

I. DISPOSICIONS GENERALS

MINISTERI DE LA PRESIDÈNCIA

9043 *Reial decret 862/2009, de 14 de maig, pel qual s'aproven les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic i es regula la certificació dels aeroports de competència de l'Estat.*

Aquest Reial decret desplega les disposicions en matèria aeroportuària que contenen la Llei 48/1960, de 21 de juliol, sobre navegació aèria, i la Llei 21/2003, de 7 de juliol, de seguretat aèria.

En particular, l'article 40 de l'esmentada Llei 21/2003, de 7 de juliol, que determina les obligacions dels gestors d'aeròdroms, aeroports i altres instal·lacions aeroportuàries, estableix, entre d'altres, l'obligació de complir les condicions de seguretat operacional exigides en relació amb el disseny, construcció, ús i funcionament aplicables a les instal·lacions que gestionen.

Aquest és precisament l'objecte doble d'aquest Reial decret, ja que, d'una banda, estableix les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic i, de l'altra, regula el requisit de la certificació obligatòria dels aeroports de competència de l'Administració General de l'Estat.

L'autorització de la construcció i l'explotació de diversos aeroports els últims anys a persones diferents del mateix Estat exigeix precisar els requisits de disseny i operació i el procediment per a la seva certificació, de manera que el gestor de la infraestructura disposi d'una referència normativa que li permeti garantir en tot moment el compliment dels estàndards de seguretat operacional exigits per a l'aviació civil internacional.

En aquest sentit, les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic es basen, amb les necessàries adaptacions, en l'annex 14 del Conveni sobre aviació civil internacional.

Aquest annex es compon de dos volums, el volum I per a aeròdroms, i el volum II per a heliports, que s'incorporen en les versions vigents, que corresponen a l'edició 4a del volum I (juliol de 2004, esmena 9) i a l'edició 2a del volum II (juliol de 1995, esmena 3). Segons el grau de compliment exigible, a les normes tècniques de l'annex 14 se'n distingeixen dues classes: les normes de compliment obligatori i els mètodes recomanats. Les primeres constitueixen les especificacions tècniques i operatives mínimes exigibles als aeròdroms d'ús públic, i els segons, que figuren a l'annex com a recomanacions, són estàndards tècnics desitjables que contribueixen a millorar el grau de seguretat dels aeròdroms.

Quant a la certificació d'aeroports de competència de l'Estat, el Reglament s'ha redactat seguint els criteris de l'Organització d'Aviació Civil Internacional (OACI), recollits en el Document 9774, Manual de certificació d'aeroports.

La certificació es configura com un requisit previ a l'autorització de posada en servei per a l'operació d'aeronaus en un aeroport. La pèrdua o modificació del certificat suposa la pèrdua o modificació immediata de l'autorització per admetre transport aeri.

No obstant això, s'ha previst la possibilitat de concedir excepcions al compliment de les normes tècniques de disseny i operació per als aeroports i aeròdroms d'ús públic ja construïts en emplaçaments singulars que no compleixin alguna de les condicions exigibles per a la seva certificació. Amb això, es tracta d'evitar el seu tancament o una reducció substancial de les seves capacitats operacionals, cosa que no estaria justificada, no només pel seu cost per a l'activitat econòmica del territori on estan ubicats, sinó per l'experiència de correcte funcionament d'aquestes infraestructures.

S'estableix, així mateix, un règim transitori per als aeroports en servei que requereixen determinades obres i altres actuacions d'adequació, que no s'estendrà més enllà de l'1 de març de 2016, període durant el qual els aeroports podran completar el seu procés de

certificació de conformitat amb el programa d'adequació i el pla de certificació que estableixi el Ministeri de Foment i l'Agència Estatal de Seguretat Aèria.

D'altra banda, atès el creixent desenvolupament de l'aviació general al nostre país (de turisme, privada, corporativa, taxi aeri, etc.), s'ha previst l'aplicació de les normes tècniques de disseny i operació en els aeròdroms d'ús públic, ja que han de disposar de més regulació que l'actualment prevista a la normativa nacional per als aeròdroms d'ús exclusivament privat.

Les normes de disseny i operació que recull aquest Reial decret també són aplicables a les bases aèries obertes al trànsit civil, així com als aeròdroms utilitzats conjuntament per una base aèria i un aeroport, sens perjudici del que disposa el Reial decret 1167/1995, de 7 de juliol, sobre règim d'ús dels aeròdroms utilitzats conjuntament per una base aèria i un aeroport i de les bases aèries obertes al trànsit civil.

El Ministeri de Defensa pot establir excepcions generals o particulars per salvaguardar l'operativitat de les bases aèries obertes al trànsit civil, ja sigui per raons de defensa nacional o quan es consideri que no és raonable la seva implantació. L'actualització de les normes tècniques de l'annex correspon en aquest cas al Ministeri de Defensa.

En qualsevol cas, el requisit de la certificació no és aplicable a aquestes instal·lacions.

Aquest Reial decret no afecta el que regula el Reglament (CE) núm. 300/2008 del Parlament i del Consell, d'11 de març de 2008, pel qual s'estableixen normes comunes per a la seguretat en l'aviació civil contra actes d'interferència il·lícita i regulacions nacionals de desenvolupament. Tampoc afecta l'àmbit de la prevenció de riscos laborals, que es regula d'acord amb la seva pròpia normativa.

Quant als aspectes formals, el Reial decret ha estat sotmès al preceptiu tràmit d'audiència que exigeix l'article 24.1.c) de la Llei 50/1997, de 27 de novembre, del Govern, amb les organitzacions i associacions els fins de les quals tenen relació directa amb el seu objecte. Així mateix, han estat consultats l'entitat pública empresarial Aeroports Espanyols i Navegació Aèria (AENA); el Comitè Nacional de Seguretat de l'Aviació Civil; l'Agència Estatal de Meteorologia; la Federació Espanyola de Municipis i Províncies i les comunitats autònomes. A més, n'han emès informe els ministeris de Defensa, d'Economia i Hisenda, de l'Interior, i de Medi Ambient, i Medi Rural i Marí.

Aquest Reial decret es dicta en l'exercici de l'autorització concedida al Govern per al desplegament reglamentari a les disposicions finals quarta i tercera, respectivament, de les esmentades lleis 48/1960, de 21 de juliol, i 21/2003, de 7 de juliol.

En virtut d'això, a proposta del ministre de Foment i de la ministra de Defensa, amb l'aprovació prèvia de la ministra d'Administracions Públiques, d'acord amb el Consell d'Estat i amb la deliberació prèvia del Consell de Ministres a la reunió del dia 14 de maig de 2009,

DISPOSO:

Article únic. Aprovació de les Normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic i del Reglament de certificació d'aeroports de competència de l'Estat.

1. S'incorporen a l'ordenament jurídic espanyol les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic que conté l'annex 14 «Aeròdroms» del Conveni sobre aviació civil internacional (Chicago 1944), el text del qual, amb les adaptacions convenientes, s'inclou com a annex, que és aplicable als aeròdroms oberts a l'ús públic.

Així mateix, les normes tècniques de l'annex són aplicables a les bases aèries obertes al trànsit civil i als aeròdroms utilitzats conjuntament per una base aèria i un aeroport, en la mesura que la seva aplicació sigui compatible amb l'operativitat d'aquestes, d'acord amb les necessitats de la defensa nacional.

2. S'aprova el Reglament de certificació d'aeroports de competència de l'Estat, el text del qual s'inclou a continuació.

Disposició addicional primera. *Comitès locals de seguretat operacional als aeroports.*

S'han d'establir comitès locals de seguretat operacional als aeroports, que han d'estar presidits pel gestor aeroportuari i del qual han de formar part els representants de les companyies aèries i els serveis de navegació aèria, així com el responsable del sistema de gestió de seguretat operacional de l'aeroport. És competència d'aquests comitès l'assessorament al gestor en tot el que està relacionat amb la seguretat operacional a cada aeroport.

La composició d'aquests comitès i les seves funcions han d'estar reflectides en el manual de l'aeroport.

En els aeròdroms utilitzats conjuntament per una base aèria i un aeroport, en els quals l'Exèrcit de l'Aire presta serveis de navegació aèria a la circulació aèria general, la composició i les funcions dels comitès locals de seguretat operacional han de ser prèviament acordades entre el cap de la base aèria i el director de l'aeroport.

Disposició addicional segona. *Excepcions al compliment de les normes tècniques als aeroports.*

1. El secretari d'Estat de Transports pot atorgar excepcions al compliment de les normes que conté l'annex en els aeroports construïts i ubicats en emplaçaments singulars, si, amb l'estudi previ i l'avaluació tècnica, operativa i econòmica realitzats pel gestor d'aeroport, es considera que no és viable el seu compliment.

L'Agència Estatal de Seguretat Aèria ha d'emetre informe sobre les sol·licituds abans de la seva resolució per la Secretaria d'Estat de Transports.

Les excepcions han de constar en el certificat d'aeroport, expedit d'acord amb el Reglament de certificació d'aeroports de competència de l'Estat que aprova aquest Reial decret.

2. L'atorgament d'excepcions s'ha de notificar com a diferència a l'Organització d'Aviació Civil Internacional (d'ara endavant, OACI) i s'ha d'inserir a les corresponents publicacions aeronàutiques perquè en tinguin coneixement els operadors aeris i per a l'exercici de les responsabilitats derivades del seu ús.

Disposició addicional tercera. *Excepcions al compliment de les normes tècniques als aeròdroms d'ús públic que no tinguin la consideració d'aeroports.*

1. El secretari d'Estat de Transports pot atorgar excepcions al compliment de les normes que conté l'annex als aeròdroms d'ús públic construïts i ubicats en emplaçaments singulars, quan, amb l'estudi previ i l'avaluació tècnica, operativa i econòmica realitzats pel gestor, es consideri que no és viable el seu compliment.

L'Agència Estatal de Seguretat Aèria ha d'emetre informe sobre les sol·licituds abans de la seva resolució per la Secretaria d'Estat de Transports.

2. L'atorgament d'excepcions s'ha de notificar, quan sigui procedent, com a diferència a l'OACI i s'ha d'inserir a les corresponents publicacions aeronàutiques perquè en tinguin coneixement els operadors aeris i per a l'exercici de les responsabilitats derivades del seu ús.

Disposició addicional quarta. *Excepcions al compliment de les normes tècniques a les bases aèries.*

1. La ministra de Defensa ha de determinar les excepcions generals, per a totes les bases, o puntuals, per a alguna de determinada, en relació amb la inaplicació de les normes que conté l'annex, per raons de defensa nacional, així com quan consideri que no és raonable la seva implantació pels alts costos i impactes derivats de la seva adequació.

Quan siguin necessàries obres d'adaptació, aquestes s'han de determinar d'acord amb el que estableix el Reial decret 1167/1995, de 7 de juliol, sobre règim d'ús dels aeròdroms utilitzats conjuntament per una base aèria i un aeroport i de les bases aèries obertes al trànsit civil.

2. Les facultats que estableixen aquesta disposició i la disposició final segona s'han d'exercir sens perjudici de la notificació de diferències a l'OACI pel Ministeri de Defensa i

la deguda publicació d'acord amb els procediments aeronàutics que preveu el Reglament de la circulació aèria per a coneixement i exercici de les responsabilitats que corresponen als operadors aeris.

Disposició transitòria primera. *Aeroports oberts al trànsit en els quals s'hagin de fer obres i altres actuacions d'adequació.*

1. Per als aeroports oberts al trànsit amb anterioritat a l'entrada en vigor del present Reial decret i que, abans de sol·licitar la seva certificació, requereixin obres i altres actuacions d'adequació, s'estableix un període transitori per adequar les seves infraestructures i procediments al que disposa aquest Reial decret, que finalitza el dia 1 de març de 2016.

2. A aquest efecte, el gestor aeroportuari ha d'elaborar, en el termini de tres mesos des de l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, el programa d'actuacions per a l'adequació a què es refereix el paràgraf anterior, que ha de ser autoritzat per la Secretaria d'Estat de Transports amb l'informe previ de l'Agència Estatal de Seguretat Aèria.

Disposició transitòria segona. *Pla de certificació d'aeroports en funcionament.*

Després de l'autorització del programa d'adequació que preveu la disposició transitòria primera, l'Agència Estatal de Seguretat Aèria ha d'aprovar un pla de certificació aplicable als aeroports que estiguin en funcionament a l'entrada en vigor d'aquest Reial decret. La data límit per a l'execució del pla és l'1 de març de l'any 2016.

Disposició final primera. *Habilitació competencial.*

Aquest Reial decret es dicta a l'empara del que disposa l'article 149.1.20a de la Constitució espanyola en matèria d'aeroports d'interès general i de control de l'espai aeri, trànsit i transport aeri.

Disposició final segona. *Habilitació per al desplegament normatiu.*

1. Els ministres de Foment i de Defensa, en el àmbit de les seves respectives competències, han de dictar les disposicions que siguin necessàries per al desplegament d'aquest Reial decret.

2. En particular, es faculta el ministre de Foment perquè en el àmbit de les seves competències, actualitzi les normes tècniques que conté l'annex per a la seva aplicació als aeroports i aeròdroms d'ús públic.

Així mateix, es faculta el ministre de Defensa perquè en l'àmbit de les seves competències, actualitzi les normes tècniques que conté l'annex per a la seva aplicació a les bases aèries obertes al trànsit civil.

Aquestes actualitzacions es dictaran com a conseqüència de futures esmenes a l'annex 14 de l'OACI o quan s'estimi convenient per criteris tècnics. En cas que sigui necessari, la Direcció General d'Aviació Civil o el Ministeri de Defensa, en l'àmbit de les seves respectives competències, han de comunicar a l'OACI les diferències respecte a la norma internacional, segons el que disposa l'article 38 del Conveni sobre aviació civil internacional (Chicago 1944).

Disposició final tercera. *Entrada en vigor.*

Aquest Reial decret entra en vigor l'endemà de la publicació en el «Butlletí Oficial de l'Estat».

Madrid, 14 de maig de 2009.

JUAN CARLOS R.

REGLAMENT DE CERTIFICACIÓ D'AEROPORTS DE COMPETÈNCIA DE L'ESTAT

CAPÍTOL I

Disposicions generals

Article 1. *Objecte i àmbit d'aplicació.*

1. Aquest Reglament té per objecte regular el règim de certificació dels aeroports de competència de l'Estat, així com el procediment per a l'atorgament del certificat d'aeroport i la seva modificació, renovació, limitació, suspensió i revocació.

Aquest certificat és el document que acredita l'aptitud tant de la infraestructura com del seu gestor per gestionar operacions de transport aeri d'acord amb les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic, en els termes previstos en aquest Reglament,

2. Els gestors dels aeroports de competència de l'Estat han de disposar d'un certificat per a cada aeroport, expedit d'acord amb aquest Reglament.

3. En el cas d'aeroports de nova construcció o en els actualment oberts al trànsit civil que hagin de posar en servei noves pistes de vol, la certificació constitueix un requisit previ per a la seva obertura al trànsit.

Article 2. *Definicions.*

Als efectes d'aquest Reglament, s'entén per:

a) Aeroport: tot aeròdrom on hi ha, de manera permanent, instal·lacions i serveis amb caràcter públic, per assistir de manera regular el trànsit aeri, permetre l'aparcament i reparacions del material aeri i rebre o despatxar passatgers o càrrega.

b) Aeroport certificat: aeroport al gestor del qual se li ha atorgat un certificat d'aeroport.

c) Gestor d'aeroport: persona física o jurídica designada pel titular de l'aeroport i que compleix els requisits per a l'exercici de les obligacions que determina l'article 40 de la Llei 21/2003, de 7 de juliol, de seguretat aèria.

d) Gestor certificat: persona, física o jurídica, titular del corresponent certificat d'aeroport i que, com a tal, és el responsable del compliment dels requisits que recull aquest Reglament en l'aeroport per al qual s'ha expedit el certificat.

e) Limitació del certificat: restricció temporal que pot ser imposada al certificat d'un aeroport, com a conseqüència de l'incompliment d'alguna de les disposicions d'aquest Reial decret, de manera que pugui seguir operant amb aquestes restriccions sense necessitat de suspendre o revocar el certificat.

f) Manual de l'aeroport: document essencial per a l'emissió del certificat preparat d'acord amb les especificacions del present Reglament i que conté la informació que permet comprovar que un aeroport, les seves instal·lacions, serveis, equip, sistemes i procediments operacionals s'ajusten al que disposa aquest Reglament i que és adequat per a les operacions d'aeronau proposades.

g) Proveïdors de serveis de navegació aèria: qualsevol entitat pública o privada encarregada de la prestació de serveis de navegació aèria per a la circulació aèria general.

h) Seguretat operacional: estat en el qual el risc de lesions a les persones o danys als béns es redueix i es manté en un nivell acceptable, o per sota, per mitjà d'un procés continu d'identificació de perills i gestió de riscos.

i) Serveis de navegació aèria: els serveis de trànsit aeri, els serveis de comunicació, navegació i vigilància, els serveis meteorològics destinats a la navegació aèria i els serveis d'informació aeronàutica.

j) Sistema de Gestió de la Seguretat Operacional (SGS): sistema específic per a cada aeroport, en el qual es detalla l'estructura orgànica, les responsabilitats, els procediments, els processos i les disposicions que en matèria de seguretat aeronàutica aplica el gestor certificat i que permet utilitzar l'aeroport de manera segura.

Article 3. *Bases aèries i aeròdroms d'utilització conjunta.*

Queden fora de l'àmbit d'aplicació del present Reglament les bases aèries i aeròdroms militars, les instal·lacions civils que hi estan ubicades, així com les zones i instal·lacions militars dels aeròdroms utilitzats conjuntament per una base aèria o aeròdrom militar i un aeroport, segons defineix el Reial decret 1167/1995, de 7 de juliol, sobre règim d'ús dels aeròdroms utilitzats conjuntament per una base aèria i un aeroport i de les bases aèries obertes al trànsit civil.

Article 4. *Òrgan competent.*

Correspon a l'agència Estatal de Seguretat Aèria, de conformitat amb les competències que li atribueix el seu Estatut per informar, atorgar, modificar, renovar, limitar, suspendre i revocar el certificat d'aeroport, així com concedir les exempcions previstes a l'article 7.

Així mateix, correspon a l'Agència Estatal de Seguretat Aèria l'autorització per a la posada en servei i clausura dels aeroports civils de competència de l'Administració General de l'Estat.

CAPÍTOL II

De les obligacions del gestor certificat

Article 5. *Obligacions generals del gestor certificat.*

El gestor certificat d'un aeroport ha d'assegurar la continuïtat d'ús de l'aeroport en condicions de seguretat operacional que, com a mínim, es corresponguin amb les exigides en aquest Reglament, així com el compliment de les altres obligacions que determina l'article 40 de la Llei 21/2003, de 7 de juliol, de seguretat aèria, i, en particular, les següents:

- a) Complir les normes que contenen les normes tècniques d'aeròdroms d'ús públic i els requisits d'aquest Reglament.
- b) No efectuar ni permetre que s'efectuïn a l'aeroport ni a les seves instal·lacions canvis que puguin afectar les condicions d'atorgament del certificat sense l'autorització prèvia de l'Agència Estatal de Seguretat Aèria.
- c) Assegurar el compliment continuat de les condicions contingudes en el certificat corresponent.
- d) Vigilar i exigir que tots els proveïdors de serveis a l'aeroport compleixin els requisits i procediments establerts en el certificat i el manual de l'aeroport.
- e) Mantenir la capacitat professional i l'organització necessària per garantir la seguretat operacional de l'aeroport.
- f) Gestionar els serveis de l'aeroport, les instal·lacions, sistemes i equip, d'acord amb els procediments establerts en el manual i els requisits establerts en aquest Reglament.
- g) Cooperar i coordinar-se amb el proveïdor de serveis de navegació aèria en tot el que està relacionat amb la seguretat operacional en l'àmbit de les competències respectives.
- h) Sotmetre's a totes les activitats inspectores que ordeni l'Agència Estatal de Seguretat Aèria col·laborant al bon fi d'aquestes activitats.
- i) Disposar de mitjans humans, materials i tècnics adequats per desenvolupar i aplicar procediments programats de verificació i control del compliment de les regles tècniques i de seguretat operacional aplicables a les activitats i els serveis que es realitzin a l'aeroport certificat dins l'àmbit d'aquest Reglament.

