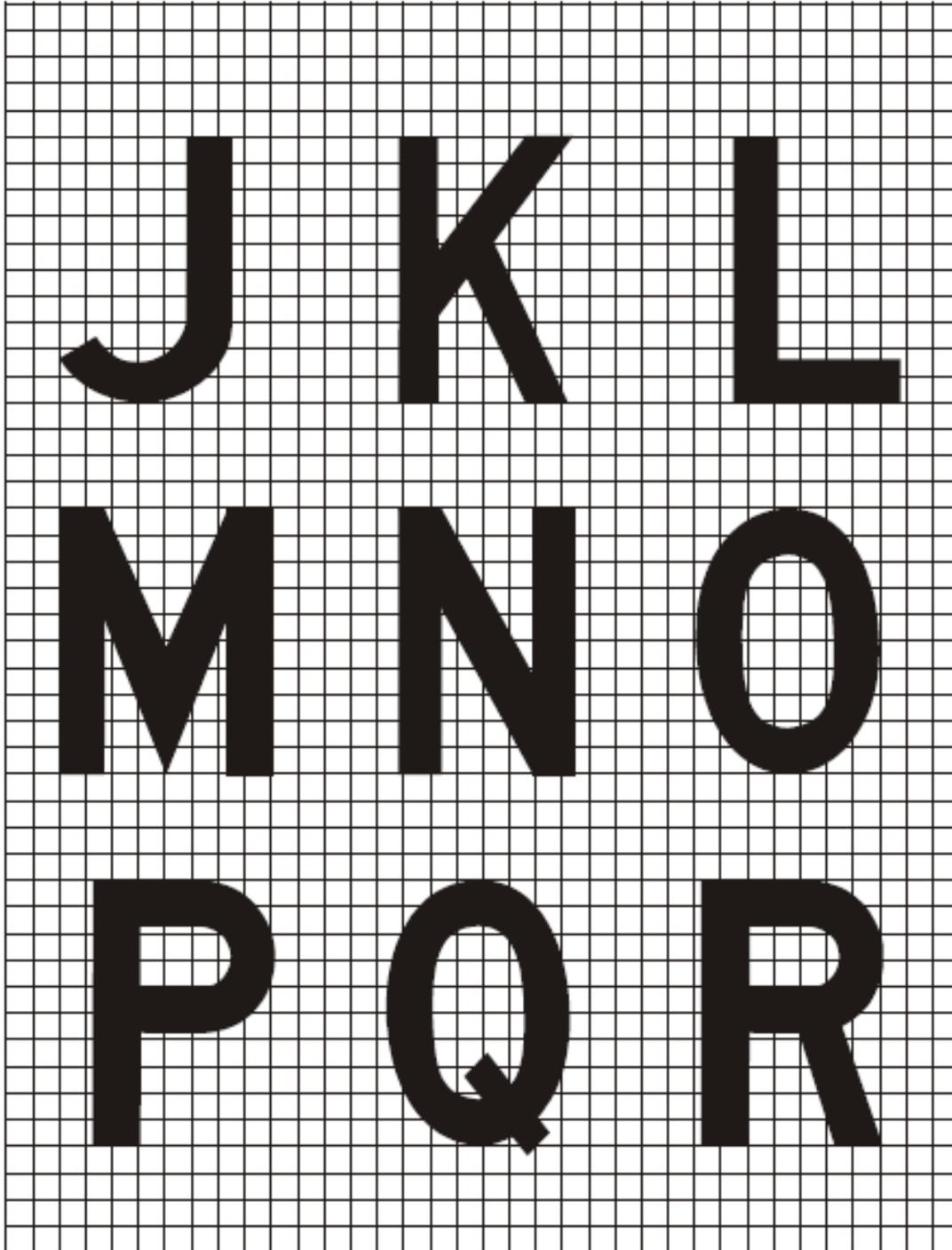


Figura A4-2 (Cont.)

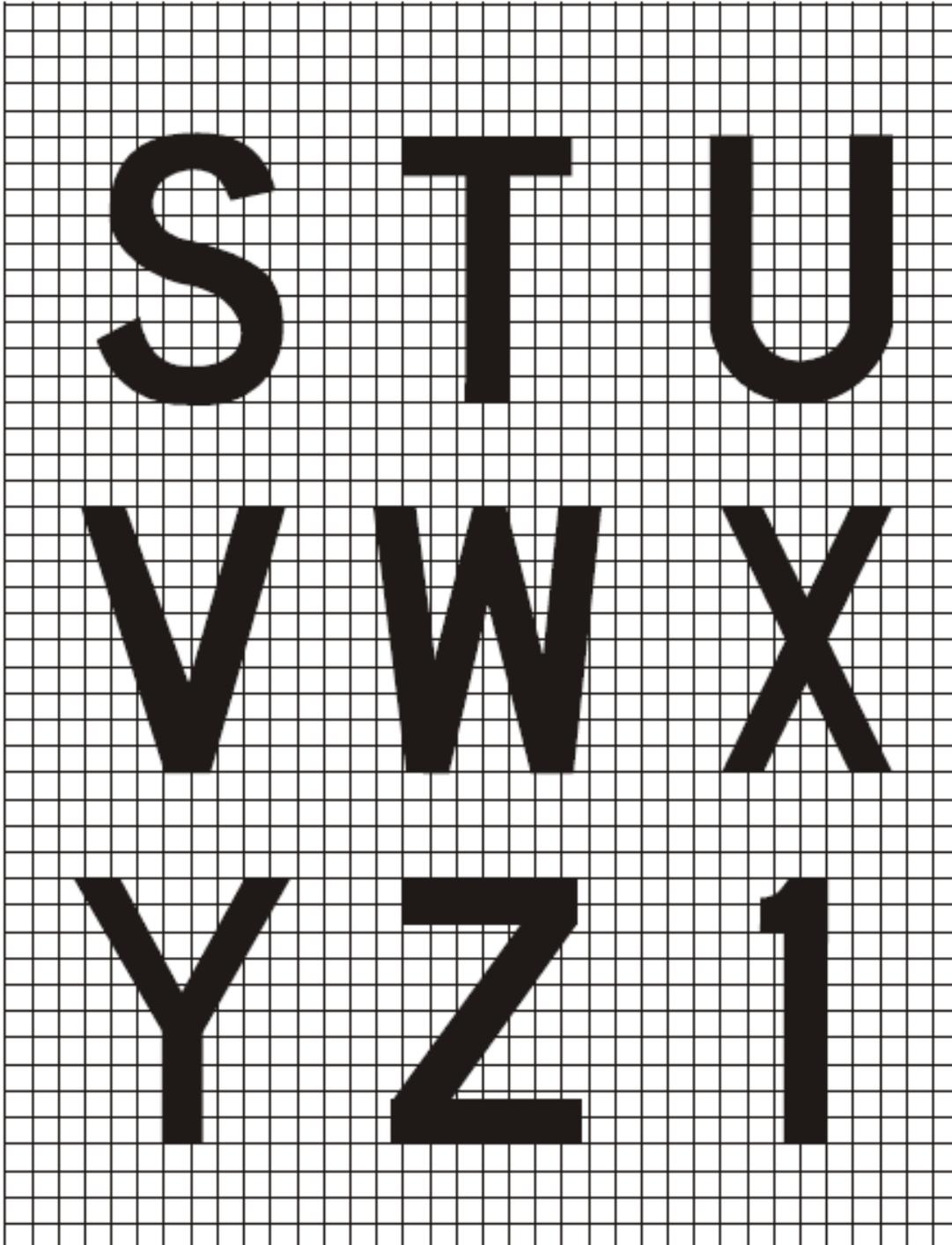


Figura A4-2 (Cont.)

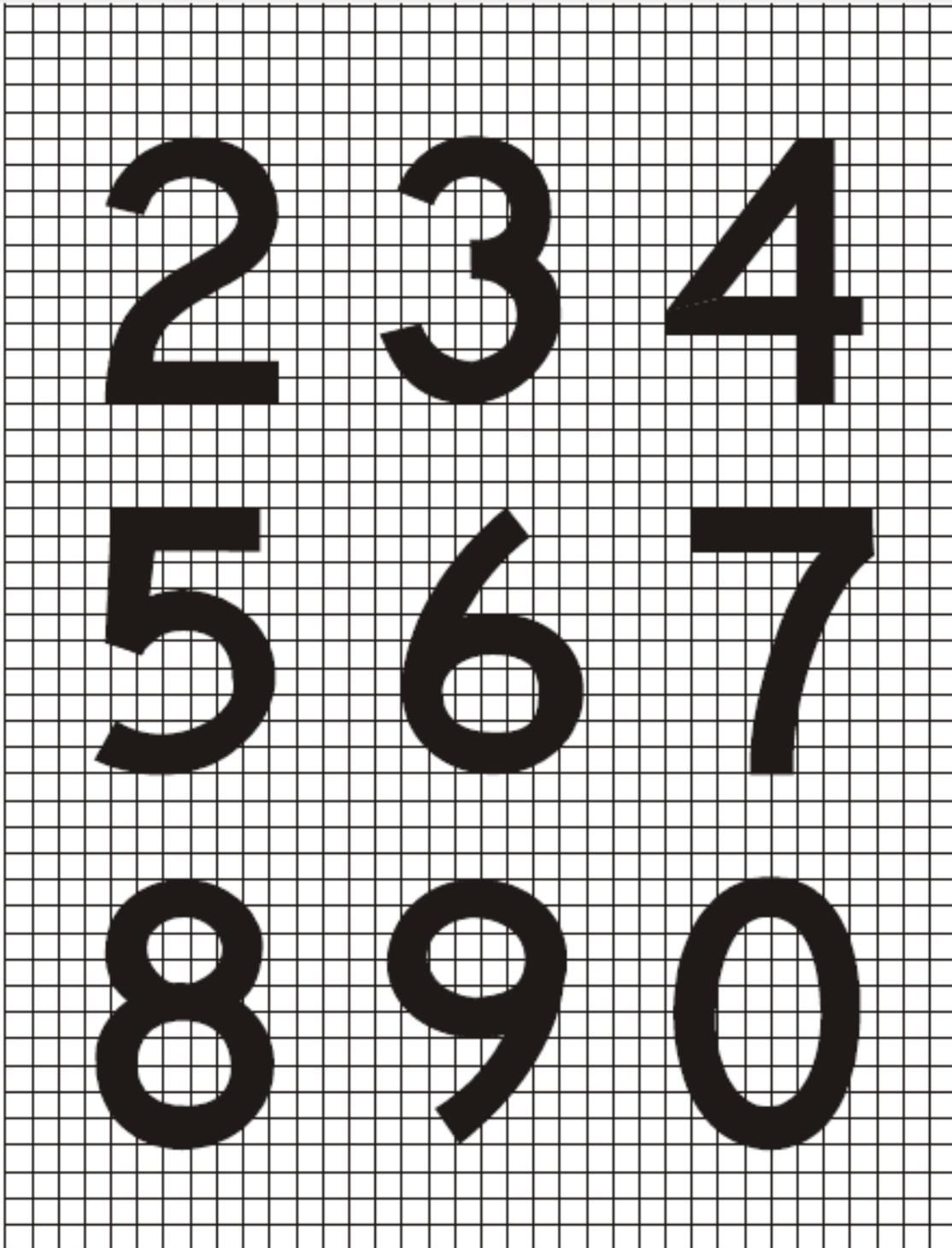


Figura A4-2 (Cont.)

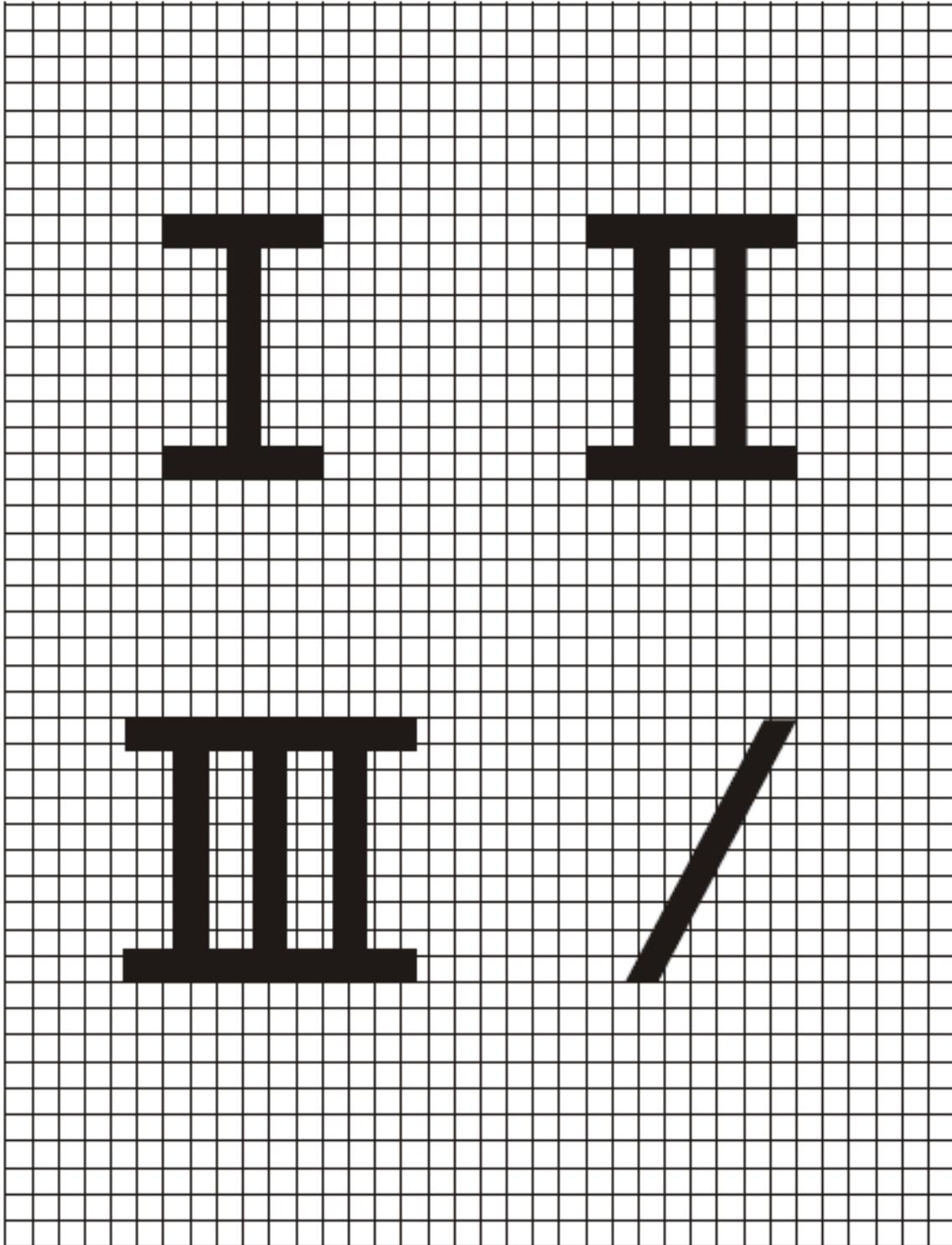
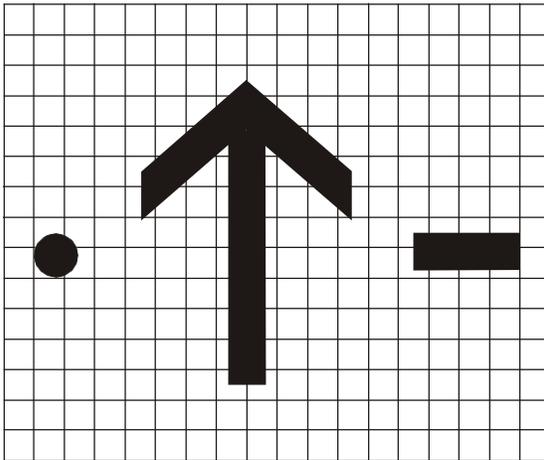


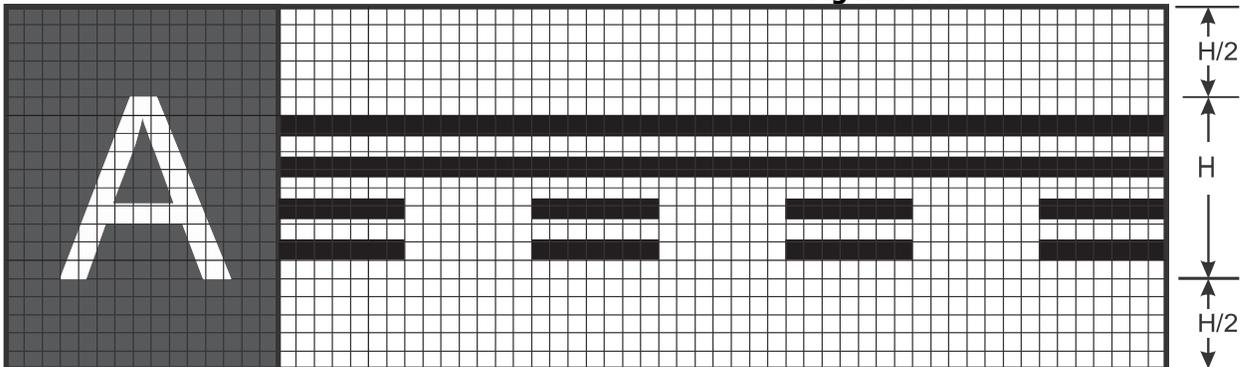
Figura A4-2 (Cont.)



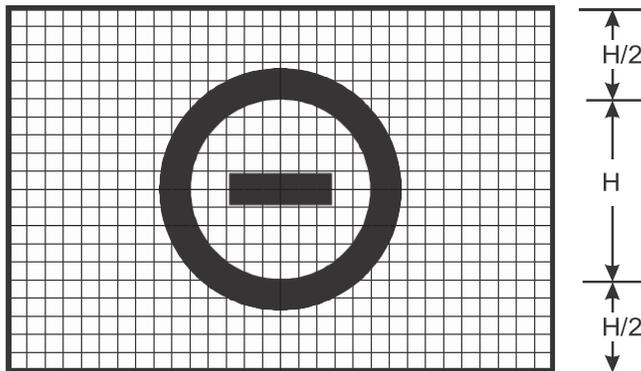
Nota 1.- La anchura del trazo de la flecha, el diámetro del punto, y tanto la anchura como la longitud del guion deben guardar proporción con las anchuras del trazo de los caracteres.

Nota 2.- Las dimensiones de la flecha se deben mantener constantes para un tamaño específico de letrero, independientemente de la orientación.

Punto, flecha y guion.
Figura A4-2

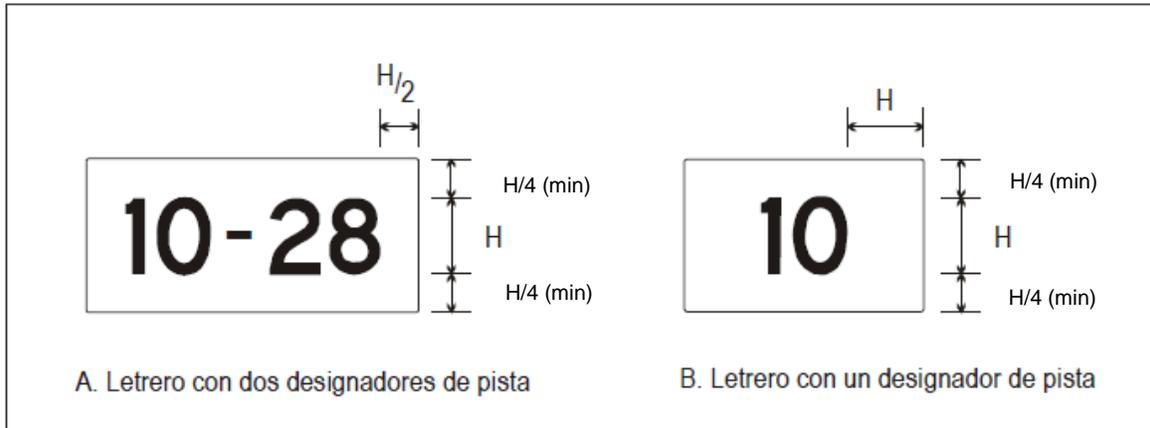


Letrero de pista libre (con el letrero típico de emplazamiento)



Letrero PROHIBIDA LA ENTRADA

Figura A4-3 Letreros de pista libre y PROHIBIDA LA ENTRADA



Nota.- "H" hace referencia a la altura de la inscripción.

Figura A4-4. Dimensiones de los letreros

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

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

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

e) Anchura del número			
Número	Altura del número		
	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

c) Espacio entre caracteres			
Número 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

INSTRUCCIONES

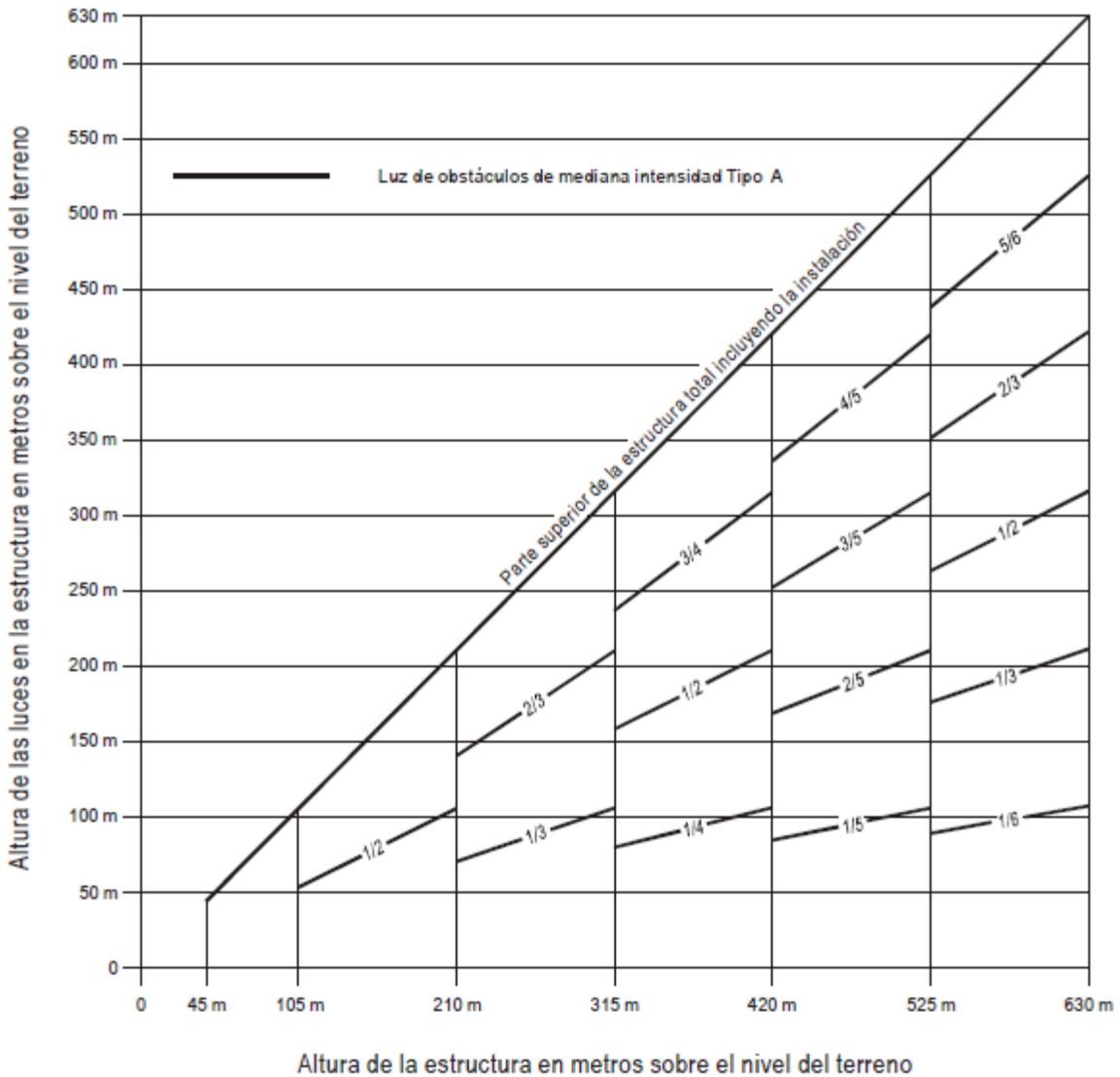
- Determinar el ESPACIO apropiado entre las letras y números, obtener el número de código en la tabla a) o b) y consultar en la tabla c) la altura de la letra o número correspondiente a ese código.
- El espacio entre palabras o grupos de caracteres que formen una abreviatura o

símbolo debe 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.

3. Cuando un número siga a una letra o viceversa, úsese el Código 1.
4. Cuando haya un guion, punto o barra diagonal después de un carácter o viceversa, úsese el Código 1.
5. Para los letreros de despegue desde intersección, la altura de la 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.