Article 6. *Requisits per obtenir i mantenir en vigor el certificat d'aeroport.*

Per obtenir i mantenir en vigor del certificat d'aeroport, s'han de satisfer els requisits següents:

- a) Adequar i mantenir l'aeroport, les seves instal·lacions, serveis, sistemes i equip de conformitat amb el que disposen aquest Reglament i les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic vigents a cada moment.

b) Disposar del corresponent manual de l'aeroport aprovat en l'acte de la certificació i mantenir-lo de manera que en la seva forma i contingut compleixi el que disposa aquest Reglament.

c) Establir i mantenir els procediments d'operació de l'aeroport per garantir la seguretat operacional de les aeronaus, segons recull aquest Reglament durant el període de vigència del certificat d'aeroport i, si s'escau, les mesures alternatives proposades en virtut del que estableix l'article 7.

d) Disposar d'un sistema de gestió de la seguretat operacional, la descripció del qual s'ha d'incorporar al manual de l'aeroport.

e) Garantir la conformitat de l'aeroport, les seves instal·lacions, serveis, sistemes i equip, el manual de l'aeroport, els procediments d'operació i les mesures alternatives proposades, si s'escau, en virtut del que estableix l'article 7 i el sistema de gestió de la seguretat operacional amb la documentació aportada per a l'obtenció o modificació del certificat.

Article 7. *Exempcions.*

1. L'Agència Estatal de Seguretat Aèria pot concedir exempcions al compliment de les disposicions de les normes tècniques recollides a l'annex, amb subjecció al compliment de condicions addicionals necessàries per assolir un nivell equivalent de seguretat operacional, si:

a) Hi ha una sol·licitud d'exempció fonamentada que el compliment d'un requisit no és raonablement viable, o bé és necessària una ampliació temporal per al seu compliment i

b) El gestor acredita, mitjançant l'aportació dels estudis aeronàutics necessaris signats per un facultatiu competent, que les mesures alternatives que proposa garanteixen suficientment el manteniment d'un nivell de seguretat operacional equivalent.

2. La sol·licitud d'exempcions l'ha de fer el gestor davant l'Agència Estatal de Seguretat Aèria, juntament amb la sol·licitud de certificació, i s'hi han d'adjuntar els documents corresponents. En tot cas, s'han d'aportar els documents que assenyalen l'article 15.1.c).

Si, amb posterioritat a l'atorgament del certificat, es plantegen diferències respecte a les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic, el gestor està obligat a sol·licitar la modificació del certificat d'acord amb l'article 19. També s'han d'aportar els documents que assenyalen l'article 15.1 c).

3. En la resolució per la qual se certifiqui l'aeroport, s'hi han de fer constar clarament les disposicions objecte d'exempció i el motiu de l'atorgament o denegació, l'abast temporal, l'activitat que es pot realitzar a la seva empara, així com les condicions d'atorgament de l'exempció i les mesures equivalents proposades pel gestor i acceptades per l'Agència Estatal de Seguretat Aèria.

4. La concessió d'una exempció no eximeix el gestor del compliment de la resta de requisits especificats en aquest Reglament, sobre els quals no s'hagi aplicat cap exempció.

5. El gestor està obligat a reflectir les exempcions al manual de l'aeroport a l'epígraf al qual siguin aplicables i amb l'especificació de l'abast temporal, i a instar-ne la inserció en la Publicació d'Informació Aeronàutica (AIP) corresponent a l'aeroport.

6. Les exempcions segueixen el mateix règim jurídic que la certificació.

CAPÍTOL III

Certificació d'aeroports

Secció 1a El certificat d'aeroport

Article 8. *Certificat d'aeroport.*

1. El certificat d'aeroport és el document expedit per l'Agència Estatal de Seguretat Aèria a favor del gestor d'un determinat aeroport, que acredita el compliment dels requisits

que exigeix aquest Reglament per portar a terme operacions de transport aeri a l'aeroport, sempre que es mantinguin les condicions establertes en el certificat.

2. A partir de la data en què resulti exigible el requisit de certificació, l'absència, limitació, suspensió o revocació del certificat d'aeroport suposa la pèrdua o, si s'escau, la limitació de la capacitat de l'aeroport per acceptar operacions de transport aeri.

Són responsabilitat del gestor de l'aeroport, els perjudicis ocasionats a tercers per l'absència, limitació, suspensió o revocació del certificat.

Article 9. *Eficàcia del certificat.*

1. Sens perjudici del que disposa l'article 18, el certificat d'aeroport té la vigència que s'hi estableix, que és indefinida excepte en els casos següents:

a) En aeroports de nova construcció, en els quals la primera expedició del certificat d'aeroport no tingui una vigència superior a 36 mesos.

b) En el cas que s'hagi atorgat alguna exempció, de conformitat amb el que disposa l'article 7, que l'Agència Estatal de Seguretat Aèria determini la vigència temporal del certificat d'aeroport, per bé que no pot excedir la de les exempcions.

2. L'Agència Estatal de Seguretat Aèria ha de fer auditories per comprovar el compliment de les condicions que estableix aquest Reglament, amb la periodicitat que es fixi en els plans d'inspecció, sens perjudici de qualsevol altra actuació inspectora que es consideri convenient realitzar.

Article 10. *Causas de pèrdua de l'eficàcia del certificat d'aeroport.*

1. En qualsevol moment, l'eficàcia del certificat d'aeroport està condicionada al fet que no es produeixi alguna de les circumstàncies següents, sempre que afectin la seguretat operacional:

a) Incórrer en irregularitats o incompliments del present Reglament.

b) Modificacions no autoritzades del manual de l'aeroport.

c) Constatació d'errors, deficiències o inexactituds en la documentació aportada per a l'atorgament del certificat o en el manual de l'aeroport.

d) No adopció en els terminis establerts a aquest efecte de les mesures imposades per a la correcció d'errors o deficiències en altres documents.

e) No aplicació en els terminis acordats a aquest efecte de les mesures imposades per solucionar deficiències que donin lloc a la suspensió, limitació o revocació del certificat.

2. Així mateix l'eficàcia del certificat està condicionada que no es produeixi la pèrdua o suspensió del títol que habilita per gestionar l'aeroport.

Secció 2a El manual de l'aeroport

Article 11. *Característiques del manual de l'aeroport.*

1. El manual de l'aeroport ha de contenir tota la informació pertinent relativa a l'emplaçament, instal·lacions, serveis, sistemes i equip, procediments operacionals, organització i administració de l'aeroport a què es refereix, incloent-hi el sistema de gestió de la seguretat operacional.

El manual de l'aeroport és aprovat per l'Agència Estatal de Seguretat Aèria en el mateix acte d'atorgament del certificat d'aeroport.

2. El gestor està obligat a mantenir permanentment actualitzat el manual de l'aeroport.

3. El manual de l'aeroport ha de complir els requisits formals següents:

a) Ha d'estar signat pel gestor d'aeroport.

b) S'ha de presentar en un format que faciliti la seva modificació i actualització.

c) Ha de disposar d'un sistema per registrar la vigència de les pàgines i les seves esmenes, incloent-hi una pàgina per registrar les modificacions i actualitzacions.

d) S'ha d'organitzar de manera que en faciliti la consulta i examen per part de l'Agència Estatal de Seguretat Aèria.

Article 12. *Estructura i contingut del manual de l'aeroport.*

1. Tot manual de l'aeroport ha de començar amb una declaració del gestor aeroportuari sobre la informació del manual i la seva correspondència amb l'organització, equipament, instal·lacions i procediments de l'aeroport i que les informacions que conté demostren que l'aeroport és conforme amb la normativa aplicable.

2. El gestor certificat ha de proporcionar al Servei d'Informació Aeronàutica i mantenir actualitzada en el seu manual tota la informació pertinent relativa a la seguretat operacional, regularitat i eficiència de les instal·lacions, serveis, sistemes, equips i procediments operacionals de l'aeroport, d'acord amb el que disposen l'apartat 8.10.3.2 AD 2 del Reial decret 57/2002, de 18 de gener, pel qual s'aprova el Reglament de circulació aèria, i l'annex 15 del Conveni sobre aviació civil internacional, de conformitat amb el que disposa el Reglament (CE) 2096/2005 de la Comissió, de 20 de desembre de 2005, pel qual s'estableixen requisits comuns per a la prestació de serveis de navegació aèria.

3. El gestor certificat ha d'estructurar el manual de l'aeroport, i incloure-hi, almenys, els aspectes relacionats amb els epígrafs que es relacionen a continuació, i indicar, si s'escau, el motiu pel qual no s'aplica algun:

Part 0. Full de control de la documentació:

- a) Índex del document i breu descripció de l'estructura i contingut.
- b) Manteniment i revisió del manual.
- c) Documentació de referència.
- d) Llista d'acrònims utilitzats.

Part 1. Informació general:

- a) Descripció general de l'aeroport.
- b) Serveis d'informació aeronàutica disponibles i procediments per a la seva publicació.
- c) Sistema per registrar moviments d'aeronaus.
- d) Obligacions del gestor certificat.
- e) Qualsevol altra informació que sigui exigida d'acord amb la normativa aplicable.

Part 2. Detalls de l'emplaçament de l'aeroport, incloent-hi el següent:

- a) Un pla de situació de l'aeroport respecte als nuclis urbans pròxims, que indiqui la distància de l'aeroport respecte als nuclis de població o altres àrees poblades més pròximes, i l'emplaçament de qualsevol instal·lació i equip d'aeroport fora dels límits d'aquest, així com els accessos principals a l'aeroport.
- b) Plans de l'aeroport que n'indiquin els límits i les superfícies limitadores d'obstacles segons la definició recollida a les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic.
- c) Un pla de l'aeroport que indiqui les instal·lacions per al seu funcionament.

Part 3. Detalls de l'aeroport que s'han de notificar al Servei d'Informació Aeronàutica, en els termes previstos a l'article 12.2.

Part 4. Llista i informació dels procediments d'operació de l'aeroport agrupats sota les categories següents:

- a) Notificacions d'aeroport.
- b) Accés a l'àrea de moviment de l'aeroport.
- c) Pla d'emergència de l'aeroport.
- d) Salvament i extinció d'incendis.
- e) Inspecció de l'àrea de moviment de l'aeroport i de les superfícies limitadores d'obstacles pel gestor certificat.
- f) Ajudes visuals i sistemes elèctrics de l'aeroport.

- g) Manteniment de l'àrea de moviment.
- h) Treballs a l'aeroport. Seguretat operacional.
- i) Gestió de la plataforma.
- j) Gestió de la seguretat operacional en la plataforma.
- k) Control de vehicles en la part aeronàutica.
- l) Gestió del perill de la fauna.
- m) Vigilància i control d'obstacles dins i fora del recinte aeroportuari.
- n) Trasllet d'aeronaus inutilitzades.
- o) Manipulació de materials perillosos.
- p) Operacions en condicions de visibilitat reduïda.
- q) Protecció d'emplaçaments d'instal·lacions radioelèctriques aeronàutiques.
- r) Coordinació amb tercers (proveïdors de servei, companyies aèries, forces de seguretat i qualsevol altre agent les actuacions del qual tinguin un impacte en la seguretat operacional de l'aeroport).
- s) Coordinació entre el gestor certificat i els proveïdors dels serveis de navegació aèria.
- t) Quan sigui procedent, coordinació entre el gestor certificat i l'autoritat militar corresponent.

La informació que s'ha de subministrar en aquesta part del manual d'aeroport sobre cada procediment és la següent:

- 1r Objecte del procediment.
- 2n Personal implicat i responsabilitats.
- 3r Infraestructura, equip o instal·lacions utilitzades.
- 4t Escenaris i activació del procediment.
- 5è Relació de normativa aplicable i documentació de referència que s'ha tingut en compte per a l'elaboració del procediment.
- 6è Descripció de la seqüència d'actuacions.
- 7è Relació de procediments operacionals de menys nivell aplicats a l'aeroport que deriven del procediment en qüestió.
- 8è Qualsevol altra informació d'interès en el procediment.
- 9è Control i gestió de la documentació final.

Part 5. Administració de l'aeroport:

La informació sobre l'administració de l'aeroport inclou:

- a) Un esquema de l'organització de l'aeroport que indiqui els noms i llocs del personal principal, amb les responsabilitats i la formació i, en particular, els números telefònics del director de l'aeroport, del responsable d'operacions i del responsable del sistema de gestió de la seguretat operacional.
- b) Els comitès d'aeroport, de conformitat amb el que estableix la disposició final primera.

Part 6. Sistema de Gestió de la Seguretat Operacional (SGS), que ha de desenvolupar almenys els punts següents:

- a) La política de seguretat operacional, en la mesura que sigui aplicable, sobre el procés de gestió de la seguretat operacional i la seva relació amb els processos d'operacions i manteniment.
- b) L'estructura i organització del sistema de gestió de la seguretat operacional, incloent-hi el personal i l'assignació de responsabilitats individuals i de grup per a aspectes de seguretat operacional. Aquí també s'hi ha d'incloure tota la informació relativa als comitès locals de seguretat operacional.
- c) L'estratègia i planificació del sistema de gestió de la seguretat operacional: establiment d'objectius de seguretat operacional, assignació de prioritats per implantar iniciatives de seguretat operacional i implantació d'un procediment per mantenir els riscos al nivell més baix raonablement possible, tenint sempre en compte els requisits de les

normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic i altra legislació i reglamentació aplicable.

d) La implantació del sistema de gestió de la seguretat operacional, incloent-hi instal·lacions, mètodes i procediments per a la comunicació efectiva de missatges de seguretat operacional i el compliment de requisits de seguretat operacional.

e) El sistema per a la implantació d'àrees de seguretat operacional crítiques i les mesures corresponents, que exigeixin un nivell més alt d'integritat de la gestió de seguretat operacional (programa de mesures de seguretat operacional).

f) Les mesures per a la promoció de la seguretat operacional i la prevenció d'accidents i un sistema de control de riscos que comporti l'anàlisi i la tramitació de dades d'accidents, incidents, queixes, defectes, faltes, discrepàncies i fallades, i una vigilància contínua de la seguretat operacional.

g) El sistema intern d'auditoria i examen de la seguretat operacional, que descriu els sistemes i programes de control de qualitat de la seguretat operacional.

h) El sistema per documentar totes les instal·lacions de l'aeroport relacionades amb la seguretat operacional, així com el registre d'operacions i manteniment de l'aeroport, que inclogui informació sobre el disseny i la construcció de paviments per a aeronaus, il·luminació de l'aeroport i sistemes d'ajudes visuals.

i) La instrucció i competència del personal, amb la inclusió de l'examen i l'avaluació de l'adequació de la instrucció que s'ofereix al personal sobre tasques relacionades amb la seguretat operacional i sobre el sistema de certificació per comprovar-ne la competència.

j) La incorporació i el compliment obligatori de clàusules relacionades amb la seguretat operacional en els contractes per a obres de construcció a l'aeròdrom.

Article 13. *Format i conservació del manual de l'aeroport.*

1. El gestor certificat ha de proporcionar a l'Agència Estatal de Seguretat Aèria un exemplar imprès i un exemplar en format electrònic, complet i actualitzat en tot moment del manual de l'aeroport.

2. El gestor certificat ha de conservar, almenys, un exemplar complet i actualitzat del manual de l'aeroport al mateix aeroport i un altre a la seva oficina principal si aquesta no està emplaçada a l'aeroport.

CAPÍTOL IV

Normes de procediment

Article 14. *Inici del procediment de certificació.*

1. El procediment de certificació s'inicia mitjançant una sol·licitud adreçada a l'Agència Estatal de Seguretat Aèria, en la qual ha de constar:

- a) Denominació, adreça i titularitat de l'aeroport.
- b) Nom, cognoms i número del document nacional d'identitat, per a ciutadans espanyols, o, en cas d'estrangers, número d'identitat d'estranger (NIE) del gestor d'aeroport, o raó social, número d'identificació fiscal i denominació si és una persona jurídica.
- c) Títol jurídic en virtut del qual el titular de l'aeroport designa el sol·licitant com a gestor d'aeroport, amb la indicació de les normes o els reglaments de referència i el període de designació.
- d) Documentació que reculli la nacionalitat del gestor i la composició de l'accionariat i del consell d'administració, si s'escau.
- e) Nom, cognoms i acreditació de la representació del signant de la sol·licitud, si actua com a apoderat del gestor aeroportuari.

2. En cas que la sol·licitud de certificació no reuneixi els requisits assenyalats a l'apartat anterior, cal atènyer-se al que disposa l'article 71 de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú.

Article 15. Documentació tècnica que ha d'aportar el gestor aeroportuari.

1. El gestor aeroportuari ha d'adjuntar a l'expedient, o bé amb la sol·licitud inicial o, amb el consentiment exprés previ de l'Agència Estatal de Seguretat Aèria, en un moment posterior del procediment, els documents següents:

- a) El manual de l'aeroport d'acord amb el que disposa aquest Reglament.
- b) El dictamen, signat per un facultatiu competent, que acrediti que l'aeroport, les seves instal·lacions, sistemes, equips, serveis i procediments compleixen les disposicions d'aquest Reglament. A aquest dictamen, s'hi ha d'adjuntar la documentació tècnica justificativa.
- c) En el cas que se sol·liciti alguna de les exempcions a què fa referència l'article 7, s'hi ha d'adjuntar, a més dels estudis aeronàutics que acreditin els aspectes indicats a l'esmentat article, el dictamen a què es refereix el paràgraf anterior, i s'hi ha d'indicar expressament les diferències que requereixen acollir-se a una exempció i les mesures alternatives proposades.

2. En cas que l'interessat no aporti la documentació necessària per emetre resolució, l'Agència Estatal de Seguretat Aèria n'ha de requerir l'aportació de conformitat amb l'article 71 de la Llei 30/1992, de 26 de novembre. La formulació d'aquest requeriment suspèn el termini màxim per a la resolució del procediment, d'acord amb l'article 42.5 a) de la Llei 30/1992, de 26 de novembre.

Article 16. Instrucció i resolució de l'expedient.

1. L'Agència Estatal de Seguretat Aèria ha d'analitzar l'adequació de la documentació sol·licitada a l'article 15 i fer les necessàries verificacions in situ per emetre el corresponent certificat o desestimar justificadament la sol·licitud.

2. El termini per emetre i notificar la resolució del procediment de certificació d'aeroport és de sis mesos.

3. En qualsevol moment del procediment, l'Agència Estatal de Seguretat Aèria pot portar a terme inspeccions, investigacions o comprovacions, si ho considera necessari, per verificar que es compleixen tots els requisits necessaris per a l'emissió del certificat. Transcorregut el termini per emetre i notificar la resolució del procediment de certificació de l'aeroport sense que se n'hagi emès una resolució expressa, la sol·licitud s'entén desestimada.

Article 17. Règim de recursos.

Les resolucions de l'Agència Estatal de Seguretat Aèria en matèria de certificació es poden recórrer en els termes que preveu l'article 4 del seu Estatut, aprovat pel Reial decret 184/2008, de 8 de febrer.

Article 18. Suspensió, limitació i revocació del certificat d'aeroport.

1. L'Agència Estatal de Seguretat Aèria pot acordar la suspensió, limitació o revocació del certificat d'aeroport quan es doni alguna de les circumstàncies esmentades a l'article 10. L'adopció d'aquestes mesures s'ha de portar a terme mitjançant una resolució motivada, amb l'audiència prèvia del gestor certificat, perquè hi formuli totes les al·legacions i observacions que consideri pertinents dins el termini de 10 dies.

2. Si durant la tramitació dels procediments de limitació, revocació o suspensió, el gestor certificat soluciona les irregularitats observades i els interessos públics queden adequadament garantits, s'ha de posar fi als esmentats procediments i s'ha de procedir al seu arxivament.

3. Quan es donin circumstàncies que afectin de manera greu, certa i immediata la seguretat operacional aèria, l'Agència Estatal de Seguretat Aèria pot acordar la suspensió o limitació immediata de l'eficàcia del certificat d'aeroport. L'adopció, aixecament i confirmació de les mesures extraordinàries previstes en aquest apartat es regeix pel que estableix l'article 30 de la Llei 21/2003, de 7 de juliol.

4. Les mesures de suspensió, limitació o revocació del certificat d'aeroport s'han d'adoptar amb la finalitat de garantir la seguretat operacional, sens perjudici de les sancions que, si s'escau, es puguin imposar d'acord amb el règim sancionador establert en el títol V de la Llei 21/2003, de 7 de juliol.

Article 19. *Modificació del certificat.*

1. Quan s'hagi de produir algun canvi en el manual de l'aeroport que puguin afectar el certificat d'aeroport, s'ha de posar en coneixement de l'Agència Estatal de Seguretat Aèria, amb un mes d'antelació a la data prevista per a la seva entrada en vigor. L'Agència Estatal de Seguretat Aèria disposa del termini d'un mes per dictaminar sobre si s'ha de tramitar el canvi com una modificació del certificat. Sempre que es modifiquin elements com ara la categoria operativa de la pista de vol, la configuració del camp de vols, l'aeronau determinant de l'aeroport o altres canvis substancials, estructurals o funcionals, es requereix una modificació del certificat.

En cas de canvi del gestor aeroportuari, titular del certificat, s'ha de sol·licitar una nova certificació d'acord amb el que preveu aquest Reglament.

2. Una vegada declarada per l'Agència Estatal de Seguretat Aèria la necessitat de modificar el certificat d'aeroport, amb caràcter previ a la implantació dels canvis previstos o programats que la motivin, s'ha de presentar una sol·licitud de modificació del certificat, que ha de constar de:

- a) Denominació, adreça i titularitat de l'aeroport.
- b) Nom, cognoms i del document nacional d'identitat del gestor certificat, o denominació i número d'identificació fiscal si és una persona jurídica.
- c) Nom, cognoms i acreditació de la representació del signant de la sol·licitud de modificació, si actua com a apoderat del gestor certificat.
- d) Còpia de la documentació objecte de la modificació.
- e) Descripció de les causes que motiven la modificació del certificat.
- f) Proposta de modificació.
- g) Dictamen signat per un facultatiu competent que acrediti que la modificació compleix els requisits i les disposicions del present Reglament i, si s'escau, les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic. A aquest dictamen, s'hi ha d'adjuntar la documentació tècnica justificativa.

3. En qualsevol moment del procés, l'Agència Estatal de Seguretat Aèria pot realitzar inspeccions, investigacions, comprovacions o estudis, si ho considera necessari, per verificar que efectivament es compleixen tots els requisits necessaris per a la modificació del certificat.

4. El termini per emetre i notificar la resolució de la proposta de modificació és de tres mesos, transcorregut el qual sense que s'hagi emès cap resolució expressa les sol·licituds es poden entendre desestimades.

El termini màxim per emetre resolució sobre la sol·licitud de modificació es pot suspendre en els casos previstos a l'article 42.5 de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú.

CAPÍTOL V

De la inspecció aeronàutica i del règim sancionador

Article 20. *De la inspecció aeronàutica en l'àmbit de la certificació d'aeroports.*

Correspon a l'Agència Estatal de Seguretat Aèria l'exercici de la funció d'inspecció, auditoria i supervisió del compliment pels gestors aeroportuaris del que estableix aquest Reglament.

La inspecció aeronàutica feta per l'Agència Estatal de Seguretat Aèria en l'àmbit de la certificació s'ha de centrar prioritàriament en l'auditoria del compliment dels processos que

el gestor certificat ha de desenvolupar i executar per al compliment del manual i, en particular, el funcionament del sistema de gestió de seguretat operacional.

Article 21. *Règim sancionador.*

L'incompliment de les prescripcions que contenen aquest Reglament i la seva normativa de desplegament constitueix infracció administrativa en l'àmbit de l'aviació civil i li és aplicable el règim sancionador que regula la Llei 21/2003, de 7 de juliol, sens perjudici de l'aplicació de les mesures previstes en aquest Reglament pel que fa a la modificació, suspensió o revocació del certificat d'aeroport amb la finalitat de garantir la seguretat operacional.

Normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic.

Volum I

AERÒDROMS

ÍNDIX

ABREVIATURES I SÍMBOLS.....	iv
CAPÍTOL 1. Generalitats.....	1-1
1.1. Definicions	1-1
1.2. Aplicació.....	1-4
1.3. Sistemes de referència comunes.....	1-5
1.3.1 Sistema de referència horitzontal	1-5
1.3.2 Sistema de referència vertical.....	1-5
1.4. Certificació d'aeròdroms.....	1-5
1.5. Gestió de la seguretat operacional.....	1-5
1.6. Disseny d'aeroports	1-5
1.7. Clau de referència	1-5
CAPÍTOL 2. Dades sobre els aeròdroms.....	2-1
2.1. Dades aeronàutiques.....	2-1
2.2. Punt de referència de l'aeròdrom	2-1
2.3. Elevacions de l'aeròdrom i de la pista	2-1
2.4. Temperatura de referència de l'aeròdrom	2-2
2.5. Dimensions de l'aeròdrom i informació relativa a aquestes	2-2
2.6. Resistència dels paviments	2-2
2.7. Emplaçaments per a la verificació de l'altímetre abans del vol	2-3
2.8. Distàncies declarades	2-3
2.9. Condicions de l'àrea de moviment i de les instal·lacions relacionades amb aquesta....	2-3
2.10. Retirada d'aeronaus inutilitzades	2-4
2.11. Salvament i extinció d'incendis	2-4
2.12. Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació	2-5
2.13. Coordinació entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'aeròdrom.....	2-5
CAPÍTOL 3. Característiques físiques.....	3-1
3.1. Pistes.....	3-1
3.2. Marges de les pistes	3-3
3.3. Plataforma de viratge a la pista	3-3
3.4. Franges de pista	3-5
3.5. Àrees de seguretat d'extrem de pista	3-6
3.6. Zones lliures d'obstacles	3-6
3.7. Zones de parada.....	3-7
3.8. Àrea de funcionament del radioaltímetre.....	3-7
3.9. Carrers de rodatge	3-7
3.10. Marges dels carrers de rodatge	3-10
3.11. Franges dels carrers de rodatge	3-10
3.12. Apartadors d'espera, punts d'espera de la pista, punts d'espera intermedis i punts d'espera a la via de vehicles.....	3-12
3.13. Plataformes	3-12
3.14. Lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus	3-12
3.15. Instal·lacions de desglaç/antigel	3-12
CAPÍTOL 4. Restricció i eliminació d'obstacles.....	4-1
4.1. Superfícies limitadores d'obstacles	4-1
4.2. Requisits de la limitació d'obstacles	4-4
4.3. Objectes situats fora de les superfícies limitadores d'obstacles	4-7
4.4. Altres objectes	4-7
CAPÍTOL 5. Ajudes visuals per a la navegació	5-1
5.1. Indicadors i dispositius de senyalització.....	5-1
5.1.1. Indicadors de la direcció del vent	5-1
5.1.2. Indicador de la direcció d'aterratge.....	5-1
5.1.3. Làmpades de senyals	5-1
5.1.4. Panells de senyalització i àrea de senyals.....	5-1
5.2. Senyals	5-1
5.2.1. Generalitats	5-1
5.2.2. Senyal designadora de pista.....	5-2
5.2.3. Senyal d'eix de pista.....	5-3

5.2.4. Senyal de llindar	5-3
5.2.5. Senyal de punt de visada	5-5
5.2.6. Senyal de zona de presa de contacte	5-5
5.2.7. Senyal de faixa lateral de pista	5-6
5.2.8. Senyal d'eix de carrer de rodatge	5-6
5.2.9. Senyal de plataforma de viratge a la pista	5-6
5.2.10. Senyal de punt d'espera de la pista	5-8
5.2.11. Senyal de punt d'espera intermedi	5-8
5.2.12. Senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom	5-9
5.2.13. Senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus	5-10
5.2.14. Línies de seguretat a les plataformes	5-11
5.2.15. Senyal de punt d'espera a la via de vehicles	5-12
5.2.16. Senyal amb instruccions obligatòries	5-12
5.2.17. Senyal d'informació	5-12
5.3. Llums.....	5-13
5.3.1. Generalitats	5-13
5.3.2. Il·luminació d'emergència	5-15
5.3.3. Fars aeronàutics	5-15
5.3.4. Sistemes d'il·luminació d'aproximació	5-15
5.3.5. Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació	5-19
5.3.6. Llums de guia per al vol en circuit	5-23
5.3.7. Sistemes de llums d'entrada a la pista	5-24
5.3.8. Llums d'identificació de llindar de pista	5-27
5.3.9. Llums de vora de pista.....	5-27
5.3.10. Llums de llindar de pista i de barra d'ala	5-28
5.3.11. Llums d'extrem de pista	5-28
5.3.12. Llums d'eix de pista	5-30
5.3.13. Llums de zona de presa de contacte a la pista	5-31
5.3.14. Llums indicadors de carrer de sortida ràpida.....	5-31
5.3.15. Llums de zona de parada	5-32
5.3.16. Llums d'eix de carrer de rodatge	5-32
5.3.17. Llums de vora de carrer de rodatge	5-34
5.3.18. Llums de plataforma de viratge a la pista.....	5-35
5.3.19. Barres de parada	5-36
5.3.20. Llums de punt d'espera intermedi	5-36
5.3.21. Llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antigel	5-37
5.3.22. Llums de protecció de pista.....	5-37
5.3.23. Il·luminació de plataforma amb projectors	5-38
5.3.24. Sistema de guia visual per a l'atracada.....	5-38
5.3.25. Llums de guia per a maniobres en els llocs d'estacionament d'aeronaus	5-39
5.3.26. Llums de punt d'espera a la via de vehicles	5-40
5.4. Rètols.....	5-40
5.4.1. Generalitats	5-40
5.4.2. Rètols amb instruccions obligatòries	5-40
5.4.3. Rètols d'informació	5-41
5.4.4. Rètols de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom.....	5-45
5.4.5. Cartell d'identificació d'aeròdrom.....	5-45
5.4.6. Cartell d'identificació dels llocs d'estacionament d'aeronaus	5-46
5.4.7. Cartell de punt d'espera a la via de vehicles	5-46
5.5. Balises	5-46
5.5.1. Generalitats	5-46
5.5.2. Balises de vora de pistes sense pavimentar	5-46
5.5.3. Balises de vora de zona de parada.....	5-46
5.5.4. Balises de vora per a pistes cobertes de neu.....	5-46
5.5.5. Balises de vora de carrer de rodatge.....	5-46
5.5.6. Balises d'eix de carrer de rodatge	5-47
5.5.7. Balises de vora de carrer de rodatge sense pavimentar	5-47
5.5.8. Balises delimitadores.....	5-47
CAPÍTOL 6. Ajudes visuals indicadores d'obstacles	6-1
6.1. Objectes que s'han d'assenyalar o il·luminar.....	6-1
6.2. Assenyament d'objectes	6-2
6.3. Il·luminació d'objectes	6-4

CAPÍTOL 7. Ajudes visuals indicadores de zones d'ús restringit	7-1
7.1. Pistes i carrers de rodatge tancats totalment o en part.....	7-1
7.2. Superfícies no resistents	7-1
7.3. Àrea anterior al llindar	7-1
7.4. Àrees fora de servei	7-2
CAPÍTOL 8. Sistemes elèctrics	8-1
8.1. Sistemes de subministrament d'energia elèctrica per a instal·lacions de navegació aèria ...	8-1
8.2. Disseny de sistemes	8-2
8.3. Dispositiu monitor	8-2
CAPÍTOL 9. Serveis, equip i instal·lacions d'aeròdrom	9-1
9.1. Planificació per a casos d'emergència en els aeròdroms.....	9-1
9.2. Salvament i extinció d'incendis	9-1
9.3. Trasllat d'aeronaus inutilitzades.....	9-5
9.4. Reducció de perills deguts als ocells.....	9-5
9.5. Servei de direcció a la plataforma	9-5
9.6. Servei de les aeronaus a terra	9-5
9.7. Operacions dels vehicles d'aeròdrom	9-6
9.8. Sistemes de guia i control del moviment a la superfície	9-6
9.9. Emplaçament d'equip i instal·lacions a les zones d'operacions.....	9-6
9.10. Tanques.....	9-7
9.11. Il·luminació per a fins de seguretat.....	9-7
CAPÍTOL 10. Manteniment d'aeròdroms	10-1
10.1. Generalitats	10-1
10.2. Paviments	10-1
10.3. Recobriment del paviment de les pistes	10-1
10.4. Ajudes visuals	10-2

ABREVIATURES I SÍMBOLS

Abreviatures

ACN	Número de classificació d'aeronaus
aprox.	Aproximadament
ASDA	Distància disponible d'acceleració-parada
ATS	Servei de trànsit aeri
C	Graus Celsius
CBR	Índex de resistència de Califòrnia
CIE	Comissió Internacional de Luminotècnia
cd	Candela
cm	Centímetre
DME	Equip radiotelemètric
ft	Peu
ILS	Sistema d'aterratge per instruments
IMC	Condicions meteorològiques de vol per instruments
K	Graus Kelvin
kg	Quilogram
km	Quilòmetre
km/h	Quilòmetre per hora
kt	Nus
L	Litre
LDA	Distància d'aterratge disponible
m	Metre
màx	Màxim
mm	Mil·límetre
mín	Mínim
MN	Meganewton
MPA	Megapascal
Nm	Milla marina
NU	No utilitzable
OCA/H	Altitud/altura de franqueig d'obstacles
OFZ	Zona sense obstacles
PCN	Número de classificació de paviments
RESA	Àrea de seguretat d'extrem de pista
RVR	Abast visual a la pista
TODA	Distància d'enlairament disponible
TORA	Recorregut d'enlairament disponible
VMC	Condicions meteorològiques de vol visual
VOR	Radiofar omnidireccional VHF

Símbols

°	Grau
=	Igual
'	Minut d'arc
μ	Coefficient de fregament
>	Més gran que
<	Més petit que
%	Percentatge
±	Més o menys

NORMES I MÈTODES RECOMANATS

CAPÍTOL 1. GENERALITATS

Nota d'introducció.— Aquest text conté les normes i els mètodes recomanats (especificacions) que prescriuen les característiques físiques i les superfícies limitadores d'obstacles de què han de disposar els aeròdroms, i determinades instal·lacions i serveis tècnics que normalment se subministren en un aeròdrom. No es té la intenció que aquestes especificacions limitin o regulin l'operació d'una aeronau. Consta de les següents parts, i cadascuna d'aquestes té el caràcter que s'indica:

a) Normes i mètodes recomanats:

- Norma: tota especificació de característiques físiques, configuració, material, performance, personal o procediment, l'aplicació uniforme de la qual es considera un precepte de compliment obligat.

- Mètode recomanat: tota especificació de característiques físiques, configuració, material, performance, personal o procediment, l'aplicació uniforme de la qual es considera un estàndard tècnic desitjable.

b) Apèndix amb text que per conveniència s'agrupa per separat, però que forma part de les normes i mètodes recomanats.

c) Definicions de la terminologia utilitzada en les normes i mètodes recomanats, que no és explícita perquè no té el significat corrent. Les definicions no tenen caràcter independent, però són part essencial de cadascuna de les normes i mètodes recomanats en què es fa servir el terme, ja que qualsevol canvi en el seu significat afectaria la disposició.

d) Taules i figures que aclareixen o il·lustren una norma o un mètode recomanat i a les quals aquests fan referència, formen part de la norma o mètode recomanat corresponent i tenen el mateix caràcter.

En general, les especificacions corresponents a cadascuna de les instal·lacions s'han relacionat entre si per un sistema de clau de referència descrit en aquest capítol, i mitjançant la designació del tipus de pista per al qual s'han de proporcionar, segons s'especifica a les definicions. Això no només en simplifica la lectura, sinó que, en la majoria dels casos, permet obtenir aeròdroms les proporcions dels quals reuneixen les degudes característiques d'eficiència, quan se segueixen les especificacions.

En aquest document s'estableixen les especificacions mínimes d'aeròdrom per a aeronaus amb les característiques de les que estan actualment en servei o per a altres de semblants que estan en projecte. Per tant, no es tenen en compte les altres mesures de protecció que es podrien considerar adequades en el cas d'aeronaus amb més exigències. Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, s'ofereix orientació sobre alguns dels possibles efectes de futures aeronaus en aquestes especificacions.

S'ha de prendre nota que les especificacions relatives a les pistes per a aproximacions de precisió de les categories II i III només són aplicables a les pistes destinades a ser utilitzades per avions amb números de clau 3 i 4.

Aquest text no conté especificacions relatives a la planificació general d'aeròdroms (com ara la separació entre aeròdroms adjacents o la capacitat dels diferents aeròdroms), ni les relatives als efectes sobre el medi ambient, els aspectes econòmics o altres factors no tècnics que s'han de considerar en el desenvolupament d'un aeròdrom. El Manual de planificació d'aeroports (Doc 9184), part 1, conté informació sobre aquestes qüestions. Els textos d'orientació sobre els aspectes relatius al medi ambient del desenvolupament i l'explotació d'un aeròdrom s'inclouen al Manual de planificació d'aeroports (Doc

9184), part 2.

La seguretat de l'aviació és part integrant de la planificació i operacions d'aeròdrom. Aquest text conté diverses especificacions destinades a incrementar el nivell de seguretat en els aeròdroms. Les especificacions sobre altres instal·lacions relacionades amb la seguretat figuren a l'annex 17, i al Manual de seguretat de l'OACI es proporciona orientació detallada sobre aquest aspecte.

1.1. Definicions

Els termes i les expressions indicats a continuació que figuren en aquest annex tenen el significat següent:

Actuació humana. Capacitats i limitacions humanes que repercuteixen en la seguretat i l'eficiència de les operacions aeronàutiques.

Aeròdrom. Àrea definida de terra o d'aigua (que inclou totes les seves edificacions, instal·lacions i equips) destinada totalment o parcialment a l'arribada, sortida i moviment en superfície d'aeronaus.

Aeròdrom certificat. Aeròdrom al gestor del qual se li ha atorgat un certificat d'aeròdrom.

Abast visual a la pista (RVR). Distància fins a la qual el pilot d'una aeronau que està sobre l'eix d'una pista pot veure els senyals de superfície de la pista o els llums que la delimiten o que n'assenyalen l'eix.

Altura el·lipsoidal (altura geodèsica). L'altura relativa a l'el·lipsoide de referència, mesurada al llarg de la normal el·lipsoidal exterior pel punt en qüestió.

Altura ortomètrica. Altura d'un punt relativa al geoido, que s'expressa generalment com una elevació MSL.

Apartador d'espera. Àrea definida en la qual es pot aturar una aeronau, per esperar o deixar pas a d'altres, a fi de facilitar el moviment eficient de la circulació de les aeronaus a terra.

Aproximacions paral·leles dependents. Aproximacions simultànies a pistes de vol per instruments, paral·leles o gairebé paral·leles, quan es prescriuen mínims de separació radar entre aeronaus situades a les prolongacions d'eixos de pista adjacents.

Aproximacions paral·leles independents. Aproximacions simultànies a pistes de vol per instruments, paral·leles o gairebé paral·leles, quan no es prescriuen mínims de separació radar entre aeronaus situades a les prolongacions d'eixos de pista adjacents.

Àrea d'aterratge. Part de l'àrea de moviment destinada a l'aterratge o l'enlairament d'aeronaus.

Àrea de desglac/antigel. Àrea que comprèn una part interior on s'estaciona l'avió per rebre el tractament de desglac/antigel i una part exterior per maniobrar amb dues o més unitats mòbils d'equip de desglac/antigel.

Àrea de maniobres. Part de l'aeròdrom que s'ha d'utilitzar per a l'enlairament, aterratge i rodatge d'aeronaus, exclouent-ne les plataformes.

Àrea de moviment. Part de l'aeròdrom que s'ha d'utilitzar per a l'enlairament, aterratge i rodatge d'aeronaus, integrada per l'àrea de maniobres i les plataformes.

Àrea de seguretat d'extrem de pista (RESA). Àrea simètrica respecte a la prolongació de l'eix de la pista i adjacent a l'extrem de la franja, l'objecte principal de la qual consisteix a reduir el risc de danys a un avió que faci un aterratge massa curt o un aterratge massa llarg.

Àrea de senyals. Àrea d'un aeròdrom utilitzada per exhibir senyals terrestres.

Aterratge interromput. Maniobra d'atterratge que se suspèn de manera inesperada en qualsevol punt per sota de l'altitud/altura de franqueig d'obstacles (OCA/H).

Balisa. Objecte exposat sobre el nivell del terreny per indicar un obstacle o traçar un límit.

Barreta. Tres o més llums aeronàutics de superfície, poc espaiats i situats sobre una línia transversal de manera que es vegin com una curta barra lluminosa.

Calendari. Sistema de referència temporal discret que serveix de base per definir la posició temporal amb resolució d'un dia (ISO 19108*).

Calendari gregorià. Calendari que s'utilitza generalment; es va establir el 1582 per definir un any que s'aproxima més estretament a l'any tropical que el calendari julià (ISO 19108*).

Nota.— *Al calendari gregorià els anys comuns tenen 365 dies i els bisestos 366, i es divideixen en 12 mesos successius.*

Qualitat de les dades. Grau o nivell de confiança que les dades proporcionades satisfan els requisits de l'usuari de dades pel que fa a exactitud, resolució i integritat.