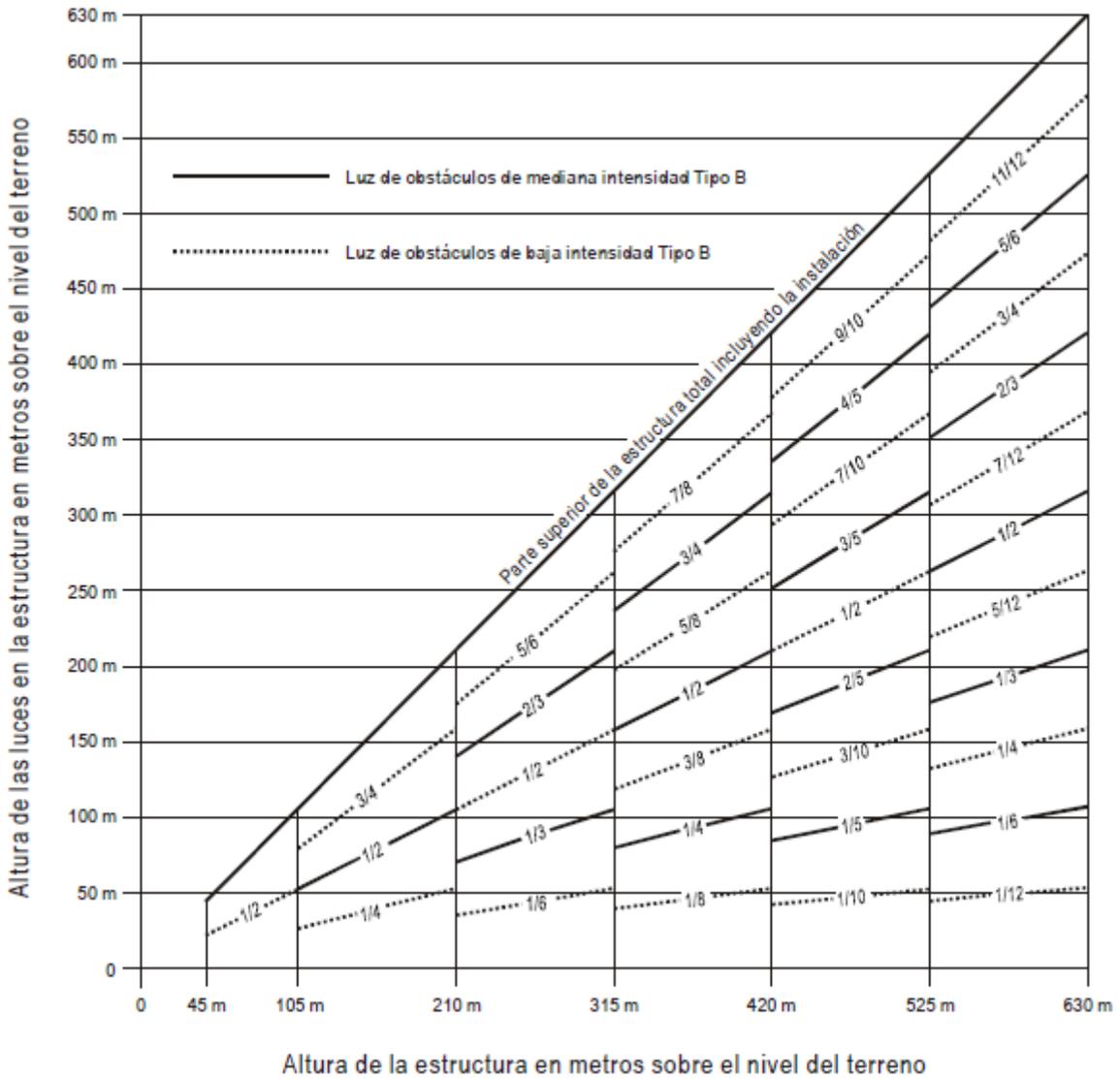
INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 5. EMPLAZAMIENTO DE LAS LUCES DE OBSTÁCULOS



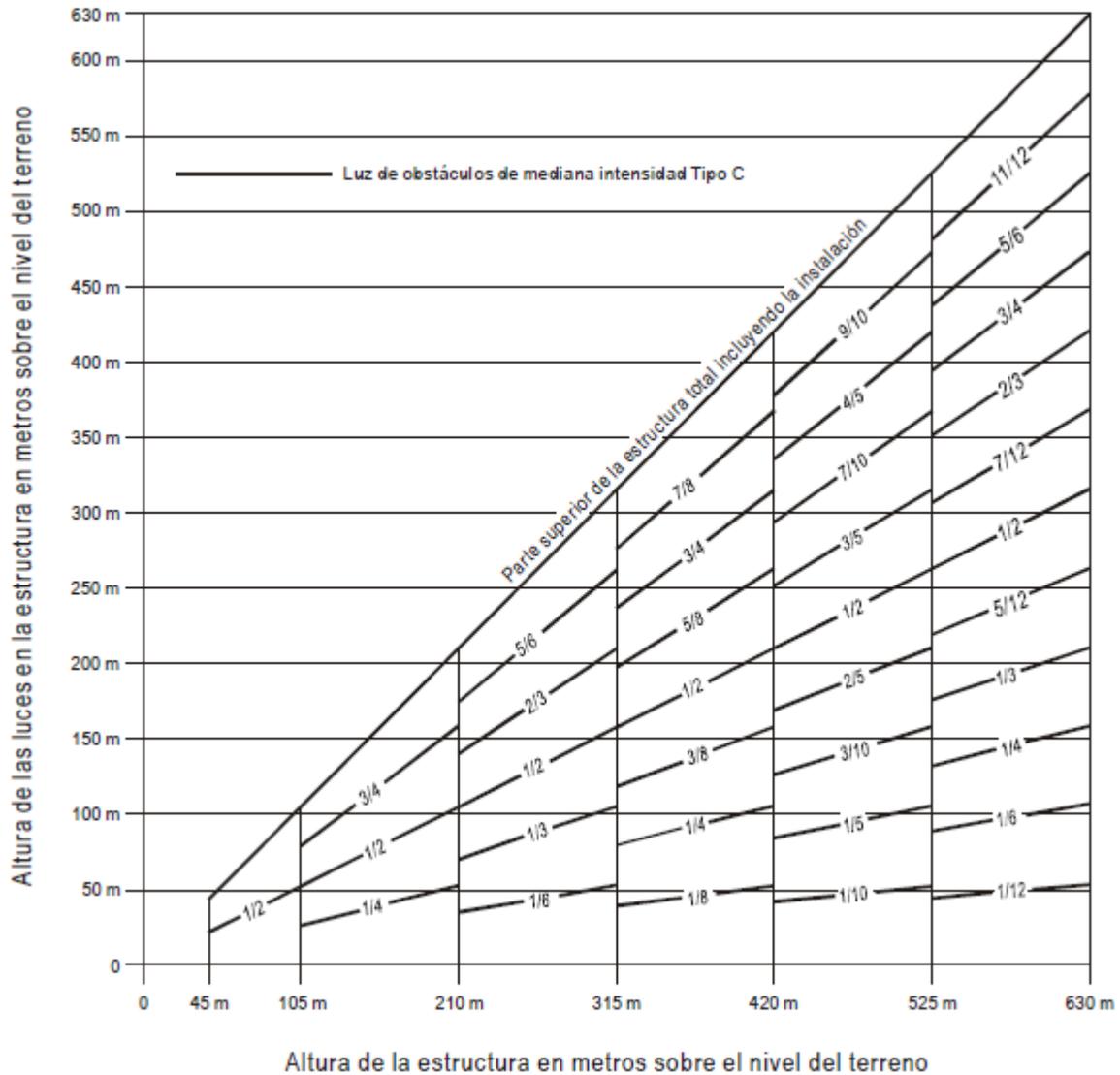
Nota.- Se recomienda utilizar iluminación de obstáculos de alta intensidad para estructuras con una altura superior a 150 m sobre el nivel del terreno. Si se utiliza iluminación de mediana intensidad, se debe señalar también con pintura.

Figura A5-1. Sistema de iluminación de obstáculos con luces blancas de destellos de mediana intensidad de Tipo A.



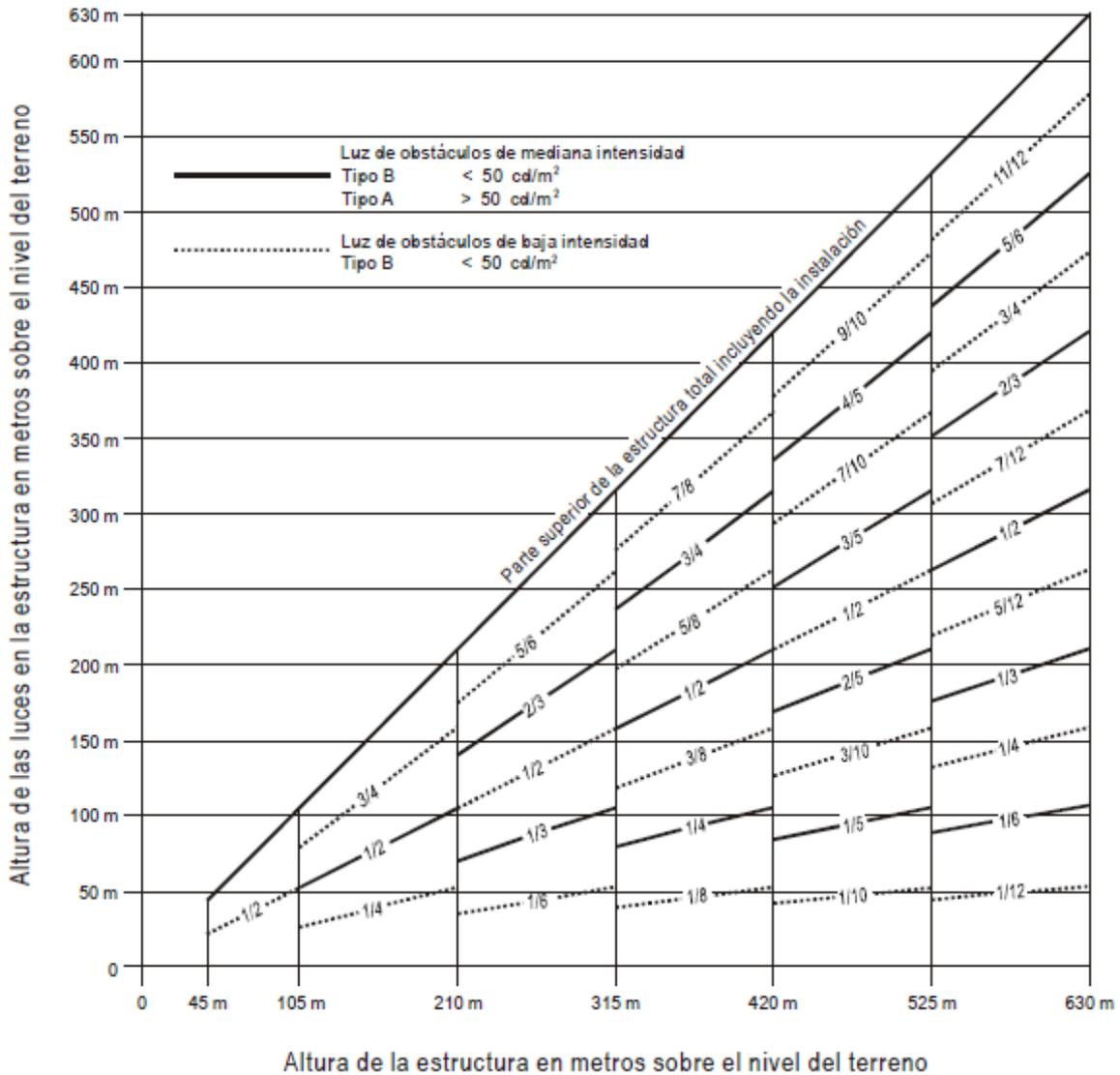
Nota.- Para utilizarse en horas nocturnas exclusivamente

Figura A5-2. Sistema de iluminación de obstáculos con luces rojas de destellos de mediana intensidad de Tipo B.



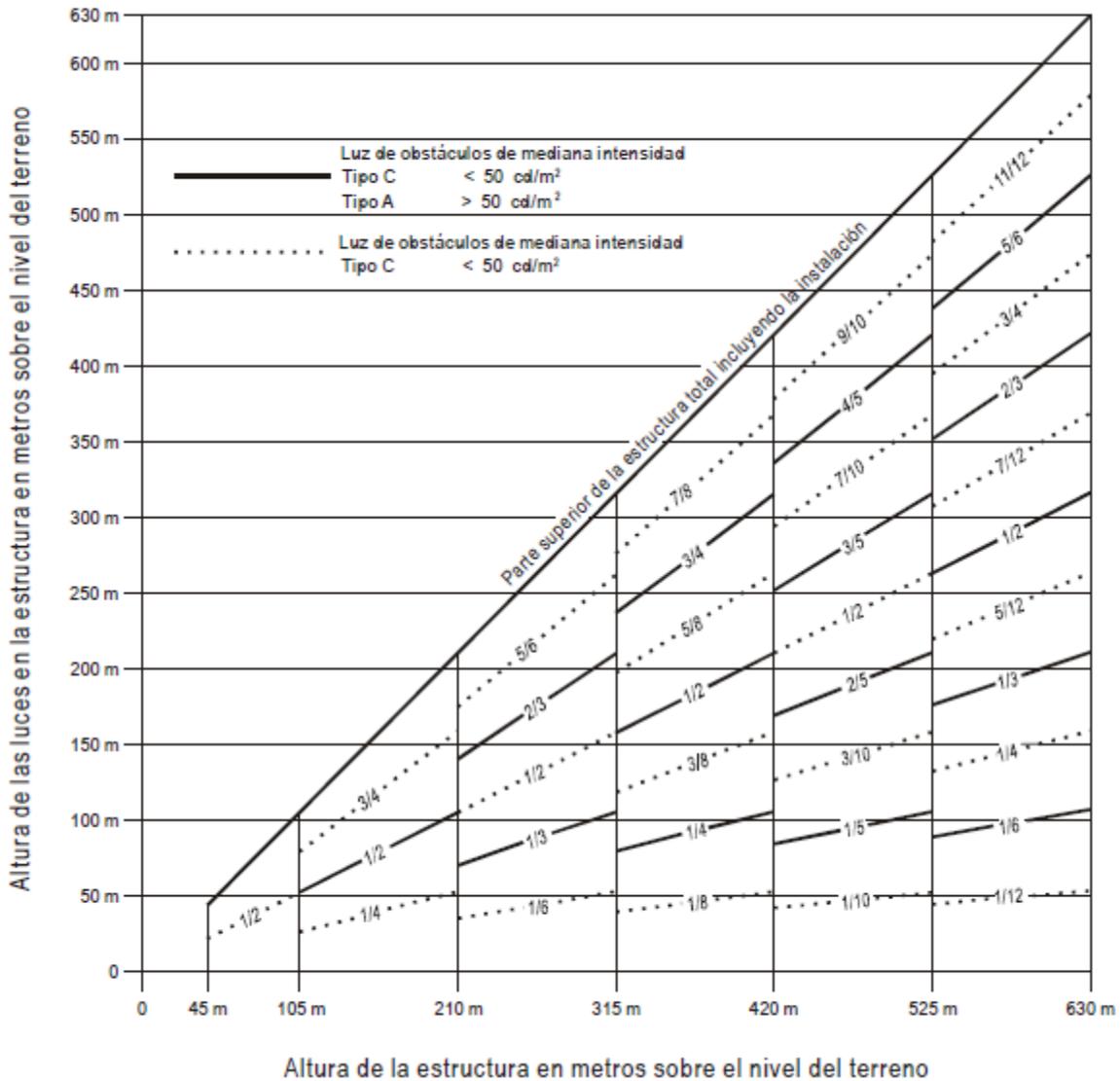
Nota.- Para uso nocturno exclusivamente

Figura A5-3. 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 debe señalar con pintura.

Figura A5-4. 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, debe señalarse también con pintura.

Figura A5-5. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A/Tipo C.

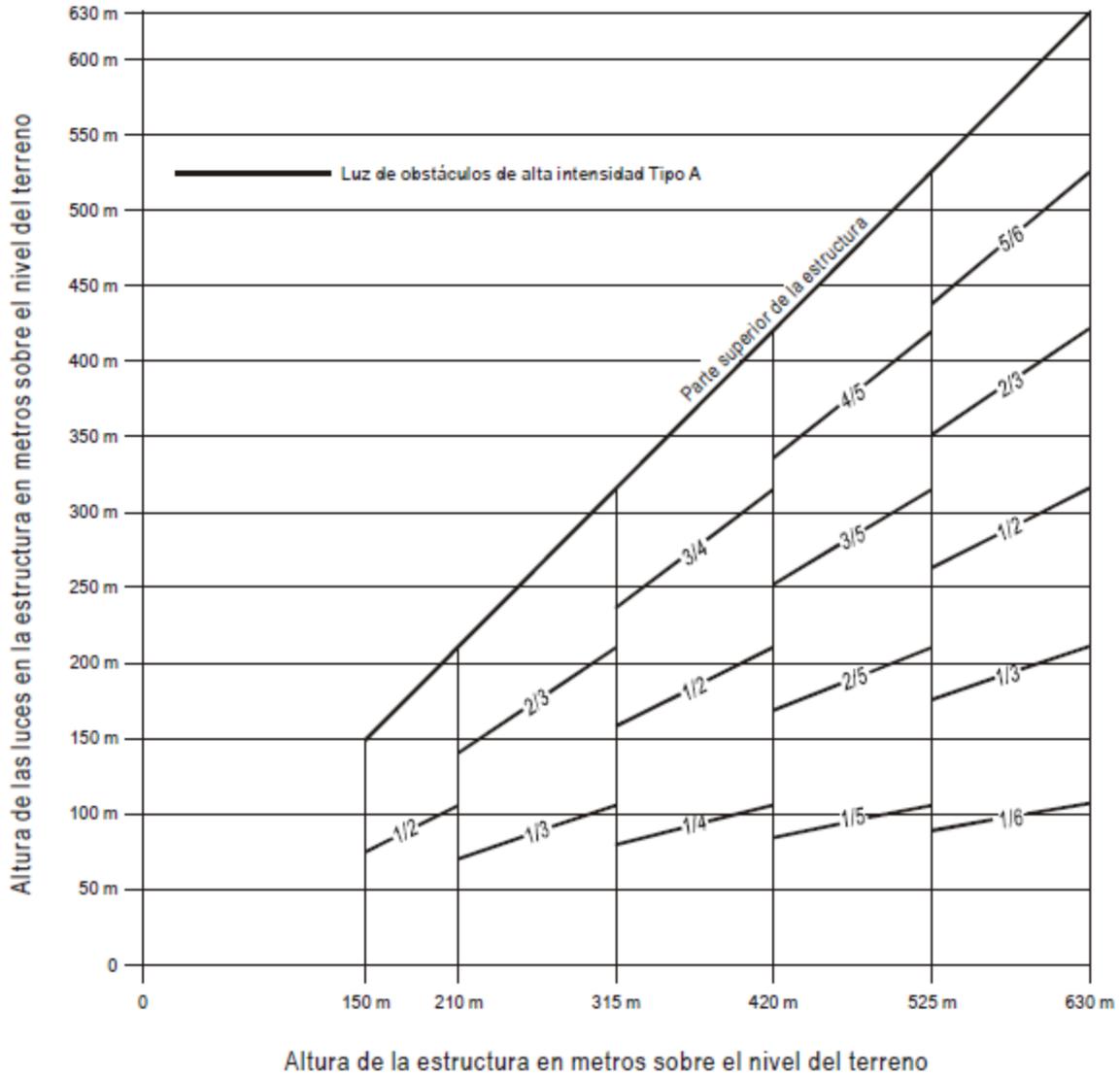


Figura A5-6 Sistema de iluminación de obstáculos con luces blancas de destellos de alta intensidad de Tipo A.

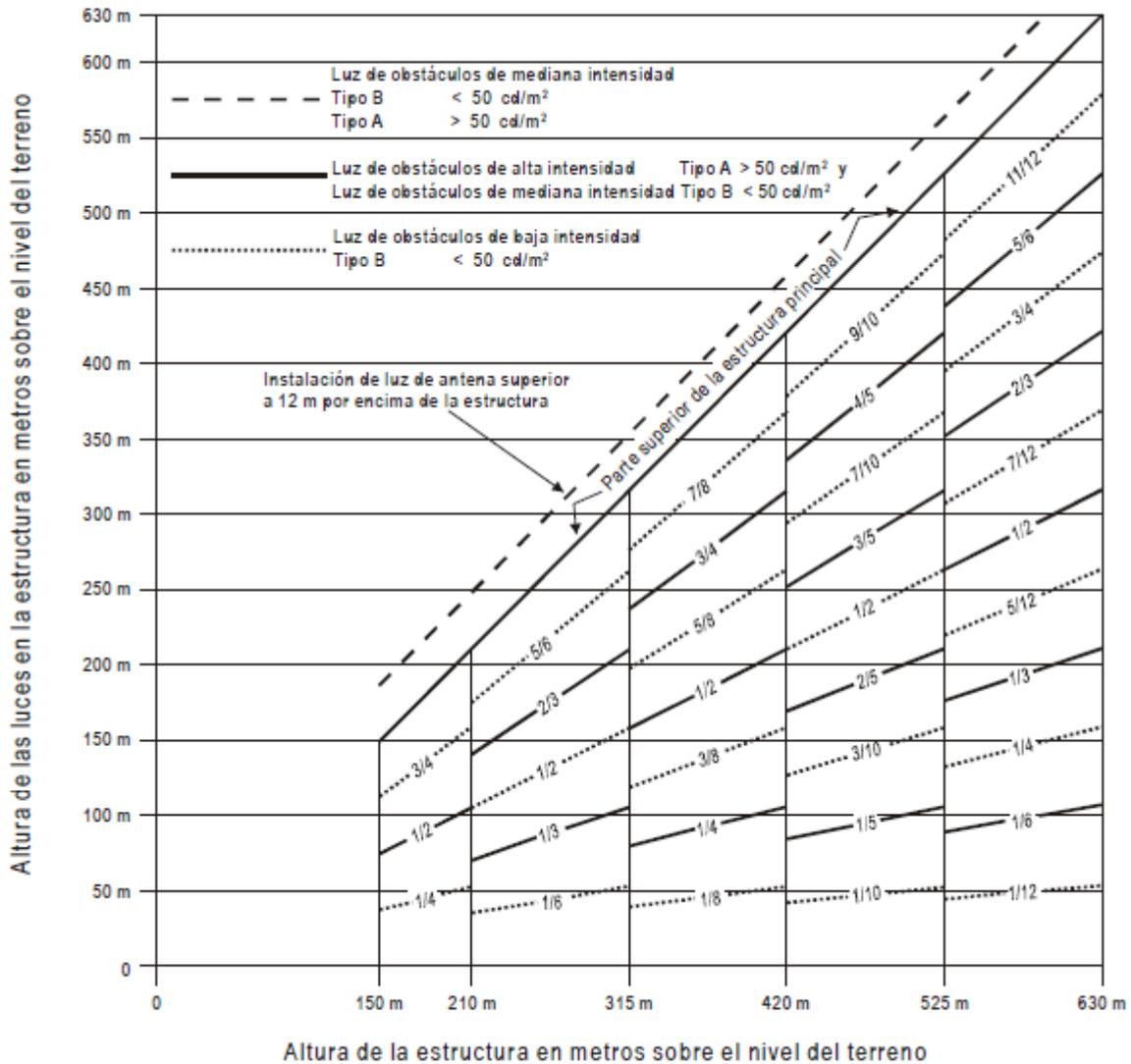


Figura A5-7. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana/alta intensidad de Tipo A/Tipo B.

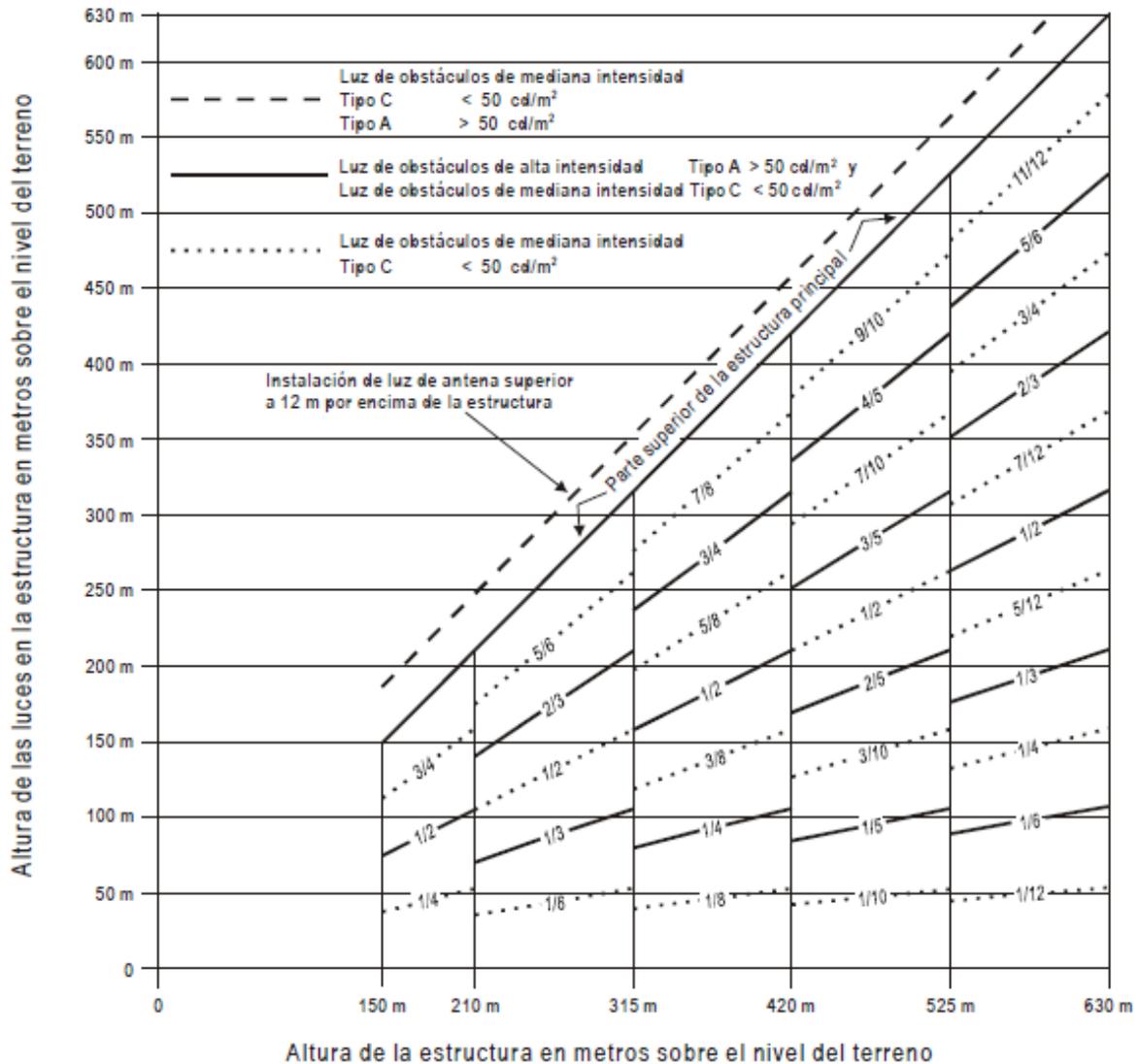


Figura A5-8. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana/alta intensidad de Tipo A/Tipo C.

ADJUNTO A. TEXTO DE ORIENTACIÓN QUE SUPLEMENTA LAS DISPOSICIONES DE LA RAC 14, VOL. I

SECCIÓN 1. NÚMERO, EMPLAZAMIENTO Y ORIENTACIÓN DE LAS PISTAS

Emplazamiento y orientación de las pistas

(a) En la determinación del emplazamiento y orientación de las pistas deben tenerse en cuenta muchos factores. Sin tratar de hacer una enumeración completa, ni de entrar en detalles, parece útil indicar los que más a menudo requieren estudio. Estos factores pueden dividirse en cuatro categorías:

- 1) *Tipo de operación.* Debe examinarse especialmente si el aeródromo se va a utilizar en todas las condiciones meteorológicas o solamente en condiciones meteorológicas de vuelo visual, y si se ha previsto su empleo durante el día y la noche, o solamente durante el día.
- 2) *Condiciones climatológicas.* Debe hacerse un estudio de la distribución de los vientos para determinar el coeficiente de utilización. A este respecto debe tenerse en cuenta los siguientes comentarios:
 - i. Generalmente se dispone de estadísticas sobre el viento para el cálculo del coeficiente de utilización para diferentes gamas de velocidad y dirección, y la precisión de los resultados obtenidos depende en gran parte de la distribución supuesta de las observaciones dentro de dichas gamas. Cuando se carece de información precisa respecto a la distribución verdadera, se admite de ordinario una distribución uniforme puesto que, en relación a las orientaciones de pista más favorables, esta hipótesis da generalmente como resultado un valor ligeramente menor del coeficiente de utilización.
 - ii. Los valores máximos de la componente transversal media del viento que figuran en 14.201 (c), se refieren a circunstancias normales. Existen algunos factores que pueden requerir que en un aeródromo determinado se tenga en cuenta una reducción de esos valores máximos. Especialmente:
 - (A) Las grandes diferencias de características de manejo y los valores máximos admisibles de la componente transversal del viento para los distintos tipos de aviones (incluso los tipos futuros), dentro de cada uno de los tres grupos designados en 14.201 (c);
 - (B) La preponderancia y naturaleza de las ráfagas;
 - (C) La preponderancia y naturaleza de la turbulencia;
 - (D) La disponibilidad de una pista secundaria;
 - (E) La anchura de las pistas;
 - (F) Las condiciones de la superficie de las pistas; el agua, en la pista reducen materialmente el valor admisible de la componente transversal del viento; y
 - (G) La fuerza del viento correspondiente al valor límite que se haya elegido para la componente transversal del viento.

Debe también procederse al estudio de los casos de mala visibilidad y altura de base de nubes bajas, y tener en cuenta su frecuencia así como la dirección y la velocidad de los vientos en estos casos.

3) *Topografía del emplazamiento del aeródromo, sus aproximaciones y alrededores, especialmente en relación con:*

- i. El cumplimiento de las disposiciones relativas a las superficies limitadoras de obstáculos;
- ii. La utilización de los terrenos en la actualidad y en el futuro. Su orientación y trazado deben elegirse de forma que, en la medida de lo posible, se protejan contra las molestias causadas por el ruido de las aeronaves las zonas especialmente sensibles, tales como las residenciales, escuelas y hospitales. Se proporciona información detallada sobre este asunto en el Manual de planificación de aeropuertos (Doc. 9184), parte 2 y en Orientación sobre el Enfoque equilibrado para la gestión del ruido de las aeronaves (Doc. 9829).
- iii. Longitudes de pista en la actualidad y en el futuro;
- iv. Costes de construcción; y
- v. Posibilidad de instalar ayudas adecuadas, visuales y no visuales, para la aproximación.

4) *Tránsito aéreo en la vecindad del aeródromo, especialmente en relación con:*

- i. La proximidad de otros aeródromos o rutas ATS;
- ii. La densidad del tránsito; y
- iii. Los procedimientos de control de tránsito aéreo y de aproximación frustrada.

Número de pistas en cada dirección

(b) El número de pistas que haya de proveerse en cada dirección dependerá del número de movimientos de aeronaves que haya que atender.