Carrer de rodatge. Via definida en un aeròdrom terrestre, establerta per al rodatge d'aeronaus i destinada a proporcionar enllaç entre una part i l'altra de l'aeròdrom, incloent-hi:

a) *Carrer d'accés al lloc d'estacionament d'aeronau.* La part d'una plataforma designada com a carrer de rodatge i destinada a proporcionar accés només als llocs d'estacionament d'aeronaus.

b) *Carrer de rodatge en la plataforma.* La part d'un sistema de carrers de rodatge situada en una plataforma i destinada a proporcionar una via per al rodatge a través de la plataforma.

c) *Carrer de sortida ràpida.* Carrer de rodatge que s'uneix a una pista en un angle agut i està projectada de manera que permeti als avions que aterren virar a velocitats superiors que les que s'aconsegueixen en altres carrers de rodatge de sortida i per aconseguir que la pista estigui ocupada el mínim temps possible.

Certificat d'aeròdrom. Certificat atorgat per l'autoritat competent d'acord amb les normes aplicables a l'exploració d'aeròdroms.

Coefficient d'utilització. El percentatge de temps durant el qual l'ús d'una pista o sistema de pistes no està limitat per la component transversal del vent.

Nota.— *Component transversal del vent significa la component del vent a la superfície que és perpendicular a l'eix de la pista.*

Declinació de l'estació. Variació d'alineació entre el radial de zero graus del VOR i el nord vertader, determinada en el moment de calibrar l'estació VOR.

Densitat de trànsit d'aeròdrom.

a) *Reduïda.* Quan el nombre de moviments durant l'hora punta mitjana no és superior a 15 per pista, o típicament inferior a un total de 20 moviments a l'aeròdrom.

b) *Mitjana.* Quan el nombre de moviments durant l'hora punta mitjana és de l'ordre de 16 a 25 per pista, o típicament entre 20 a 35 moviments a l'aeròdrom.

c) *Intensa.* Quan el nombre de moviments durant l'hora punta mitjana és de l'ordre de 26 o més per pista, o típicament superior a un total de 35 moviments a l'aeròdrom.

Nota 1.— *El nombre de moviments durant l'hora punta mitjana és la mitjana aritmètica de l'any del nombre de moviments s durant l'hora punta diària.*

Nota 2.— *Tant els enlairaments com els aterratges constitueixen un moviment.*

* Totes les Normes ISO figuren al final d'aquest capítol.

Distàncies declarades.

a) *Recorregut d'enlairament disponible (TORA).*

La longitud de la pista que s'ha declarat disponible i adequada per al recorregut en terra d'un avió que aixequi el vol.

b) *Distància d'enlairament disponible (TODA).* La longitud del recorregut d'enlairament disponible més la longitud de la zona lliure d'obstacles, si n'hi ha.

c) *Distància d'acceleració-parada disponible (ASDA).* La longitud del recorregut d'enlairament disponible més la longitud de zona de parada, si n'hi ha.

d) *Distància d'atterratge disponible (LDA).* La longitud de la pista que s'ha declarat disponible i adequada per al recorregut en terra d'un avió que aterri.

Elevació de l'aeròdrom. Elevació del punt més alt de l'àrea d'atterratge.

Exactitud. Grau de conformitat entre el valor estimat o mesurat i el valor real.

Nota.— *En el mesurament de les dades de posició, l'exactitud s'expressa normalment en termes de valors de distància respecte a una posició determinada, dins els quals se situa la posició vertadera amb un nivell de probabilitat definit.*

Far aeronàutic. Llum aeronàutic de superfície, visible en tots els azimuts ja sigui continuament o intermitentment, per assenyalar un punt determinat de la superfície de la terra.

Far d'aeròdrom. Far aeronàutic utilitzat per indicar la posició d'un aeròdrom des de l'aire.

Far d'identificació. Far aeronàutic que emet un senyal clau, per mitjà del qual es pot identificar un punt determinat que serveix de referència.

Far de perill. Far aeronàutic utilitzat per indicar un perill per a la navegació aèria.

Fiabilitat del sistema d'il·luminació. La probabilitat que el conjunt de la instal·lació funcioni dins els límits de tolerància especificats i que el sistema sigui utilitzable en les operacions.

Franja de carrer de rodatge. Zona que inclou un carrer de rodatge destinat a protegir una aeronau que hi estigui operant i a reduir el risc de dany en cas que accidentalment surti del carrer.

Franja de pista. Una superfície definida que comprèn la pista i la zona de parada, si n'hi ha, destinada a:

a) reduir el risc de danys a les aeronaus que surtin de la pista; i

b) protegir les aeronaus que la sobrevolen durant les operacions d'enlairament o aterratge.

Geoide. Superfície equipotencial en el camp de gravetat de la Terra que coincideix amb el nivell mitjà del mar (MSL) en calma i la seva prolongació continental.

Nota.— *El geoide té forma irregular per les perturbacions gravitacionals locals (marees, salinitat, corrents, etc.) i la direcció de la gravetat és perpendicular al geoide en cada punt.*

Heliport. Aeròdrom o àrea definida sobre una estructura destinada a ser utilitzada, totalment o parcialment, per a l'arribada, la sortida o el moviment de superfície dels helicòpters.

Indicador de sentit d'atterratge. Dispositiu per indicar visualment el sentit designat en un determinat moment, per a l'atterratge o enlairament.

Instal·lació de desglaç/antigel. Instal·lació on s'eliminen de l'avió el gel, el gel o la neu (desglaç) perquè les superfícies quedin netes, o on les superfícies netes de l'avió reben protecció (antigel) contra la formació de gel o gel i l'acumulació de neu o neu fundent durant un període limitat.

Integritat (dades aeronàutiques). Grau de garantia que

no s'han perdut ni alterat cap de les referències aeronàutiques ni els seus valors després de l'obtenció original de la referència o d'una esmena autoritzada.

Intensitat efectiva. La intensitat efectiva d'una llum de llampades és igual a la intensitat d'una llum fixa del mateix color que produeixi el mateix abast visual en idèntiques condicions d'observació.

Intersecció de carrers de rodatge. Enllaç de dos o més carrers de rodatge.

Cartell.

a) *Cartell de missatge fix.* Cartell que presenta només un missatge.

b) *Cartell de missatge variable.* Cartell amb capacitat de presentar diversos missatges predeterminats o cap missatge, segons correspongui.

Longitud del camp de referència de l'avió. Longitud de camp mínima necessària per a l'enlairament amb la massa màxima certificada d'enlairament al nivell del mar, en atmosfera tipus, sense vent i amb pendent de pista zero, com s'indica en el corresponent manual de vol de l'avió, prescrit per l'autoritat que atorga el certificat, segons les dades equivalents que proporcioni el fabricant de l'avió. Longitud de camp significa longitud de camp compensat per als avions, si correspon, o distància d'enlairament en els altres casos.

Nota.— A l'adjunt A, secció 2, es proporciona informació sobre el concepte de la longitud de camp compensat.

Llums de protecció de pista. Sistema de llums per avisar els pilots o els conductors de vehicles que estan a punt d'entrar en una pista en actiu.

Llum aeronàutic de superfície. Tot llum disposat especialment perquè serveixi d'ajuda a la navegació aèria, excepte els que tenen les aeronaus.

Llum de descàrrega de condensador. Làmpada en la qual es produeixen llampades de gran intensitat i de durada extremadament curta, mitjançant una descàrrega elèctrica d'alt voltatge a través d'un gas tancat en un tub.

Llum fix. Llum que té una intensitat lluminosa constant quan s'observa des d'un punt fix.

Marga. Franja de terreny que voreja un paviment, tractada de manera que serveixi de transició entre el paviment i el terreny adjacent.

Neu (en terra).

a) *Neu seca.* Neu que, si està solta, es desprèn en bufar o, si es compacta a la mà, es disgrega immediatament al deixar-la anar. Densitat relativa: fins a 0,35 exclusivament.

b) *Neu moll.* Neu que, si es compacta a la mà, s'adhereix i mostra tendència a formar boles, o es fa realment una bola de neu. Densitat relativa: de 0,35 a 0,5, exclusivament.

c) *Neu compactada.* Neu que s'ha comprimit fins a formar una massa sòlida que no admet més compressió i que manté la cohesió o es trenca a trossos si s'aixeca. Densitat relativa: 0,5 o més.

Neu fundent. Neu saturada d'aigua que, quan se li dona un cop contra el terra amb la sola de la sabata es projecta en forma d'esquitxades. Densitat relativa: de 0,5 a 0,8.

Nota.— Les barreges de gel, de neu o d'aigua estancada poden tenir, especialment quan hi ha precipitació de pluja, de pluja i neu o de neu, densitats relatives superiors a 0,8. Aquestes barreges, pel seu gran contingut d'aigua o de gel, tenen un aspecte transparent i no translúcid, la qual cosa, quan la barreja té una densitat relativa força alta, les distingeix fàcilment de la neu fundent.

Número de classificació d'aeronaus (ACN). Xifra que indica l'efecte relatiu d'una aeronau sobre un paviment, per a una determinada categoria normalitzada del terreny de fundació.

Nota.— El número de classificació d'aeronaus es calcula respecte a la posició del centre de gravetat (CG), que determina la càrrega crítica sobre el tren d'aterratge crític. Normalment, per calcular l'ACN s'utilitza la posició més endarrerida del CG corresponent a la massa bruta màxima a la plataforma (rampa). En casos excepcionals, la posició més avançada del CG pot determinar que resulti més crítica la càrrega sobre el tren d'aterratge de proa.

Número de classificació de paviments (PCN). Xifra que indica la resistència d'un paviment per utilitzar-lo sense restriccions.

Objecte frangible. Objecte de poca massa dissenyat per trencar-se, deformar-se o cedir a l'impacte, de manera que representi un perill mínim per a les aeronaus.

Obstacle. Tot objecte fix (ja sigui temporal o permanent) o mòbil, o parts d'aquest, situat en una àrea destinada al moviment de les aeronaus en la superfície o que sobresurti d'una superfície definida destinada a protegir les aeronaus en vol.

Ondulació geoidal. La distància del geoide per damunt (positiva) o per sota (negativa) de l'el·lipsoide matemàtic de referència.

Nota.— Respecte a l'el·lipsoide definit del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84), la diferència entre l'altura el·lipsoïdal i l'altura ortomètrica en el WGS-84 representa l'ondulació geoidal en el WGS-84.

Operacions paral·leles segregades. Operacions simultànies en pistes de vol per instruments, paral·leles o gairebé paral·leles, quan una de les pistes s'utilitza exclusivament per a aproximacions i l'altra exclusivament per a sortides.

Pista. Àrea rectangular definida en un aeròdrom terrestre preparada per a l'aterratge i l'enlairament de les aeronaus.

Pista d'enlairament. Pista destinada exclusivament als enlairaments.

Pista de vol per instruments. Un dels següents tipus de pista destinats a l'operació d'aeronaus que utilitzen procediments d'aproximació per instruments:

a) *Pista per a aproximacions que no siguin de precisió.* Pista de vol per instruments servida per ajudes visuals i una ajuda no visual que proporciona almenys una guia direccional adequada per a l'aproximació directa.

b) *Pista per a aproximacions de precisió de categoria I.* Pista de vol per instruments servida per ILS o MLS i per ajudes visuals destinades a operacions amb una altura de decisió no inferior a 60 m (200 ft) i amb una visibilitat de no menys de 800 m o amb un abast visual a la pista no inferior a 550 m.

c) *Pista per a aproximacions de precisió de categoria II.* Pista de vol per instruments servida per ILS o MLS i per ajudes visuals destinades a operacions amb una altura de decisió inferior a 60 m (200 ft) però no inferior a 30 m (100 ft) i amb un abast visual a la pista no inferior a 350 m.

d) *Pista per a aproximacions de precisió de categoria III.* Pista de vol per instruments servida per ILS o MLS fins a la superfície de la pista i al llarg d'aquesta; i

A — destinada a operacions amb una altura de decisió inferior a 30 m (100 ft), o sense altura de decisió i un abast visual a la pista no inferior a 200 m.

B — destinada a operacions amb una altura de decisió inferior a 15 m (50 ft), o sense altura de decisió, i un abast visual a la pista inferior a 200 m però no inferior a 50 m.

C — destinada a operacions sense altura de decisió i sense restriccions d'abast visual a la pista.

Nota 2.— Les ajudes visuals no s'han d'ajustar necessàriament a l'escala que caracteritzi les ajudes no visuals que es proporcionin. El criteri per a la selecció de les ajudes

des visuals es basa en les condicions amb què s'intenta operar.

Pista de vol visual. Pista destinada a les operacions d'aeronaus que utilitzin procediments visuals per a l'aproximació. **Pista per a aproximacions de precisió.** Vegeu **Pista de vol per instruments.**

Pistes gairebé paral·leles. Pistes que no es tallen però les prolongacions d'eix de les quals formen un angle de convergència o de divergència de 15° o menys.

Pistes principals. Pistes que s'utilitzen amb preferència a altres sempre que les condicions ho permetin.

Plataforma. Àrea definida, en un aeròdrom terrestre, destinada a donar cabuda a les aeronaus per als fins d'embarcament o desembarcament de passatgers, correu o càrrega, proveïment de combustible, estacionament o manteniment.

Plataforma de viratge a la pista. Una superfície definida en el terreny d'un aeròdrom adjacent a una pista amb la finalitat de completar un viratge de 180° sobre una pista.

Principis relatius a factors humans. Principis que s'apliquen al disseny, certificació, instrucció, operacions i manteniment aeronàutics i l'objecte dels quals consisteix a establir una interfície segura entre els components humà i d'un altre tipus del sistema mitjançant la deguda consideració de l'actuació humana.

Programa de seguretat operacional. Conjunt integrat de reglaments i activitats encaminats a millorar la seguretat operacional.

Lloc d'estacionament d'aeronau. Àrea designada en una plataforma, destinada a l'estacionament d'una aeronau.

Punt d'espera de la pista. Punt designat destinat a protegir una pista, una superfície limitadora d'obstacles o una àrea crítica o sensible per als sistemes ILS/MLS, en el qual les aeronaus en rodatge i els vehicles s'han d'aturar i mantenir-se a l'espera, llevat que la torre de control d'aeròdrom autoritzi una altra cosa.

Nota.— En la fraseologia radiotelefònica, l'expressió "punt d'espera" s'utilitza per designar el punt d'espera de la pista.

Punt d'espera a la via de vehicles. Punt designat en el qual es pot requerir que els vehicles esperin.

Punt d'espera intermedi. Punt designat destinat al control del trànsit, en el qual les aeronaus en rodatge i els vehicles s'han d'aturar i mantenir-se a l'espera fins que rebin una nova autorització de la torre de control d'aeròdrom.

Punt de referència d'aeròdrom. Punt la situació geogràfica del qual designa l'aeròdrom.

Referència (datum). Tota quantitat o conjunt de quantitats que pugui servir com a referència o base per al càlcul d'altres quantitats.

Referència geodèsica. Conjunt mínim de paràmetres requerit per definir la ubicació i orientació del sistema de referència local respecte al sistema/marc de referència mundial.

Sortides paral·leles independents. Sortides simultànies des de pistes de vol per instruments paral·leles o gairebé paral·leles.

Senyal. Símbol o grup de símbols exposats a la superfície de l'àrea de moviment per tal de transmetre informació aeronàutica.

Senyal d'identificació d'aeròdrom. Senyal col·locat en un aeròdrom per ajudar que s'identifiqui l'aeròdrom des de l'aire.

Servei de direcció en la plataforma. Servei proporcionat per regular les activitats i el moviment d'aeronaus i vehicles a la plataforma.

Sistema de gestió de la seguretat operacional. Enfoca-

ment sistemàtic per a la gestió de la seguretat operacional, que inclou l'estructura orgànica, línies de responsabilitat, polítiques i procediments necessaris.

Temps de commutació (llum). El temps requereix perquè la intensitat efectiva de la llum mesurada en una direcció donada disminueixi a un valor inferior al 50% i torni a recuperar el 50% durant un canvi de la font d'energia, quan el llum funciona a una intensitat del 25% o més.

Temps màxim d'efectivitat. Temps estimat durant el qual l'anticongelant (tractament) impedeix la formació de gel i gelbre, així com l'acumulació de neu a les superfícies de l'avió que s'estan protegint (tractades).

Llindar. Començament de la part de pista utilitzable per a l'aterratge.

Llindar desplaçat. Llindar que no està situat a l'extrem de la pista.

Verificació per redundància cíclica (CRC). Algorisme matemàtic aplicat a l'expressió digital de les dades que proporciona un cert nivell de garantia contra la pèrdua o alteració de les dades.

Via de vehicles. Un camí de superfície establert a l'àrea de moviment destinat a ser utilitzat exclusivament per vehicles.

Zona de parada. Àrea rectangular definida en el terreny situat a continuació del recorregut d'enlairament disponible, preparada com a zona adequada perquè s'hi puguin aturar les aeronaus en cas d'enlairament interromput.

Zona sense obstacles (OFZ). Espai aeri per damunt de la superfície d'aproximació interna, de les superfícies de transició interna, de la superfície d'aterratge interromput i de la part de la franja limitada per aquestes superfícies, no penetrada per cap obstacle fix llevat d'un de massa lleugera muntat sobre suports frangibles necessari per a fins de navegació aèria.

Zona de presa de contacte. Part de la pista, situada després del llindar, destinada que els avions que aterren facin el primer contacte amb la pista.

Zona de vol crítica de raigs làser (LCFZ). Espai aeri a les proximitats d'un aeròdrom però fora de la LFFZ on la irradiació queda limitada a un nivell en el qual no és possible que causi efectes d'enlluernament.

Zona de vol normal (NFZ). Espai aeri no definit com a LFFZ, LCFZ o LSFZ però que ha d'estar protegit de radiacions làser que puguin causar danys biològics als ulls.

Zona de vol sensible de raigs làser (LSFZ). Espai aeri exterior, i no necessàriament contigu a les LFFZ i LCFZ on la irradiació queda limitada a un nivell en el qual no és possible que els raigs enceguin o tinguin efectes postimatge.

Zona de vol sense raigs làser (LFFZ). Espai aeri a les proximitats de l'aeròdrom on la radiació queda limitada a un nivell en el qual no és possible que causi interrupcions visuals.

Zona lliure d'obstacles. Àrea rectangular definida en el terreny o a l'aigua designada o preparada com a àrea adequada sobre la qual un avió pot fer una part de l'ascens inicial fins a una altura especificada.

Zones de vol protegides. Espai aeri específicament destinat a moderar els efectes perillosos de la radiació per raigs làser.

1.2. Aplicació

1.2.1 Correspon a l'autoritat competent la interpretació d'algunes de les especificacions contingudes en aquest text, així com la decisió sobre qualsevol determinació o mesura que sigui necessària.

1.2.2 Les especificacions, llevat que s'indiqui d'una altra manera en un determinat text, es refereixen a tots els aerò-

droms oberts a l'ús públic. Les especificacions del capítol 3 s'apliquen només als aeròdroms terrestres.

Les especificacions d'aquest volum s'apliquen, si és procedent, als heliports, però no s'apliquen als aeròdroms STOL.

Nota.— *El text d'orientació per als aeròdroms i heliports STOL es recull al Manual d'aeroports STOL (Doc 9150).*

1.2.3 Sempre que en aquest annex es faci referència a un color, s'ha d'aplicar l'especificació donada a l'apèndix 1 per al color de què es tracti.

1.3. Sistemes de referència comuns

1.3.1 Sistema de referència horitzontal

El sistema geodèsic mundial — 1984 (WGS-84) s'utilitza com a sistema de referència (geodèsica) horitzontal. Les coordenades geogràfiques aeronàutiques publicades (que indiquin la latitud i la longitud) s'han d'expressar en funció de la referència geodèsica del WGS-84.

Nota.— *Al Manual del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674) figuren textos d'orientació amplis relatiu al WGS-84.*

1.3.2 Sistema de referència vertical

La referència al nivell mitjà del mar (MSL) que proporciona la relació de les altures (elevacions) relacionades amb la gravetat respecte a una superfície coneguda com a geoid s'utilitza com a sistema de referència vertical.

Nota 1.— *El geoid a nivell mundial s'aproxima molt estretament al nivell mitjà del mar. Segons la seva definició, és la superfície equipotencial al camp de gravetat de la Terra que coincideix amb el MSL inalterat que s'estén de manera contínua a través dels continents.*

Nota 2.— *Les altures (elevacions) relacionades amb la gravetat també es denominen altures ortomètriques i les distàncies d'un punt per damunt de l'el·lipsoide s'anomenen altures el·lipsoidal.*

1.3.3 Sistema de referència temporal

1.3.3.1 El calendari gregorià i el temps universal coordinat (UTC) s'utilitzen com a sistema de referència temporal.

1.3.3.2 Quan a les cartes s'empri un sistema de referència temporal diferent, s'ha d'indicar al GEN 2.1.2 de les publicacions d'informació aeronàutica (AIP).

1.4. Certificació d'aeròdroms

Nota.— *L'objecte d'aquestes especificacions consisteix a garantir l'establiment d'un règim normatiu que permeti fer complir de manera eficaç les especificacions incloses en aquest text.*

1.4.1 S'han de certificar els aeroports utilitzats per a operacions internacionals d'acord amb les especificacions que conté aquest annex i altres especificacions pertinent de l'OACI.

1.4.2 N/A

1.4.3 N/A

1.4.4 Com a part del procés de certificació, el sol·licitant ha de presentar perquè sigui aprovat/acceptat un manual que inclogui tota la informació corresponent sobre el lloc de l'aeròdrom, les instal·lacions i serveis, el seu equip, els procediments operacionals, l'organització i l'administració, incloent-hi un sistema de gestió de la seguretat operacional.

Nota.— *L'objectiu d'un sistema de gestió de la seguretat operacional és disposar a l'aeròdrom d'un procediment organitzat i ordenat per a la gestió de la seguretat operacional de l'aeròdrom per part del gestor. Les directrius sobre el sistema de gestió de la seguretat operacional d'aeròdroms figuren al Manual de gestió de la seguretat operacional (Doc 9859), de l'OACI, i al Manual de certificació d'aeròdroms (Doc 9774).*

1.5. Gestió de la seguretat operacional

1.5.1 N/A

1.5.2 N/A

1.5.3 El gestor certificat de l'aeròdrom ha d'implantar un sistema de gestió de la seguretat operacional que sigui acceptable per l'autoritat i que, com a mínim:

- identifiqui els perills de seguretat operacional;
- asseguri l'aplicació de les mesures correctives necessàries per mantenir un nivell acceptable de seguretat operacional;
- prevegi la supervisió permanent i l'avaluació periòdica del nivell de seguretat operacional aconseguit; i
- tingui com a finalitat millorar contínuament el nivell global de seguretat operacional.

1.5.4 El sistema de gestió de la seguretat operacional ha de definir clarament les línies de responsabilitat sobre seguretat operacional en l'organització del gestor certificat de l'aeròdrom, incloent-hi la responsabilitat directa de la seguretat operacional per part del personal administratiu superior.

Nota.— *Al Manual sobre gestió de la seguretat operacional (Doc 9859) i al Manual de certificació d'aeròdroms (Doc 9774) de l'OACI, hi consta l'orientació sobre els sistemes de gestió de la seguretat operacional.*

1.6. Disseny d'aeroports

1.6.1 Els requisits arquitectònics i relacionats amb la infraestructura necessaris per a l'òptima aplicació de les mesures de seguretat de l'aviació civil internacional s'han d'integrar en el disseny i la construcció de noves instal·lacions, així com les reformes de les instal·lacions existents als aeròdroms.

Nota.— *Al Manual de planificació d'aeroports (Doc 9184), part 1, hi ha l'orientació sobre tots els aspectes de planificació d'aeròdroms, inclosa la seguretat.*

1.6.2 **Recomanació**— *En el disseny dels aeròdroms s'haurien de tenir presents, quan correspongui, les mesures sobre utilització de terrenys i controls ambientals.*

Nota.— *L'orientació sobre mesures d'utilització del terreny i controls ambientals figura al Manual de planificació d'aeroports (Doc 9184), part 2.*

1.7. Clau de referència

Nota d'introducció.— *El propòsit de la clau de referència és proporcionar un mètode simple per relacionar entre si les nombroses especificacions relatives a les característiques dels aeròdroms, per tal de subministrar una sèrie d'instal·lacions aeroportuàries que convinguin als avions destinats a operar a l'aeròdrom. No es pretén que aquesta clau s'empri per determinar els requisits quant a la longitud de la pista ni quant a la resistència del paviment. La clau està composta de dos elements que es relacionen amb les característiques i dimensions de l'avió. L'element 1 és un número basat en la longitud del camp de referència de l'avió i l'element 2 és una lletra basada en l'envergadura de l'avió i en l'amplada exterior entre les rodes del tren d'aterratge principal. Una especificació determinada està relacionada amb el més apropiat dels dos elements de la clau o amb una combinació apropiada d'aquests dos elements. La lletra o número de la clau dins d'un element seleccionat per a fins del projecte està relacionat amb les característiques de l'avió crític per al qual es proporciona la instal·lació. En aplicar les disposicions, s'indiquen en primer lloc els avions per als quals es destini l'aeròdrom i després els dos elements de la clau.*

1.7.1 S'ha de determinar una clau de referència d'aeròdrom — número i lletra de clau — que se seleccioni per a fins de planificació de l'aeròdrom d'acord amb les característiques dels avions per als quals es destina la instal·lació de l'aeròdrom.

1.7.2 Els números i lletres de clau de referència d'aeròdrom tenen els significats que se'ls assigna a la taula 1-1.

1.7.3 El número de clau per a l'element 1 es determina per mitjà de la taula 1-1, columna 1, seleccionant el número de clau que correspon al valor més elevat de les longituds de camp de referència dels avions per als quals es destina la pista.

Nota.— La longitud del camp de referència de l'avió es determina únicament per seleccionar el número de clau, sense intenció de variar la longitud vertadera de la pista que es proporciona.

1.7.4 La lletra de clau per a l'element 2 es determina per mitjà de la taula 1-1, columna 3, seleccionant la lletra de clau que correspon a l'envergadura més gran, o a l'amplada exterior més gran entre rodes del tren d'aterratge principal, la que de les dues doni el valor més crític per a la lletra de clau dels avions per als quals es destina la instal·lació.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), parts 1 i 2, es dona per determinar la clau de referència d'aeròdrom.

**Norma ISO*

19104, Informació geogràfica — Terminologia

19108, Informació geogràfica — Model temporal

Les normes ISO de la sèrie 19100 només existeixen en anglès. Els termes i definicions extrets d'aquestes normes van ser traduïts per l'OACI.

Taula 1-1. Clau de referència d'aeròdrom

(vegeu 1.7.2 a 1.7.4)

Núm. de clau (1)	Elements 1 de la clau		Elements 2 de la clau	
	Longitud de camp de referència de l'avió (2)	Lletra de clau (3)	Envergadura (4)	Amplada exterior entre rodes del tren d'aterratge principal ^a (5)
1	Menys de 800 m	A	Fins a 15 m (exclusivament)	Fins a 4,5 m (exclusivament)
2	Des de 800 m fins a 1 200 m (exclusivament)	B	Des de 15 m fins a 24 m (exclusivament)	Des de 4,5 m fins a 6 m (exclusivament)
3	Des de 1 200 m fins a 1 800 m (exclusivament)	C	Des de 24 m fins a 36 m (exclusivament)	Des de 6 m fins a 9 m (exclusivament)
4	Des de 1 800 m d'ara endavant	D	Des de 36 m fins a 52 m (exclusivament)	Des de 9 m fins a 14 m (exclusivament)
		E	Des de 52 m fins a 65 m (exclusivament)	Des de 9 m fins a 14 m (exclusivament)
		F	Des de 65 m fins a 80 m (exclusivament)	Des de 14 m fins a 16 m (exclusivament)

a. Distància entre les vores exteriors de les rodes del tren d'aterratge principal.

CAPÍTOL 2. DADES SOBRE ELS AERÒDROMS

2.1. Dades aeronàutiques

2.1.1 La determinació i notificació de les dades aeronàutiques relatives als aeròdroms s'ha d'efectuar de conformitat amb els requisits d'exactitud i integritat fixats a les taules 1 a 5 de l'apèndix 5, tenint en compte alhora els procediments del sistema de qualitat establert. Els requisits d'exactitud de les dades aeronàutiques es basen en un nivell de probabilitat del 95% i a aquest efecte s'identifiquen tres tipus de dades de posició: punts objecte d'aixecament topogràfic (p. ex., llindar de la pista), punts calculats (càlculs matemàtics a partir de punts coneguts objecte d'aixecament topogràfic per establir punts a l'espai, punts de referència) i punts declarats (p. ex., punts dels límits de les regions d'informació de vol).

Nota.— Les especificacions que regeixen el sistema de qualitat figuren a l'annex 15, capítol 3.

2.1.2 Els gestors aeroportuaris s'han d'assegurar que es manté la integritat de les dades aeronàutiques en tot el procés de dades, des de l'aixecament topogràfic/origen fins al següent usuari previst. Els requisits d'integritat de les dades aeronàutiques es basen en el possible risc que dimana de l'alteració de les dades i de l'ús al qual es destinen. En conseqüència, s'ha d'aplicar la següent classificació i nivell d'integritat de dades:

a) *dades crítiques, nivell d'integritat 1×10^{-8}* : hi ha molta probabilitat que, utilitzant dades crítiques alterades, la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe;

b) *dades essencials, nivell d'integritat 1×10^{-5}* : hi ha baixa probabilitat que, utilitzant dades essencials alterades, la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe; i

c) *dades ordinàries, nivell d'integritat 1×10^{-3}* : hi ha molt baixa probabilitat que utilitzant dades ordinàries alterades, la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe.

2.1.3 La protecció de les dades aeronàutiques electròniques emmagatzemades o en trànsit s'ha de supervisar totalment mitjançant la verificació per redundància cíclica (CRC).

Per aconseguir la protecció del nivell d'integritat de les dades aeronàutiques crítiques i essencials classificades a 2.1.2, s'ha d'aplicar respectivament un algorisme CRC de 32 o de 24 bits.

2.1.4 **Recomanació.**— *Per aconseguir la protecció del nivell d'integritat de les dades aeronàutiques ordinàries classificades a 2.1.2, s'aplica un algorisme CRC de 16 bits.*

Nota.— Els textos d'orientació sobre els requisits de qualitat de les dades aeronàutiques (exactitud, resolució, integritat, protecció i rastreig) figuren al Manual del sistema geodèsic mundial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674). Els textos de suport respecte a les disposicions de l'apèndix 5 relatives a la resolució i integritat de la publicació de les dades aeronàutiques figuren al Document DO-201A de la RTCA i al Document ED-77 de l'Organització Europea per a l'Equipament de l'Aviació Civil (EUROCAE) titulat "Industry Requirements for Aeronautical Information" (Requisits de la indústria en matèria d'informació aeronàutica).

2.1.5 Les coordenades geogràfiques que indiquin la latitud i la longitud s'han de determinar i notificar als serveis

d'informació aeronàutica en funció de la referència geodèsica del sistema geodèsic mundial — 1984 (WGS-84), amb la identificació de les coordenades geogràfiques que s'hagin transformat a coordenades WGS-84 per mitjans matemàtics i l'exactitud de les quals d'acord amb el treball topogràfic original sobre el terreny no satisfaci els requisits establerts a l'apèndix 5, taula A5-1.

2.1.6 El grau d'exactitud del treball topogràfic sobre el terreny i les determinacions i càlculs derivats d'aquest han de ser tals que les dades operacionals de navegació resultants corresponents a les fases de vol estiguin dins les desviacions màximes, respecte a un marc de referència apropiat, com s'indica a les taules de l'apèndix 5.

2.1.7 A més de l'elevació (per referència al nivell mitjà del mar) de les posicions específiques en terra objecte d'aixecament topogràfic als aeròdroms, s'ha de determinar amb relació a aquestes posicions l'ondulació geoidal (per referència a l'el·lipsoide WGS-84), segons el que indica l'apèndix 5, i s'ha de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

Nota 1.— Un marc de referència apropiat és el que permet aplicar el WGS-84 a un aeròdrom determinat i en funció del qual s'expressen totes les dades de coordenada.

Nota 2.— Les especificacions que regeixen la publicació de les coordenades WGS-84 figuren a l'annex 4, capítol 2, i a l'annex 15, capítol 3.

2.2. Punt de referència de l'aeròdrom

2.2.1 Per a cada aeròdrom s'ha d'establir un punt de referència.

2.2.2 El punt de referència de l'aeròdrom ha d'estar situat prop del centre geomètric inicial o planejat de l'aeròdrom i ha de romandre normalment on s'hagi determinat en primer lloc.

2.2.3 S'ha de mesurar la posició del punt de referència de l'aeròdrom i s'ha de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts i segons.

2.3. Elevacions de l'aeròdrom i de la pista

2.3.1 S'ha de mesurar l'elevació de l'aeròdrom i l'ondulació geoidal en la posició de l'elevació de l'aeròdrom amb una exactitud arrodonida al mig metre o peu i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

2.3.2 En els aeròdroms utilitzats per l'aviació civil internacional per a aproximacions que no siguin de precisió, l'elevació i ondulació geoidal de cada llindar, l'elevació dels extrems de pista i la de punts intermedis al llarg de la pista, si la seva elevació, alta o baixa, és important, s'han de mesurar amb una exactitud arrodonida al mig metre o peu i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

2.3.3 En les pistes per a aproximacions de precisió l'elevació i ondulació geoidal del llindar, l'elevació dels extrems de pista i la màxima elevació de la zona de presa de contacte s'han de mesurar amb una exactitud arrodonida a un quart de metre o peu i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

Nota.— L'ondulació geoidal s'ha de mesurar de conformitat amb el sistema de coordenades apropiat.

2.4. Temperatura de referència de l'aeròdrom

2.4.1 Per a cada aeròdrom s'ha de determinar la temperatura de referència en graus Celsius.

2.4.2 **Recomanació.**— La temperatura de referència de l'aeròdrom hauria de ser la mitjana mensual de les temperatures màximes diàries corresponent al mes més calorós de l'any (el mes més calorós és el que té la temperatura mitjana mensual més alta). Aquesta temperatura hauria de ser la mitjana d'observacions efectuades durant diversos anys.

2.5. Dimensions de l'aeròdrom i informació relativa a aquestes

2.5.1 Segons correspongui, s'han de subministrar o descriure les dades següents per a cada una de les instal·lacions proporcionades en un aeròdrom:

- pista — marcatge vertader arrodonit a centèsimes de grau, número de designació, longitud, amplada, emplaçament del llindar desplaçat arrodonit al metre o peu més pròxim, pendent, tipus de superfície, tipus de pista i en el cas d'una pista per a aproximacions de precisió de categoria I, si es proporciona una zona sense obstacles;
 - franja, àrea de seguretat d'extrem de pista, zona de parada — longitud, amplada arrodonida al metre o peu més pròxim, tipus de superfície;
 - carrer de rodatge — designació, amplada, tipus de superfície;
 - plataforma — tipus de superfície, llocs d'estacionament d'aeronau;
 - els límits del servei de control de trànsit aeri;
 - zona lliure d'obstacles — longitud, perfil del terreny;
 - les ajudes visuals per als procediments d'aproximació; senyalització i il·luminació de pistes, carrers de rodatge i plataforma; altres ajudes visuals per a guia i control als carrers de rodatge i plataformes, compresos els punts d'espera en rodatge i les barres de parada, i l'emplaçament i el tipus de sistema de guia visual per a l'atrada;
 - emplaçament i radiofreqüència de tots els punts de verificació del VOR a l'aeròdrom;
 - emplaçament i designació de les rutes normalitzades per al rodatge; i
 - distàncies arrodonides al metre o peu més pròxim, amb relació als extrems de pista corresponents, dels elements del localitzador i la trajectòria de planatge que integren el sistema d'atterratge per instruments (ILS) o de les antenes d'azimut i elevació del sistema d'atterratge per microones (MLS).
- 2.5.2 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques de cada llindar i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.
- 2.5.3 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques dels punts apropiats d'eix de carrer de rodatge i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.
- 2.5.4 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques de cada lloc d'estacionament d'aeronau i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.
- 2.5.5 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques dels obstacles a l'àrea 2 (la part que està dins els límits de l'aeròdrom) i a l'àrea 3 i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i dècimes de segon. A més, s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica l'elevació màxima, el tipus, assenyalament i il·luminació (si n'hi ha) dels obstacles.

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recollida de dades d'obstacles i els criteris utilitzats per identificar obstacles a les àrees 2 i 3.

Nota 2.— A l'apèndix 5 figuren els requisits per a la determinació de dades sobre obstacles a les àrees 2 i 3.

Nota 3.— L'aplicació de la disposició 10.6.1.2 de l'annex 15 relativa a la disponibilitat, el 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles conforme a les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3 es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recollida i el processament d'aquestes dades.

2.6. Resistència dels paviments

2.6.1 S'ha de determinar la resistència dels paviments.

2.6.2 La resistència d'un paviment destinat a les aeronaus de massa en la plataforma (rampa) superior a 5 700 kg s'obté mitjançant el mètode del número de classificació d'aeronaus — número de classificació de paviments (ACN-PCN), amb la notificació de la informació següent:

- el número de classificació de paviments (PCN);
- el tipus de paviment per determinar el valor ACN-PCN;
- la categoria de resistència del terreny de fundació;
- la categoria o el valor de la pressió màxima permisible dels pneumàtics; i
- el mètode d'avaluació.

Nota.— Si és necessari, els PCN es poden publicar amb una aproximació de fins a una desena de nombre enter.

2.6.3 El número de classificació de paviments (PCN) notificat indica que una aeronau amb número de classificació d'aeronaus (ACN) igual o inferior al PCN notificat pot operar sobre aquest paviment, a reserva de qualsevol limitació respecte a la pressió dels pneumàtics, o a la massa total de l'aeronau per a un tipus determinat d'aeronau.

Nota.— Es poden notificar diferents PCN si la resistència d'un paviment està subjecta a variacions estacionals d'importància.

2.6.4 L'ACN d'una aeronau es determina d'acord amb els procediments normalitzats relacionats amb el mètode ACN-PCN.

Nota.— Els procediments normalitzats per determinar l'ACN d'una aeronau figuren al Manual de disseny d'aeròdroms, part 3. A títol d'exemple, s'han avaluat diversos tipus d'aeronaus actualment en ús, sobre paviments rígids i flexibles amb les quatre categories del terreny de fundació que s'indiquen a 2.6.6 b), i els resultats es presenten en aquest manual.

2.6.5 Per determinar l'ACN, el comportament del paviment es classifica com a equivalent a una construcció rígida o flexible.

2.6.6 La informació sobre el tipus de paviment per determinar l'ACN-PCN, la categoria de resistència del terreny de fundació, la categoria de pressió màxima permisible dels pneumàtics i el mètode d'avaluació, s'han de notificar utilitzant les claus següents:

a) Tipus de paviment per determinar l'ACN-PCN:

Clau	
Paviment rígid	R
Paviment flexible	F

Nota.— Si la construcció és composta o no s'ajusta a les normes, s'ha d'incloure una nota sobre aquest aspecte (vegeu l'exemple 2).

b) Categoria de resistència del terreny de fundació:

	Clau
<i>Resistència alta:</i> per als paviments rígids, el valor típic és $K = 150 \text{ MN/m}^3$ i comprèn tots els valors de K superiors a 120 MN/m^3 ; per als paviments flexibles, el valor típic és $\text{CBR} = 15$ i comprèn tots els valors superiors a 13.	A
<i>Resistència mitjana:</i> per als paviments rígids, el valor típic és $K = 80 \text{ MN/m}^3$ i comprèn tots els valors K entre 60 i 120 MN/m^3 ; per als paviments flexibles, el valor típic és $\text{CBR} = 10$ i comprèn tots els valors CBR entre 8 i 13.	B
<i>Resistència baixa:</i> per als paviments rígids, el valor típic és $K = 40 \text{ MN/m}^3$ i comprèn tots els valors K entre 25 i 60 MN/m^3 ; per als paviments flexibles, el valor típic és $\text{CBR} = 6$ i comprèn tots els valors CBR entre 4 i 8.	C

c) Categoria de pressió màxima permisible dels pneumàtics:

	Clau
<i>Alta</i> — sense límit de pressió	W
<i>Mitjana</i> — pressió limitada a 1,50 MPA	X
<i>Baixa</i> — pressió limitada a 1,00 MPA	I
<i>Molt baixa</i> — pressió limitada a 0,50 MPA	Z

d) Mètode d'avaluació:

	Clau
<i>Avaluació tècnica:</i> consisteix en un estudi específic de les característiques dels paviments i en l'aplicació de tecnologia del comportament dels paviments.	T
<i>Aprofitament de l'experiència en la utilització d'aeronaus:</i> comprèn el coneixement del tipus i massa específics de les aeronaus que els paviments resisteixen satisfactòriament en condicions normals d'ús.	U

Nota.— En els exemples següents es mostra com s'han de notificar les dades sobre resistència dels paviments segons el mètode ACN-PCN.