SECCIÓN 2. ZONAS LIBRES DE OBSTÁCULOS Y ZONAS DE PARADA

(a) La decisión de proporcionar una zona de parada, o una zona libre de obstáculos, como otra solución al problema de prolongar la longitud de la pista, dependerá de las características físicas de la zona situada más allá del extremo de la pista y de los requisitos de rendimiento de los aviones que utilicen la pista. La longitud de la pista, de la zona de parada y de la zona libre de obstáculos, se determinan en función requerida por los aviones que utilicen la pista, a fin de asegurarse de que la pista tenga la longitud adecuada para el aterrizaje. No obstante, la longitud de una zona libre de obstáculos no puede exceder de la mitad de la longitud del recorrido de despegue disponible.

(b) Las limitaciones de utilización del rendimiento del avión requieren que se disponga de una longitud lo suficientemente grande como para asegurar que, después de iniciar el despegue, pueda detenerse con seguridad el avión o concluir el despegue sin peligro. Para fines de cálculo, se supone que la longitud de la pista, de la zona de parada o de la zona libre de despegue y de aceleración-parada, teniendo en cuenta su masa de despegue, las

características de la pista y las condiciones atmosféricas reinantes. En esas circunstancias, para cada despegue hay una velocidad llamada velocidad de decisión; por debajo de esta velocidad debe interrumpirse el despegue si falla un motor, mientras que por encima de esa velocidad debe continuarse el despegue. Se necesitaría un recorrido y una distancia de despegue muy grande para concluir el despegue, cuando falla un motor antes de alcanzar la velocidad de decisión, debido a la velocidad insuficiente y a la reducción de potencia disponible. No habría ninguna dificultad para detener la aeronave en la distancia de aceleración-parada disponible restante, siempre que se tomen inmediatamente las medidas necesarias. En estas condiciones, la decisión correcta sería interrumpir el despegue.

- (c) Por otro lado, si un motor fallara después de haberse alcanzado la velocidad de decisión, el avión tendría la velocidad y potencia suficientes para concluir el despegue con seguridad en la distancia de despegue disponible restante. No obstante, debido a la gran velocidad, sería difícil detener el avión en la distancia de aceleración-parada disponible restante.
- (d) La velocidad de decisión no es una velocidad fija para un avión, pero el piloto puede elegirla, dentro de los límites compatibles con los valores utilizables de la distancia disponible de aceleración-parada, la masa de despegue del avión, las características de la pista y las condiciones atmosféricas reinantes en el aeródromo. Normalmente, se elige una velocidad de decisión más alta cuando la distancia disponible de aceleración-parada es más grande.
- (e) Pueden obtenerse diversas combinaciones de la distancia de aceleración-parada requerida y de distancia de despegue requerida que se acomoden a un determinado avión, teniendo en cuenta la masa de despegue del avión, las características de la pista y las condiciones atmosféricas reinantes. Cada combinación requiere su correspondiente longitud de recorrido de despegue.
- (f) El caso más corriente es aquel en que la velocidad de decisión es tal que la distancia de despegue requerida es igual a la distancia de aceleración-parada requerida; este valor se conoce como longitud de campo compensado. Cuando no se dispone de zona de parada ni de zona libre de obstáculos, esas distancias son ambas iguales a la longitud de la pista. Sin embargo, si por el momento se prescinde de la distancia de aterrizaje, la pista no debe constituir esencialmente la totalidad de campo compensado. Por lo tanto, la longitud de campo compensado puede proveerse mediante una pista suplementada por una zona libre de obstáculos y una zona de parada de igual longitud, en lugar de estar constituida en su totalidad por la pista. Si la pista se utiliza para el despegue en ambos sentidos, ha de proveerse en cada extremo de la pista una longitud igual de zona libre de obstáculos y de zona de parada. Por lo tanto, el ahorro de longitud de pista se hace a expensas de una longitud total mayor.
- (g) En los casos en que por consideraciones de orden económico no pueda disponerse una zona de parada y, como resultado sólo se disponga de una pista y una zona libre de obstáculos, la longitud de la pista (prescindiendo de los requisitos de aterrizaje) debe ser igual a la distancia de aceleración-parada requerida o al recorrido de despegue requerido, eligiéndose de los dos el que resulte mayor. La distancia de despegue disponible debe ser la longitud de la pista más la longitud de la zona libre de obstáculos.
- (h) La longitud mínima de pista y la longitud máxima de zona de parada o de zona libre de obstáculos que han de proveerse, pueden determinarse como sigue, a base de los valores

contenidos en el manual de vuelo del avión que se considere más crítico desde el punto de vista de los requisitos de longitud de pista:

- 1) Si la zona de parada es económicamente posible, las longitudes que han de proveerse son las correspondientes a la longitud de campo compensado. La longitud de pista es igual a la del recorrido de despegue requerido, o a la distancia de aterrizaje requerida, si es mayor. Si la distancia de aceleración-parada requerida es mayor que la longitud de pista determinada de este modo, el exceso puede disponerse como zona de parada, situada generalmente en cada extremo de la pista. Además, debe proveerse también una zona libre de obstáculos de la misma longitud que la zona de parada;
- 2) Si no ha de proveerse zona de parada, la longitud de pista es igual a la distancia de aterrizaje requerida, o, si es mayor, a la distancia de aceleración-parada requerida que corresponda al valor más bajo posible de la velocidad de decisión. El exceso de la distancia de despegue requerida respecto a la longitud de pista puede proveerse como zona libre obstáculos, situada generalmente en cada extremo de la pista.
 - (i) Además de la consideración anterior, el concepto de zonas libres de obstáculos puede aplicarse en ciertas circunstancias a una situación en que la distancia de despegue requerida con todos los motores en funcionamiento exceda de la requerida para el caso de falla de motor.
 - (j) Puede perderse por completo la economía de las zonas de parada si, cada vez que se utilizan, tengan que nivelarse y compactarse de nuevo. Por consiguiente, deben construirse de manera que puedan resistir un número mínimo de cargas del avión para el cual están destinadas, sin ocasionar daños estructurales al mismo.

SECCIÓN 3. CÁLCULO DE LAS DISTANCIAS DECLARADAS

- (a) Las distancias declaradas que han de calcularse para cada dirección de la pista son: el recorrido de despegue disponible (TORA), la distancia de despegue disponible (TODA), la distancia de aceleración-parada disponible (ASDA) y la distancia de aterrizaje disponible (LDA).
- (b) 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 A-1 (A).
- (c) Si la pista está provista de una zona libre de obstáculos (CWY), entonces en la TODA se debe incluir la longitud de la zona libre de obstáculos, según se indica en la Figura A-1 (B).
- (d) Si la pista está provista de una zona de parada (SWY), entonces en la ASDA se debe incluir la longitud de la zona de parada, según se indica en la Figura A-1 (C).
- (e) Si la pista tiene el umbral desplazado, entonces en el cálculo de la LDA se debe restar de la longitud de la pista la distancia a que se haya desplazado el umbral, según se indica en la Figura A-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.

- (f) 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 A-1 (B) a A-1 (D). Si concurren más de una de estas características habrá más de una modificación de las distancias declaradas, pero se debe seguir el mismo principio esbozado. En la Figura A-1 (E) se presenta un ejemplo en el que concurren todas estas características.
- (g) Se sugiere el formato de la Figura A-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 debe indicarse mediante las palabras "no utilizable" o con la abreviatura "NU".

SECCIÓN 4. PENDIENTES DE LAS PISTAS

(a) Distancia entre cambios de pendiente

- 1) El siguiente ejemplo ilustra cómo debe determinarse la distancia entre cambios de pendiente (Véase la Figura A-2):

D para una pista de número de clave 3 debe ser por lo menos igual a:

$$15\,000 (|x-y| + |y-z|) \text{ m}$$

Siendo $|x-y|$ el valor numérico absoluto de $x-y$

$|y-z|$ el valor numérico absoluto de $y-z$

Suponiendo $x = +0,01$

$$Y = - 0,005$$

$$Z = +0,005$$

Resultará $|x-y| = 0,015$

$$|y-z| = 0,01$$

Para cumplir con la especificación, D no debe ser inferior a:

Es decir $15\,000 (0,015 + 0,01) \text{ m},$
 $15\,000 \times 0,025 = 375 \text{ m}$

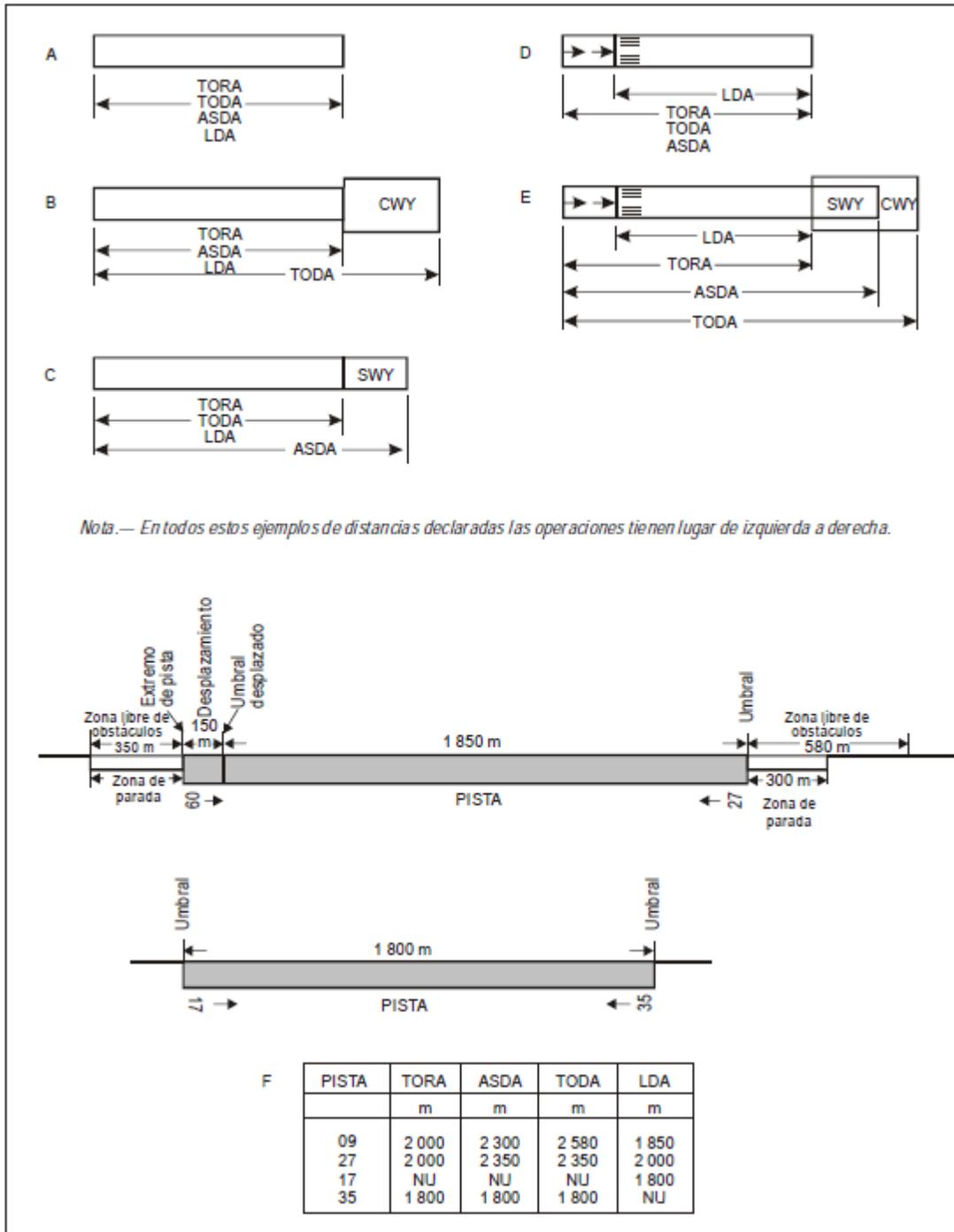


Figura A-1. Distancias declaradas

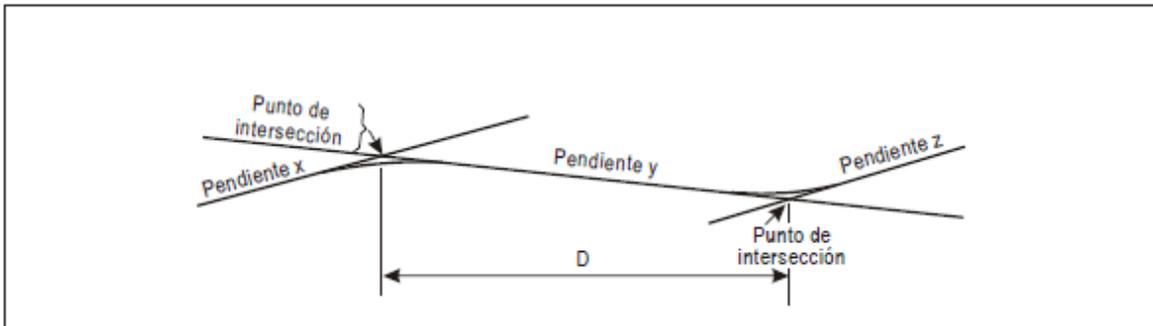


Figura A-2. Perfil del eje de la pista

(b) Consideración de las pendientes longitudinales y transversales

- 1) Cuando se proyecte una pista que combine los valores extremos para las pendientes y cambios de pendiente permitidos según 14.201 (m) hasta (s), debe hacerse un estudio para asegurar que el perfil de la superficie resultante no dificulte las operaciones de los aviones.

(c) Área de funcionamiento del radio altímetro

- 1) Con el fin de que puedan servirse del aeropuerto los aviones que efectúan aproximaciones y aterrizajes con el piloto automático acoplado (independientemente de las condiciones meteorológicas), es conveniente que los cambios de pendiente del terreno se eviten o reduzcan a un mínimo en un área rectangular de por lo menos 300 m de longitud antes del umbral de una pista para aproximaciones de precisión. El área debe ser simétrica con respecto a la prolongación del eje de la pista, y de 120 m de anchura. Si hay circunstancias especiales que lo justifiquen, la anchura podrá reducirse a un mínimo de 60 m siempre que estudios aeronáuticos indiquen que dicha reducción no afecta a la seguridad de las operaciones de aeronaves. Esto es conveniente porque estos aviones están equipados con un radio altímetro para la guía final de altura y enderezamiento, y, cuando el avión está sobre el terreno inmediatamente anterior al umbral, el radio altímetro empieza a proporcionar al piloto automático información para el enderezamiento. Cuando no puedan evitarse cambios de pendiente, el régimen de cambio entre dos pendientes consecutivas no debería exceder del 2% en 30 m.

SECCIÓN 4. LISURA DE LA SUPERFICIE DE LAS PISTAS

(a) Al adoptar tolerancias para las irregularidades de la superficie de la pista, la siguiente norma de construcción es aplicable a distancias cortas del orden de más de 3 m y se ajusta a los buenos métodos de ingeniería:

- 1) El acabado de la superficie de la capa de rodaje debe ser de tal regularidad que, cuando se verifique con una regla de 3 m colocada en cualquier parte y en cualquier dirección de la superficie, no haya en ningún punto, excepto a través de la cresta del bombeo o de los canales de drenaje, una separación de más de 3 mm entre el borde de la regla y la superficie del pavimento.

- (b) Debe tenerse también cuidado al instalar luces empotradas de pista o rejillas de drenaje en la superficie de la pista, a fin de mantener la lisura satisfactoria.
- (c) Los movimientos de las aeronaves y las diferencias de asentamiento de los cimientos con el tiempo tienden a aumentar las irregularidades de la superficie. Las pequeñas desviaciones respecto a las tolerancias arriba mencionadas no deben afectar mayormente a las operaciones de las aeronaves. En general y según se ilustra en la Figura A-3, son aceptables irregularidades aisladas del orden de 2,5 cm a 3 cm en una distancia de 45 m. Aunque la desviación máxima aceptable varía con el tipo y la velocidad de cada aeronave, los límites aceptables de irregularidades en la superficie pueden calcularse razonablemente. En la siguiente tabla se describen los límites aceptables, tolerables y excesivos:
- 1) Si las irregularidades de la superficie exceden las alturas definidas por la curva del límite aceptable pero son menores que las alturas definidas por la curva del límite tolerable, a la longitud aceptable mínima especificada señalada aquí mediante la región tolerable, entonces deben preverse medidas de mantenimiento. La pista puede seguir en servicio. Esta región representa el inicio de posible incomodidad para pasajeros y pilotos;
 - 2) Si las irregularidades de la superficie exceden las alturas definidas por la curva del límite tolerable, pero son menores que las alturas definidas por la curva del límite excesivo, a la longitud aceptable mínima especificada señalada aquí mediante la región excesiva, entonces es obligatorio adoptar medidas correctivas de mantenimiento para restablecer la condición a la región aceptable. La pista puede seguir en servicio, pero debe repararse en un plazo razonable. Esta región podría generar el riesgo de posible daño estructural de las aeronaves debido a un solo suceso o a rotura por fatiga con el tiempo; y
 - 3) Si las irregularidades de la superficie exceden las alturas definidas por la curva del límite excesivo, a la longitud aceptable mínima especificada, señalada aquí mediante la región inaceptable, entonces se justifica el cierre de la porción de la pista donde se han detectado las irregularidades. Deben efectuarse las reparaciones necesarias para restablecer la condición hasta quedar en la región del límite aceptable y puede informarse a los explotadores de aeronaves al respecto. Esta región representa el riesgo extremo de rotura estructural y debe atenderse inmediatamente.

Irregularidad de la superficie	Longitud de la irregularidad (m)								
	3	6	9	12	15	20	30	45	60
Altura (cm) aceptable de la irregularidad de la superficie	2,9	3,8	4,5	5	5,4	5,9	6,5	8,5	10
Altura (cm) tolerable de la irregularidad de la superficie	3,9	5,5	6,8	7,8	8,6	9,6	11	13,6	16
Altura (cm) excesiva de la irregularidad de la superficie	5,8	7,6	9,1	10	10,8	11,9	13,9	17	20

Obsérvese que "irregularidad de la superficie" se define aquí como desviaciones aisladas medias de la elevación de la superficie que no están en una pendiente uniforme en alguna sección dada de una pista. Para los fines que aquí interesan, por "sección de pista" se entiende un segmento de una pista en la que prevalece una pendiente general ascendente,

descendente o suave y continua. La longitud de esta sección generalmente es de 30 a 60 m, o más, dependiendo del perfil longitudinal y de la condición del pavimento.

La protuberancia máxima tolerable de tipo escalonado, como la que podría existir entre losas adyacentes, es simplemente la altura de la protuberancia que corresponde a una longitud cero de la protuberancia en el extremo superior de la región tolerable de los criterios sobre irregularidad de la Figura A-3. La altura de la protuberancia en este lugar es de 1,75 cm.

- (d) En la Figura A-3 se comparan los criterios sobre irregularidad de la superficie con los elaborados por la Administración Federal de aviación de los Estados Unidos. En el manual de diseño de aeródromos, Parte 3 – Pavimentos (9157) se proporciona orientación adicional acerca de rampas temporales para el trabajo de recrecimiento en pistas operacionales.
- (e) La deformación de la pista con el tiempo puede también aumentar la posibilidad de la formación de charcos. Los charcos cuya profundidad sólo sea de unos 3 mm –especialmente si están situados en lugares de la pista donde los aviones que aterrizan tienen gran velocidad –pueden inducir el hidroplaneo, fenómeno que puede mantenerse en una pista cubierta con una capa mucho más delgada de agua. Con el fin de mejorar los textos de orientación relativos a la longitud y profundidad significativas de los charcos en relación con el hidroplaneo, se están llevando a cabo más investigaciones. Por supuesto, resulta especialmente necesario evitar la formación de charcos cuando exista la posibilidad de que se congelen.

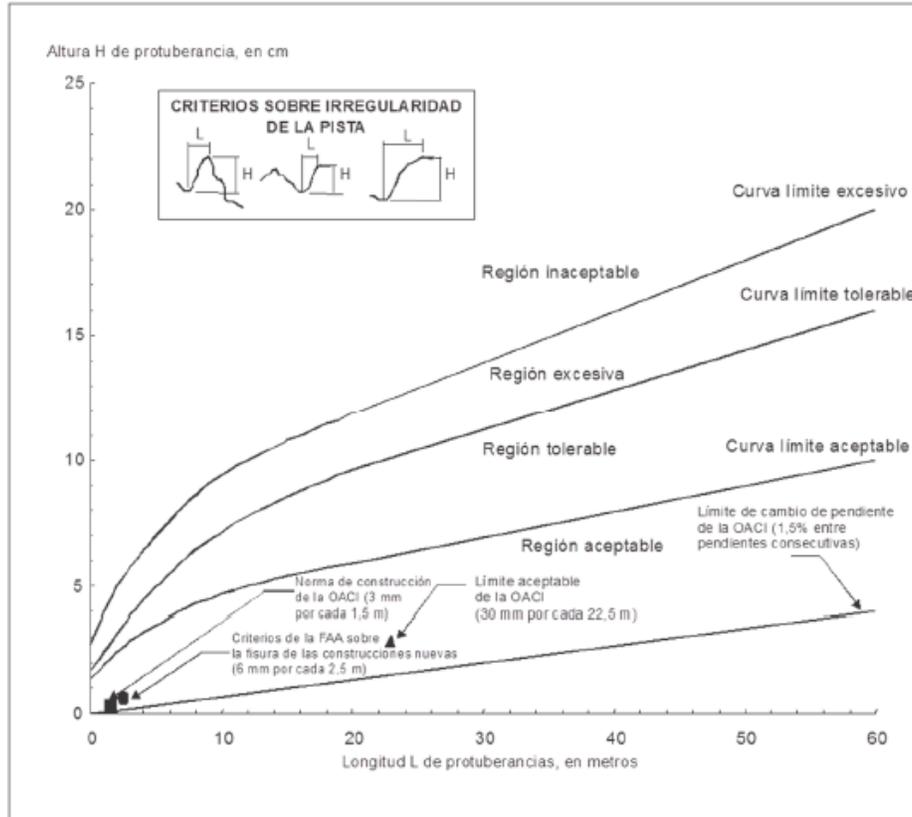


Figura A-3. Comparación de los criterios sobre irregularidad
Nota.— Estos criterios se refieren a una irregularidad aislada, no a efectos de armónicos de onda larga ni de ondulaciones repetidas de la superficie.

SECCIÓN 5. CARACTERÍSTICAS DE DRENAJE DEL ÁREA DE MOVIMIENTO Y LAS ÁREAS ADYACENTES

(a) Generalidades

- 1) El drenaje rápido del agua de la superficie es una consideración primordial para la seguridad operacional en el diseño, la construcción y el mantenimiento de las áreas de movimiento y las áreas adyacentes. El objetivo es minimizar la profundidad del agua en la superficie drenando el agua de la pista por el trayecto más corto posible y, particularmente, fuera del área de la trayectoria de las ruedas. Hay dos procesos de drenaje distintos:
 - i. El drenaje natural del agua de la superficie que sale de la superficie del pavimento hasta que llega al depósito final, tal como un río u otra masa de agua; y
 - ii. El drenaje dinámico del agua de la superficie atrapada debajo de un neumático.
- 2) Ambos procesos pueden controlarse mediante:

- i. Diseño;
- ii. Construcción; y
- iii. Mantenimiento.

De los pavimentos a fin de impedir la acumulación de agua en la superficie del pavimento.

(b) Diseño del pavimento

- 1) El drenaje superficial es un requisito básico y sirve para reducir al mínimo la profundidad del agua en la superficie. El objetivo es drenar el agua de la pista a través de la trayectoria más corta. Se proporciona un drenaje superficial adecuado principalmente mediante una superficie con pendiente apropiada (tanto en sentido longitudinal como en sentido transversal). La pendiente longitudinal y transversal combinada que resulta es la trayectoria para la escorrentía del agua de drenaje. Esta trayectoria puede hacerse más corta agregando estrías transversales.
- 2) El drenaje dinámico se logra mediante una textura incorporada en la superficie del pavimento. Los neumáticos al rodar hacen que aumente la presión del agua y sacan el agua exprimiéndola a través de los canales de escape que la textura ofrece. El drenaje dinámico del área de contacto de los neumáticos con el suelo se puede mejorar al añadirse estrías transversales, siempre y cuando éstas se sometan a un mantenimiento riguroso.

(c) Construcción del pavimento

- 1) Por medio de la construcción, las características de drenaje de la superficie quedan incorporadas al pavimento, las características de la superficie son:
 - i. Pendientes;
 - ii. Textura;
 - (A) Micro textura
 - (B) Macro textura.
- 2) Las pendientes para las diversas partes del área de movimiento y áreas adyacentes están descritas en el Capítulo 3, y las cifras están dadas en porcentajes. En el manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 de la OACI), parte 1, capítulo 5, se da más orientación.
- 3) En los textos, la textura se describe como micro textura o macro textura. Estos términos se entienden de modo diferente en los diversos sectores de la industria de la aviación.
- 4) La micro textura es la textura de las piedras consideradas individualmente y es difícil de detectar a simple vista. La micro textura se considera un componente esencial de

la resistencia al deslizamiento a bajas velocidades. Sobre una superficie mojada a alta velocidades, una película de agua puede impedir el contacto directo entre las asperezas de la superficie y el neumático debido al drenaje insuficiente del área de contacto entre el neumático y el suelo.

- 5) La micro textura es una cualidad incorporada en la superficie del pavimento. Cuando se especifica el material triturado que soportará la micro textura de pulido, se asegura por un período más largo el drenaje de las películas finas de agua. La resistencia al pulido se expresa en función de los valores de piedra pulida (PSV) que, en principio, constituyen un valor que se obtiene al medir el rozamiento según normas internacionales, las cuales definen los valores mínimos PSV que permitirán seleccionar un material con buena micro textura.
- 6) Un problema importante de la micro textura es que puede cambiar en poco tiempo sin que el cambio se detecte fácilmente. Un ejemplo típico de esto es la acumulación de depósitos de caucho en la zona de toma de contacto que ocultarán mucho la micro textura sin reducir necesariamente la macro textura.
- 7) La macro textura es la textura entre piedras individuales. Esta escala de textura puede juzgarse aproximadamente a simple vista. La macro textura la crea fundamentalmente el tamaño del agregado que se usa o el tratamiento de la superficie del pavimento y es el factor principal que influye en la capacidad de drenaje a altas velocidades. Los materiales se seleccionarán de manera que posean una buena macro textura.
- 8) El principal objetivo de estriar la superficie de una pista es aumentar el drenaje superficial. La textura de la superficie puede hacer más lento el drenaje natural, pero las estrías pueden acelerarlo al ofrecer una trayectoria de drenaje más corta y al aumentar la velocidad de drenaje.
- 9) A fin de medir la macro textura, se elaboraron métodos simples tales como los de "mancha de arena" y de "mancha de grasa", descritos en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137), Parte 2. Estos métodos se usaron para las primeras investigaciones sobre las cuales se basan los requisitos de aeronavegabilidad actuales, relativos a una clasificación de categorías de macro textura de A a E. Esta clasificación la elaboró la Engineering Sciences Data Unit (ESDU) usando técnicas para medir manchas de arena o de grasa y la publicó en 1971.

Clasificación de las pistas basada en la información sobre textura de ESDU 71026:

Clasificación	Profundidades de la textura (mm)
A	0,10 – 0,14
B	0,15 – 0,24
C	0,25 – 0,50
D	0,51 – 1,00
E	1,01 – 2,54

- 10) Usando esta clasificación, el valor de umbral entre micro textura y macro textura es 0,1 mm de profundidad media de la textura (MTD). Con relación a esta escala, la performance normal de una aeronave en pista mojada se basa en la textura,

reconociendo cualidades de drenaje y de rozamiento medianas entre la clasificación B y C (0,25 mm). Un drenaje mejor, obtenido mediante una textura mejor, puede resultar en una mejor clasificación de la performance de la aeronave. Sin embargo, este reconocimiento debe ajustarse a la documentación de los fabricantes de aeronaves y ser aceptado por el Estado. Actualmente, se reconocen las pistas de capa de rozamiento estriada o porosa que siguen los criterios de diseño, construcción y mantenimiento aceptables para el Estado. Las normas de certificación armonizadas de algunos Estados se refieren a la textura, que reconocen cualidades de drenaje y de rozamiento medianas entre la clasificación D y E (1,0 mm).