Exemple 1.— Si s'ha avaluat tècnicament que la resistència d'un paviment rígid recolzat en un terreny de fundació de resistència mitjana és de 80 PCN i no hi ha límit de pressió dels pneumàtics, la informació notificada seria:

PCN 80 / R / B / W / T

Exemple 2.— Si s'ha avaluat, aprofitant l'experiència adquirida amb aeronaus, que la resistència d'un paviment compost que es comporta com un paviment flexible i es recolza en un terreny de fundació de resistència alta té el PCN 50 i que la pressió màxima permisible dels pneumàtics és d'1,00 MPA, la informació notificada seria:

PCN 50 / F / A / I / U

Nota.— *Construcció composta.*

Exemple 3.— Si s'ha avaluat tècnicament que la resistència d'un paviment flexible, recolzat en un terreny de fundació de resistència mitjana, és de 40 PCN i que la pressió màxima permisible dels pneumàtics és de 0,80 MPA, la informació notificada seria:

PCN 40 / F / B / 0,80 MPA / T

Exemple 4.— Si el paviment està subjecte a un límit de 390.000 kg de massa total, corresponent a l'aeronau B747-400, en la informació notificada també s'hi inclouria la nota següent.

Nota.— *El PCN notificat està subjecte al límit de 390 000 kg de massa total, corresponent a l'aeronau B747-400.*

2.6.7 Recomanació.— *S'haurien de fixar els criteris per*

reglamentar la utilització d'un paviment per aeronaus d'ACN superior al PCN notificat respecte a l'esmentat paviment d'acord amb 2.6.2 i 2.6.3.

Nota.— *A l'adjunt A, secció 19, s'explica detalladament un mètode simple per reglamentar les operacions en sobrecàrrega, mentre que al Manual de disseny d'aeròdroms, part 3, s'inclou la descripció de procediments més detallats per avaluar els paviments i la seva aptitud per admetre operacions restringides en sobrecàrrega.*

2.6.8 S'ha de donar a conèixer la resistència dels paviments destinats a les aeronaus de fins a 5 700 kg de massa a la plataforma (rampa), i notificar la informació següent:

- a) la massa màxima permisible de l'aeronau; i
- b) la pressió màxima permisible dels pneumàtics;

Exemple: 4 000 kg/0,50 MPA.

2.7. Emplaçaments per a la verificació de l'altímetre abans del vol

2.7.1 A cada aeròdrom s'han d'establir un o més emplaçaments per a la verificació de l'altímetre abans del vol.

2.7.2 **Recomanació.**— *L'emplaçament per a la verificació de l'altímetre abans del vol hauria d'estar situat a la plataforma.*

Nota 1.— *El fet de situar a la plataforma un emplaçament per a la verificació de l'altímetre abans del vol permet fer la comprovació abans d'obtenir el permís per al rodatge i fa innecessari aturar-se per a aquest fi després de deixar la plataforma.*

Nota 2.— *Normalment, l'àrea de la plataforma, en la seva totalitat, pot servir satisfactòriament com a emplaçament per a la verificació de l'altímetre.*

2.7.3 Com a elevació de l'emplaçament per a la verificació de l'altímetre abans del vol, s'ha de donar l'elevació mitjana, arrodonida al metre o peu més pròxim, de l'àrea on estigui situat aquest emplaçament. La diferència entre l'elevació de qualsevol part de l'emplaçament destinat a la verificació de l'altímetre abans del vol i l'elevació mitjana de l'esmentat emplaçament, no ha de ser superior a 3 m (10 ft).

2.8. Distàncies declarades

S'han de calcular les següents distàncies arrodonides al metre o peu més pròxim per a una pista destinada a servir al transport aeri comercial internacional:

- a) recorregut d'enlairament disponible;
- b) distància d'enlairament disponible;
- c) distància d'acceleració-parada disponible; i
- d) distància disponible d'aterratge.

Nota.— *A l'adjunt A, secció 3, es proporciona orientació per calcular les distàncies declarades.*

2.9. Condicions de l'àrea de moviment i de les instal·lacions relacionades amb aquesta

2.9.1 La informació sobre l'estat de l'àrea de moviment i el funcionament de les instal·lacions relacionades amb aquesta s'ha de proporcionar a les dependències apropiades del servei d'informació aeronàutica i s'ha de comunicar la informació d'importància similar per a les operacions a les dependències dels serveis de trànsit aeri, perquè aquestes dependències puguin facilitar la informació necessària a les aeronaus que arribin o surtin. Aquesta informació s'ha de mantenir actualitzada i qualsevol canvi de les condicions s'ha de comunicar sense demora.

2.9.2 S'han de vigilar les condicions de l'àrea de moviment i el funcionament de les instal·lacions relacionades

amb aquestes, i s'han de donar informes sobre qüestions d'importància operacional, o que afectin la performance de les aeronaus, particularment respecte al següent:

- a) treball de construcció o de manteniment;
- b) parts irregulars o deteriorades de la superfície d'una pista, carrer de rodatge o plataforma;
- c) presència de neu, neu fundent o gel sobre una pista, carrer de rodatge o plataforma;
- d) presència d'aigua en una pista, carrer de rodatge o plataforma;
- e) presència de bancs de neu o de neu acumulada adjacents a una pista, carrer de rodatge o plataforma;
- f) presència de productes químics líquids anticongelants o descongelants en una pista o un carrer de rodatge;
- g) altres perills temporals, incloent-hi aeronaus estacionades;
- h) avaria o funcionament irregular d'una part o de totes les ajudes visuals; i
- i) avaria de la font normal o secundària d'energia elèctrica.

2.9.3 Recomanació.— *Per facilitar l'observança de 2.9.1 i 2.9.2, les inspeccions de l'àrea de moviment s'haurien de realitzar com a mínim diàriament quan el número de clau sigui 1 o 2 i un mínim de dues vegades diàries quan el número de clau sigui 3 o 4.*

Nota.— *Al Manual de serveis d'aeroports, part 8, i al Manual de sistemes de guia i control del moviment en la superfície (SMGCS) es donen directrius per portar a terme inspeccions diàries de l'àrea de moviment.*

Aigua a la pista

2.9.4 Recomanació.— *Quan hi hagi aigua en una pista, s'hauria de facilitar una descripció de les condicions a la part central al llarg de la pista, inclusivament l'avaluació de la profunditat de l'aigua, si és possible i pertinent, utilitzant els termes següents:*

HUMIDA — *La superfície acusa un canvi de color degut a la humitat.*

MOLLA — *La superfície està xopa però no hi ha aigua estancada.*

BASSALS D'AIGUA — *Hi ha grans bassals visibles d'aigua estancada.*

INUNDADA — *Hi ha una extensa superfície visible d'aigua estancada.*

2.9.5 S'ha de facilitar la informació que una pista o part de pista pot ser relliscosa quan és molla.

2.9.6 Una pista molla, o part de pista, es considera relliscosa si els mesuraments específicats a 10.2.3 demostren que les característiques de fregament a la superfície de la pista mesurades amb un dispositiu de mesurament continu del fregament són inferiors al nivell mínim de fregament específicat.

Nota.— *A l'adjunt A, secció 7, es proporciona orientació per determinar i expressar el nivell mínim de fregament.*

2.9.7 S'ha de facilitar informació sobre el nivell mínim de fregament específicat per l'Estat per notificar si la pista està relliscosa i el tipus de dispositiu utilitzat per mesurar el fregament.

2.9.8 Recomanació.— *Quan se sospiti que una pista es posa relliscosa en condicions excepcionals, s'haurien de fer mesuraments addicionals si es presenten aquestes condicions i s'hauria de facilitar informació sobre les característiques de fregament a la pista si aquests nous mesuraments indiquen que la pista, o una part d'aquesta, està relliscosa.*

Neu, neu fundent o gel a la pista

Nota 1.— *La intenció d'aquestes especificacions és satisfer els requisits pel que fa a promulgació de SNOWTAM i NOTAM continguts a l'annex 15.*

Nota 2.— *Es poden utilitzar sensors de l'estat de la superfície de la pista per detectar i presentar continuament informació actual o prevista sobre l'estat de la pista, com ara presència d'humitat o imminent formació de gel als paviments.*

2.9.9 Recomanació.— *Sempre que una pista estigui afectada per neu, neu fundent o gel i no hagi estat possible netejar completament els residus de precipitació, s'hauria d'avaluar l'estat de la pista i mesurar el coeficient de fregament.*

Nota.— *A l'adjunt A, secció 6, es proporciona orientació per determinar i expressar les característiques de fregament de les superfícies pavimentades cobertes de neu o de gel.*

2.9.10 Recomanació.— *Les lectures del dispositiu de mesurament del fregament, en superfícies cobertes de neu, neu fundent o gel, s'haurien de correlacionar adequadament amb les corresponents a un altre dispositiu semblant.*

Nota.— *L'objectiu principal consisteix a mesurar el fregament a la superfície, de manera que correspongui al del pneumàtic de l'aeronau, de manera que es proporcionin la correlació entre el dispositiu de mesurament del fregament i l'eficàcia de frenada de l'aeronau.*

2.9.11 Recomanació.— *Quan es trobi neu seca, neu molla o neu fundent en una pista, se n'hauria d'avaluar l'altura mitjana a cada terç d'aquesta, amb un marge de precisió d'uns 2 cm per a la neu seca, 1 cm per a la neu molla i 0,3 cm per a la neu fundent.*

2.10. Retirada d'aeronaus inutilitzades

Nota.— *Per a la informació sobre serveis de retirada d'aeronaus inutilitzades, vegeu 9.3.*

2.10.1 Recomanació.— *S'hauria de posar a disposició dels explotadors d'aeronaus, quan ho sol·licitin, el número de telèfon o de tèlex de l'oficina del coordinador d'aeròdrom encarregat de les operacions de retirada d'una aeronau inutilitzada a l'àrea de moviment o a les seves proximitats.*

2.10.2 Recomanació.— *S'hauria de publicar la informació sobre mitjans disponibles per a la retirada d'una aeronau inutilitzada a l'àrea de moviment o a les seves proximitats.*

Nota.— *Els mitjans disponibles per a la retirada d'una aeronau inutilitzada es poden expressar indicant el tipus d'aeronau de dimensions més grans que l'aeròdrom està equipat per retirar.*

2.11. Salvament i extinció d'incendis

Nota.— *Per a la informació de serveis de salvament i extinció d'incendis, vegeu 9.2.*

2.11.1 S'ha de subministrar informació relativa al nivell de protecció proporcionat en un aeròdrom als fins de salvament i extinció d'incendis.

2.11.2 Recomanació.— *El nivell de protecció proporcionat en un aeròdrom s'hauria d'expressar en termes de la categoria dels serveis de salvament i extinció d'incendis tal com es descriu a 9.2 i d'acord amb els tipus i les quantitats d'agents extintors de què es disposa normalment en un aeròdrom.*

2.11.3 Els canvis significatius en el nivell de protecció de què es disposa normalment en un aeròdrom per al salvament i l'extinció d'incendis s'han de notificar a les dependències apropiades dels serveis de trànsit aeri i d'informació aeronàutica per permetre que aquestes dependències facilitin la informació necessària a les aeronaus que ar-

riben i que surten. Quan el nivell de protecció torni a les condicions normals, se n'ha d'informar les dependències esmentades anteriorment.

Nota.— S'entén per “canvi significatiu en el nivell de protecció” el canvi de categoria del servei de salvament i d'extinció d'incendis de què es disposa normalment a l'aeròdrom, resultant de la variació de la disponibilitat d'agents extintors, de l'equip per a l'aplicació dels agents extintors o del personal que maneja l'equip, etc.

2.11.4 Recomanació.— *Un canvi significatiu s'hauria d'expressar en termes de la nova categoria dels serveis de salvament i extinció d'incendis de què es disposa a l'aeròdrom.*

2.12. Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

S'ha de proporcionar la informació següent relativa a la instal·lació de sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació:

- número de designació de la pista corresponent;
- tipus de sistema segons 5.3.5.2. Per a una instal·lació d'AT-VASIS, de PAPI o d'APA PI, s'ha d'indicar a més el costat de la pista on estan instal·lats els elements lluminosos, és a dir, dreta o esquerra;
- angle de divergència i sentit de la divergència, és a dir, cap a la dreta o cap a l'esquerra, quan l'eix del sistema no sigui paral·lel a l'eix de la pista;
- angles nominals del pendent d'aproximació. Per a un T-VASIS o AT-VASIS aquest és l'angle 0 , d'acord amb la fórmula de la figura 5-17, i per a un PAPI i un APAPI, aquest és l'angle $(B \div C) \div 2$ i $(A + B) \div 2$, respectivament, segons s'indica a la figura 5-19; i
- altures mínimes de la vista sobre el lliard dels senyals de posició en pendent. Per a un T-VASIS o AT-VASIS aquesta és l'altura més baixa a la qual únicament són visibles les barres d'ala; però, les altures addicionals a les quals les barres d'ala més un, dos o tres elements lluminosos d'indicació “davall” resulten visibles també es poden notificar en cas que aquesta informació pugui ser útil per a les aeronaus que segueixin aquest sistema d'aproximació. Per a un PAPI, aquest és l'angle de reglatge del tercer element a partir de la pista, menys $2'$, és a dir, l'angle B menys $2'$, i per a un APAPI aquest és l'angle de reglatge de l'element més distant de la pista menys $2'$, és a dir, l'angle A menys $2'$.

2.13. Coordinació entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'aeròdrom

2.13.1 Per garantir que les dependències dels serveis d'informació aeronàutica rebien les dades necessàries que els permetin proporcionar informació prèvia al vol actualitza-

da i satisfer la necessitat de disposar d'informació durant el vol, s'han de concertar acords entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'aeròdrom responsable dels serveis d'aeròdrom per comunicar, amb un mínim de demora, a la dependència encarregada dels serveis d'informació aeronàutica:

- informació sobre les condicions a l'aeròdrom (vegeu 2.9, 2.10, 2.11 i 2.12);
- estat de funcionament de les instal·lacions, serveis i ajudes per a la navegació situats dins la zona de la seva competència;
- tota informació que es consideri important per a les operacions.

2.13.2 Abans d'incorporar modificacions en el sistema de navegació aèria, els serveis responsables d'aquestes han de tenir degudament en compte el termini que el servei d'informació aeronàutica necessita per a la preparació, producció i publicació dels textos pertinents que s'hagin de promulgar. Per tant, hi ha d'haver una coordinació oportuna i estreta entre els serveis interessats per assegurar que la informació sigui lliurada al servei d'informació aeronàutica quan sigui el moment.

2.13.3 Particularment importants són els canvis en la informació aeronàutica que afecten les cartes o sistemes de navegació automatitzats, la notificació dels quals requereix utilitzar el sistema de reglamentació i control d'informació aeronàutica (AIRAC) tal com especifiquen l'annex 15, capítol 6, i l'apèndix 4. Els serveis d'aeròdrom responsables han de complir els terminis establerts per les dates d'entrada en vigor AIRAC predeterminades, acordades internacionalment, i preveure a més 14 dies addicionals comptats a partir de la data d'enviament de la informació/dades brutes que remetin als serveis d'informació aeronàutica.

2.13.4 Els serveis d'aeròdrom responsables de subministrar la informació/dades brutes aeronàutiques als serveis d'informació aeronàutica han de tenir degudament en compte els requisits d'exactitud i integritat de les dades aeronàutiques especificades a l'apèndix 5.

Nota 1.— Les especificacions relatives a l'expedició de NOTAM i SNOWTAM figuren a l'annex 15, capítol 5 i apèndix 6 i 2, respectivament.

Nota 2.— La informació AIRAC ha de ser distribuïda pel servei d'informació aeronàutica almenys amb 42 dies d'antelació respecte a les dates d'entrada en vigor AIRAC, de manera que els destinataris la puguin rebre almenys 28 dies abans de la data d'entrada en vigor.

Nota 3.— El calendari de dates comunes AIRAC, predeterminades i acordades internacionalment, d'entrada en vigor a intervals de 28 dies, comprès el 6 de novembre de 1997, i les orientacions relatives a l'ús d'AIRAC consten al Manual per als serveis d'informació aeronàutica (Doc 8126, capítol 2).

CAPÍTOL 3. CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES

3.1. Pistes

Número i orientació de les pistes

Nota d'introducció.— Són nombrosos els factors que influeixen en la determinació de l'orientació, de l'emplaçament i del número de pista.

Un factor important és el coeficient d'utilització, determinat per la distribució dels vents, que s'especifica a continuació. Un altre factor important és l'alineació de la pista que permet obtenir la provisió d'aproximacions que s'ajustin a les especificacions sobre superfícies d'aproximació, indicades al capítol 4. A l'adjunt A, secció 1, es dona informació sobre aquests factors i altres.

Quan s'esculli l'emplaçament d'una nova pista de vol per instruments, s'ha de posar especial atenció en les àrees sobre les quals han de volar els avions quan segueixin procediments d'aproximació per instruments i d'aproximació frustrada, per tal d'assegurar-se que la presència d'obstacles situats en aquestes àrees o altres factors no restringeixen l'operació dels avions a l'ús dels quals es destini la pista.

3.1.1 Recomanació.— El número i l'orientació de les pistes d'un aeròdrom haurien de ser tals que el coeficient d'utilització de l'aeròdrom no sigui inferior al 95% per als avions que l'aeròdrom estigui destinat a servir.

3.1.2 Recomanació.— L'emplaçament i l'orientació de les pistes en un aeròdrom s'haurien de seleccionar, quan sigui possible, de manera que en les derrotes de sortida i arribada es redueixi al mínim la interferència respecte a les zones la utilització residencial de les quals està aprovada i a altres àrees sensibles amb al soroll prop de l'aeroport, per tal d'evitar futurs problemes relacionats amb el soroll.

Nota.— Al Manual de planificació d'aeroports, part 2, i a l'Orientació sobre l'enfocament equilibrat per a la gestió del soroll de les aeronaus (Doc 9829) es proporciona orientació sobre la forma de tractar els problemes relatius al soroll.

3.1.3 Elecció de la component transversal màxima admissible del vent

Recomanació.— En aplicar les disposicions de 3.1.1 s'hauria de suposar que, en circumstàncies normals, impedeix l'aterratge o l'enlairament d'un avió una component transversal del vent que excedeixi:

— 37 km/h (20 kt), quan es tracti d'avions la longitud de camp de referència dels quals sigui de 1 500 m o més, excepte quan es presentin sovint condicions d'eficàcia de frenada deficient a la pista perquè el coeficient de fricció longitudinal és insuficient; en aquest cas s'hauria de suposar una component transversal del vent que no excedeixi els 24 km/h (13 kt);

— 24 km/h (13 kt) en el cas d'avions la longitud de camp de referència dels quals sigui de 1 200 m o superior a 1 200 però inferior a 1 500 m; i

— 19 km/h (10 kt) en el cas d'avions la longitud de camp de referència dels quals sigui inferior a 1 200 m.

Nota.— A l'adjunt A, secció 1, s'ofereix orientació sobre els factors que afecten el càlcul de l'estimació del coeficient d'utilització i de les toleràncies que poden ser necessàries per tenir en compte l'efecte de circumstàncies poc usuals.

3.1.4 Dades que s'han d'utilitzar

Recomanació.— L'elecció de les dades que s'han d'utilitzar en el càlcul del coeficient d'utilització s'hauria de basar en estadístiques fiables de la distribució dels vents, que incloguin un període tan llarg com sigui possible, preferiblement no inferior a cinc anys. Les observacions s'haurien de fer almenys vuit vegades al dia, a intervals iguals.

Nota.— Aquests vents són valors mitjans del vent. A l'adjunt A, secció 1, es fa referència a la necessitat de tenir en compte les condicions de ràfegues.

Emplaçament del llindar

3.1.5 Recomanació.— El llindar s'hauria de situar normalment a l'extrem de la pista, llevat que consideracions de caràcter operacional justifiquin l'elecció d'un altre emplaçament.

Nota.— A l'adjunt A, secció 10, es dona orientació sobre l'emplaçament del llindar.