- 11) Para la construcción, el diseño y el mantenimiento, los Estados usan varias normas internacionales. Actualmente, la norma ISO 13473-1 Caracterización de la textura de los pavimentos mediante el uso de perfiles de superficie – Parte 1: Determinación de la profundidad media del perfil vincula la técnica de medición volumétrica con técnicas de medición sin contacto que dan valores de textura comparables. Estas normas describen el valor de umbral entre micro textura y macro textura como 0,5 mm. El método volumétrico tiene una escala de validez de 0,25 a 5 mm MTD. El método profilométrico tiene una escala de validez que va de 0 a 5 mm de profundidad media del perfil (MPD). Los valores de MPD y MTD difieren debido al tamaño limitado de las esferas de vidrio que se usan en la técnica volumétrica y a que el MPD se deriva de un perfil de dos dimensiones en vez de una superficie tridimensional. Por lo tanto, debe establecerse una ecuación de transformación para que el equipo de medición empleado relacione MPD con MTD.
- 12) La escala ESDU agrupa superficies de pistas según la macro textura de A a E, donde E representa la superficie con la mejor capacidad de drenaje dinámico. Así pues, la escala ESDU refleja las características del drenaje dinámico del pavimento. Estriar estas superficies aumenta la capacidad de drenaje dinámico. Por lo tanto, la capacidad de drenaje que resulta es una función de la textura (A a E) y de las estrías. La contribución de las estrías es una función del tamaño de las estrías y del espaciado entre ellas. Los aeródromos expuestos a grandes lluvias o lluvias torrenciales deben asegurarse de que el pavimento y las áreas adyacentes tengan capacidad de drenaje para soportar estas lluvias o poner límites al uso de los pavimentos durante esas situaciones extremas. Estos aeropuertos deben tratar de tener el máximo número admisible de pendientes y de utilizar agregados que ofrezcan buenas características de drenaje. También, deben considerar contar con pavimentos con estrías de la clase E, a fin de no menoscabar la seguridad operacional.

(d) Mantenimiento de las características de drenaje del pavimento

- 1) La macro textura no cambia en un corto período de tiempo, pero la acumulación de caucho puede rellenar la textura y reducir la capacidad de drenaje, lo que puede menoscabar la seguridad operacional. Además, la estructura de la pista puede cambiar con el tiempo y presentar desniveles que resultan en la formación de charcos después de la lluvia. En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137), Parte 2, figura orientación sobre la eliminación de depósitos de caucho y desniveles. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 3, figura orientación sobre los métodos para mejorar la textura de las superficies.

- 2) Cuando se utilice estriado, la condición de las estrías debe inspeccionarse en forma regular para asegurarse de que no se produzca deterioro y las estrías estén en buenas condiciones. En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137), Parte 2 — Estado de la superficie de los pavimentos, y Parte 9 — Métodos de mantenimiento de aeropuertos, y en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 2, figura orientación sobre el mantenimiento de pavimentos.
- 3) El pavimento puede granallarse a fin de mejorar su macro textura.

SECCIÓN 6. FRANJAS

(a) Márgenes

- 1) Los márgenes de una pista o de una zona de parada deben prepararse o construirse de manera que se reduzca al mínimo el peligro que pueda correr un avión que se salga de la pista o de la zona de parada. En los párrafos siguientes se da alguna orientación sobre ciertos problemas especiales que pueden presentarse y sobre la cuestión de las medidas para evitar la ingestión de piedras sueltas u otros objetos por los motores de turbina.
- 2) En algunos casos, el terreno natural de la franja puede tener una resistencia suficiente que le permita satisfacer, sin preparación especial alguna, los requisitos aplicables a los márgenes. Cuando se necesite una preparación especial, el método empleado depende de las condiciones locales del terreno y de la masa de los aviones que la pista esté destinada a servir. Los ensayos del terreno ayudan a determinar el método óptimo de mejoramiento (p. ej., drenaje, estabilización, capa de sellado, ligera pavimentación).
- 3) Debe también prestarse atención al proyectar los márgenes para impedir la ingestión de piedras o de otros objetos por los motores de turbina. A este respecto son aplicables consideraciones similares a las hechas en relación con los márgenes de las calles de rodaje en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 2, tanto por lo que se refiere a las medidas especiales que pueden ser necesarias como a la distancia respecto a la cual deberían tomarse tales medidas, si hicieran falta.
- 4) Cuando se han preparado en forma especial los márgenes, ya sea para obtener la resistencia requerida o bien para evitar la presencia de piedras o materiales sueltos, pueden presentarse dificultades debido a la falta de contraste visual entre la superficie de la pista y la franja contigua. Esta dificultad puede eliminarse proporcionando un buen contraste visual en la superficie de la pista o de la franja, empleando una señal de faja lateral de pista.

(b) Objetos en las franjas

- 1) Debe tomarse medidas para que cuando la rueda de un avión se hunda en el terreno de la franja contigua a la pista, ésta no se encuentre con una superficie vertical dura. A este respecto, el montaje de las luces de pista u otros accesorios dispuestos en la franja o en la intersección con una calle de rodaje u otra pista puede presentar problemas especiales. Tratándose de construcciones, como las pistas o calles de rodaje, en las que la superficie debe estar enrasada con la superficie de la franja,

puede eliminarse el lado vertical achaflanando a partir de la parte superior de la construcción hasta no menos de 30 cm por debajo del nivel de la superficie de la franja. Los demás objetos cuyas funciones no les exija estar al nivel de la superficie deben enterrarse a una profundidad no inferior a 30 cm.

(c) Nivelación de una franja en pistas para aproximaciones de precisión

- 1) En 14.207 (h), se recomienda que la parte de una franja que comprenda una pista de vuelo por instrumentos con número de clave 3 o 4 se nivele hasta una distancia del eje de la pista de 75 m por lo menos. En el caso de las pistas para aproximaciones de precisión, sería conveniente adoptar una anchura mayor si el número de clave es 3 ó 4. En la Figura A-4 se indican la forma y dimensiones de una franja más ancha que podría considerarse para dichas pistas. Esta franja se ha proyectado utilizando los datos sobre las aeronaves que se salen de la pista. La parte que debe nivelarse se extiende lateralmente hasta una distancia de 105 m desde el eje, pero esta distancia se reduce paulatinamente a 75 m en ambos extremos de la franja, a lo largo de una distancia de 150 m, contada desde el extremo de la pista.

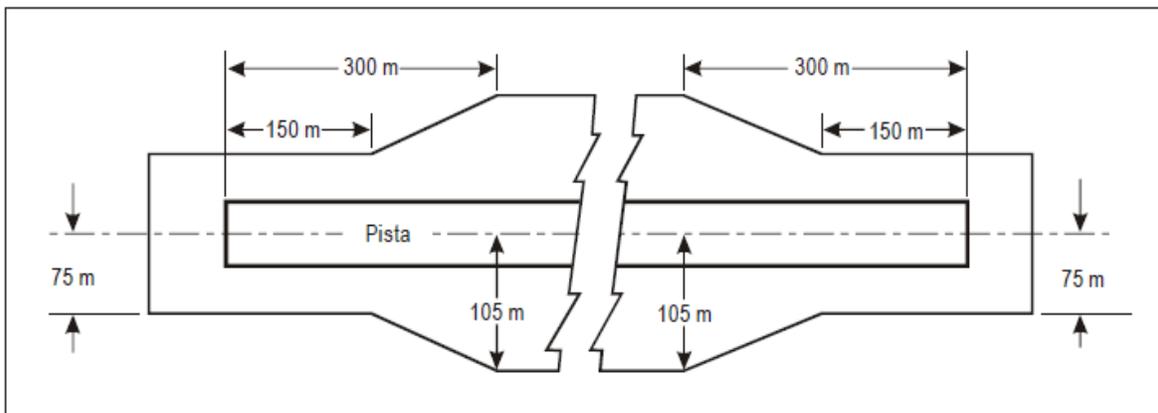


Figura A-4. Parte nivelada de la franja de una pista para aproximaciones de precisión cuyo número de clave sea 3 ó 4

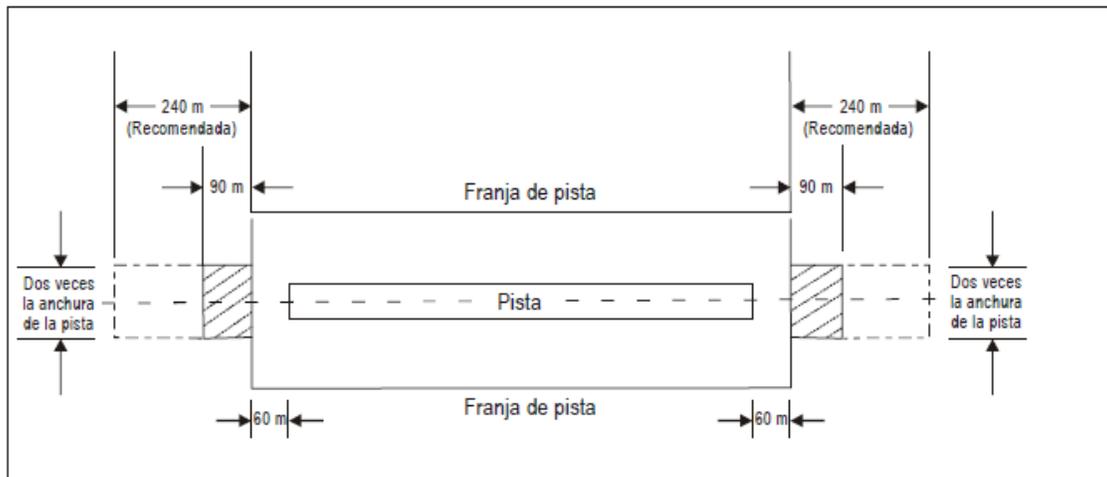


Figura A-5. Área de seguridad de extremo de pista para una pista en la que el número de clave es 3 ó 4.

SECCIÓN 7. ÁREAS DE SEGURIDAD DE EXTREMO DE PISTA

- (a) Cuando, de acuerdo la Subparte C "Características físicas" proporcione un área de seguridad de extremo de pista, debe considerarse el proporcionar un área suficientemente larga como para dar cabida a los casos en que se sobrepasa el extremo de la pista y los aterrizajes demasiado largos y los demasiado cortos que resulten de una combinación, razonablemente probable, de factores operacionales adversos. En una pista para aproximaciones de precisión, el localizador del ILS es normalmente el primer obstáculo y las áreas de seguridad de extremo de pista deberían llegar hasta esa instalación. En otras circunstancias, el primer obstáculo puede ser una carretera, una vía férrea, una construcción u otra característica natural. Al proporcionarse áreas de seguridad de extremo de pista debe tenerse en cuenta esos obstáculos.
- (b) Donde resulte particularmente prohibitivo procurar áreas de seguridad de extremo de pista, debe considerarse reducir algunas de las distancias declaradas de la pista para el suministro de un área de seguridad de extremo de pista y la instalación de un sistema de parada.
- (c) Los programas de investigación, y la evaluación de casos de aeronaves que efectuaron aterrizajes demasiado largos sobre sistemas de parada, han demostrado que la eficacia de algunos sistemas de parada puede ser predecible y resulta eficaz para detener los aterrizajes demasiado largos de las aeronaves.
- (d) La eficacia previamente demostrada de un sistema de parada puede reproducirse por medio de un método de diseño validado, con el que puede predecirse la eficacia del sistema. El diseño y la eficacia deben basarse en el tipo de aeronave que se prevé que utilizará la pista correspondiente e imponga las mayores exigencias en el sistema de parada.
- (e) En el diseño de un sistema de parada debe tenerse en cuenta los distintos parámetros de las aeronaves, entre los que figuran las cargas y configuración del tren de aterrizaje, la presión de contacto de los neumáticos y el centro de gravedad y velocidad de las aeronaves. También debe tenerse en cuenta los aterrizajes demasiado cortos. Además, el diseño debe permitir

que se lleven a cabo con seguridad las operaciones de vehículos de salvamento y extinción de incendios con carga completa, así como su entrada y salida.

- (f) La información relativa al suministro de un área de seguridad de extremo de pista y a la presencia de un sistema de parada debe publicarse en la AIP.
- (g) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 1, figura información adicional.

SECCIÓN 8. EMPLAZAMIENTO DEL UMBRAL

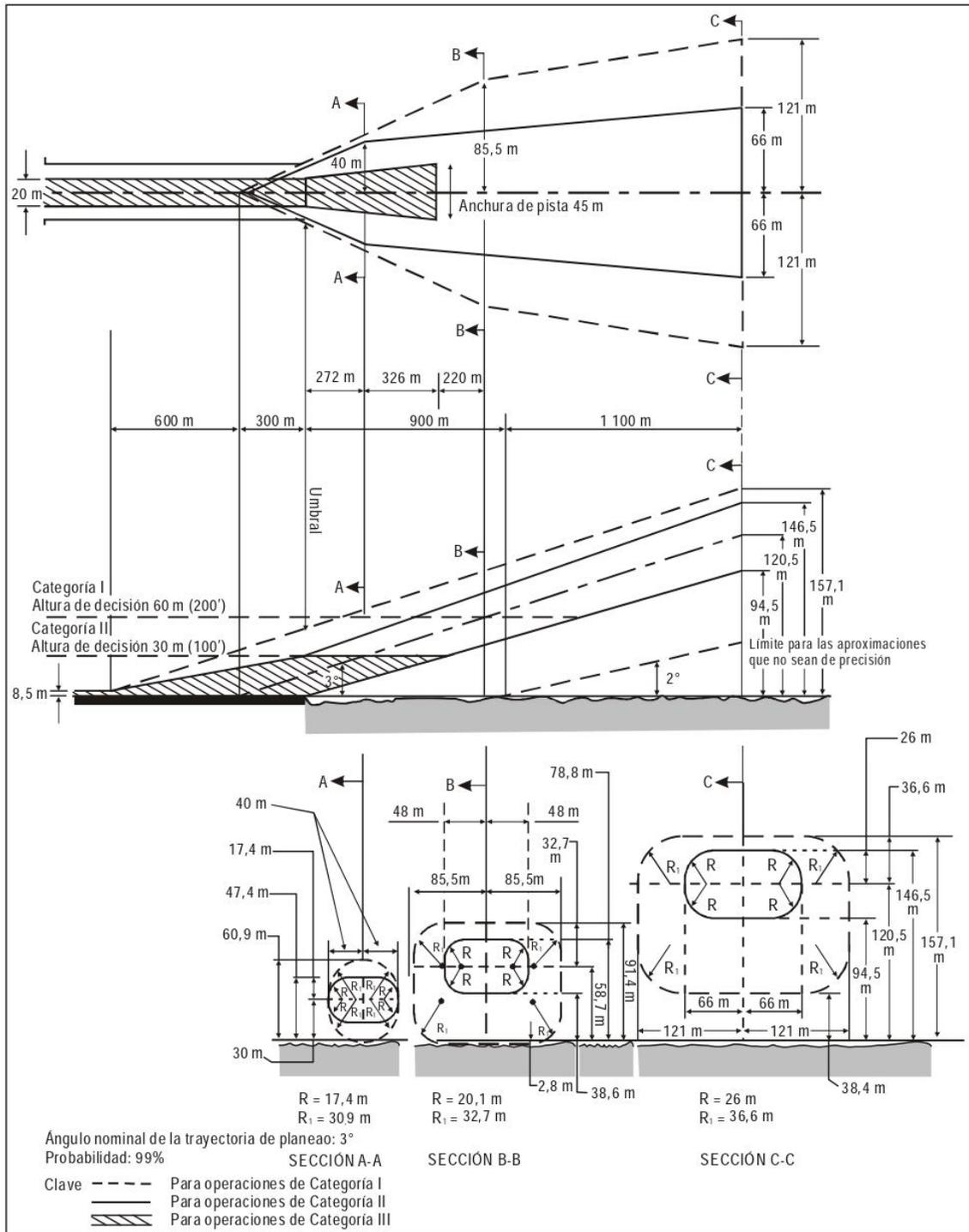
- (a) Si un objeto sobresale por encima de la superficie de aproximación y no puede eliminarse dicho objeto, debe considerarse la conveniencia de desplazar el umbral permanentemente.
- (b) Para lograr los objetivos de la Subparte D "Restricción y eliminación de obstáculos", cuanto a la limitación de obstáculos, lo mejor sería desplazar el umbral a lo largo de la pista, la distancia suficiente para lograr que la superficie de aproximación esté libre de obstáculos.
- (c) Sin embargo, el desplazamiento del umbral con respecto al extremo de la pista causa inevitablemente una reducción de la distancia disponible para el aterrizaje, y esto puede tener más importancia, desde el punto de vista de las operaciones, que la penetración de la superficie de aproximación por obstáculos señalados e iluminados. Por consiguiente, la decisión con respecto al desplazamiento del umbral y la extensión del desplazamiento debe hacerse tratando de obtener el equilibrio óptimo entre una superficie de aproximación libre de obstáculos y una distancia adecuada para el aterrizaje. Al decidir esta cuestión, deben tenerse en cuenta los tipos de aviones para los que la pista esté destinada, las condiciones de límite de visibilidad y base de nubes en que se haya de utilizar la pista, la situación de los obstáculos en relación con el umbral y con la prolongación del eje de pista, y, en el caso de pistas para aproximaciones de precisión, la importancia de los obstáculos para la determinación del límite de franqueamiento de obstáculos.
- (d) No obstante la consideración de la distancia disponible para el aterrizaje, el emplazamiento que se elija para el umbral debe ser tal que la superficie libre de obstáculos hasta el umbral no tenga una pendiente mayor del 3,3% cuando el número de clave de la pista sea 4, ni mayor del 5% cuando el número de clave de la pista sea 3.
- (e) En el caso de que el umbral esté emplazado de acuerdo con los criterios relativos a las superficies libres de obstáculos mencionados en el párrafo precedente, debe continuar satisfaciéndose los requisitos de la Subparte F, relativos al señalamiento de obstáculos, en relación con el umbral desplazado.
- (f) Dependiendo de la longitud del desplazamiento, el RVR en el umbral podría diferir del RVR al principio de la pista para despegues. El uso de luces de borde de pista rojas con intensidades fotométricas inferiores al valor nominal de 10 000 cd para las luces blancas acrecienta ese fenómeno. Las DGAC evalúa el impacto de un umbral desplazado en las mínimas de despegue.
- (g) Las disposiciones de la RAC 14, Volumen I, relativas a las señales y luces del umbral desplazado, así como algunas recomendaciones operacionales, figuran en 14.403 (d) 10), 14.403 (d) 11), 14.405 (e) 5), 14.405 (h) 1), 14.405 (i) 7), 14.405 (j) 3) 14.405 (j) 7) y 14.405 (l) 6).

SECCIÓN 9. SISTEMAS DE ILUMINACIÓN DE APROXIMACIÓN

(a) Tipos y características

- 1) Las especificaciones en este volumen definen las características básicas de los sistemas sencillos de iluminación de aproximación y los sistemas de iluminación de aproximación de precisión. Se permite cierta tolerancia en lo que concierne a algunos aspectos de dichos sistemas; p. ej., en el espaciado entre las luces de eje y las barras transversales. En las Figuras A-7 y A-8 se muestran las configuraciones de la iluminación de aproximación que han sido adoptadas generalmente. En la Figura E-14 se ofrece un diagrama de los 300 m interiores del sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categorías II y III.
- 2) Se debe instalar la misma configuración de iluminación de aproximación, independientemente de la posición del umbral, o sea, tanto si el umbral está situado en un extremo de la pista como si está desplazado. En ambos casos, el sistema de iluminación de aproximación debe extenderse hasta el umbral de la pista. Sin embargo, en el caso de un umbral desplazado, se emplean luces empotradas desde dicho extremo hasta el umbral, a fin de obtener la configuración especificada. Esas luces empotradas están diseñadas de forma que satisfagan los requisitos estructurales especificados en 14.405 (a) 9), y los requisitos fotométricos especificados en el Apéndice 2, Figura A2-1 o A2-2.
- 3) En la Figura A-6 se presentan las envolventes de trayectorias de vuelo que deben utilizarse para el diseño de las luces.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO



A-6 Envolventes de trayectorias de vuelo que han de utilizarse en el diseño de iluminación para las operaciones de las Categorías I, II y III

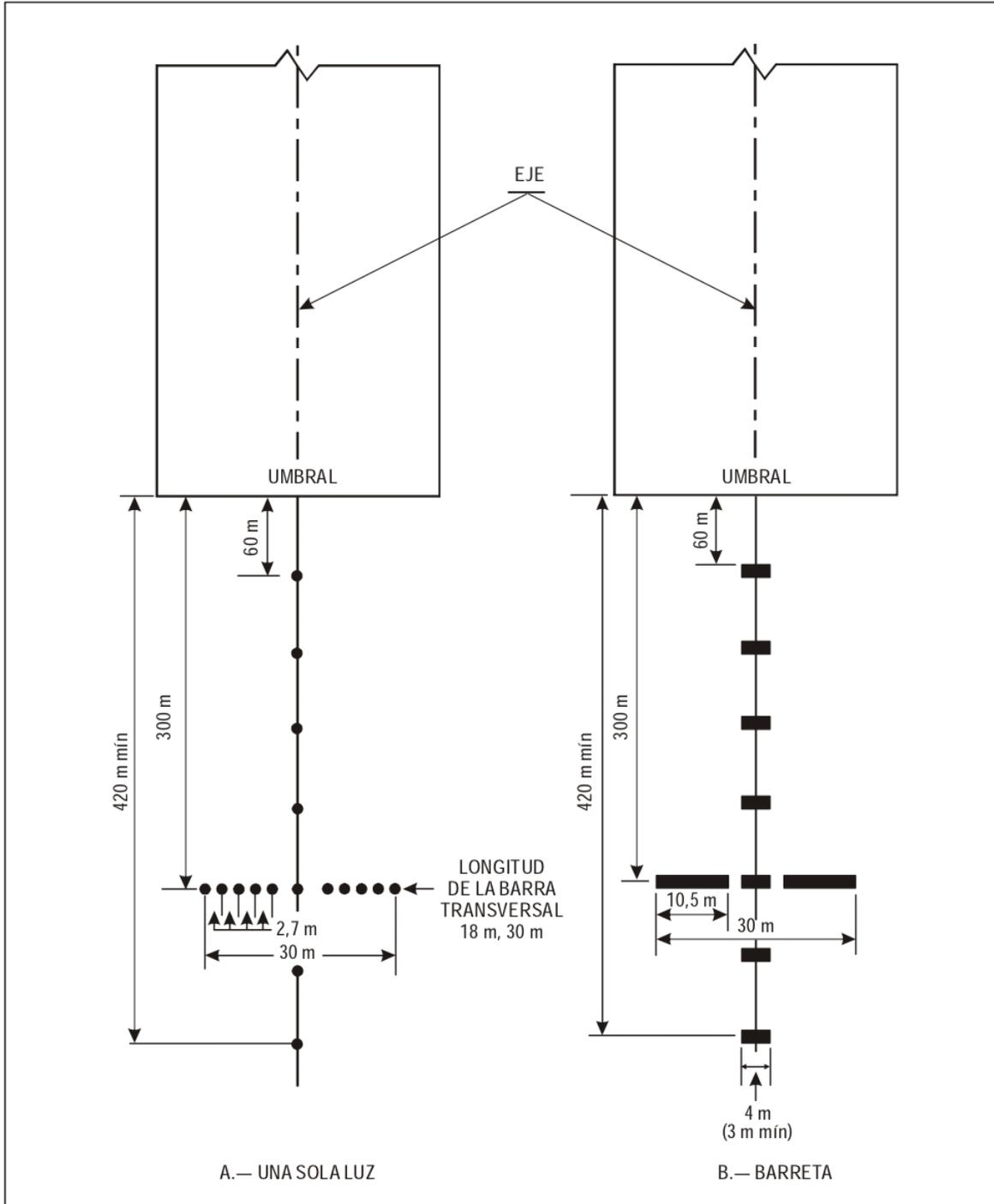


Figura A-7. Sistemas sencillos de iluminación de aproximación

(b) Tolerancias de instalación

En el plano horizontal

- 1) Las tolerancias dimensionales se indican en la Figura A-8.
- 2) El eje de un sistema de iluminación de aproximación debe coincidir lo más posible con la prolongación del eje de la pista, con una tolerancia máxima de $\pm 15'$.
- 3) El espaciado longitudinal de las luces de eje debe ser tal que una luz (o grupo de luces) esté situada en el centro de cada barra transversal, y las luces de eje intermedias estén espaciadas de la forma más uniforme posible, entre dos barras transversales o entre una barra transversal y un umbral.
- 4) Las barras transversales y las barretas deben ser perpendiculares al eje del sistema de iluminación de aproximación, con una tolerancia máxima de $\pm 30'$, si se adopta la configuración de la Figura A-8 (A), o de $\pm 2^\circ$, si se adopta la de la Figura A-8 (B).
- 5) Cuando se tenga que desplazar una barra transversal de su posición normal, las barras transversales adyacentes que puedan existir deben desplazarse, de ser posible, en la medida apropiada, con objeto de reducir las diferencias en el espaciado de las mismas.
- 6) Cuando una barra transversal del sistema que se muestra en la Figura A-8 (A) esté desplazada de su posición normal, debe ajustarse su longitud total, para que sea igual a $1/20$ de la distancia de la barra al punto de origen. Sin embargo, no es necesario ajustar el espaciado normal de 2,7 m entre las luces de la barra transversal, pero las barras transversales deben seguir siendo simétricas respecto al eje de la iluminación de aproximación.

En el plano vertical

- 7) La disposición ideal sería que todas las luces de aproximación se monten en el plano horizontal que pasa a través del umbral (véase la Figura A-9), y ésta debe ser la finalidad que se persigue siempre que las condiciones locales lo permitan. Sin embargo, los edificios, árboles, etc., no deben ocultar las luces a un piloto que se halle a 1° por debajo de la trayectoria de planeo definida por medios electrónicos en la proximidad de la radiobaliza exterior.
- 8) Dentro de las zonas de parada o de las zonas libres de obstáculos, y dentro de la distancia de 150 m desde el extremo de la pista, las luces deben montarse tan cerca del suelo como permitan las condiciones locales, con el fin de reducir al mínimo el riesgo de daños a los aviones que rebasen el extremo de la pista o realicen un aterrizaje demasiado corto. Más allá de las zonas de parada y de las zonas libres de obstáculos, no es necesario que las luces se monten próximas al suelo y, por lo tanto, pueden compensarse las ondulaciones del terreno montando las luces sobre postes de altura adecuada.
- 9) Conviene que las luces se monten de manera que, dentro de lo posible, ningún objeto comprendido en la distancia de 60 m a cada lado del sistema del eje sobresalga del plano de la iluminación de aproximación. Cuando haya un objeto elevado a menos

de 60 m del eje y 1 350 m del umbral en un sistema de iluminación de aproximación de precisión, o de 900 m en el caso de un sistema sencillo de iluminación de aproximación, quizás convenga instalar las luces de modo que el plano de la mitad externa de la configuración pase con cierto margen sobre la cima del objeto.

- 10) Con objeto de evitar dar una impresión errónea del plano del terreno, a partir del umbral hasta un punto situado a 300 m las luces no deben montarse por debajo de un plano inclinado con una pendiente negativa de 1:66, y a partir del punto a 300 m del umbral las luces no deben montarse por debajo de un plano inclinado con una pendiente negativa de 1:40. Para un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categorías II y III puede ser necesario adoptar criterios más estrictos, p. ej., no permitir pendientes negativas a menos de 450 m del umbral.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

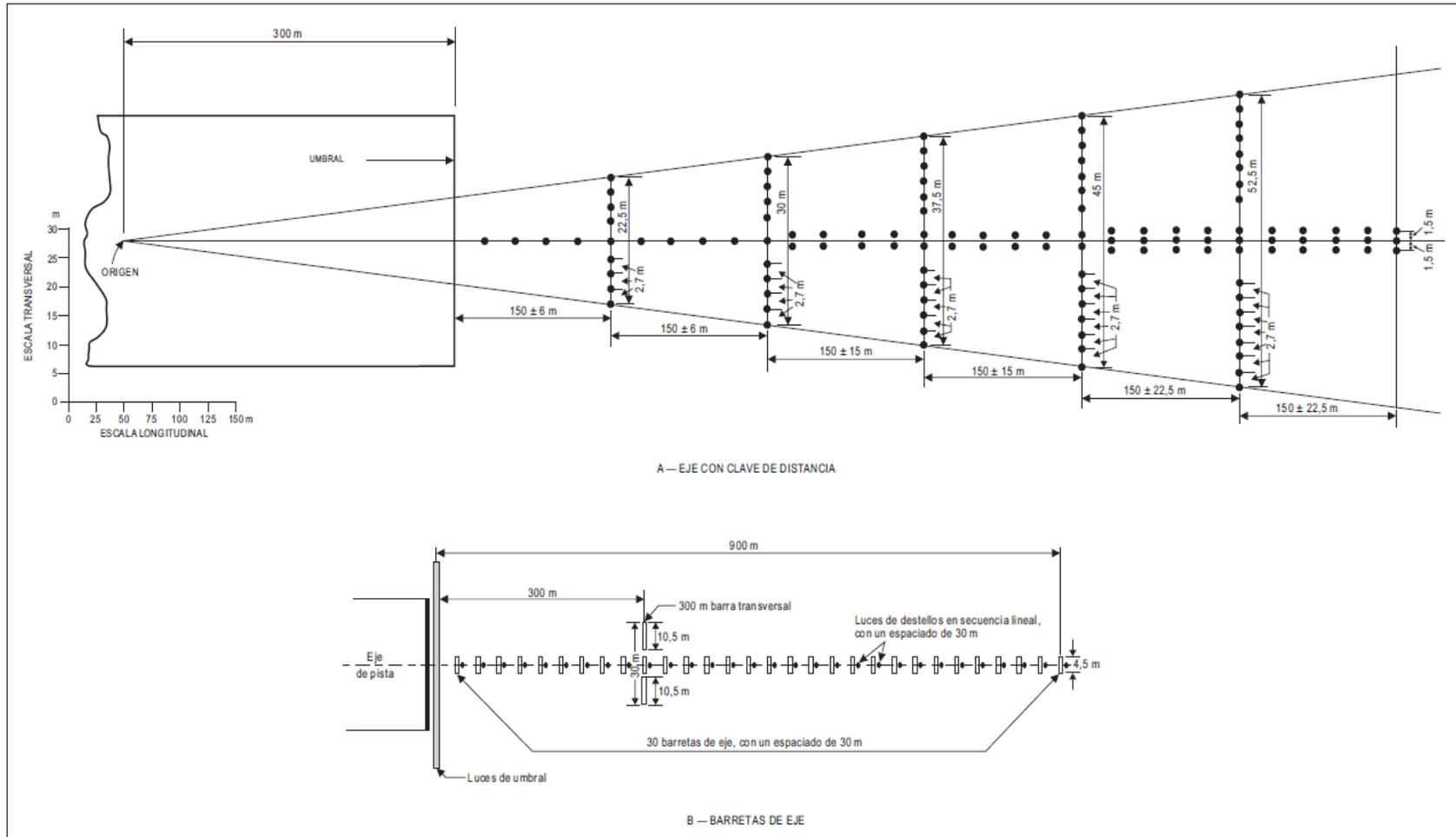


Figura A-8 Sistemas de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I

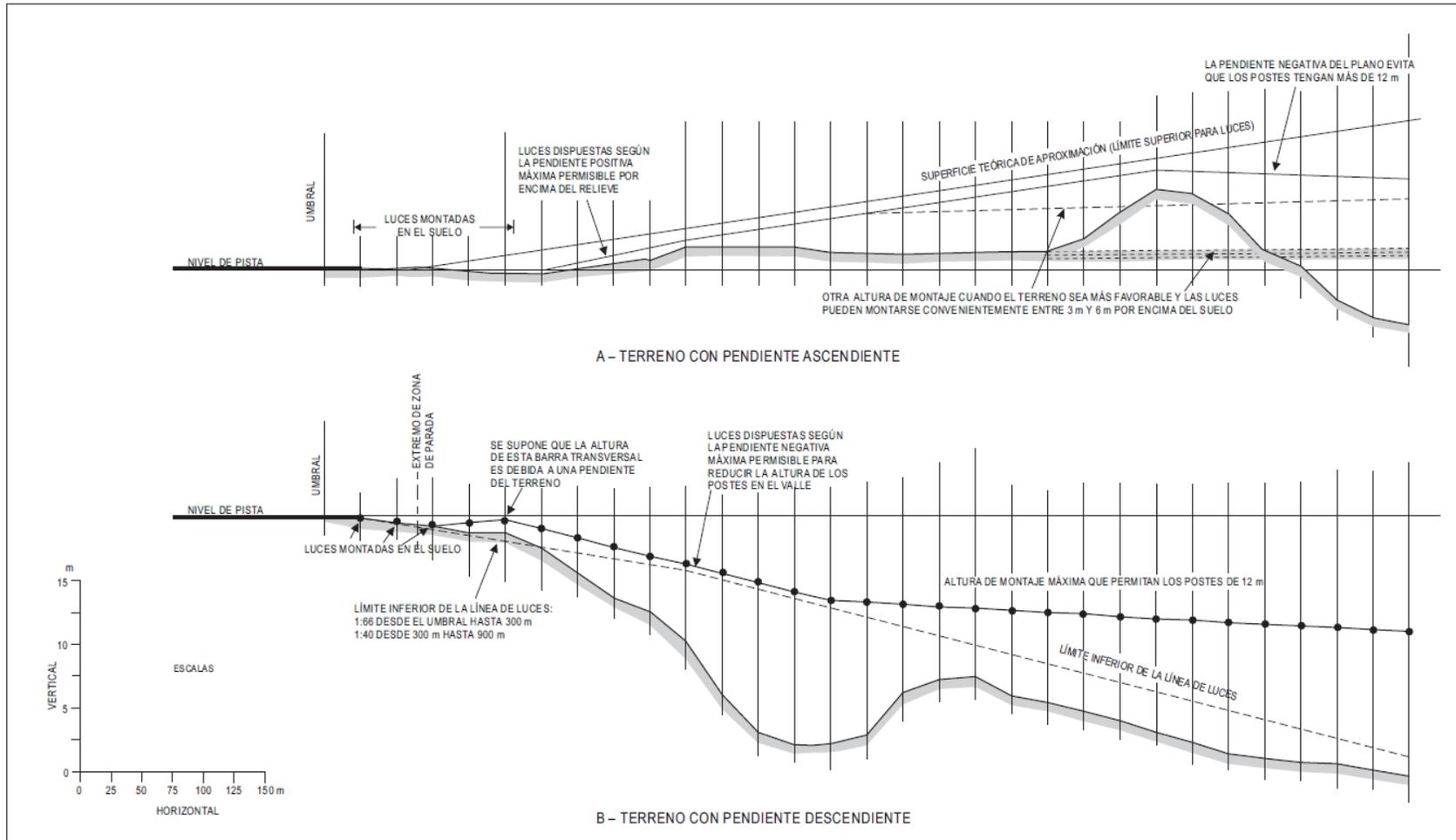


Figura A-9 Tolerancias verticales de instalación

- 11) Eje. Las pendientes en cualquier sección del eje (incluso una zona de parada o una zona libre de obstáculos), deben ser lo más pequeñas posible, y los cambios de pendiente deben ser los menos posibles y del menor valor que se pueda lograr, no debiendo exceder de 1:60. La experiencia ha demostrado que, alejándose de la pista, son admisibles pendientes ascendentes que no excedan de 1:66 en cualquier sección y pendientes descendentes que no excedan de 1:40.
- 12) Barras transversales. Las luces de las barras transversales deben disponerse de manera que formen una línea recta, horizontal siempre que sea posible, que pase por las luces de eje correspondientes. No obstante, es permisible montar las luces con una pendiente transversal que no exceda de 1:80, si ello permite montar más cerca del suelo las luces de las barras transversales comprendidas en una zona de parada o una zona libre de obstáculos, en los lugares donde exista una pendiente transversal.

(c) Restricción de obstáculos

- 1) Se ha establecido un área, que en adelante se llamará "plano de luces", para limitar los obstáculos, y todas las luces del sistema están en ese plano. Dicho plano, que es de forma rectangular y está situado simétricamente respecto al eje del sistema de iluminación de aproximación, comienza en el umbral, se extiende hasta 60 m más allá del extremo de la aproximación del sistema y tiene 120 m de ancho.
- 2) No se permite la existencia de objetos más altos que el plano de luces dentro de los límites del mismo, excepto los objetos designados a continuación. Todos los caminos y autopistas se consideran como obstáculos de una altura de hasta 4,8 m sobre el bombeo del camino, excepto el caso de los caminos de servicio del aeropuerto, en los que todo el tráfico de vehículos está bajo el control de las autoridades del aeródromo y coordinado por la torre de control de tránsito aéreo del aeropuerto. Los ferrocarriles, cualquiera que sea la importancia del movimiento, se consideran como obstáculos de una altura de 5,4 m sobre la vía.
- 3) Se tiene presente que algunos componentes de los sistemas de ayudas electrónicas para el aterrizaje, tales como reflectores, antenas, equipo monitor, etc., deben instalarse por encima del plano de luces. Debe hacerse todo lo posible para desplazar tales componentes fuera de los límites del plano de luces. Cuando se trata de reflectores y equipo monitor, esto puede conseguirse en muchos casos.
- 4) Cuando un localizador de ILS esté instalado dentro de los límites del plano de luces, se admite que el localizador, o la pantalla si se usa, ha de sobresalir por encima del plano de luces. En tales casos, la altura de estas estructuras deber mantenerse al mínimo y deben situarse lo más lejos posible del umbral. En general, la regla relativa a las alturas permisibles es: 15 cm por cada tramo de 30 m de distancia que separe la estructura del umbral; p. ej., si el localizador está situado a 300 m del umbral, se permitirá que la pantalla sobresalga por encima del plano del sistema de iluminación de aproximación hasta una altura máxima de $10 \times 15 = 150$ cm, pero preferiblemente debe mantenerse tan baja como sea posible y compatible con el funcionamiento correcto del ILS.

- 5) Los objetos existentes dentro de los límites del plano de luces y que requieran que se eleve el plano a fin de satisfacer los criterios aquí expuestos, deben eliminarse, rebajarse o desplazarse cuando ello sea más económico que elevar dicho plano.
- 6) En algunos casos pueden existir objetos que no sea posible eliminar, rebajar, ni desplazar de manera económica. Estos objetos pueden estar situados tan cerca del umbral que sobresalgan por encima de la pendiente del 2%. Cuando existan tales condiciones y no haya solución posible, puede excederse la pendiente del 2%, o se recurre a un "escalón", a fin de mantener las luces de aproximación sobre los objetos. Tales "escalones" o pendientes aumentadas sólo deben constituir el último recurso, cuando no sea posible seguir los criterios normales respecto a las pendientes, y deben mantenerse al mínimo más estricto. Según este criterio, no se permite ninguna pendiente negativa en la parte más externa del sistema.

(d) Examen de los efectos de las longitudes reducidas

- 1) Nunca se insistirá demasiado en la necesidad de que exista un sistema de iluminación de aproximación suficiente para las aproximaciones de precisión durante las que el piloto necesita referencias visuales antes del aterrizaje. La seguridad y regularidad de dichas operaciones dependen de esta información visual. La altura por encima del umbral de la pista a la cual el piloto decide que hay suficientes referencias visuales para continuar la aproximación de precisión y efectuar el aterrizaje, variará según el tipo de aproximación que se efectúa y otros factores como las condiciones meteorológicas, el equipo terrestre y de a bordo, etc. La longitud necesaria del sistema de iluminación de aproximación que servirá para todas las variantes de las aproximaciones de precisión es de 900 m, y se proporcionará esta longitud siempre que sea posible.
- 2) No obstante, hay algunos lugares en que existen pistas en las cuales es imposible proporcionar los 900 m de longitud en el sistema de iluminación para las aproximaciones de precisión.
- 3) En dichos casos, debe hacerse todo lo posible para suministrar un sistema de iluminación de aproximación lo más largo posible. La DGAC puede imponer restricciones a las operaciones en las pistas dotadas de sistemas de iluminación de longitud reducida. Existen muchos factores que determinan a qué altura el piloto debe haber decidido continuar la aproximación hasta aterrizar o bien ejecutar una aproximación frustrada. Se entiende que el piloto no hace un juicio instantáneo al llegar a una altura determinada. La decisión propiamente dicha de continuar con la secuencia de aproximación y aterrizaje es un proceso acumulativo que sólo concluye a la altura debida. A menos que el piloto disponga de luces antes de llegar al punto de decisión, el proceso de evaluación visual es imperfecto y la posibilidad de que ocurran aproximaciones frustradas aumentará considerablemente. Hay muchas consideraciones de orden operacional que deben tomar en cuenta al decidir si es necesario imponer alguna restricción a cualquier aproximación de precisión; estas consideraciones se exponen detalladamente en el en la RAC OPS I.

SECCIÓN 10. PRIORIDAD DE INSTALACIÓN DE SISTEMAS VISUALES INDICADORES DE PENDIENTE DE APROXIMACIÓN

- (a) Se considera prácticamente imposible elaborar un texto de orientación que permita efectuar un análisis totalmente objetivo a fin de determinar qué pista de un aeródromo debe tener prioridad para la instalación de un sistema visual indicador de pendiente de aproximación. No obstante, para tomar tal decisión, se tendrán en cuenta los factores siguientes:
- 1) frecuencia de utilización;
 - 2) gravedad del peligro;
 - 3) presencia de otras ayudas visuales y no visuales;
 - 4) tipos de aviones que utilizan la pista; y
 - 5) frecuencia y tipo de condiciones meteorológicas desfavorables en que se utiliza la pista.
- (b) Respecto a la gravedad del peligro, puede utilizarse como guía general la ordenación contenida en la especificación de aplicación de un sistema visual indicador de pendiente de aproximación, que se indica en 14.405 (e) 1) ii a v. Estos pueden resumirse como sigue:
- 1) guía visual inadecuada debido a:
 - i. aproximaciones sobre agua o sobre terreno desprovisto de puntos de referencia visual o, de noche, por no haber suficientes luces no aeronáuticas en el área de aproximación;
 - ii. información visual equívoca debida al terreno circundante;
 - 2) peligro grave en la aproximación;
 - 3) peligro grave en caso de aterrizaje demasiado corto o demasiado largo; y
 - 4) turbulencia anormal.
- (c) La presencia de otras ayudas visuales o no visuales es un factor muy importante. Las pistas equipadas con ILS recibirían en general la última prioridad en lo que se refiere a la instalación de un sistema visual indicador de pendiente de aproximación. Sin embargo, debe recordarse que los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación son de por sí ayudas para la aproximación visual y, como tales, pueden complementar las ayudas electrónicas. Cuando existan peligros graves o cuando un número considerable de aviones que no están equipados para el ILS utilice una determinada pista, podría darse prioridad a la instalación de un indicador visual de pendiente de aproximación en dicha pista.
- (d) Debe darse prioridad a las pistas utilizadas por aviones de reacción.

SECCIÓN 11. ILUMINACIÓN DE ÁREAS FUERA DE SERVICIO

- (a) Cuando una zona esté fuera de servicio temporalmente, podrá señalarse con luces fijas de color rojo. Estas luces deben indicar aquellos extremos de la zona fuera de servicio que puedan presentar más riesgos. Deben utilizarse como mínimo cuatro de estas luces, a menos que la zona en cuestión sea triangular, en cuyo caso podrán utilizarse tres. El número de luces debe aumentarse si la zona es grande o de forma poco usual. Deber instalarse una luz, por lo menos, a cada 7,5 m de distancia a lo largo de la periferia de la superficie. Si son direccionales, las luces deben colocarse de forma que sus haces estén orientados, en la medida de lo posible, hacia la dirección de donde proceden las aeronaves o vehículos. Cuando las aeronaves o vehículos puedan venir hacia dicha zona desde varias direcciones durante el ejercicio de operaciones normales, habría que considerar la posibilidad de agregar otras luces o de utilizar luces omnidireccionales para que la zona en cuestión se vea desde esas direcciones. Las luces de las áreas fuera de servicio deberían ser frangibles. Su altura debe ser tal que puedan franquearla las hélices y las góndolas de los motores de aeronaves de reacción.

SECCIÓN 12. LUCES INDICADORES DE CALLE DE RODAJE DE SALIDA RÁPIDA

- (a) Las luces indicadoras de calle de rodaje de salida rápida (RETIL) comprenden un conjunto de luces unidireccionales amarillas instaladas en la pista y adyacentes al eje. Las luces se colocan en una secuencia 3-2-1 a intervalos de 100 m antes de la calle de rodaje de salida rápida. Están destinadas a proporcionar una indicación a los pilotos sobre la ubicación de la siguiente calle de rodaje de salida rápida disponible.
- (b) En condiciones de escasa visibilidad, las RETIL proporcionan referencias útiles para tomar conocimiento de la situación, permitiendo al mismo tiempo al piloto concentrarse en mantener la aeronave en el eje de la pista.
- (c) Después de un aterrizaje, el tiempo de ocupación de la pista tiene un efecto significativo en la capacidad utilizable de la pista. Las RETIL permiten a los pilotos mantener una velocidad satisfactoria de rodaje de salida hasta que sea necesario desacelerar a una velocidad adecuada para el viraje hacia un desvío de salida rápida. Se considera que resulta óptima una velocidad de rodaje de salida de 60 nudos hasta que se llegue a la primera RETIL (barreta de tres luces).

SECCIÓN 13. CONTROL DE INTENSIDAD DE LAS LUCES DE APROXIMACIÓN Y DE PISTA

- (a) La percepción nítida de una luz depende de la impresión visual recibida del contraste entre la luz y el fondo sobre el que se vea. Para que una luz sea útil al piloto durante el día, cuando está haciendo una aproximación, debe tener una intensidad de por lo menos 2 000 ó 3 000 cd, y en el caso de las luces de aproximación es conveniente una intensidad del orden de 20 000 cd. En condiciones de niebla diurna muy luminosa, quizá no sea posible proporcionar luces con intensidad suficiente para que se vean bien. Por otra parte, con tiempo despejado en una noche oscura, puede considerarse conveniente una intensidad del orden de 100 cd para las luces de aproximación, y de 50 cd para las luces de borde de pista. Aun entonces, por la corta distancia a que se observan, los pilotos se han quejado algunas veces de que las luces de borde de pista parecen exageradamente brillantes.

- (b) Con niebla, la cantidad de luz difusa es muy grande. Por la noche esta luz difusa aumenta la luminosidad de la niebla sobre el área de aproximación y la pista, hasta el punto de que sólo puede obtenerse un pequeño aumento en el alcance visual de las luces aumentando su intensidad a más de 2 000 ó 3 000 cd. No debe aumentarse la intensidad de las luces, tratando de aumentar la distancia a la que puedan empezar a verse de noche, hasta un punto en que puedan deslumbrar al piloto a una distancia menor.
- (c) De lo que antecede resulta evidente la importancia de ajustar la intensidad de las luces de un sistema de iluminación de aeródromo de acuerdo con las condiciones predominantes del momento, de manera que se obtengan los mejores resultados sin excesivo deslumbramiento, lo que desconcertaría al piloto. El ajuste apropiado de la intensidad depende, en todos los casos, tanto de las condiciones de luminosidad de fondo como de la visibilidad. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4, se ofrece texto de orientación detallado sobre la selección de los ajustes de intensidad para las diferentes condiciones.

SECCIÓN 14. ÁREA DE SEÑALES

- (a) Sólo es necesario proporcionar un área de señales cuando se desee utilizar señales visuales terrestres para comunicarse con las aeronaves en vuelo. Dichas señales pueden ser necesarias cuando el aeródromo no cuenta con torre de control o con una dependencia de información de vuelo, o cuando el aeródromo es utilizado por aviones que no están equipados con radio. Las señales visuales terrestres pueden también ser útiles en caso de falla de las comunicaciones por radio en ambos sentidos con las aeronaves. Cabe destacar, sin embargo, que el tipo de información que puede proporcionarse mediante señales visuales terrestres debería figurar normalmente en las publicaciones de información aeronáutica o en los NOTAM. En consecuencia, debe evaluarse la posible necesidad de las señales visuales terrestres antes de adoptar una decisión con respecto a la instalación de áreas de señales en un aeródromo.

SECCIÓN 15. MÉTODO ACN-PCN PARA NOTIFICAR LA RESISTENCIA DE LOS PAVIMENTOS (APLICABLE HASTA EL 27 DE NOVIEMBRE DE 2024)

(a) Operaciones de sobrecarga

- 1) La sobrecarga de los pavimentos puede ser provocada por cargas excesivas, por un ritmo de utilización considerablemente elevado, o por ambos factores a la vez. Las cargas superiores a las definidas (por cálculo o evaluación) acortan la vida útil del pavimento, mientras que las cargas menores la prolongan. Salvo que se trate de una sobrecarga masiva, los pavimentos no están supeditados, en su comportamiento estructural, a determinado límite de carga, por encima del cual podrían experimentar fallas repentinas o catastróficas. Dado su comportamiento, un pavimento puede soportar reiteradamente una carga definible durante un número previsto de veces en el transcurso de su vida útil. En consecuencia, una sobrecarga ocasional de poca importancia puede aceptarse, de ser necesario, ya que reducirá en poca medida la vida útil del pavimento y acelerará relativamente poco su deterioro. Para las operaciones en que la magnitud de la sobrecarga o la frecuencia de utilización del pavimento no justifiquen un análisis detallado, se sugieren los siguientes criterios:

- i. en el caso de pavimentos flexibles, los movimientos ocasionales de aeronaves cuyo ACN no exceda del 10% del PCN notificado no serían perjudiciales para el pavimento;
 - ii. en el caso de pavimentos rígidos o compuestos, en los cuales una capa de pavimento rígido constituye un elemento primordial de la estructura, los movimientos ocasionales de aeronaves cuyo ACN no exceda en más de un 5% el PCN notificado no serían perjudiciales para el pavimento;
 - iii. si se desconoce la estructura del pavimento, debe aplicarse una limitación del 5%; y el número anual de movimientos de sobrecarga no debe exceder de un 5%, aproximadamente, de los movimientos totales anuales de la aeronave.
- 2) Normalmente, esos movimientos de sobrecarga no deben permitirse sobre los pavimentos que presenten señales de peligro o falla. Además, debe evitarse la sobrecarga durante todo período de deshielo posterior a la penetración de las heladas, o cuando la resistencia del pavimento o de su terreno de fundación pueda estar debilitada por el agua. Cuando se efectúen operaciones de sobrecarga, la DGAC puede examinar periódicamente tanto las condiciones del pavimento como los criterios relativos a dichas operaciones, ya que la excesiva frecuencia de la sobrecarga puede disminuir en gran medida la vida útil del pavimento o exigir grandes obras de reparación.

(b) ACN para varios tipos de aeronaves

- 1) A título de ejemplo, se han evaluado varios tipos de aeronaves actualmente en uso sobre pavimentos rígidos y flexibles apoyados en las cuatro categorías de resistencia del terreno de fundación que figuran en 14.111 (f) 2) y los resultados se presentan en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 de la OACI), Parte 3.

SECCIÓN 15. MÉTODO ACR-PCR PARA NOTIFICAR LA RESISTENCIA DE LOS PAVIMENTOS (APLICABLE A PARTIR DEL 28 DE NOVIEMBRE DE 2024)

(a) Operaciones de sobrecarga

- 1) La sobrecarga de los pavimentos puede ser provocada por cargas excesivas, por un ritmo de utilización considerablemente elevado, o por ambos factores a la vez. Las cargas superiores a las definidas (por cálculo o evaluación) acortan la vida útil del pavimento, mientras que las cargas menores la prolongan. Salvo que se trate de una sobrecarga masiva, los pavimentos no están supeditados, en su comportamiento estructural, a determinado límite de carga, por encima del cual podrían experimentar fallas repentinas o catastróficas. Dado su comportamiento, un pavimento puede soportar reiteradamente una carga definible durante un número previsto de veces en el transcurso de su vida útil. En consecuencia, una sobrecarga ocasional de poca importancia puede aceptarse, de ser necesario, ya que reducirá en poca medida la vida útil del pavimento y acelerará relativamente poco su deterioro. Para las operaciones en que la magnitud de la sobrecarga o la frecuencia de utilización del pavimento no justifiquen un análisis detallado, se sugieren los siguientes criterios:

- i. en el caso de pavimentos flexibles y rígidos, los movimientos ocasionales de aeronaves cuyo ACR no exceda del 10% del PCR notificado no deberían ser perjudiciales para el pavimento;
 - ii. el número anual de movimientos de sobrecarga no debe exceder de un 5% aproximadamente, de los movimientos totales anuales excepto en el caso de las aeronaves livianas.
- 2) Normalmente, esos movimientos de sobrecarga no deben permitirse sobre los pavimentos que presenten señales de peligro o falla. Además, debe evitarse la sobrecarga durante todo período de deshielo posterior a la penetración de las heladas, o cuando la resistencia del pavimento o de su terreno de fundación pueda estar debilitada por el agua. Cuando se efectúen operaciones de sobrecarga, la DGAC puede examinar periódicamente tanto las condiciones del pavimento como los criterios relativos a dichas operaciones, ya que la excesiva frecuencia de la sobrecarga puede disminuir en gran medida la vida útil del pavimento o exigir grandes obras de reparación.
- (b) ACR para varios tipos de aeronaves
- 1) Para su comodidad en el sitio web de la OACI se encuentra disponible el software específico para calcular el ACR de aeronaves, cualquiera que sea la masa, en pavimentos rígidos y flexibles, en función de las cuatro categorías estándar de resistencia del terreno de fundación que se detallan en 14.111 (f) 2).

SECCIÓN 16. SISTEMA AUTÓNOMO DE ADVERTENCIA DE INCURSIÓN EN LA PISTA (ARIWS)

- (a) Estos sistemas autónomos son por lo general muy complejos en cuanto a su diseño y operación y, por lo tanto, deben considerarlos cuidadosamente. Esta orientación proporciona una descripción más clara del sistema o sistemas y algunas sugerencias sobre las medidas que se requieren para implantar adecuadamente estos sistemas en un aeródromo.
- (b) El Manual sobre la prevención de incursiones en la pista (Doc. 9870 de la OACI) presenta diferentes formas de prevenir incursiones en la pista.
- (c) Descripción general
 - 1) La operación de un ARIWS se basa en un sistema de vigilancia que sigue de cerca la situación real en una pista y envía automáticamente esta información a las luces de advertencia en los umbrales (despegue) y entradas de las pistas. Cuando una aeronave está saliendo en una pista (rodaje) o llegando (final corto), se iluminarán luces rojas de advertencia en las entradas, indicando que no es seguro entrar o cruzar la pista. Cuando una aeronave se alinea en la pista para despegar y otra aeronave o vehículo entra a la pista o la cruza, se iluminarán luces rojas de advertencia en la zona del umbral, indicando que no es seguro iniciar el rodaje de despegue.
 - 2) Por lo general, el ARIWS consta de un sistema de vigilancia independiente (radar primario, multilateración, cámaras especializadas, radar especial, etc.) y un sistema

de advertencia en forma de sistemas adicionales de iluminación del aeropuerto conectados a través de un procesador que genera alertas independientes del ATC directamente a las tripulaciones de vuelo y operadores de vehículos.

- 3) Un ARIWS no requiere entrelazado de circuitos, fuente de energía secundaria ni conexión operacional a otros sistemas de ayudas visuales.
- 4) En la práctica, no todas las entradas o umbrales necesitan estar equipados con luces de advertencia. Cada aeródromo tendrá que evaluar sus necesidades individuales, dependiendo de las características del mismo. Existen varios sistemas que ofrecen la misma funcionalidad o una similar.