3.1.6 Recomanació.— Quan sigui necessari desplaçar el llindar d'una pista, ja sigui de manera permanent o temporal, s'haurien de tenir en compte els diversos factors que poden incidir sobre el seu emplaçament. Quan s'hagi de desplaçar el llindar perquè una part de la pista està fora de servei, hi hauria d'haver una àrea diàfana i anivellada d'una longitud de 60 m almenys entre l'àrea inutilitzable i el llindar desplaçat. També s'hauria de proporcionar, segons les circumstàncies, una distància suplementària corresponent als requisits 3-1 de l'àrea de seguretat d'extrem de pista.

Nota.— A l'adjunt A, secció 10, es dona orientació sobre els factors que es poden considerar en la determinació de l'emplaçament d'un llindar desplaçat.

Longitud vertadera de les pistes

3.1.7 Pista principal

Recomanació.— Llevat del que disposa 3.1.9, la longitud vertadera de tota pista principal hauria de ser adequada per satisfer els requisits operacionals dels avions per als quals es projecti la pista i no hauria de ser inferior a la longitud més llarga determinada per l'aplicació en les operacions de les correccions corresponents a les condicions locals i a les característiques de performance dels avions que l'hagin de fer servir.

Nota 1.— Aquesta especificació no significa necessàriament que es tinguin en compte les operacions de l'avió crític amb massa màxima.

Nota 2.— En determinar la longitud de pista que s'ha de proporcionar, s'han de considerar tant els requisits d'enlairament com d'aterratge, així com la necessitat d'efectuar operacions en els dos sentits de la pista.

Nota 3.— Entre les condicions locals que es poden considerar figuren l'elevació, temperatura, pendent de la pista, humitat i característiques de la superfície de la pista.

Nota 4.— Quan no es coneixen les dades sobre la performance dels avions per als quals es destini la pista, el Manual de disseny d'aeròdroms, part 1, conté text d'orientació sobre la determinació de la longitud de tota pista principal per mitjà de l'aplicació dels coeficients de correcció generals.

3.1.8 Pista secundària

Recomanació.— La longitud de tota pista secundària s'hauria de determinar de manera similar a la de les pistes principals, excepte que requereix ser apropiada única-

ment per als avions que requereixin fer servir aquesta pista secundària a més de l'altra pista o pistes, a fi d'obtenir un coeficient d'utilització d'almenys el 95%.

3.1.9 Pistes amb zones de parada o zones lliures d'obstacles

Recomanació.— Quan una pista estigui associada a una zona de parada o una zona lliure d'obstacles, es pot considerar satisfactòria una longitud vertadera de pista inferior a la que resulti de l'aplicació de 3.1.7 o 3.1.8, segons correspongui; però en aquest cas qualsevol combinació de pista, zona de parada i zona lliure d'obstacles, hauria de permetre el compliment dels requisits d'operació per a enlairament i aterratge dels avions per als quals estigui prevista la pista.

Nota.— A l'adjunt A, secció 2, es dona orientació sobre les zones de parada i zones lliures d'obstacles.

Amplada de les pistes

3.1.10 **Recomanació.**— L'amplada de tota pista no hauria de ser inferior a la dimensió apropiada especificada a la taula següent:

Núm. de clau	Lletra de clau					
	A	B	C	D	E	F
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	45 m	45 m	60 m

a. L'amplada de tota pista d'aproximació de precisió no hauria de ser inferior a 30 m, quan el número de clau sigui 1 o 2.

Nota 1.— Les combinacions de lletres i números de clau per a les quals s'especifiquen amplades han estat preparades d'acord amb les característiques dels avions corrents.

Nota 2.— Els factors que afecten les amplades de pista figuren al Manual de disseny d'aeròdroms, part 1.

Distància mínima entre pistes paral·leles

3.1.11 **Recomanació.**— Quan es tracta de pistes paral·leles previstes per a ús simultani en condicions de vol visual, la distància mínima entre els eixos hauria de ser de:

—210 m quan el número de clau més alt sigui 3 o 4;

—150 m quan el número de clau més alt sigui 2; i

—120 m quan el número de clau més alt sigui 1.

Nota.— El mètode per classificar les aeronaus per categories d'estela turbulenta i de mínims de separació per estela turbulenta apareix en els Procediments per als serveis de navegació aèria — Gestió del trànsit aeri (PANS-ATM), Doc 4444, capítol 4, 4.9 i capítol 5, 5.8, respectivament.

3.1.12 **Recomanació.**— Quan es tracta de pistes paral·leles previstes per a ús simultani en condicions de vol per instruments, a reserva de l'especificat als PANS-ATM (Doc 4444) i als PANS-OPS (Doc 8168), volum I, la distància mínima entre els eixos hauria de ser de:

—1035 m en aproximacions paral·leles independents;

—915 m en aproximacions paral·leles dependents;

—760 m en sortides paral·leles independents;

—760 m en operacions paral·leles segregades;

llevat que:

a) en operacions paral·leles segregades, la distància mínima indicada:

1) es podria reduir 30 m per cada 150 m quan la pista d'arribada estigui avançada respecte a l'aeronau que arriba, fins a una separació mínima de 300 m; i
2) s'hauria d'augmentar 30 m per cada 150 m quan la pista d'arribada estigui endarrerida respecte a l'aeronau que arriba;

b) en aproximacions paral·leles independents, s'ha d'apli-

car una combinació de distància mínima i condicions diferents a les especificades als PANS-ATM (Doc 4444), quan s'hagi determinat que amb això no es menyscabaria la seguretat de les operacions de les aeronaus.

Nota.— Als PANS-ATM (Doc 4444), capítol 6, i als PANS-OPS (Doc 8168), volum I, part VII, i volum II, parts II i III, figuren els procediments i requisits relatius a instal·lacions i serveis per a operacions simultànies en pistes de vol per instruments paral·leles o gairebé paral·leles, i al Manual sobre operacions simultànies en pistes paral·leles o gairebé paral·leles de vol per instruments (Doc 9643) es ressenyen les orientacions pertinents.

Pendents de les pistes

3.1.13 Pendents longitudinals

Recomanació.— El pendent obtingut en dividir la diferència entre l'elevació màxima i la mínima al llarg de l'eix de la pista, per la longitud d'aquesta, no hauria d'excedir:

—l'1% quan el número de clau sigui 3 o 4; i

—el 2% quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.1.14 **Recomanació.**— A cap lloc de la pista el pendent longitudinal hauria d'excedir:

—l'1,25% quan el número de clau sigui 4, excepte en el primer i l'últim quarts de la longitud de la pista, en els quals el pendent no hauria d'excedir el 0,8%;

—l'1,5% quan el número de clau sigui 3, excepte en el primer i l'últim quarts de la longitud d'una pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III, en els quals el pendent no hauria d'excedir el 0,8%; i

—el 2% quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.1.15 Canvis de pendent longitudinal

Recomanació.— Quan no es pugui evitar un canvi de pendent entre dos pendents consecutius, aquest no hauria d'excedir:

—l'1,5% quan el número de clau sigui 3 o 4; i

—el 2% quan el número de clau sigui 1 o 2.

Nota.— A l'adjunt A, secció 4, es dona orientació respecte als canvis de pendent abans de la pista.

3.1.16 **Recomanació.**— La transició d'un pendent a un altre s'hauria de fer per mitjà d'una superfície corba amb un grau de variació que no excedeixi:

—el 0,1% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 30000 m) quan el número de clau sigui 4;

—el 0,2% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 15000 m) quan el número de clau sigui 3; i

—el 0,4% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 7500 m) quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.1.17 Distància visible

Recomanació.— Quan no es pugui evitar un canvi de pendent, el canvi hauria de ser tal que des de qualsevol punt situat a:

—3 m per damunt d'una pista sigui visible qualsevol altre punt situat també a 3 m per damunt de la pista, dins d'una distància igual, almenys, a la meitat de la longitud de la pista quan la lletra clau sigui C, D, E o F;

—2 m per damunt d'una pista sigui visible un altre punt situat també a 2 m per damunt de la pista, dins d'una distància igual, almenys, a la meitat de la longitud de la pista, quan la lletra de clau sigui B; i

—1,5 m per damunt d'una pista sigui visible un altre punt situat també a 1,5 m per damunt de la pista, dins d'una distància igual, almenys, a la meitat de la longitud de la pista, quan la lletra de clau sigui A.

Nota.— S'ha de tenir en compte que a les pistes úniques que no disposen de carrer de rodatge paral·lel en tota la llargada, s'ha de proporcionar una línia de mira sense obstruccions en tota la seva longitud. Als aerò-

droms amb pistes que s'intersequen, caldria considerar altres criteris relatius a la línia de mira en funció de la seguretat operativa. Vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms, part 1.

3.1.18 Distància entre canvis de pendent

Recomanació.— Al llarg d'una pista s'haurien d'evitar ondulacions o canvis de pendent apreciables que estiguin molt pròxims. La distància entre els punts d'intersecció de dues corbes successives no hauria de ser inferior a:

—30 000 m quan el número de clau sigui 4;

—15 000 m quan el número de clau sigui 3;

—5 000 m quan el número de clau sigui 1 o 2; o

a) la suma dels valors numèrics absoluts dels canvis de pendent corresponents, multiplicada pel valor que correspongui entre els següents:

b) 45 m;

prenent el que sigui més gran.

Nota.— A l'adjunt A, secció 4, es dona orientació sobre l'aplicació d'aquesta disposició.

3.1.19 Pendants transversals

Recomanació.— Per facilitar la ràpida evacuació de l'aigua, la superfície de la pista, en la mesura que sigui possible, hauria de ser convexa, excepte en els casos que un pendent transversal únic que baixi en la direcció del vent que acompanyi la pluja amb més freqüència, assegurui el ràpid drenatge de la pista. El pendent transversal ideal hauria de ser de:

—1,5% quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i

—2% quan la lletra de clau sigui A o B;

però, en tot cas, no hauria d'excedir l'1,5% o el 2%, segons correspongui, ni ser inferior a l'1%, excepte en les interseccions de pistes o de carrers de rodatge on es requereixin pendents més aplanats.

En el cas de superfícies convexes, els pendents transversals haurien de ser simètrics a banda i banda de l'eix de la pista.

Nota.— En pistes molles amb vent transversal, quan el drenatge sigui defectuós, és probable que s'accentui el problema pel fenomen d'hidroplanatge. A l'adjunt A, secció 7, es dona orientació relativa a aquest problema i a altres factors pertinents.

3.1.20 Recomendació.— El pendent transversal hauria de ser bàsicament el mateix al llarg de tota la pista, excepte en una intersecció amb una altra pista o carrer de rodatge, on s'hauria de proporcionar una transició suau tenint en compte la necessitat que el drenatge sigui adequat.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 3, es dona orientació sobre els pendents transversals.

Resistència de les pistes

3.1.21 Recomendació.— La pista hauria de poder suportar el trànsit dels avions per als quals estigui prevista.

Superfície de les pistes

3.1.22 S'ha de construir la superfície de la pista sense irregularitats que donin com a resultat la pèrdua de les característiques de fregament, o afectin adversament de qualsevol altra manera l'enlairament i l'aterratge d'un avió.

Nota 1.— Les irregularitats de superfície poden afectar adversament l'enlairament o l'aterratge d'un avió pel fet de causar rebots, balandrejos o vibració excessius, o altres dificultats en el maneig de l'avió.

Nota 2.— A l'adjunt A, secció 5, es dona orientació respecte a toleràncies de projecte i altres informacions. Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 3, hi figura l'orientació addicional.

3.1.23 La superfície d'una pista pavimentada s'ha de

construir de manera que proporcioni bones característiques de fregament quan la pista estigui molla.

3.1.24 Recomendació.— Els mesuraments de les característiques de fregament d'una pista nova o repavimentada s'haurien efectuar amb un dispositiu de mesurament continu del fregament que utilitzi elements d'humectació automàtica, amb la finalitat d'assegurar que s'han assolit els objectius de projecte, en relació amb les seves característiques de fregament.

Nota.— A l'adjunt A, secció 7, es presenta l'orientació sobre les característiques de fregament de les pistes noves. Altres dades d'orientació figuren al Manual de serveis d'aeroports, part 2.

3.1.25 Recomendació.— El gruix de la textura superficial mitjana d'una superfície nova no hauria de ser inferior a 1 mm.

Nota 1.— Això requereix en general alguna forma especial de tractament de la superfície.

Nota 2.— Al Manual de serveis d'aeroports, part 2, es presenta l'orientació sobre els mètodes utilitzats per mesurar la textura de la superfície.

3.1.26 Recomendació.— Quan la superfície sigui estridada o escarificada, les estries o escarificacions haurien de ser ben perpendiculars a l'eix de la pista o paral·leles a les unions transversals no perpendiculars, quan sigui procedent.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 3, es dona orientació relativa als mètodes per millorar la textura de la superfície de la pista.

3.2. Marges de les pistes

Generalitats

Nota.— A l'adjunt A, secció 8, i al Manual de disseny d'aeròdroms, part 1, es dona orientació sobre les característiques i preparació dels marges de les pistes.

3.2.1 Recomendació.— S'haurien de posar marges a qualsevol pista la lletra de clau de la qual sigui D o E i d'una amplada inferior a 60 m.

3.2.2 Recomendació.— S'haurien de posar marges a qualsevol pista la lletra de clau de la qual sigui F.

Amplada dels marges de les pistes

3.2.3 Recomendació.— Els marges s'haurien d'estendre simètricament a banda i banda de la pista de manera que l'amplada total d'aquesta i els seus marges no sigui inferior a:

—60 m quan la lletra de clau sigui D o E; i

—75 m quan la lletra de clau sigui F.

Pendants dels marges de les pistes

3.2.4 Recomendació.— La superfície dels marges adjacents a la pista hauria d'estar al mateix nivell que la d'aquesta, i el seu pendent transversal no hauria d'excedir el 2,5%.

Resistència dels marges de les pistes

3.2.5 Recomendació.— Els marges de les pistes s'haurien de preparar o construir de manera que puguin suportar el pes d'un avió que se sortís de la pista, sense que aquest pateixi danys, i suportar els vehicles terrestres que puguin operar sobre el marge.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 1, es dona orientació sobre la resistència dels marges de les pistes.

3.3. Plataforma de viratge a la pista

Generalitats

3.3.1 Quan l'extrem d'una pista no disposi d'un carrer de rodatge o d'una corba de viratge al carrer de rodatge i la lletra de clau sigui D, E o F, s'ha de proporcionar una

plataforma de viratge a la pista per facilitar el viratge de 180° dels avions (vegeu la figura 3-1).

3.3.2 **Recomanació.**—Quan l'extrem d'una pista no disposi d'un carrer de rodatge o d'una corba de viratge al carrer de rodatge i la lletra de clau sigui A, B o C s'hauria de proporcionar una plataforma de viratge a la pista per facilitar el viratge de 180° dels avions.

Nota 1.— Les zones d'aquest tipus també podrien ser útils si es proporcionen al llarg d'una pista per reduir el temps i la distància de rodatge per als avions que potser no requereixin tota la longitud de la pista.

Nota 2.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 1, es dona orientació sobre el disseny de les plataformes de viratge a la pista. Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2, es dona orientació sobre corbes de viratge al carrer de rodatge com una instal·lació alternativa.

3.3.3 **Recomanació.**— La plataforma de viratge a la pista hauria d'estar ubicada tant del costat esquerre com del dret de la pista i adjacent al paviment en els dos extrems de la pista, així com en alguns emplaçaments intermedis que es considerin necessaris.

Nota.— La iniciació del viratge es facilitaria ubicant la plataforma de viratge a la banda esquerra de la pista, ja que l'assentament de l'esquerra és la ubicació normal del pilot al comandament.

3.3.4 **Recomanació.**— L'angle d'intersecció de la plataforma de viratge a la pista amb la pista no hauria de ser superior a 30°.

3.3.5 **Recomanació.**— L'angle de guia del tren de proa que s'ha d'utilitzar en el disseny de la plataforma de viratge a la pista no hauria de ser superior a 45°.

3.3.6 El traçat d'una plataforma de viratge a la pista ha de ser tal que, quan el lloc de pilotatge dels avions per als quals està prevista estigui sobre els senyals de la plataforma de viratge, la distància lliure entre qualsevol roda del tren d'aterratge de l'avió i la vora de la plataforma de viratge no ha de ser inferior a la que indica la taula següent:

Lletra de clau	Distància lliure
A	1,5 m
B	2,25 m
C	3 m si la plataforma de viratge està prevista per a avions amb base de rodes inferior a 18 m; 4,5 m si la plataforma de viratge està prevista per a avions amb base de rodes igual o superior a 18 m.
D	4,5 m
E	4,5 m
F	4,5 m

Nota.— "Base de rodes" significa la distància del tren de proa al centre geomètric del tren principal.

3.3.7 **Recomanació.**— Quan hi hagi condicions meteorològiques violentes amb la resultant disminució del fregament a la superfície i la lletra de clau sigui E o F s'hauria de proporcionar una major distància lliure de roda a vora de 6 m.

Pendents de les plataformes de viratge a la pista

3.3.8 **Recomanació.**— Els pendents longitudinals i transversals en una plataforma de viratge a la pista haurien de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície i facilitar el drenatge ràpid de l'aigua a la superfície. Els pendents haurien de ser iguals als de la superfície del paviment de la pista adjacent.

Resistència de les plataformes de viratge a la pista

3.3.9 **Recomanació.**— La resistència d'una plataforma de viratge a la pista hauria de ser almenys igual a la de la pista adjacent a la qual presta servei, tenint degudament en compte el fet que la plataforma de viratge està sotmesa a un trànsit de moviment lent amb viratges de més intensitat sotmetent el paviment a esforços més intensos.

Nota.— Quan es proporciona una plataforma de viratge a la pista amb paviment flexible, la superfície hauria de tenir la capacitat de suportar les forces de deformació horitzontal exercida pels pneumàtics del tren d'aterratge principal durant les maniobres de viratge.

Superfície de les plataformes de viratge a la pista

3.3.10 La superfície d'una plataforma de viratge a la pista no ha de tenir irregularitats que puguin ocasionar danys a l'estructura dels avions que utilitzin la plataforma de viratge.

3.3.11 **Recomanació.**— La superfície d'una plataforma de viratge a la pista s'hauria de construir de manera que proporcionï bones característiques de fregament per als avions que utilitzin les instal·lacions quan la superfície estigui molla.

Marges de les plataformes de viratge a la pista

3.3.12 **Recomanació.**— Hi hauria d'haver marges a les plataformes de viratge a la pista de l'amplada necessària per prevenir l'erosió de la superfície pel raig dels reactors de l'avió més exigent per al qual s'hagi concebut la plataforma i qualsevol possible dany que puguin produir objectes estranys als motors de l'avió.

Nota.— Com a mínim, l'amplada dels marges hauria d'abastar el motor exterior de l'avió més exigent i, per tant, els marges poden ser més amples que els de les pistes adjacents.

3.3.13 **Recomanació.**— La resistència dels marges de la plataforma de viratge a la pista hauria de poder suportar el trànsit ocasional dels avions per als quals està prevista

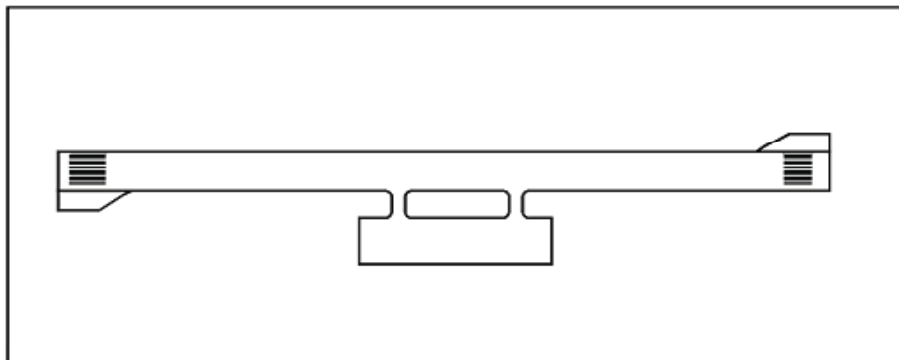


Figura 3-1. Configuració d'una plataforma de viratge típica

sense incloure danys estructurals a l'avió o als vehicles de suport en terra que puguin operar en el marge de pista.

3.4. Franges de pista

Generalitats

3.4.1 La pista i qualsevol zona associada de parada han d'estar incloses dins d'una franja.

Longitud de les franges de pista

3.4.2 Qualsevol franja s'ha d'estendre abans del lllindar i més enllà de l'extrem de la pista o de la zona de parada fins a una distància d'almenys:

- 60 m quan el número de clau sigui 2, 3 o 4;
- 60 m quan el número de clau sigui 1 i la pista sigui de vol per instruments; i
- 30 m quan el número de clau sigui 1 i la pista sigui de vol visual.