(d) Medidas de la tripulación de vuelo

- 1) Es de importancia crítica que las tripulaciones de vuelo entiendan la advertencia que transmite el sistema ARIWS. Las advertencias se hacen en tiempo casi real, directamente a la tripulación de vuelo porque no hay tiempo para tipos de comunicaciones de "retransmisión". En otras palabras, una advertencia de conflicto generada para ATS –que debe entonces interpretarla, evaluar la situación y comunicarse con la aeronave en cuestión– tomaría varios segundos, cuando cada segundo es crítico para poder detener la aeronave en forma segura y prevenir una posible colisión. A los pilotos se les presenta una señal mundialmente homogénea que significa "DETENERSE INMEDIATAMENTE" y deben estar entrenados para reaccionar en consecuencia. De la misma manera, los pilotos que reciben una autorización ATS para despegar o cruzar una pista, y que ven las luces rojas, deben DETENERSE y avisar a ATS que interrumpieron/pararon a causa de las luces rojas. De nuevo, la naturaleza crítica del tiempo es tal que no hay margen para malinterpretar la señal. Es de importancia extrema que la señal visual sea uniforme en todo el mundo.
- 2) También debe destacarse que el hecho de que las luces rojas se extingan no indica, en sí, una autorización para proseguir. Aún sigue siendo necesaria la autorización de control de tránsito aéreo. La ausencia de luces rojas de advertencia sólo significa que no se han detectado conflictos potenciales.
- 3) En el caso de que un sistema quede fuera de servicio, sucederá una de dos cosas. Si el sistema falla cuando las luces están apagadas, no se requieren cambios en los procedimientos. Lo único que sucederá será la pérdida del sistema automático e independiente de advertencia. Las operaciones ATS y los procedimientos de la tripulación de vuelo (en respuesta a autorizaciones ATS) no cambiarán.
- 4) Debe elaborarse procedimientos para responder ante las circunstancias en que el sistema falla cuando está iluminado. Dependerá del ATS y/o del explotador del aeródromo establecer esos procedimientos de acuerdo con sus propias circunstancias. Debe recordarse que las tripulaciones de vuelo reciben la instrucción de "DETENERSE" en todas las luces rojas. Si la porción afectada del sistema, o el sistema completo se desactivan, la situación vuelve al escenario de luces apagadas descrito en el numeral 3 anterior.

(e) Aeródromos

- 1) No es necesario instalar ARIWS en todos los aeródromos. Cuando se esté considerando instalar tal sistema en un aeródromo, conviene hacer una evaluación de las necesidades individualmente, dependiendo de sus niveles de tráfico, la geometría del aeródromo, los patrones de rodaje en tierra, etc. Los grupos de usuarios locales como el Equipo local de seguridad operacional de la pista (LRST) pueden ayudar en este proceso. Tampoco todas las pistas o calles de rodaje necesitan estar equipadas con las luces, ni todas las instalaciones requieren un sistema completo de vigilancia en tierra para alimentar información a la computadora de detección de conflicto.
- 2) A continuación se presentan los requisitos básicos para un ARIWS:
 - i. El sistema de control y suministro de energía del sistema debe ser independiente de cualquier otro sistema que se utilice en el aeródromo, especialmente de otras partes del sistema de iluminación;
 - ii. El sistema debe operar en forma independiente de las comunicaciones ATS;
 - iii. El sistema debe proporcionar una señal visual aceptada a nivel mundial que sea uniforme y que las tripulaciones entiendan al instante; y
 - iv. Deben elaborarse procedimientos locales en caso de funcionamiento defectuoso o falla parcial o total del sistema.

(f) Servicios de tránsito aéreo

- 1) El ARIWS está diseñado como complemento de las funciones ATS normales, proporcionando advertencias a las tripulaciones de vuelo y operadores de vehículos cuando involuntariamente se ha creado o ha pasado inadvertido un conflicto durante las operaciones de aeródromo normales. El ARIWS proporcionará una advertencia directa cuando, por ejemplo, el control en tierra o el control (local) de la torre ha emitido una autorización para esperar fuera de una pista, pero la tripulación de vuelo o el operador de un vehículo "no captó" la parte de "esperar fuera" de su autorización y la torre emitió una autorización para despegar o aterrizar en la misma pista, y la falta de colación por parte de la tripulación de vuelo o del operador del vehículo pasó inadvertida para el control de tránsito aéreo.
- 2) En el caso en que se haya emitido una autorización y una tripulación informe que no la cumplió a causa de las "luces rojas", o que interrumpió la maniobra a causa de las "luces rojas", es imperativo que el controlador evalúe la situación y proporcione las instrucciones adicionales que sean necesarias. Muy bien puede ser que el sistema haya generado una advertencia falsa o que la incursión potencial ya no exista; sin embargo, puede también tratarse de una advertencia válida. En cualquier caso, es necesario proporcionar instrucciones adicionales y/o una nueva autorización. En caso de que el sistema falle, será necesario poner en práctica procedimientos, según lo descrito en d) 3 y 4 anteriores. En ningún caso deberá ignorarse la iluminación del ARIWS sin confirmación de que, de hecho, no hay conflicto. Cabe destacar que se han evitado numerosos incidentes en los aeródromos que tienen instalado dicho

sistema. También, cabe destacar que se han producido advertencias falsas, comúnmente como resultado de la calibración del soporte lógico de advertencias; sin embargo, en cualquier caso debe confirmarse la existencia o inexistencia del conflicto potencial.

- 3) Si bien muchas instalaciones pueden contar con advertencias visuales o de audio para el personal ATS, de ninguna manera se pretende exigir al personal ATS que vigile activamente el sistema. Dichas advertencias pueden ayudar al personal ATS a evaluar rápidamente el conflicto, en caso de que se produzca una advertencia, y a proporcionar otras instrucciones apropiadas, pero el ARIWS no debe ser parte activa en el funcionamiento normal de las instalaciones ATS.
- 4) Cada aeródromo donde se instale el sistema debe elaborar procedimientos dependiendo de su situación única.
- 5) Nuevamente, es importante subrayar que bajo ninguna circunstancia debe darse a los pilotos u operadores una instrucción de "cruzar las luces rojas". Como se señaló anteriormente, el empleo de Equipos locales de seguridad operacional de la pista (LRST) puede ayudar mucho en este proceso de desarrollo.

(g) Promulgación de información

- 1) La información sobre las características y el estado de un ARIWS en un aeródromo se promulgan en la sección AD 2.9 de la AIP en los PANS-AIM (Doc 10066) y su estado se actualiza conforme sea necesario a través de NOTAM o el ATIS, de conformidad con 2.9.1 de este Anexo.
- 2) Los explotadores de aeronave se asegurarán de que la documentación de las tripulaciones de vuelo incluya procedimientos relativos al ARIWS e información con orientación apropiada, conforme a la RAC OPS 1.
- 3) Los aeródromos pueden proporcionar otras fuentes de orientación sobre operaciones y procedimientos para su personal, los explotadores de aeronave, ATS y los miembros del personal de terceros que pueden tener que interactuar con el ARIWS.

SECCIÓN 17. ORIENTACIONES DE DISEÑO DE CALLES DE RODAJE PARA MINIMIZAR EL POTENCIAL DE INCURSIONES EN LA PISTA.

- (h) Las buenas prácticas de diseño de aeródromos pueden reducir el potencial de incursiones en la pista, manteniendo la eficiencia y la capacidad operacional. La siguiente orientación sobre el diseño de calles de rodaje pueden considerarse parte de un programa de prevención de incursiones en la pista, como medio para garantizar que los aspectos de las incursiones en la pista se tengan en cuenta durante la fase de diseño de pistas y calles de rodaje nuevas. En esta orientación focalizada, las principales consideraciones son: limitar el número de aeronaves o vehículos que ingresan o atraviesan una pista, proporcionar a los pilotos una mejor vista despejada de toda la pista y corregir lo más posible las calles de rodaje identificadas como puntos críticos.
- (i) Cuando sea posible, el eje de una calle de rodaje de entrada deber ser perpendicular al eje de la pista. Este principio de diseño da a los pilotos una vista despejada de toda la pista, en

ambas direcciones, y les permite cerciorarse de que no haya conflictos de tránsito en pista ni en la aproximación antes de proseguir hacia la pista. Cuando el ángulo de la calle de rodaje no permita una vista despejada en ambas direcciones, debe considerarse la posibilidad de que una parte de la calle de rodaje inmediatamente adyacente a la pista sea perpendicular para que los pilotos puedan hacer un barrido visual completo antes de ingresar a una pista o atravesarla.

- (j) Para calles de rodaje que se intersecan con pistas, evítese diseñar calles de rodaje con una anchura mayor que la que se establece en esta RAC. Este principio de diseño permite un reconocimiento optimizado de la ubicación del punto de espera de la pista y de las referencias visuales de los letreros, señales e iluminación.
- (k) Las calles de rodaje existentes que sean más anchas de lo que se establece en esta RAC, pueden rectificarse pintando señales de fajas laterales de calle de rodaje para obtener el ancho recomendado. Siempre que sea posible, es preferible rediseñar correctamente esos emplazamientos que reconfigurarlos o repintarlos.
- (l) Las entradas a la pista con múltiples calles de rodaje deben ser paralelas entre sí y estar separadas notoriamente por medio de una zona no pavimentada. Este principio de diseño proporciona en cada punto de espera de la pista una zona de tierra para el correcto emplazamiento de las referencias visuales de letreros, señales e iluminación en el punto de espera de cada pista. Además, con el principio de diseño se eliminan costos innecesarios en la construcción de pavimento inutilizable y el costo de pintar señales de borde de calle de rodaje para indicar la ubicación del pavimento inutilizable. En general, un exceso de zonas pavimentadas en los puntos de espera de la pista reduce la eficacia de las referencias visuales de los letreros, señales e iluminación.
- (m) Constrúyanse calles de rodaje que crucen la pista como si fueran una sola calle de rodaje recta. Evítese dividir en dos la calle de rodaje, luego de cruzar la pista. Este principio de diseño evita la construcción de calles de rodaje en forma de "Y", que se sabe presentan el riesgo de que ocurran incursiones en la pista.
- (n) Si es posible, evítese construir calles de rodaje que entren en el punto medio de la pista. Este principio de diseño reduce el riesgo de colisión en los lugares más peligrosos (lugares de alta energía) porque normalmente en ese punto las aeronaves que salen tienen demasiada energía para frenar, pero no suficiente velocidad para despegar antes de colisionar con otra aeronave o vehículo errante.
- (o) Déjese una clara separación de pavimento entre una calle de salida rápida y otras calles de rodaje no rápidas que entren o crucen la pista. Este principio de diseño evita que se superpongan dos calles de rodaje para crear una zona pavimentada excesiva que confundiría a los pilotos al entrar en la pista.
- (p) En la medida de lo posible, evítese el uso de diferentes materiales de pavimentación (asfalto y hormigón de cemento) en el punto de espera de la pista o sus alrededores. Este principio de diseño evita crear confusión visual en cuanto a la ubicación precisa del punto de espera de la pista.
- (q) Muchos aeródromos tienen más de una pista, generalmente pares de pistas paralelas (dos pistas en un lado de la terminal), lo cual genera un problema difícil en cuanto a que, en la

llegada o en la salida, las aeronaves tienen que cruzar una pista. Con esa configuración, el objetivo de seguridad operacional consiste en evitar o al menos reducir al mínimo el número de cruces de pistas. Ese objetivo puede lograrse construyendo una "calle de rodaje perimetral". Una calle de rodaje perimetral es una ruta para el rodaje que rodea el final de una pista y permite así que la aeronave de llegada (cuando el aterrizaje se efectúa en la pista exterior del par) llegue a la terminal, o que la aeronave de salida (cuando la salida se efectúa desde la pista exterior del par) llegue a la pista sin cruzar una pista y sin entrar en conflicto con una aeronave que esté efectuando una salida o una aproximación.

- (r) Una calle de rodaje perimetral se diseñaría de acuerdo con los siguientes criterios:
- 1) Se requiere espacio suficiente entre el umbral de aterrizaje y el eje de la calle de rodaje por donde se cruza por debajo de la trayectoria de aproximación, para permitir que la aeronave que está efectuando un rodaje crítico pase por debajo de la aproximación sin penetrar ninguna superficie de aproximación.
 - 2) El impacto del chorro de la aeronave que despegue debería considerarse en consulta con los fabricantes de aeronaves; Debe evaluarse la intensidad del empuje del despegue para determinar la ubicación de una calle de rodaje perimetral.
 - 3) También habría que tener en cuenta el requisito de contar con un área de seguridad de extremo de pista, así como la posible interferencia con los sistemas de aterrizaje y otras ayudas para la navegación. Por ejemplo, en el caso de un ILS, la calle de rodaje perimetral debería estar ubicada detrás de la antena del localizador, no entre la antena del localizador y la pista, debido a que podría generar perturbaciones graves del ILS, con la salvedad de que tanto mayor sea la distancia entre el localizador y la pista cuanto mayor será la dificultad para lograr esto.
 - 4) También, deben considerarse los factores humanos. Deben aplicarse medidas apropiadas para ayudar a los pilotos a distinguir entre aeronaves que están cruzando la pista y las que se encuentran en condiciones de seguridad en una calle de rodaje perimetral.

SECCIÓN 18. DATOS CARTOGRÁFICOS DE AERÓDROMO

(a) Introducción

- 1) En 14.101 (b) y (c) se relacionan con la provisión de datos cartográficos de aeródromo. Los elementos de los datos cartográficos de aeródromo se recopilan y se suministran a los servicios de información aeronáutica para aeródromos designados considerando las aplicaciones previstas. Dichas aplicaciones corresponden a una necesidad identificada y al uso operacional para los cuales la aplicación de los datos aportaría beneficios para la seguridad operacional o podría mitigar un problema de seguridad operacional.

(b) Aplicaciones

- 1) Los datos cartográficos de aeródromo incluyen información geográfica sobre el aeródromo que apoya las aplicaciones que mejoran la conciencia situacional del usuario o complementan la navegación de superficie, aumentando por lo tanto los

márgenes de seguridad y la eficiencia operacional. Con la exactitud apropiada de los elementos de datos, estos conjuntos de datos sirven de apoyo en la toma de decisiones en colaboración, la conciencia situacional común y las aplicaciones de guía de aeródromos. El uso de estos conjuntos de datos se destina a las siguientes aplicaciones de navegación aérea, entre otras:

- i. Conciencia sobre la posición y ruta a bordo, incluidos los mapas móviles que indican la posición de la aeronave, guía y navegación en superficie;
 - ii. Conciencia sobre el tránsito, incluida la vigilancia y la detección y alerta de incursiones en la pista (como, respectivamente, en A-SMGCS, niveles 1 y 2);
 - iii. conciencia sobre la posición en tierra y la ruta, que incluye pantallas que indican la situación con posición de aeronaves y vehículos, ruta de rodaje y guía y navegación en superficie (como el A-SMGCS, niveles 3 y 4);
 - iv. facilitación de información aeronáutica relativa a aeródromos, incluidos los NOTAM;
 - v. gestión de recursos e instalaciones de aeródromos; y
 - vi. producción de cartas aeronáuticas.
- 2) Los datos podrán utilizarse además en otras aplicaciones como instrucción/simuladores de vuelo y sistemas de visión mejorada (EVS), sistemas de visión sintética (SVS) y sistemas de visión combinados (CVS), a bordo o en tierra.
- (c) Determinación de los aeródromos que deben considerarse para la recopilación de elementos de datos cartográficos de aeródromo
- 1) Para determinar los aeródromos que pueden usar las aplicaciones que exigen la recopilación de elementos de datos cartográficos de aeródromo, pueden considerarse las siguientes características de aeródromo:
 - i. riesgos de seguridad operacional en el aeródromo;
 - ii. condiciones de visibilidad;
 - iii. disposición general del aeródromo; y
 - iv. densidad del tránsito.
 - 2) El manual de servicios de aeropuertos, Parte 8 – Servicios operacionales de aeropuerto (Doc. 9137) contiene orientación adicional relativa a datos cartográficos de aeródromo.

ADJUNTO B. SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

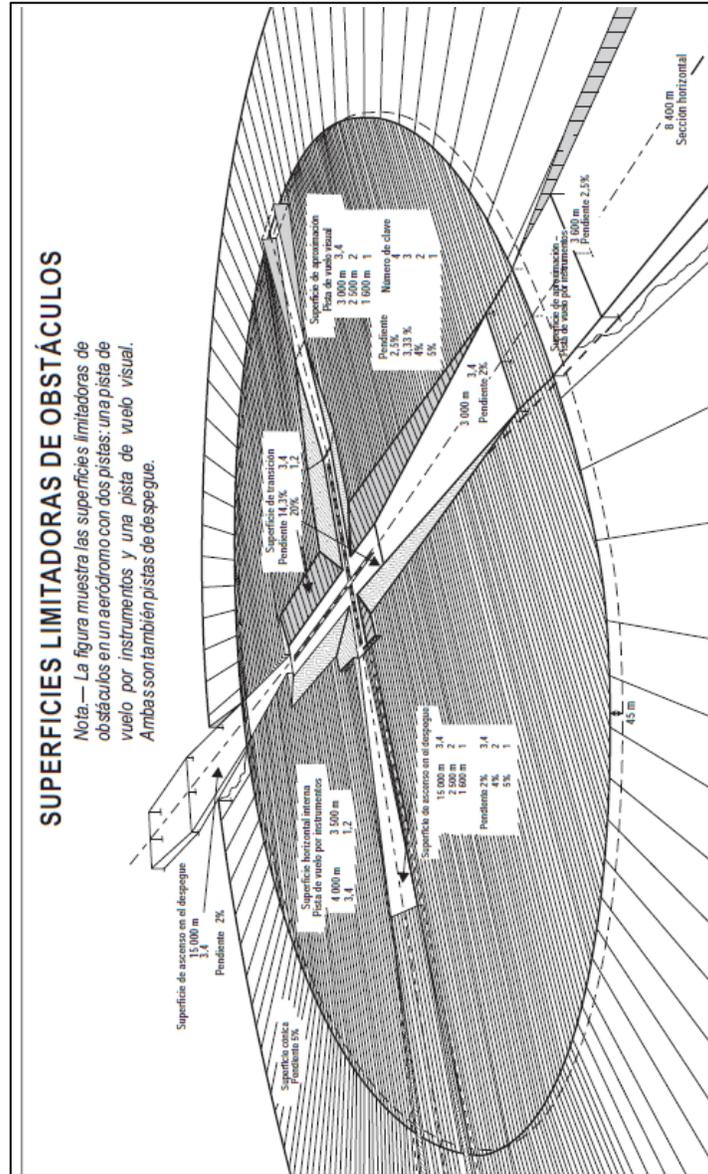


Figura B-1

SECCIÓN 2

CCA

Circulares Conjuntas de Asesoramiento:

MAC

Medios Aceptables de Cumplimiento

MEI

Material Explicativo e Interpretativo

CIRCULARES CONJUNTAS DE ASESORAMIENTO (CCA)

GENERAL

- (a) Esta sección contiene las Circulares Conjuntas de Asesoramiento (CCA), los Medios Aceptables de Cumplimiento (MAC's) y el Material Explicativo e Interpretativo (MEI), que han sido aprobados para ser incluidos en la RAC 14.
- (b) Si un párrafo específico no tiene una CCA, MAC o MEI se considera que dicho párrafo no requiere de ellas.

PRESENTACIÓN

- (a) Las numeraciones precedidas por las abreviaciones CCA, MAC o MEI indican el número del párrafo de la RAC 14 a la cual se refieren.
- (b) Las abreviaciones se definen como sigue:
 - 1) Circulares Conjuntas de Asesoramiento (CCA): Texto asociado a los requisitos de una RAC, para clarificar y proporcionar guías para su aplicación. Contiene explicaciones, interpretaciones y/o métodos aceptables de cumplimiento.
 - 2) Medios Aceptables de Cumplimiento (MAC): Ilustran los medios o las alternativas, pero no necesariamente los únicos medios posibles, para cumplir con un párrafo específico de la RAC 14.
 - 3) Material Explicativo e Interpretativo (MEI): Ayudan a explicar el significado de una regulación.
- (c) El texto de la presente sección está escrito en tahoma 08.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE A AMBITO DE APLICABILIDAD

CCA RAC 14.001 ÁMBITO DE APLICABILIDAD

[RAC 14.001 Ámbito de Aplicabilidad](#)

- 1) Esta RAC contiene las normas y métodos recomendados (especificaciones) que prescriben las características físicas y las superficies limitadoras de obstáculos con que deben contar los aeródromos, y ciertas instalaciones y servicios técnicos que normalmente se suministran en un aeródromo. Contiene además especificaciones relativas a obstáculos que se encuentran fuera de esas superficies limitadoras. No se tiene la intención de que estas especificaciones limiten o regulen la operación de una aeronave.
- 2) Por lo general, las especificaciones correspondientes a cada una de las instalaciones indicadas en esta RAC se han relacionado entre sí por un sistema de clave de referencia descrito en este capítulo, y mediante la designación del tipo de pista para el que se han de proporcionar, según se especifica en las definiciones. Esto no sólo simplifica la lectura de la RAC 14, sino que, en la mayoría de los casos, permite obtener aeródromos cuyas proporciones reúnan las debidas características de eficiencia, cuando se siguen las especificaciones.
- 3) En este documento se establecen las especificaciones mínimas de aeródromo para aeronaves con las características de las que están actualmente en servicio o para otras semejantes que estén en proyecto. Por consiguiente, no se tienen en cuenta las demás medidas de protección que podrían considerarse adecuadas en el caso de aeronaves con mayores exigencias. Estos aspectos se dejan en manos de las autoridades competentes para que los analicen y tengan en cuenta en función de las necesidades de cada aeródromo. En los PANS-Aeródromos (Doc. 9981 de la OACI) figuran disposiciones para dar cabida a aeronaves que imponen más exigencias en los aeródromos existentes. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 de la OACI), Parte 2, se ofrece orientación sobre algunos de los posibles efectos de futuras aeronaves en estas especificaciones.
- 4) Debe tomarse nota de que las especificaciones relativas a las pistas para aproximaciones de precisión, de las Categorías II y III, sólo son aplicables a las pistas destinadas a ser utilizadas por aviones con números de clave 3 y 4.
- 5) Esta RAC, no contiene especificaciones relativas a la planificación general de aeródromos (tales como la separación entre aeródromos adyacentes o la capacidad de los distintos aeródromos) ni las relativas a los efectos en el medio ambiente, los aspectos económicos u otros factores no técnicos que deben considerarse en el desarrollo de un aeródromo. El Manual de planificación de aeropuertos (Doc. 9184 de la OACI), Parte 1, contiene información sobre estas cuestiones. Los textos de orientación sobre los aspectos relativos al medio ambiente del desarrollo y la explotación de un aeródromo se incluyen en el Manual de planificación de aeropuertos (Doc. 9184 de la OACI), Parte 2.
- 6) La seguridad de la aviación es parte integrante de la planificación y operaciones de aeródromo. Esta RAC, contiene diversas especificaciones destinadas a incrementar el nivel de seguridad en los aeródromos. Las especificaciones sobre otras instalaciones relacionadas con la seguridad figuran en los documentos nacionales relacionados a la Seguridad de Aviación Civil emanados por la DGAC, y en el Manual de seguridad de la aviación, de la OACI, se facilita orientación detallada a este respecto.

- (b) Aunque actualmente no existen especificaciones que se refieran a los helipuertos y aeródromos STOL, se tiene el propósito de incluir las especificaciones para este tipo de aeródromo a medida que se vayan preparando. Mientras tanto, puede consultarse el texto de orientación sobre este tipo de aeródromos en el Manual de aeropuertos STOL (Doc. 9150 de la OACI).

CCA RAC 14.005 SISTEMA DE REFERENCIA COMUNES

[RAC 14.005 Sistema de Referencia Comunes](#)

- (d) En el Manual del sistema geodésico mundial — 1984 (WGS-84) (Doc. 9674 de la OACI) figuran textos de orientación amplios relativos al WGS-84.
- (e)
- 1) El geoide a nivel mundial se aproxima muy estrechamente al nivel medio del mar. Según su definición es la superficie equipotencial en el campo de gravedad de la Tierra que coincide con el MSL inalterado que se extiende de manera continua a través de los continentes.

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

(f) Véase los PANS-AIM (Doc. 10066). Apéndice 2 de la OACI.

CCA RAC 14.007 CERTIFICACIÓN DE AERÓDROMOS

RAC 14.007 Certificación de Aeródromos

- 1) El objeto de estas especificaciones es garantizar el establecimiento de un régimen normativo que permita hacer cumplir en forma eficaz las especificaciones de la RAC 14 y 139. Se reconoce que los métodos de propiedad, explotación y vigilancia de los aeródromos difieren entre los Estados. El medio más eficaz y transparente de garantizar el cumplimiento de las especificaciones aplicables es contar con una entidad separada de vigilancia de la seguridad operacional y un mecanismo bien definido de vigilancia de la seguridad operacional apoyado por legislación apropiada para poder ejercer la función de regular la seguridad operacional de los aeródromos. Cuando se otorga un certificado al aeródromo, para los explotadores de aeronaves y otras organizaciones que operan en él significa que, en el momento de la certificación, cumple las especificaciones relativas a la instalación y a su funcionamiento y que tiene, de acuerdo con la autoridad de certificación, la capacidad de seguir cumpliendo esas especificaciones durante la validez del certificado. El proceso de certificación establece también el punto de referencia para la vigilancia continua del cumplimiento de las especificaciones. Será necesario proporcionar a los servicios de información aeronáutica pertinentes, información sobre la situación de certificación de los aeródromos para promulgarla en la publicación de información aeronáutica (AIP). Aplicar la "Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad del aeródromo" (establecida en la RAC 139) y los PANS-AIM (Doc. 10066 de la OACI), Apéndice 2, AD 1.5.
- (a) Los PANS-Aeródromos (Doc. 9981 de la OACI) contienen procedimientos específicos acerca de las etapas para certificar un aeródromo. En el Manual de certificación de aeródromos (Doc. 9774 de la OACI) se proporciona orientación adicional sobre la certificación de aeródromos.
- (c) La orientación sobre el marco normativo figura en el Manual de certificación de aeródromos (Doc. 9774 de la OACI)
- (d)
- 1) En los PANS-Aeródromos (Doc. 9981 de la OACI) figura el texto de un manual de aeródromos que incluye procedimientos para su presentación y aprobación/aceptación, verificación de cumplimiento y otorgamiento de un certificado de aeródromo.
- 2) El objetivo de un sistema de gestión de la seguridad operacional es que el explotador del aeródromo cuente con un procedimiento organizado y ordenado para la gestión de la seguridad operacional del aeródromo. El Anexo 19 — Gestión de la seguridad operacional contiene disposiciones sobre gestión de la seguridad operacional aplicables a aeródromos certificados. La orientación armonizada sobre el sistema de gestión de la seguridad operacional figura en el Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM) (Doc. 9859 de la OACI), y en el Manual de certificación de aeródromos (Doc. 9774 de la OACI), se proporciona orientación general sobre los sistemas de gestión de la seguridad operacional. En los PANS Aeródromos (Doc. 9981 de la OACI) se especifican procedimientos para la gestión del cambio, la realización de evaluaciones de seguridad operacional, la notificación y el análisis de sucesos de seguridad operacional en los aeródromos; la seguridad operacional en la pista y la observación continua, a fin de hacer cumplir las especificaciones pertinentes de manera que se identifiquen los peligros y se evalúen y mitiguen los riesgos detectados.

CCA RAC 14.009 DISEÑO DE AEROPUERTOS Y PLAN MAESTRO AEROPORTUARIO

RAC 14.009 Diseño de Aeropuertos y plan maestro aeroportuario

- 1) En un plan maestro para el desarrollo a largo plazo de un aeródromo se representa de forma gradual el desarrollo último de éste y 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.

- (a) En el Manual de planificación de aeropuertos (Doc. 9184 de la OACI), Parte 1, figura orientación acerca de todos los aspectos de planificación de aeródromos, comprendida la seguridad. (Aplicable hasta 02 de noviembre de 2022).
- (b) La orientación sobre medidas de utilización del terreno y controles ambientales figura en el Manual de planificación de aeropuertos (Doc. 9184 de la OACI), Parte 2.
- (c)
 - 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 14.009 (e).
 - 2) Puede requerirse un plan maestro cuando la falta de capacidad aeroportuaria, debido a condiciones tales como las previsiones de crecimiento del tránsito, el clima cambiante o grandes obras para abordar preocupaciones de seguridad operacional o ambientales, entre otras, pueda poner en riesgo la conectividad de un área geográfica o causar trastornos graves en la red de transporte aéreo.
- (e)
 - 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.
 - 2) Véase el Anexo 9, capítulo 6 de la OACI, en lo que se refiere a la necesidad de que los explotadores de aeronaves comuniquen a los explotadores de aeródromos sus planes por lo que respecta al servicio, los horarios y la flota en el aeropuerto, a fin de permitir la planificación racional de las instalaciones y servicios en relación con el tráfico con el tráfico previsto.
 - 3) Véanse las políticas de la OACI sobre derechos aeroportuarios y por servicios de navegación aérea (Doc. 9082), sección I, respecto a la consulta con los usuarios sobre el suministro de información anticipada acerca de la planificación y la protección de datos comercialmente delicados.

CCA RAC 14.011 CLAVE DE REFERENCIA DE AERÓDROMO

[RAC 14.011 Clave de Referencia de Aeródromo](#)

- 1) 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 clave de un elemento que se seleccione para fines de diseño se relaciona con las características críticas del avión para el cual se proporcionan las instalaciones. Al aplicar las disposiciones de la RAC 14 Volumen I, se indican en primer lugar los aviones para los que se destine el aeródromo y después se determinan los dos elementos de la clave.
- (c)
 - 1) La longitud del campo de referencia del avión se determina únicamente para seleccionar el número de clave, sin intención de variar la longitud verdadera de la pista que se proporcione.
 - 2) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 de la OACI), Parte 1 — Pistas, se proporciona orientación para determinar la longitud de la pista.
- (d)
 - 1) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 de la OACI), Partes 1 y 2, se proporciona orientación para determinar la clave de referencia de aeródromo.
 - 2) Los procedimientos para los servicios de navegación aérea – Aeródromos (PANS-Aeródromos) (Doc. 9981) incluyen procedimientos para la realización de estudios de compatibilidad de aeródromos a fin de dar cabida a aviones con extremos de ala plegables que abarquen dos letras de clave. Para más información, consúltense el manual del fabricante sobre las características de las aeronaves para la planificación de aeropuertos.

CCA RAC 14.013 PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA OPERACIONES DE AERÓDROMO

[RAC 14.013 Procedimientos Específicos para Operaciones de Aeródromo](#)

- 1) En esta sección se presentan los PANS-Aeródromos (Doc 9981) para uso de aeródromos que lleven a cabo una evaluación de su compatibilidad con el tipo de tránsito o de operación a los que se desea dar cabida. Los textos de los PANS-Aeródromos tratan de cuestiones operacionales que enfrentan los aeródromos existentes y contienen los procedimientos necesarios que permiten garantizar la seguridad permanente de las operaciones. En los casos en los que se hayan definido medidas y procedimientos y restricciones operacionales alternativos, éstos se detallarán en el manual de aeródromo y examinarán periódicamente para evaluar constantemente su vigencia. Los PANS-Aeródromos no tienen por objeto sustituir ni eludir las disposiciones de este Anexo. Se espera que la infraestructura en un aeródromo existente o en uno nuevo cumpla plenamente los requisitos de este Anexo. Véase el Anexo 15, 5.2.2 c), sobre las responsabilidades de los Estados en relación con la inclusión en las publicaciones de información aeronáutica de una lista de diferencias respecto a los procedimientos conexos de la OACI.
 - (a)
 - 1) Los procedimientos para evaluar la compatibilidad entre la operación de un avión nuevo y un aeródromo existente figuran en los PANS-Aeródromos (Doc 9981).
 - (b)
 - 1) Véanse los PANS-AIM (Doc 10066), Apéndice 2, AD 2.20, sobre una descripción detallada del reglamento local del tránsito.
 - 2) Véanse los PANS-Aeródromos (Doc 9981), Capítulo 3, Sección 3.6, sobre la promulgación de información relativa a la seguridad operacional.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE B DATOS SOBRE LOS AERODROMOS

CCA RAC 14.101 DATOS AERONAUTICOS.

[RAC 14.101 Datos Aeronáuticos.](#)

- (a) En los PANS-AIM (Doc. 10066). Apéndice 1, de OACI, figuran las especificaciones relacionadas con la clasificación de exactitud e integridad de los datos aeronáuticos relativos al aeródromo.
- (b)
 - 1) Las disposiciones relacionadas con las bases de datos cartográficos de aeródromo figuran en el Capítulo 5 de la RAC 15 y el Capítulo 5 de los PANS-AIM (Doc. 10066 de la OACI).
 - 2) Los textos de orientación relacionados con la aplicación de las bases de datos cartográficos se presentan en la Sección 23 del Adjunto A.
- (c)
 - 1) La intención es que la selección de los atributos que hayan de recopilarse corresponda a una necesidad operacional definida.
 - 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).
- (d) En los PANS-AIM (Doc. 10066 de la OACI) figuran especificaciones detalladas acerca de las técnicas de detección de errores de datos digitales).

CCA RAC 14.105 ELEVACIÓN DEL AERÓDROMO Y DE LA PISTA

[RAC 14.105 Elevación del Aeródromo y de la Pista](#)

- (c) La Ondulación Geoidal debe medirse conforme al sistema de coordenadas apropiado.

CCA RAC 14.109 DIMENSIONES DEL AERÓDROMO E INFORMACION RELATIVA A LAS MISMAS

[RAC 14.109 Dimensiones del aeródromo e información relativa a las mismas](#)

- (e)
 - 1) En los PANS-AIM (Doc. 10066 de la OACI), Apéndice 1 y 8, figuran los requisitos para la determinación de datos sobre obstáculos en las Áreas 2 y 3.

CCA RAC 14.111 RESISTENCIA DE LOS PAVIMENTOS (APLICABLE HASTA EL 27 DE NOVIEMBRE DE 2024)

[RAC 14.111 Resistencia de los Pavimentos](#)

- (b) En caso necesario, los PCN pueden publicarse con una aproximación de hasta una décima de número entero.
- (c) Pueden notificarse diferentes PCN si la resistencia de un pavimento está sujeta a variaciones estacionales de importancia.
- (d) Los procedimientos normalizados para determinar el ACN de una aeronave figuran en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 915 de la OACI 7), Parte 3. A título de ejemplo, se han evaluado varios tipos de aeronaves actualmente en uso, sobre pavimentos rígidos y flexibles con las cuatro categorías del terreno de fundación que se indican en 14.111 f), 2), y los resultados se presentan en dicho manual.
- (g) En el Adjunto A, Sección 20, se explica en detalle un método simple para reglamentar las operaciones en sobrecarga, mientras que en el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 3, se incluye la descripción de procedimientos más detallados para evaluar los pavimentos y su aptitud para admitir operaciones restringidas en sobrecarga.

CCA RAC 14.111 RESISTENCIA DE LOS PAVIMENTOS (APLICABLE A PARTIR DEL 28 DE NOVIEMBRE DE 2024)

[RAC 14.111 Resistencia de los Pavimentos](#)

- (b) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157, Parte 3 de la OACI) figura orientación sobre la notificación y publicación de PCR.
- (c) Pueden notificarse diferentes PCR si la resistencia de un pavimento está sujeta a variaciones estacionales de importancia.
- (d) Los procedimientos normalizados para determinar el ACR de una aeronave figuran en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 915 de la OACI 7), Parte 3. Para su comodidad, en el sitio web de la OACI está disponible soporte lógico específico para calcular el ACR de aeronaves, cualquier que sea la masa, en pavimentos rígidos y flexibles, en función de las cuatro categorías estándar de resistencia del terreno de fundación que se detallan en 14.111 (f).
- (g) En el Adjunto A, Sección 20, se explica en detalle un método simple para reglamentar las operaciones en sobrecarga, mientras que en el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 3, de la OACI se incluye la descripción de procedimientos más detallados para evaluar los pavimentos y su aptitud para admitir operaciones restringidas en sobrecarga.

CCA RAC 14.113 EMPLAZAMIENTOS PARA LA VERIFICACIÓN DEL ALTÍMETRO ANTES DEL VUELO

[RAC 14.113 Emplazamiento para la verificación del Altímetro antes del Vuelo](#)

- (a)
 - 1) El hecho de situar en la plataforma un emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo permite hacer la comprobación antes de obtenerse el permiso para el rodaje y hace innecesario detenerse para dicho fin después de abandonar la plataforma.
 - 2) Normalmente, el área de la plataforma, en su totalidad, puede servir satisfactoriamente como emplazamiento para la verificación del altímetro.

CCA RAC 14.115 DISTANCIAS DECLARADAS

[RAC 14.115 Distancias declaradas](#)

- (a) En el Adjunto A, Sección 3, se proporciona orientación para calcular las distancias declaradas.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE C: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CCA RAC 14.201 PISTAS

RAC 14.201 PISTAS

- 1) Nota de introducción – Son numerosos los factores que influyen en la determinación de la orientación, del emplazamiento y del número de pista.
- 2) Un factor importante es el coeficiente de utilización, determinado por la distribución de los vientos, que se especifica a continuación. Otro factor importante es la alineación de la pista que permite obtener la provisión de aproximaciones que se ajusten a las especificaciones sobre superficies de aproximación, indicadas en la Subparte D. En el adjunto A, sección 1, se da información sobre estos y otros factores.
- 3) Cuando se elija el emplazamiento de una nueva pista de vuelo por instrumentos, es necesario prestar especial atención a las áreas sobre las cuales deben volar los aviones cuando sigan procedimientos de aproximación por instrumentos y de aproximación frustrada, a fin de asegurarse que la presencia de obstáculos situados en estas áreas u otros factores no restrinjan la operación de los aviones a cuyo uso se destine la pista.

Número y orientación de las pistas

(b) En el Manual de planificación de aeropuertos (Doc. 9184 OACI) parte 2 y en la orientación sobre el enfoque equilibrado para la gestión del ruido de las aeronaves (Doc. 9829 OACI) se proporciona orientación sobre la forma de tratar los problemas relativos al ruido.

(c) ***Elección de la componente transversal máxima admisible del viento***

- 1) En el adjunto A, Sección I, se ofrece orientación sobre los factores que afectan el cálculo de la estimación del coeficiente de utilización y de las tolerancias que pueden ser necesarias para tomar en consideración el efecto de circunstancias poco usuales.

(d) ***Datos que deben utilizarse***

- 1) Estos vientos son valores medios del viento. En el Adjunto A, Sección 1, se hace referencia a la necesidad de tomar en consideración las condiciones de ráfagas.

Emplazamiento del umbral

(e) En el Adjunto A, Sección 11, se da orientación sobre el emplazamiento del umbral.

(f) En el Adjunto A, Sección 11, se da orientación sobre los factores que pueden considerarse en la determinación del emplazamiento de un umbral desplazado.

Longitud verdadera de las pistas

(g) ***Pista principal***

- 1) Esta especificación no significa necesariamente que se tengan en cuenta las operaciones del avión crítico con masa máxima.

- 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.
- 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.
- 4) Cuando no se conocen los datos sobre la performance de los aviones para los que se destine la pista, el Manual de diseño de aeródromos (9157 OACI) Parte 1, contiene texto de orientación sobre la determinación de la longitud de pista por medio de la aplicación de los coeficientes de corrección generales.

(i) ***Pistas con zonas de parada o zonas libres de obstáculos***

- 1) En el Adjunto A, Sección 2, se da orientación sobre las zonas de parada y zonas libres de obstáculos.

Distancia mínima entre pistas paralelas

- (k) El método para clasificar las aeronaves por categorías de estela turbulenta y de mínimos de separación por estela turbulenta aparecen en los PANS-ATM, Doc. 4444, Capítulo 4. 4.9 y Capítulo 5. 5.8 respectivamente de la OACI.
- (l) En los PANS-ATM (Doc. 4444 OACI), Capítulo 6 y en los PANS-OPS (Doc. 8168 OACI), Volumen I, Parte III, sección 2 y Volumen II, Parte I, Sección 3; Parte II, Sección 1; y Parte III, Sección 3, figuran los procedimientos y requisitos relativos a instalaciones y servicios para operaciones simultáneas en pistas de vuelo por instrumentos paralelas o casi paralelas (SOIR) (Doc. 9643 OACI) se reseñan las orientaciones pertinentes.

(o) ***Pendientes de las pistas***

- 1) En el Adjunto A, Sección 4, se da orientación respecto a los cambios de pendiente antes de la pista.

(q) ***Distancia visible***

- 1) Se debe tener en cuenta que 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 unifican, habría que considerar otros criterios relativos a la línea de mira en función de la seguridad operacional. Véase el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), parte 1.

(r) ***Distancia entre cambios de pendiente***

- 1) En el Adjunto A, sección 4, se da orientación sobre la aplicación de esta disposición.

(s) ***Pendientes transversales***

- 1) En pistas mojadas con viento transversal, cuando el drenaje sea defectuoso, es probable que se acentúe el problema debido al fenómeno de hidroplaneo. En el Adjunto A, sección 7, se da orientación relativa a este problema y a otros factores pertinentes.

- (t) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 3, se da orientación sobre las pendientes transversales.

Superficie de las pistas

- (v)
 - 1) Las irregularidades de superficie pueden afectar adversamente el despegue o el aterrizaje de un avión por causar rebotes, cabeceo o vibración excesivos, u otras dificultades en el manejo del avión.
 - 2) En el Adjunto A, sección 5, se da orientación respecto a tolerancias de proyecto y otras informaciones. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 3, figura orientación adicional.
- (x) En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), parte 2, se incluye orientación adicional.
- (y) En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI) parte 2, se incluye orientación adicional.
- (z)
 - 1) Se tienen en cuenta la macro textura y micro textura a fin de ofrecer las características de rozamiento que se exigen para la superficie. En el Adjunto A, Sección 8, se proporciona orientación sobre el diseño de superficie.
 - 2) En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 2, se presenta orientación sobre los métodos utilizados para medir la textura de superficie.
 - 3) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), parte 3, figura orientación sobre el diseño y los métodos que permiten mejorar la textura de superficies.
- (aa) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), parte 3, se da orientación relativa a los métodos para mejorar la textura de la superficie de la pista.

CCA RAC 14.203 MÁRGENES DE LAS PISTAS

RAC 14.203 MÁRGENES DE LAS PISTAS

- 1) En el Adjunto A, Sección 9, y en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 1, se da orientación sobre las características y preparación de los márgenes de las pistas.

Resistencia de los márgenes de las pistas

- (d) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 1, se da orientación sobre la resistencia de los márgenes de las pistas.

Superficie de los márgenes de las pistas

- (f) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 1, se proporciona orientación sobre la superficie de los márgenes de las pistas.

CCA RAC 14.205 PLATAFORMA DE VIRAJE EN LA PISTA

RAC 14.205 PLATAFORMA DE VIRAJE EN PISTA

Generalidades

- (b)
 - 1) Las zonas de ese tipo también podrían ser útiles si se proporcionan a lo largo de una pista para reducir el tiempo y la distancia de rodaje para los aviones que quizás no requieran de toda la longitud de la pista

- 2) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 1, se da orientación sobre el diseño de las plataformas de viraje en la pista. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, se da orientación sobre curvas de viraje en la calle de rodaje como una instalación alternativa.
- (c) 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.

Resistencia de las plataformas de viraje en la pista

- (h) Cuando se proporciona una plataforma de viraje en la pista con pavimento flexible, la superficie debe tener la capacidad de soportar las fuerzas de deformación horizontal ejercida por los neumáticos del tren de aterrizaje principal durante las maniobras de viraje.

Márgenes de las plataformas de viraje en la pista

- (k) Como mínimo, la anchura de los márgenes de la plataforma de viraje en la pista debería poder 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.

CCA RAC 14.207 FRANJAS DE PISTA

RAC 14.207 FRANJAS DE PISTA

Objetos en las franjas de pista

- 1) En 14.803 se ofrece información con respecto al emplazamiento de equipo e instalaciones en las franjas de pista.
- (f)
- 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. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 1, figura más orientación.
- 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 ii de la CCA RAC 14.207 (p) 1).
- 3) Es necesario prestar atención particular al diseño y mantenimiento de un conducto de aguas pluviales descubiertos a fin de evitar la atracción de fauna silvestre, especialmente aves. De ser necesario, puede cubrirse con una red. Los procedimientos sobre la gestión de la fauna silvestre se especifican en los PANS-Aeródromos (Doc. 9981). En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 3, figura orientación.
- (g) Véase la Subparte D, 14.301, las características de la superficie de transición interna.

Nivelación de las franjas de pista

- (h) En el Adjunto A, Sección 9, se da orientación sobre la nivelación de un área más amplia de una franja que comprenda una pista para aproximaciones de precisión cuando el número de clave sea 3 ó 4.
- (k)
- 1) El área prevista para reducir los efectos erosivos del chorro de los motores y del torbellino de las hélices puede denominarse plataforma anti chorro.

- 2) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, se proporciona orientación sobre protección contra el chorro de los motores de las aeronaves.

Pendientes de las franjas de pista

- (p)
- 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 debe colocar lo más alejado posible de la pista.
 - 2) En el procedimiento de salvamento y extinción de incendios (RFF) 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

- (q) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), parte 1, se proporciona orientación sobre la preparación de las franjas de pista.

CCA RAC 14.209 ÁREAS DE SEGURIDAD DE EXTREMO DE PISTA

[RAC 14.209 ÁREAS DE SEGURIDAD DE EXTREMOS DE PISTA](#)

Generalidades

- (a) En el Adjunto A, Sección 10, se da orientación sobre las áreas de seguridad de extremo de pista.

Dimensiones de las áreas de seguridad de extremo de pista

- (c) En el Adjunto A, Sección 10, figura orientación sobre los sistemas de parada.

Objetos en las áreas de seguridad de extremo de pista

- (g) En 14.803 se ofrece información con respecto al emplazamiento de equipo e instalaciones en las áreas de seguridad de extremo de pista.

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

- (h) 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 la pista. Véase, sin embargo, RAC 14.209 (l).

Resistencia de las áreas de seguridad de extremo de pista

- (l) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 1, se proporciona orientación sobre la resistencia de las áreas de seguridad de extremo de pista.

CCA RAC 14.211 ZONAS LIBRES DE OBSTÁCULOS

[RAC 14.211 ZONAS LIBRES DE OBSTÁCULOS](#)

- 1) La inclusión en esta sección de especificaciones detalladas para las zonas libres de obstáculos no significa que sea obligatorio disponer de estos. El Adjunto A, Sección 2, contiene información acerca del uso de las zonas libres de obstáculos.

Pendientes de las zonas libres de obstáculos

- (d) 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. La recomendación 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.

Objetos en las zonas libres de obstáculos

- (f) En 14.803 se ofrece información con respecto al emplazamiento de equipo e instalaciones en las zonas libres de obstáculos.

CCA RAC 14.213 ZONAS DE PARADA

[RAC 14.213 ZONAS DE PARADA](#)

- 1) La inclusión en esta sección de especificaciones detalladas para las zonas de parada no significa que sea obligatorio disponer de éstas. El Adjunto A, Sección 2, contiene orientación acerca del uso de las zonas de parada.

Resistencia de las zonas de parada

- (c) En el Adjunto A, Sección 2, se da orientación relativa a la resistencia de las zonas de parada.

CCA RAC 14.215 ÁREA DE FUNCIONAMIENTO DEL RADIOALTÍMETRO

[RAC 14.215 ÁREA DE FUNCIONAMIENTO DEL RADIOALTÍMETRO](#)

Cambios de la pendiente longitudinal

- (d) En el Adjunto A, Sección 4.3 y en el Manual de operaciones todo tiempo (Doc. 9365 OACI), Sección 5.2, figura orientación sobre el área de funcionamiento del radio altímetro. En los PANS-OPS de OACI, Volumen II, Parte II, Sección 1, se da orientación sobre el empleo del radio altímetro.

CCA RAC 14.217 CALLES DE RODAJE

[RAC 14.217 CALLES DE RODAJE](#)

- 1) A menos que se indique otra cosa, los requisitos de esta sección se aplican a todos los tipos de calle de rodaje.
- 2) Véase Subparte E, RAC 14.407 (c), 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) Véase el Adjunto A, Sección 22, para obtener orientación específica sobre el diseño de calles de rodaje que puede ayudar a prevenir las incursiones en la pista cuando se construyan calles de rodaje nuevas o se mejoren las existentes de las que se sepa que corren el riesgo de que se produzcan incursiones en la pista.

Generalidades

- (a) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, se da orientación acerca de la disposición y nomenclatura de las calles de rodaje.

Curvas de las calles de rodaje

- (e)
- 1) En la Figura C-2 se indica una forma de ensanchar las calles de rodaje para obtener la distancia libre entre ruedas y borde especificada. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, se da orientación sobre valores de dimensiones adecuadas.
 - 2) La ubicación de las señales y luces de calle de rodaje es específica en 14.403 (h) 6) y 14.405 (q) 12).
 - 3) El uso de curvas compuestas podría producir o eliminar la necesidad de disponer una anchura suplementaria de la calle de rodaje.

Uniones e intersecciones

- (f) Habrá de tenerse en cuenta la longitud de referencia del avión al diseñar las superficies de enlace. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, se da orientación sobre las superficies de enlace y la definición del término longitud de referencia del avión.

Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje

- (g)
- 1) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, figura orientación sobre los factores que pueden tenerse en cuenta en el estudio aeronáutico.
 - 2) 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. En la RAC 10 – Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen I – Radio ayudas para la navegación, Adjuntos C se presenta información sobre las áreas críticas y sensibles en torno a las instalaciones ILS.
 - 3) Las distancias de separación indicadas en la Tabla C-1, columna 10, no proporcionan necesariamente la posibilidad de hacer un viraje normal desde una calle de rodaje a otra calle de rodaje paralela. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, se presenta orientación sobre esta situación.
 - 4) Puede ser necesario aumentar la distancia de separación, indicada en la Tabla C-1, columna 13, entre el eje de la calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto, si la velocidad de turbulencia del escape de los motores de reacción pudiera producir condiciones peligrosas para los servicios prestados en tierra.

Pendientes de las calles de rodaje

- (k) Pendientes transversales
- 1) Véase RAC 14.225 (d) en lo que respecta a las pendientes transversales de la calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave.

Resistencia de las calles de rodaje

- (l) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 3, se da orientación sobre la relación entre la resistencia de las calles de rodaje y la de las pistas.

Superficie de las calles de rodaje

- (n) 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

- 1) Véase la figura C-3. Los requisitos de carácter general de las calles de rodaje se aplican asimismo a este tipo de calles de rodaje. Los textos de orientación en materia de disposición, emplazamiento y cálculo de calles de salida rápida figuran en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2.
- (o) Los emplazamientos de las calles de salida rápida en una pista se basan en varios criterios descritos en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2 y también en diferentes criterios sobre la velocidad.

Calles de rodaje en puentes

- (t) 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.

CCA RAC 14.219 MÁRGENES DE LAS CALLES DE RODAJE

RAC 14.219 MARGENES DE LAS CALLES DE RODAJE

- 1) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, se proporciona orientación sobre las características y el tratamiento de los márgenes de las calles de rodaje.

CCA RAC 14.221 FRANJAS DE LAS CALLES DE RODAJE

RAC 14.221 FRANJAS DE LAS CALLES DE RODAJE

- 1) Los textos de orientación sobre las características de las franjas de las calles de rodaje figuran en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2.

Objetos en las franjas de las calles de rodaje

- 1) En 14.803 se ofrece información con respecto al emplazamiento de equipo e instalaciones en las franjas de las calles de rodaje.
- (c)
- 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. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, figura orientación adicional.
- 2) Cuando se instalen conductos de aguas pluviales descubiertos o cubiertos, debe verificarse que su estructura no se extienda por encima del suelo circundante para que no se consideren un obstáculo. Véase también CCA RAC 14.221 (f).

- 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. En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 3, figura orientación sobre el control y reducción del peligro que representa la fauna silvestre.

Nivelación de las franjas de las calles de rodaje

- (d) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, se proporciona orientación sobre la anchura de la parte nivelada de las calles de rodaje.

Pendientes de las franjas de las calles de rodaje

- (f)
- 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.
 - 2) En el procedimiento de RFF 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.

CCA RAC 14.223 APARTADEROS DE ESPERA, PUNTOS DE ESPERA DE LA PISTA, PUNTOS DE ESPERA INTERMEDIOS, Y PUNTOS DE ESPERA EN LA VÍA DE VEHÍCULOS

[RAC 14.223 Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios y puntos de espera en la vía de vehículos](#)

- (f) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 2, se da orientación relativa al posicionamiento de los puntos de espera en la pista.

CCA RAC 14.225 PLATAFORMAS

[RAC 14.225 PLATAFORMAS](#)

Márgenes de separación en los puestos de estacionamiento de aeronave

- (f) En las plataformas, también debe tomarse en consideración la provisión de calles de servicio y zonas para maniobras y depósito de equipo terrestre, véase el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 2, que contiene orientación sobre depósito de equipo terrestre.

SUBPARTE D: RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

CCA RAC 14.301 SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

[RAC 14.301 Superficies limitadoras de obstáculos](#)

- 1) La finalidad de las especificaciones en la presente Subparte 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.
- 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 o ejercer otro impacto operacional en el diseño de procedimientos de vuelo. Los criterios de diseño de procedimientos de vuelo se indican en los Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves (PANS-OPS). (Doc. 8168) de la OACI.
- 3) En 14.405 (e) 25) a 29) 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) Respecto a las OLS, la Dirección General de Aeronáutica Civil determina los criterios de evaluación correspondiente.
- 5) Al estudiar proyectos de nuevas construcciones en las inmediaciones de pistas visuales, se debe tener presente el futuro desarrollo del aeródromo, que pueda requerir pistas de aproximación por instrumentos y la consiguiente necesidad de contar con superficies limitadoras de obstáculos más restrictivas.

(a) Superficies Limitadoras de obstáculos

- 1) Véase la Figura D-1.

Superficie horizontal externa

- 1) En el manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI) parte 6, se da orientación sobre la necesidad de establecer una superficie horizontal externa y sobre sus características.

Superficie horizontal interna

- (e) No es preciso que la superficie horizontal interna sea necesariamente circular. En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 6, se da orientación sobre la determinación de la extensión de la superficie horizontal interna.
- (f) En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 6, se da orientación sobre la determinación del punto de referencia para la elevación.

Superficie de aproximación

- (j) Véase la figura D-2.

Superficie de transición

- (o) Como consecuencia de RAC 14.301 (o) 2), la superficie de transición a lo largo de la franja debe ser curva si el perfil de la pista es curvo o debe ser plana si el perfil de la pista es rectilíneo. 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.

Superficie de transición interna

- 1) La finalidad de la superficie de transición interna es servir de superficie limitadora de obstáculos para las ayudas a la navegación, las aeronaves y otros vehículos que deban hallarse en las proximidades de la pista. De esta superficie sólo deben sobresalir los objetos frangibles. La función de la superficie de transición definida en RAC 14.301 (m) es la de servir en todos los casos de superficie limitadora de obstáculos para los edificios, etc.
- (s) Como consecuencia de RAC 14.301 (s) 2), la superficie de transición interna a lo largo de la franja debe ser curva si el perfil de la pista es curvo o debe ser plana si el perfil de la pista es rectilíneo. 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.

CCA RAC 14.303 REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE OBSTÁCULOS

RAC 14.303 REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE OBSTÁCULOS

- 1) 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

- (c) Las circunstancias en las cuales puede aplicarse razonablemente el principio de apantallamiento se describen en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 6.
- (e) Debido a las pendientes transversales o longitudinales que pueden existir en una franja, es posible que en ciertos casos el borde interior de la superficie de aproximación o partes del mismo se encuentren por debajo de la elevación correspondiente a dicha franja. No se pretende que se nivele la franja para que coincida con el borde interior de la superficie de aproximación, ni esto quiere decir que haya que eliminar las partes del terreno o los objetos que se encuentren por encima de dicha superficie más allá del borde de la franja pero por debajo del nivel de la misma, a menos que se considere que puedan representar un peligro para los aviones.

Pistas para aproximaciones que no son de precisión

- (j) Las circunstancias en las cuales puede aplicarse razonablemente el principio de apantallamiento se describen en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 6.
- (l) Debido a las pendientes transversales o longitudinales que pueden existir en una franja, es posible que en ciertos casos el borde interior de la superficie de aproximación o partes del mismo se encuentren por debajo de la elevación correspondiente a dicha franja. No se pretende que se nivele la franja para que coincida con el borde interior de la superficie de aproximación, ni esto quiere decir que haya que eliminar las partes del terreno o los objetos que se

encuentren por encima de dicha superficie más allá del borde de la franja pero por debajo del nivel de la misma, a menos que se considere que pueden representar un peligro para los aviones.

Pistas para aproximaciones de precisión

- 1) En 14.803 se ofrece información con respecto al emplazamiento y construcción de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones.
 - 2) En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 6, se da orientación sobre las superficies limitadoras de obstáculos para las pistas para aproximaciones de precisión.
- (s) Las circunstancias en las cuales puede aplicarse razonablemente el principio de apantallamiento se describen en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 6.
- (t) Debido a las pendientes transversales o longitudinales que pueden existir en una franja, es posible que en ciertos casos el borde inferior de la superficie de aproximación o partes del mismo se encuentren por debajo de la elevación correspondiente a dicha franja. No se pretende que se nivele la franja para que coincida con el borde interior de la superficie de aproximación, ni esto quiere decir que haya que eliminar las partes del terreno o los objetos que se encuentren por encima de dicha superficie más allá del borde de la franja pero por debajo del nivel de la misma, a menos que se considere que pueden representar un peligro para los aviones.

Pistas destinadas al despegue

- (w) 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 D-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.
- (x) Las circunstancias en las cuales puede aplicarse razonablemente el principio de apantallamiento se describen en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137 OACI), Parte 6.
- (z) Es posible que, en algunos casos, debido a las pendientes transversales que puedan existir en una franja o una zona libre de obstáculos, algunas partes del borde interior de la superficie de ascenso en el despegue se encuentren por debajo de la elevación correspondiente a dicha franja o zona libre de obstáculos. No se pretende que la franja o la zona libre de obstáculos se nivele para que coincida con el borde interior de la superficie de ascenso en el despegue, ni tampoco esto quiere decir que haya que eliminar las partes del terreno o los objetos que se encuentren por encima de dicha superficie, pero por debajo del nivel de la franja o zona libre de obstáculos, a menos que se considere que pueden representar un peligro para los aviones. Se pueden hacer consideraciones de orden similar en el caso de la unión de la zona libre de obstáculos con la franja, cuando existan diferencias en las pendientes transversales.

CCA RAC 14.305 OBJETOS SITUADOS FUERA DE LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

[RAC 14.305 OBJETOS SITUADOS FUERA DE LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS](#)

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

CCA RAC 14.307 OTROS OBJETOS

[RAC 14.307 OTROS OBJETOS](#)

- (b) En ciertas circunstancias, incluso objetos que no sobresalgan por encima de ninguna de las superficies enumeradas en RAC 14.301 pueden constituir un peligro para los aviones, como por ejemplo, uno o más objetos aislados en las inmediaciones de un aeródromo.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE E: AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN

CCA RAC 14.401 INDICADORES Y DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN

RAC 14.401 INDICADORES Y DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN

(d) Paneles de señalización y área de señales

- i. Nota de Introducción: La incorporación de especificaciones detalladas sobre áreas de señales en esta sección no implica la obligación de suministrarlas. En el Adjunto A, Sección 16 esta RAC, se da orientación sobre la necesidad de proporcionar señales terrestres. En el Anexo 2, Apéndice 1, se especifica la configuración, color y uso de las señales visuales terrestres. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 OACI), Parte 4 de OACI, se da orientación sobre su diseño.

CCA RAC 14.403 SEÑALES

RAC 14.403 SEÑALES

(a) Generalidades

Interrupción de las señales de pista

- 3) Véase 14.403 (h) 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

- 4)
 - i. Se ha observado que, en superficies de pista de color claro, puede aumentarse la visibilidad de las señales blancas bordeándolas de negro.
 - ii. 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.
 - iii. Las señales pueden consistir en superficies continuas o en una serie de fajas longitudinales que presenten un efecto equivalente al de las superficies continuas.
- 7) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI, figuran orientaciones sobre los materiales reflectantes.

(b) Señal designadora de pista

Emplazamiento

- 3) Si el umbral se desplaza del extremo de la pista, puede disponerse de una señal que muestre la designación de la pista para los aviones que despegan.

(d) Señal de umbral

Aplicación

- 3) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI, se indica una forma de señalamiento que ha demostrado ser satisfactoria para señalar las pendientes descendentes del terreno situado inmediatamente antes del umbral.

Flechas

- 11)
- i. 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.
 - ii. 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 la 14.601 (d).

- (h) Señal de eje de calle de rodaje

Aplicación

- 4) La instalación de una señal mejorada de eje de calle de rodaje podrá formar parte de las medidas de prevención de las incursiones en la pista.

Emplazamiento

- 6) Véanse 14.217 (e) y la Figura C-2.

- (i) Señal de plataforma de viraje en la pista

Emplazamiento

- 6) Para facilitar la maniobra, puede considerarse un mayor margen entre rueda y borde para las aeronaves de claves E y F.

- (j) Señal de punto de espera de la pista

Aplicación y emplazamiento

- 1) Véase 14.407 (b) en lo relativo a la provisión de letreros en los puntos de espera de la pista.

Características

- 7) Puede requerirse que el punto de espera de la pista sea más visible, especialmente para evitar riesgos de incursiones en la pista.

- (l) Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo

Aplicación

- 1) Véase 14.407 (d) respecto al letrero de punto de verificación del VOR en el aeródromo.

- 2) En la RAC 10, Volumen I, Adjunto E, se da orientación sobre la selección de emplazamientos para los puntos de verificación del VOR en el aeródromo.
- 6) Para aumentar el contraste, las señales pueden bordearse de negro.

(m) Señales de puesto de estacionamiento de aeronaves

- i. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc.9157), Parte 4 de OACI, figura texto de orientación sobre la disposición de las señales de puesto de estacionamiento de aeronaves.

Características

- 9) Las distancias que se deben mantener 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.
- 12) 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.

(n) Líneas de seguridad en las plataformas

- i. Nota inicial: En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI, figura texto de orientación sobre las líneas de seguridad en las plataformas.

(p) Señal con instrucciones obligatorias

- i. Nota inicial: En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI, se da orientación sobre las señales con instrucciones obligatorias.

(q) Señal de información

- i. Nota inicial: En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4, se da orientación sobre las señales de información.

CCA RAC 14.405 LUCES

RAC 14.405 LUCES

(a) Generalidades

Emisiones laser que pueden ser peligrosas para la seguridad de las aeronaves

- 2)
 - i. Las Figuras E-11, E-12 y E-13 se deberán emplear para determinar los niveles de exposición y las distancias que permiten dar protección adecuada a las operaciones de vuelo.
 - ii. 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 láseres visibles. Quedan excluidos los emisores láser que utilizan las autoridades de forma compatible con la seguridad de vuelo. Se espera que 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 la DGAC y se haya obtenido un permiso.

- iii. Las zonas de vuelo protegidas se establecen para moderar el riesgo de la operación con emisores láser en las proximidades de los aeródromos.
- iv. En el Manual sobre emisores láser y seguridad de vuelo (Doc.9815) de OACI, se incluyen orientaciones suplementarias sobre el modo de proteger las operaciones de vuelo de los efectos peligrosos de los emisores láser.
- v. Ver también RAC ATS — Servicios de tránsito aéreo, capítulo 2.

Luces aeronáuticas de superficie que pueden ocasionar confusión a los marinos.

- i. En el caso de luces aeronáuticas de superficie que sean instaladas próximas a aguas navegables, es preciso cerciorarse de que no son motivo de confusión para los marinos.

Dispositivos luminosos y estructuras de soporte

- i. En la 14.803 se ofrece información con respecto al emplazamiento de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones, y en el Manual de diseño de aeródromos (Doc.9157), Parte 6 de OACI, se da orientación sobre la frangibilidad de los dispositivos luminosos y las estructuras de soporte.

Luces empotradas

- 8) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc.9157), Parte 4 de OACI, se da orientación sobre la medición de la temperatura de las luces empotradas.

Intensidad de las luces y su control

- i. En el crepúsculo o cuando hay poca visibilidad durante el día, las luces pueden ser más eficaces que las señales. Para que las luces sean eficaces en tales condiciones o en condiciones de mala visibilidad durante la noche, tienen que ser de intensidad adecuada. A fin de obtener la intensidad necesaria, es preciso generalmente que la luz sea direccional, que sea visible dentro de un ángulo apropiado y que esté orientada de manera que satisfaga los requisitos de operación. El sistema de iluminación de la pista tiene que considerarse en conjunto, para cerciorarse de que las intensidades relativas de las luces están debidamente adaptadas para el mismo fin. [Véanse el Adjunto A, Sección 15 de esta RAC y el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI].
- 9) 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.

(b) Iluminación de emergencia

- 1) La iluminación de emergencia también puede ser útil para señalar obstáculos o delinear calles de rodaje y áreas de plataforma.

(c) Faros aeronáuticos

Faro de aeródromo

Características

- 7) 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

Características

- 11) 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.

(d) Sistemas de iluminación de aproximación

- i. También puede instalarse un sistema sencillo de iluminación de aproximación para proporcionar guía visual durante el día.
- ii. 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.

Sistema sencillo de iluminación de aproximación

Emplazamiento

- 3)
- i. Normalmente se utilizan espaciados de 1 a 4 m en las luces de la barra transversal. Pueden quedar espacios vacíos a cada lado del eje 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.
 - ii. En el Adjunto A, Sección 11, se da orientación respecto a las tolerancias de la instalación.

Características

- 7)
- i. 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.
 - ii. 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.
 - iii. 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.

Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I

Emplazamiento

- 10) 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. Véase el Adjunto A, Sección 11.
- 11)
 - i. Normalmente se utilizan espaciados de 1 a 4 m en las luces de la barra transversal. Pueden quedar espacios vacíos a cada lado del eje 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.
 - ii. En el Adjunto A, Sección 11, se da orientación sobre las tolerancias de instalación.

Características

- 19) Para los detalles de la configuración, véase el Adjunto A, Sección 11.
- 21) Las envolventes de trayectorias de vuelo que se utilizan para el diseño de estas luces se presentan en el Adjunto A, Figura A-6.

Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría II y III

- 22) 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. Véase el Adjunto A, Sección 11.

Características

- 39) Las envolventes de trayectorias de vuelo que se utilizan para el diseño de estas luces se presentan en el Adjunto A, Figura A-6.
- (e) Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación.

Aplicación

- 1) En el Adjunto A, Sección 12 de esta RAC, se ofrece orientación sobre la prioridad de instalación de sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación.

PAPI Y APAPI

Descripción

- 7) 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.
- 8) 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.

Características de los elementos luminosos

- 15) Véase el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI, para mayor orientación sobre las características de los elementos luminosos.

Pendiente de aproximación y reglaje de elevación de los elementos luminosos

- 23) En lo que respecta a la correspondiente superficie de protección contra obstáculos, véase 14.405 (e) 25) a 29).

Superficies de protección contra obstáculos:

- i. Las especificaciones siguientes aplican al PAPI y APAPI.
- 27) En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137), Parte 6 de OACI, se indican las circunstancias en las que podría razonablemente aplicarse el principio de apantallamiento.
- 29)
- i. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI, se presenta orientación al respecto.
- ii. El desplazamiento del tramo en contra del viento del umbral reduce la distancia de aterrizaje operacional
- (f) Luces de guía para el vuelo en circuito

Emplazamiento

- 3) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI, se ofrece orientación sobre la instalación de las luces de guía para el vuelo en circuito.
- (g) Sistema de luces de entrada a la pista

Aplicación

- 1) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI, se ofrece orientación sobre la instalación de sistemas de luces de entrada a la pista.

Emplazamiento

- 2) Los sistemas de luces de entrada a la pista pueden ser curvos, rectos o mixtos.
- (k) Luces de extremo de pista
- 1) Cuando el umbral se encuentre en el extremo de la pista, los dispositivos luminosos instalados para las luces de umbral pueden servir como luces de extremo de pista.

- (l) Luces de eje de pista

Emplazamiento

- 5) No es preciso reemplazar la iluminación de eje de pista existente cuando las luces están espaciadas a 7,5m.

Características

- 7) Hay que proyectar con gran cuidado el circuito eléctrico para que cualquier falla parcial de éste no dé una indicación falsa de la distancia restante de la pista.

- (m) Luces de zona de toma de contacto en la pista

Emplazamiento

- 2) Para permitir las operaciones con mínimos de visibilidad más bajos, puede ser aconsejable utilizar un espaciado longitudinal de 30 m entre barretas.

- (n) Luces simples de zona de toma de contacto en la pista

- i. Nota de Introducción: El objeto de las luces simples de toma de contacto en la pista es dar a los pilotos una mejor conciencia de la situación en todas las condiciones de visibilidad y que puedan decidir si comienzan un motor y al aire si la aeronave ha llegado a un cierto punto de la pista y no ha aterrizado. Es fundamental que los pilotos que realizan operaciones en aeródromos con luces simples de toma de contacto en la pista conozcan el objeto de estas luces.

Características

- 5) Como buena práctica operacional, las luces simples de toma de la zona 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.

- (o) Luces indicadoras de calle de salida rápida

- i. Nota de introducción: 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

- 1) Ver el Adjunto A, Sección 5 de esta RAC.

- (q) Luces de eje de calle de rodaje

Aplicación

- 2) Cuando sea necesario delimitar los bordes de la calle de rodaje, por ejemplo, en las calles de salida rápida, en calles de rodaje estrechas o cuando haya nieve, esto puede lograrse mediante luces o balizas de borde de calle de rodaje.

- 4) Véase 14.703 (c) sobre las disposiciones relativas a la interconexión de los sistemas de luces de las pistas y calles de rodaje.

Características

- 7)
- i. 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.
 - ii. Véase el Apéndice 1, 2.2, con respecto a las características de los filtros amarillos.
 - iii. El tamaño del área crítica/sensible del ILS/MLS depende de las características del ILS/MLS correspondiente. En la RAC 10, Volumen I, Adjuntos C y G, se proporciona orientación al respecto.
 - iv. Véanse RAC 14.407 (c) sobre las especificaciones sobre letreros de pista libre.

- 8)
- i. 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.
 - ii. Las disposiciones de 14.405 (q) 8), pueden formar parte de medidas eficaces de prevención de incursiones en la pista.

- 11) Las luces de eje de intensidades más elevadas deberían utilizarse solamente en caso de absoluta necesidad y después de un estudio específico.

- 15)
- i. 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:

Radio de la curva	Espaciado de las luces
Hasta 400 m	7,5 m
De 401 m a 899 m	15 m
900 m o más	30 m

- ii. Véase 14.217 (e) y la Figura C-2.

- (r) Luces de borde de calle de rodaje

Aplicación

- 1) Véase 14.409 (e) por lo que respecta a las balizas de borde de calle de rodaje.
- 2) Véase 14.703 (c) las disposiciones relativas a la interconexión de bloqueo de los sistemas de luces de las pistas y calles de rodaje.

Emplazamiento

- 3) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI, figura un texto de orientación sobre el espaciado de las luces de borde en las curvas.

(t) Barras de parada

Aplicación

- i. Las barras de parada están destinadas a ser controladas manual o automáticamente por los servicios de tránsito aéreo.
- ii. 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 pueden formar parte de medidas eficaces de prevención de incursiones en la pista.

Características

- 5) Cuando sea necesario aumentar la visibilidad de una barra de parada, se instalarán uniformemente luces adicionales.
- 10) Las barras de parada de intensidades más elevadas deberían utilizarse solamente en caso de absoluta necesidad y después de un estudio específico.
- 12) El sistema eléctrico ha de diseñarse de forma que todas las luces de una barra de parada no fallen al mismo tiempo. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc.9157), Parte 5 de OACI, se presenta orientación al respecto.

(u) Luces de punto de espera intermedio

- i. Véase 14.403 (k) las especificaciones sobre la señal de punto de espera intermedio.

(w) Luces de protección de pista

- i. 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 E-29.

Aplicación

- 1)
 - i. Las luces de protección de pista de configuración B pueden complementar la configuración A cuando se considere necesario.
 - ii. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 de la OACI), Parte 4, se da orientación sobre el diseño, funcionamiento y emplazamiento de las luces de protección de pista de configuración B.

Características

- 7) Alternativamente, en lugar de la visera puede usarse otro dispositivo o diseño, p. ej., lentes diseñados especialmente.

- 10) Para más información sobre la orientación y el enfoque de las luces de protección de pista, véase el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), parte 4.
- 12) Es posible que se requieran intensidades más elevadas para mantener el movimiento en tierra a una cierta velocidad en condiciones de visibilidad escasa.
- 18) 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 amperes 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 amperes se ven mejor cuando funcionan a 30-32 destellos por minuto cada lámpara.
- (x) Iluminación de plataforma con proyectores

Aplicación

- 1)
- i. La designación de un puesto de estacionamiento aislado para aeronaves se especifica en 14.227.
 - ii. En el Manual de diseño de aeródromos, (Doc.9157) Parte 4 de OACI, se da orientación sobre la iluminación de la plataforma con proyectores.
- (y) Sistema de guía visual para el atraque

Aplicación

- 1)
- i. 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.

Características

- 3) 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.
- (z) Sistema avanzado de guía visual para el ataque

Aplicación

- 1)
- i. 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

(de acuerdo con el Doc. 8643 de OACI— Designadores de tipos 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.

- ii. 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

3)

- i. 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.
- ii. 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.

Emplazamiento

- 5) 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

- 7) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc.9157), Parte 4 de OACI, se indican las velocidades máximas de la aeronave relativas a la distancia hasta la posición de parada.
- 10) El empleo de colores necesitaría 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 necesitaría considerarse el efecto del contraste de colores.
- 11) 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.

(bb) Luces de punto de espera en la vía de vehículos

Emplazamiento

- 3) Véase en 14.803 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

- 4) Se prevé que las luces que se especifican en a) sean controladas por los servicios de tránsito aéreo.
- 6) Es probable que los semáforos comunes cumplan con los requisitos de 14.405 (bb) 5) y 6).

(cc) Barra de prohibición de acceso

- i. Las incursiones en la pista pueden tener lugar en todas las condiciones de visibilidad o meteorológicas. El uso de barras de prohibición de acceso puede formar parte de medidas eficaces de prevención de incursiones en la pista.

Características

- 3) Cuando sea necesario aumentar la visibilidad, se instalarán luces adicionales de manera uniforme.
- 6) Las barras de prohibición de acceso de alta intensidad se utilizan, comúnmente, sólo en caso de absoluta necesidad y después de un estudio específico.

(dd) Luces de situación de la pista – RWSL-

- i. Nota de introducción. - Las luces de situación de la pista (RWSL) son 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

- 1) 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.
- 3) De la misma manera pueden instalarse THL adicionales en el punto de inicio del rodaje para el despegue.

Características

- 6) 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.

CCA RAC 14.407 LETREROS

[RAC 14.407 Letreros](#)

(a) Generalidades

- i. Los letreros serán letreros fijos o letreros de mensaje variable. Se proporciona orientación sobre los letreros en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4 de OACI.

Aplicación

- 1) Véanse en 14.403 (q) las especificaciones sobre señales de información.

(b) Letreros con instrucciones obligatorias

- i. Véase en la Figura E-30 la representación gráfica de los letreros con instrucciones obligatorias y en la Figura E-32 ejemplos de ubicación de letreros en las intersecciones de calle de rodaje/pista.

Aplicación

- 2) Véase en 14.407 (g) las especificaciones sobre los letreros de punto de espera en la vía de vehículos.
 - 5) Véase en 14.403 (j) las especificaciones sobre las señales de punto de espera de la pista
 - 6) Véase en 14.407 (c) las características de los letreros de emplazamiento.
- (c) Letreros de información
- i. Ver en la Figura E-31 la representación gráfica de los letreros de información.

Aplicación

- 4) Véanse en esta Subparte las especificaciones sobre la clave de colores de las luces de eje de calle de rodaje.

Emplazamiento

- 15) Los letreros de emplazamiento instalados más allá de la intersección de la calle de rodaje podrán colocarse en cualquiera de los lados de la calle de rodaje.
- (d) Letreros de punto de verificación de VOR en el aeródromo

Aplicación

- 1) Ver en 14.403 (l) la señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo.
 - 4) En la RAC 10, Volumen I, Adjunto E, se indican las tolerancias del valor de la marcación que ha de figurar en el letrero. Cabe señalar que el punto de verificación sólo puede utilizarse operacionalmente cuando, por comprobaciones periódicas, se demuestre que los valores se mantienen en una margen de $\pm 2^\circ$ respecto a la marcación indicada.
- (g) Letrero de punto de espera en la vía de vehículos

Características

- 4) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 4, figuran ejemplos de letreros de punto de espera en la vía de vehículos.

CCA RAC 14.409 BALIZAS

- (a) Generalidades
- i. Algunas veces se emplean anclajes o cadenas para impedir que el viento o el chorro de gases se lleve las balizas que se han desprendido de su montaje.
 - ii. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 6 de OACI, se ofrece texto de orientación sobre la frangibilidad de balizas.

(c) Balizas de borde de zona de parada

Características

2) Las balizas formadas por pequeños tableros verticales cuyo reverso, visto desde la pista, esté enmascarado, han resultado aceptables en la práctica. [CCA RAC 14.409 \(c\) 2\).](#)

(f) Balizas de eje de calle de rodaje

3) Por lo que respecta al espaciado de las luces de eje de calle de rodaje, véase 14.405 (q) 12).

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE F: AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS

CCA RAC 14.501 OBJETOS QUE HAY QUE SEÑALAR Y/O ILUMINAR

[RAC 14. 501 Objetos que hay que señalar y/o iluminar](#)

- i. Nota de Introducción: El señalamiento o iluminación de los obstáculos tiene la finalidad de reducir los peligros para aeronaves indicando la presencia de los obstáculos, pero no reduce forzosamente las limitaciones de operación que pueda imponer la presencia de los obstáculos.
 - ii. Puede instalarse un sistema autónomo de detección de aeronaves en un obstáculo (o grupo de obstáculos, como parques eólicos), o en sus cercanías, diseñado para activar la iluminación solo cuando el sistema detecte que una aeronave se aproxima al obstáculo, a fin de reducir la exposición de los residentes locales a la luz. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 de la OACI) Parte 4, figura orientación sobre el diseño e instalación de sistemas autónomos de detección de aeronaves. El hecho de que esta orientación esté disponible no implica que deba disponerse de dicho sistema.
- (a) Objetos dentro de los límites laterales de las superficies limitadoras de obstáculos
- 8) Véase en 14.405 (e) información sobre la superficie de protección de obstáculos.
 - 9) Véase la CCA de 14.303 (b).

CCA RAC 14.503 SEÑALAMIENTO Y/O ILUMINACIÓN DE OBJETOS

[RAC 14.503 SEÑALAMIENTO Y/O ILUMINACIÓN DE OBJETOS](#)

- (b) Objetos móviles

Iluminación

- 5) Con respecto a las luces que deben llevar las aeronaves, véase RAC 02.

- (c) Objetos fijos

- i. Los objetos fijos de turbinas eólicas se tratan por separado en 14.503 (d) y los objetos fijos de líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc., y sus torres de sostén se tratan por separado en 14.503 (e).

Señalamiento con colores

- 3) En la Tabla F-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.
- 4) Con algunos fondos puede que resulte necesario emplear un color que no sea anaranjado ni rojo, para obtener suficiente contraste.

Iluminación

- 10) En el Apéndice 5 de esta RAC 14, figuran recomendaciones sobre la forma en que debe disponerse en los obstáculos una combinación de luces de baja, mediana o alta intensidad.
- 17) 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. En el Manual de diseño

de aeródromos, (Doc 9157) Parte 4 de OACI, se da orientación sobre el diseño, emplazamiento y funcionamiento de las luces de obstáculos de alta intensidad.

Iluminación de objetos de una altura inferior a 45 m sobre el nivel del terreno

22) Un grupo de edificios se considerará como un objeto extenso.

(d) Turbinas eólicas

1)

- i. Pueden proporcionarse luces o señales donde, en opinión de la DGAC, dichas luces o señales se consideren necesarias.
- ii. Véase 14.305 (a) y (b).

Iluminación

3) En el párrafo 14.403 (d) 3) v., 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.

(e) Líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc., y torres de sostén

Iluminación

9) En algunos casos, esto puede obligar a emplazar las luces fuera de las torres.

10) 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. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4 de OACI, se da orientación sobre el diseño, funcionamiento y emplazamiento de las luces de obstáculos de alta intensidad.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SUBPARTE G: AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE ZONAS DE USO RESTRINGIDO

CCA RAC 14.601 PISTAS Y CALLES DE RODAJE CERRADAS EN SU TOTALIDAD O EN PARTE

[RAC 14.601 Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte](#)

Características

- (d)
- 1) 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.
 - 2) En los PANS-Aeródromos (Doc. 9981 de la OACI) se especifican procedimientos relativos a la planificación, coordinación, control y vigilancia de la seguridad operacional de las obras en curso en el área de movimientos.

CCA RAC 14.603 SUPERFICIES NO RESISTENTES

[RAC 14.603 Superficies no resistentes](#)

Aplicación

- (a) Las especificaciones sobre señal de faja lateral de pista figuran en Subparte F.

Características

- (c) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4 de OACI, se da orientación sobre la provisión de fajas transversales adicionales en una intersección o en una zona pequeña de la plataforma.

CCA RAC 14.607 ÁREAS FUERA DE SERVICIO

[RAC 14.607 Áreas fuera de servicio.](#)

Aplicación

- (a)
- 1) Las balizas y luces de área fuera de servicio se utilizan para prevenir 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, por ejemplo, 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. La pista o calle de rodaje se cerrará en tales casos.
 - 2) En los PANS-Aeródromos (Doc. 9981 de la OACI) se especifican procedimientos relativos a la planificación, coordinación, control y vigilancia de la seguridad operacional de las obras en curso en el área de movimientos.
- (b) En el Adjunto A, Sección 5, se dan orientaciones sobre el emplazamiento de las luces de área fuera de servicio.

SUBPARTE H: SISTEMAS ELÉCTRICOS

CCA RAC 14.701 SISTEMAS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA INSTALACIONES DE NAVEGACIÓN AÉREA.

[RAC 14.701 Sistema de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea](#)

- i. Nota de introducción. — La seguridad de las operaciones en los aeródromos depende de la calidad del suministro de energía eléctrica. El sistema de suministro de energía eléctrica total puede incluir conexiones a una o más fuentes externas de suministro de energía eléctrica, a una o más instalaciones locales de generación y a una red de distribución, que incluye transformadores y dispositivos conmutadores. En el momento de planificar el sistema de energía eléctrica en los aeródromos es necesario que se tengan en cuenta muchas otras instalaciones de aeródromo que obtienen los suministros del mismo sistema.
- (b) En el diseño e instalación de los sistemas eléctricos es necesario tener en cuenta factores que pueden provocar fallas, como perturbaciones electromagnéticas, pérdidas en las líneas, calidad de energía, etc. En el Manual de Diseño de Aeródromos Doc 9157, Parte 5 de OACI, se proporciona orientación adicional.
- (d) En la Subparte A figura una definición de tiempo de conmutación.

Ayudas visuales

Aplicación

- (j)
 - 1) El requisito de alumbrado mínimo puede satisfacerse por otros medios que no sean la electricidad.
 - 8) En la RAC 10, Volumen 1, Capítulo 2, se dan las especificaciones relativas a la fuente secundaria de energía de las radio-ayudas para la navegación y de los elementos terrestres en los sistemas de comunicaciones.
- (k) En el Manual de diseño de aeródromos (Doc.9157), Parte 5 de OACI, se da orientación respecto a la fuente secundaria de energía eléctrica.

CCA RAC 14.703 DISEÑO DE SISTEMAS

- (a) En el Manual de Diseño de Aeródromos, Parte 5 de OACI, se da orientación sobre los medios de proporcionar esta protección.

CCA RAC 14.705 DISPOSITIVO MONITOR

- i. En el Manual de Diseño de Aeródromos Doc 9157, Parte 5 de OACI, se da orientación sobre esta materia.
- (e) En el Manual de Diseño de Aeródromos Doc. 9157, Parte 5 de OACI, se da orientación sobre la interfaz entre el control de tránsito aéreo y el monitor de las ayudas visuales.