Amplada de les franges de pista

3.4.3 Sempre que sigui possible, qualsevol franja que compregui una pista per a aproximacions de precisió s'ha d'estendre lateralment fins a una distància d'almenys:

- 150 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
 - 75 m quan el número de clau sigui 1 o 2;
- a cada costat de l'eix de la pista i de la seva prolongació al llarg de la franja.

3.4.4 **Recomanació.**— Qualsevol franja que compregui una pista per a aproximacions que no siguin de precisió s'hauria d'estendre lateralment fins a una distància d'almenys:

- 150 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
 - 75 m quan el número de clau sigui 1 o 2;
- a cada costat de l'eix de la pista i de la seva prolongació al llarg de la franja.

3.4.5 **Recomanació.**— Qualsevol franja que compregui una pista de vol visual s'hauria d'estendre a cada costat de l'eix de la pista i de la seva prolongació al llarg de la franja, fins a una distància d'almenys:

- 75 m quan el número de clau sigui 3 o 4;
- 40 m quan el número de clau sigui 2; i
- 30 m quan el número de clau sigui 1.

Objectes en les franges de pista

Nota.— A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les franges de pista.

3.4.6 **Recomanació.**— Qualsevol objecte situat a la franja d'una pista i que pugui constituir un perill per als avions, s'hauria de considerar com un obstacle i s'hauria d'eliminar, sempre que sigui possible.

3.4.7 Excepte les ajudes visuals requerides per a fins de navegació aèria i que satisfacin els requisits sobre frangibilitat pertinents que apareixen al capítol 5, no es permet cap objecte fix a la franja d'una pista:

- a) dins d'una distància de 77,5 m de l'eix d'una pista d'aproximació de precisió de les categories I, II o III, quan el número de clau sigui 4 i la lletra de clau sigui F; o
- b) dins d'una distància de 60 m de l'eix d'una pista d'aproximació de precisió de les categories I, II o III, quan el número de clau sigui 3 o 4; o
- c) dins d'una distància de 45 m de l'eix d'una pista d'aproximació de precisió de categoria I, quan el número de clau sigui 1 o 2.

No es permet cap objecte mòbil en aquesta part de la franja de la pista mentre s'utilitzi la pista per aterrar o aixecar el vol.

Anivellament de les franges de pista

3.4.8 **Recomanació.**— A la part d'una franja que compregui una pista de vol per instruments hi hauria d'haver, fins a una distància d'almenys:

- 75 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- 40 m quan el número de clau sigui 1 o 2;

de l'eix de la pista i de la seva prolongació, una àrea anivellada segons els avions a què està destinada la pista en el cas que un avió surti de la pista.

Nota.— A l'adjunt A, secció 8, es dona orientació sobre l'anivellament d'una àrea més àmplia d'una franja que compregui una pista per a aproximacions de precisió quan el número de clau sigui 3 o 4.

3.4.9 **Recomanació.**— A la part d'una franja d'una pista de vol visual hi hauria d'haver, fins a una distància d'almenys:

- 75 m quan el número de clau sigui 3 o 4;
- 40 m quan el número de clau sigui 2; i
- 30 m quan el número de clau sigui 1;

des de l'eix de la pista i de la seva prolongació, una àrea anivellada destinada als avions per als quals està prevista la pista, en el cas que un avió surti de la pista.

3.4.10 La superfície de la part de la franja contigua a la pista, marge o zona de parada ha d'estar al mateix nivell que la superfície de la pista, marge o zona de parada.

3.4.11 **Recomanació.**— La part d'una franja situada almenys 30 m abans del lllindar s'hauria de preparar contra l'erosió produïda pel raig dels motors, per tal de protegir els avions que aterren dels perills que ofereixen les vores exposades.

Pendents de les franges de pista

3.4.12 Pendents longitudinals

Recomanació.— Els pendents longitudinals al llarg de la porció d'una franja que s'ha d'anivellar no haurien d'excedir:

- l'1,5% quan el número de clau sigui 4;
- l'1,75% quan el número de clau sigui 3; i
- el 2% quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.4.13 Canvis de pendent longitudinal

Recomanació.— Els canvis de pendent a la part d'una franja que s'hagi d'anivellar haurien de ser al més graduals possible, i s'haurien d'evitar els canvis bruscos o les inversions sobtades de pendent.

3.4.14 Pendents transversals

Recomanació.— Els pendents transversals a la part d'una franja que s'hagi d'anivellar haurien de ser adequats per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però no haurien d'excedir el:

- 2,5% quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- 3% quan el número de clau sigui 1 o 2; excepte que, per facilitar el drenatge, el pendent dels primers 3 m cap enfora de la vora de la pista, marge o zona de parada hauria de ser negatiu, mesurat en el sentit d'allunyament de la pista, i pot arribar fins al 5%.

3.4.15 **Recomanació.**— Els pendents transversals en qualsevol part d'una franja més enllà de la part que s'ha d'anivellar no haurien d'excedir un pendent ascendent del 5%, mesurat en el sentit d'allunyament de la pista.

Resistència de les franges de pista

3.4.16 **Recomanació.**— La part d'una franja que compregui una pista de vol per instruments s'hauria de preparar o construir fins a una distància d'almenys:

- 75 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- 40 m quan el número de clau sigui 1 o 2; de l'eix i de la seva prolongació, de manera que es redueixin al mínim els perills provinents de les diferències de càrrega admissible, respecte als avions per als quals s'ha previst la pista, en el cas que un avió surti de la pista.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 1, es proporciona orientació sobre la preparació de les franges de pista.

3.4.17 **Recomanació.**— La part d'una franja que contingui una pista de vol visual s'hauria de preparar o construir fins a una distància d'almenys:

—75 m quan el número de clau sigui 3 o 4;
 —40 m quan el número de clau sigui 2; i
 —30 m quan el número de clau sigui 1; de l'eix i de la seva prolongació, de manera que es redueixin al mínim els perills provinents de la diferència de les càrregues admissibles, respecte als avions per als quals està prevista la pista, en el cas que un avió surti de la pista.

3.5. Àrees de seguretat d'extrem de pista

Generalitats

3.5.1 Hi ha d'haver una àrea de seguretat d'extrem de pista a cada extrem d'una franja de pista quan:

—el número de clau sigui 3 o 4; i
 —el número de clau sigui 1 o 2 i la pista sigui d'aterratge per instruments.

Nota.— A l'adjunt A, secció 9, es dona orientació sobre les àrees de seguretat d'extrem de pista.

Dimensions de les àrees de seguretat d'extrem de pista

3.5.2 L'àrea de seguretat d'extrem de pista s'estén des de l'extrem d'una franja de pista fins a almenys 90 m.

3.5.3 **Recomanació.**— L'àrea de seguretat d'extrem de pista s'hauria d'estendre, en la mesura que sigui possible, des de l'extrem d'una franja de pista fins a una distància d'almenys:

—240 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
 —120 m quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.5.4 L'amplada de l'àrea de seguretat d'extrem de pista ha de ser almenys el doble de l'amplada de la pista corresponent.

3.5.5 **Recomanació.**— Quan sigui possible, l'amplada de l'àrea de seguretat d'extrem de pista hauria de ser igual a l'amplada de la part anivellada de la franja de pista corresponent.

Objectes a les àrees de seguretat d'extrem de pista

Nota.— A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les àrees de seguretat d'extrem de pista.

3.5.6 **Recomanació.**— Qualsevol objecte situat en una àrea de seguretat d'extrem de pista que pugui posar en perill els avions, s'hauria de considerar obstacle i eliminar-se, sempre que sigui possible.

Eliminació d'obstacles i anivellament de les àrees de seguretat d'extrem de pista

3.5.7 **Recomanació.**— Una àrea de seguretat d'extrem de pista hauria de presentar una superfície clara i anivellada per als avions als quals la pista està destinada a servir, en el cas que un avió efectuï un aterratge massa curt o se surti de l'extrem de la pista.

Nota.— No cal que la qualitat de la superfície del terreny a l'àrea de seguretat d'extrem de pista sigui igual a la de la franja de pista (vegeu, no obstant això, 3.5.11).

Pendents de les àrees de seguretat d'extrem de pista

3.5.8 Generalitats

Recomanació.— Els pendents d'una àrea de seguretat d'extrem de pista haurien de ser tals que cap part de l'esmentada àrea penetri en les superfícies d'aproximació o d'ascens en l'enlairament.

3.5.9 Pendents longitudinals

Recomanació.— Els pendents longitudinals d'una àrea de seguretat d'extrem de pista no haurien de sobrepassar una inclinació descendent del 5%. Els canvis de pendent longitudinal haurien de ser al més graduals possible, i haurien d'evitar els canvis bruscos o les inversions sobtades de pendent.

3.5.10 Pendents transversals

Recomanació.— Els pendents transversals d'una àrea de seguretat d'extrem de pista no haurien de sobrepassar una inclinació, ascendent o descendent, del 5%. Les

transicions entre pendents diferents haurien de ser al més graduals possible.

Resistència de les àrees de seguretat d'extrem de pista

3.5.11 **Recomanació.**— Una àrea de seguretat d'extrem de pista hauria d'estar preparada o construïda de manera que redueixi el risc de dany que pugui córrer un avió que efectuï un aterratge massa curt o que surti de l'extrem de la pista, intensifiqui la desceleració de l'avió i faciliti el moviment dels vehicles de salvament i extinció d'incendis segons es requereix a 9.2.26 a 9.2.28.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 1, es proporciona orientació sobre la resistència de les àrees de seguretat d'extrem de pista.

3.6. Zones lliures d'obstacles

Nota.— La inclusió en aquesta secció d'especificacions detallades per a les zones lliures d'obstacles no significa que sigui obligatori disposar-ne. L'adjunt A, secció 2, conté informació sobre l'ús de les zones lliures d'obstacles.

Emplaçament de les zones lliures d'obstacles

3.6.1 **Recomanació.**— L'origen de la zona lliure d'obstacles hauria d'estar a l'extrem del recorregut d'enlairament disponible.

Longitud de les zones lliures d'obstacles

3.6.2 **Recomanació.**— La longitud de la zona lliure d'obstacles no hauria d'excedir la meitat de la longitud del recorregut d'enlairament disponible.

Amplada de les zones lliures d'obstacles

3.6.3 **Recomanació.**— La zona lliure d'obstacles s'hauria d'estendre lateralment fins a una distància de 75 m, almenys, a cada costat de la prolongació de l'eix de la pista.

Pendents de les zones lliures d'obstacles

3.6.4 **Recomanació.**— El terreny d'una zona lliure d'obstacles no hauria de sobresortir d'un pla inclinat amb un pendent ascendent d'1,25%, i el límit inferior d'aquest pla ha de ser una línia horitzontal que:

- sigui perpendicular al pla vertical que contingui l'eix de la pista; i
- passi per un punt situat a l'eix de la pista, al final del recorregut d'enlairament disponible.

Nota.— En determinats casos, quan una pista, un marge o una franja, presenti un pendent transversal o longitudinal, el límit inferior de la zona lliure d'obstacles, especificada precedentment, podria tenir un nivell inferior al de la pista, del marge o de la franja. La recomanació no implica que aquestes superfícies hagin de tenir un nivell igual a l'altura del límit inferior del pla de la zona lliure d'obstacles ni que sigui necessari eliminar del terreny els accidents o els objectes que penetrin per damunt d'aquesta superfície, més enllà de l'extrem de la franja però per sota del nivell d'aquesta, llevat que es considerin perillosos per als avions.

3.6.5 **Recomanació.**— S'haurien d'evitar els canvis bruscos de pendents cap amunt quan el pendent d'una zona lliure d'obstacles sigui relativament petit o quan el pendent mitjà sigui ascendent. Quan hi hagi aquestes condicions, a la part de la zona lliure d'obstacles compresa en la distància de 22,5 m o la meitat de l'amplada de la pista, de les dues, la més gran, a cada costat de la prolongació de l'eix, els pendents, els canvis de pendent i la transició de la pista a la zona lliure d'obstacles, s'haurien d'ajustar, de manera general, als de la pista amb la qual estigui relacionada aquesta zona.

Objectes a les zones lliures d'obstacles

Nota.— A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les zones lliures d'obstacles.

3.6.6 Recomanació.— *Un objecte situat en una zona lliure d'obstacles, que pugui posar en perill els avions en vol s'hauria de considerar obstacle i eliminar-se.*

3.7. Zones de parada

Nota.— *La inclusió en aquesta secció d'especificacions detallades per a les zones de parada no significa que sigui obligatori disposar-ne. L'adjunt A, secció 2, conté orientació sobre l'ús de les zones de parada.*

Amplada de les zones de parada

3.7.1 La zona de parada té la mateixa amplada que la pista amb la qual estigui associada.

Pendents de les zones de parada

3.7.2 **Recomanació.**— *Els pendents i canvis de pendents a les zones de parada i la transició d'una pista a una zona de parada, haurien de complir les especificacions que figuren de 3.1.13 a 3.1.19 per a la pista amb la qual estigui associada la zona de parada, amb les excepcions següents:*

- no cal aplicar a la zona de parada les limitacions que es donen a 3.1.14 del 0,8% de pendent en el primer i l'últim quarts de la longitud de la pista; i*
- en la unió de la zona de parada i la pista, així com al llarg d'aquesta zona, el grau màxim de variació de pendent pot ser de 0,3% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 10 000 m) quan el número de clau de la pista sigui 3 o 4.*

Resistència de les zones de parada

3.7.3 **Recomanació.**— *Les zones de parada s'haurien de preparar o construir de manera que, en el cas d'un enlairament interromput, puguin suportar el pes dels avions per als quals estiguin previstes, sense ocasionar-hi danys estructurals.*

Nota.— *A l'adjunt A, secció 2, es dona orientació relativa a la resistència de les zones de parada.*

Superfície de les zones de parada

3.7.4 **Recomanació.**— *La superfície de les zones de parada pavimentades s'hauria de construir de manera que proporcionin un bon coeficient de fregament compatible amb el de la pista corresponent quan la zona de parada estigui molla.*

3.7.5 **Recomanació.**— *Les característiques de fregament de les zones de parada no pavimentades no haurien de ser considerablement inferiors a les de la pista amb la qual aquestes zones de parada estiguin associades.*

3.8. Àrea de funcionament del radioaltímetre

Generalitats

3.8.1 **Recomanació.**— *L'àrea de funcionament d'un radioaltímetre s'hauria d'establir a l'àrea anterior al llindar d'una pista d'aproximació de precisió.*

Longitud de l'àrea

3.8.2 **Recomanació.**— *L'àrea de funcionament d'un radioaltímetre s'hauria d'estendre abans del llindar per una distància de 300 m com a mínim.*

Amplada de l'àrea

3.8.3 **Recomanació.**— *L'àrea de funcionament d'un radioaltímetre s'hauria d'estendre lateralment, a cada costat de la prolongació de l'eix de la pista, fins a una distància de 60 m, llevat que, si hi ha circumstàncies especials que ho justifiquin, la distància es pugui reduir a 30 m com a mínim quan un estudi aeronàutic indiqui que aquesta reducció no afecta la seguretat de les operacions de l'aeronau.*

Canvis del pendent longitudinal

3.8.4 **Recomanació.**— *A l'àrea de funcionament d'un radioaltímetre, s'haurien d'evitar els canvis de pendent o reduir-se a un mínim. Quan no es puguin evitar els canvis de pendent, aquests haurien de ser tan graduals com fos possible i s'haurien d'evitar els canvis abruptes o les in-*

versions sobtades del pendent. El règim de canvi entre dos pendents consecutius no hauria d'excedir el 2% en 30 m.
Nota.— *A l'adjunt A, secció 4.3 i al Manual d'operacions tot temps (Doc 9365), secció 5.2, figura orientació sobre l'àrea de funcionament del radioaltímetre. Als PANS-OPS, volum II, part III, capítol 21, es dona orientació sobre l'ús del radioaltímetre.*

3.9. Carrers de rodatge

Nota.— *Llevat que s'indiqui una altra cosa, els requisits d'aquesta secció s'apliquen a tots els tipus de carrer de rodatge.*

Generalitats

3.9.1 **Recomanació.**— *Hi hauria d'haver carrers de rodatge per permetre el moviment segur i ràpid de les aeronaus a la superfície.*

Nota.— *Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2, es dona orientació sobre la disposició dels carrers de rodatge.*

3.9.2 **Recomanació.**— *S'hauria de disposar de suficients carrers de rodatge d'entrada i sortida per donar rapidesa al moviment dels avions cap a la pista i des d'aquesta i preveure's carrers de sortida ràpida en els casos de gran densitat de trànsit.*

3.9.3 **Recomanació.**— *El traçat d'un carrer de rodatge hauria de ser tal que, quan el lloc de pilotatge dels avions per als quals està prevista romangui sobre els senyals d'eix de l'esmentat carrer de rodatge, la distància lliure entre la roda exterior del tren principal de l'avió i la vora del carrer de rodatge no sigui inferior a la indicada a la taula següent:*

Lletra de clau	Distància lliure
A	1,5 m
B	2,25 m
C	3 m si el carrer de rodatge està previst per a avions amb base de rodes inferior a 18 m; 4,5 m si el carrer de rodatge està previst per a avions amb base de rodes igual o superior a 18 m.
D	4,5 m
E	4,5 m
F	4,5 m

Nota 1.— *Base de rodes significa la distància entre el tren de proa i el centre geomètric del tren d'aterratge principal.*

Nota 2.— *Quan la lletra de clau sigui F i la densitat del trànsit intensa, hi ha d'haver una distància lliure entre les rodes i la vora superior a 4,5 m per permetre velocitats de rodatge més elevades.*

3.9.4 A partir del 20 de novembre de 2008, el disseny d'un carrer de rodatge ha de ser tal que, quan el lloc de pilotatge dels avions per als quals està previst romangui sobre els senyals d'eix del carrer de rodatge, la distància lliure entre la roda exterior del tren principal de l'avió i la vora del carrer de rodatge no sigui inferior a la indicada a la taula següent:

Lletra de clau	Distància lliure
A	1,5 m
B	2,25 m
C	3 m si la plataforma de viratge està prevista per a avions amb base de rodes inferior a 18 m; 4,5 m si la plataforma de viratge està prevista per a avions amb base de rodes igual o superior a 18 m.
D	4,5 m
E	4,5 m
F	4,5 m

Nota 1.— Base de rodes significa la distància entre el tren de proa i el centre geomètric del tren d'aterratge principal.

Nota 2.— Quan la lletra de clau sigui F i la densitat de trànsit intensa, hi pot haver una distància lliure entre les rodes i la vora superior a 4,5 m per permetre velocitats de rodatge més elevades.

Nota 3.— Aquesta disposició s'aplica al disseny dels carrers de rodatge que es posin en servei per primera vegada el 20 de novembre de 2008 o després.

Amplada dels carrers de rodatge

3.9.5 **Recomanació.**— La part rectilínia d'un carrer de rodatge hauria de tenir una amplada no inferior a la indicada a la taula següent:

Lletra de clau	Amplada del carrer de rodatge
A	7,5 m
B	10,5 m
C	15 m si el carrer de rodatge està previst per a avions amb base de rodes inferior a 18 m; 18 m si el carrer de rodatge està previst per a avions amb base de rodes igual o superior a 18 m.
D	18 m si el carrer de rodatge està previst per a avions amb una distància entre les rodes exteriors del tren d'aterratge principal inferior a 9 m; 23 m si el carrer de rodatge està previst per a avions amb una distància entre les rodes, exteriors del tren d'aterratge principal, igual o superior a 9 m.
E	23 m
F	25 m

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es proporciona informació sobre l'amplada dels carrers de rodatge.

Corbes dels carrers de rodatge

3.9.6 **Recomanació.**— Els canvis de direcció dels carrers de rodatge no haurien de ser gaire nombrosos ni pronunciats, en la mesura que sigui possible. Els radis de les corbes haurien de ser compatibles amb la capacitat de maniobra i les velocitats de rodatge normals dels avions per als quals el carrer de rodatge estigui previst. El disseny de la corba hauria de ser tal que quan el lloc de pilotatge de l'avió romangui sobre els senyals d'eix de carrer de rodatge, la distància lliure entre les rodes principals exteriors i la vora del carrer de rodatge no sigui inferior a la que especifica 3.9.3.

Nota 1.— A la figura 3-2 s'indica una forma d'exemplar els carrers de rodatge per obtenir la distància lliure entre rodes i vora especificada. Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es dona orientació sobre valors de dimensions adequades.

Nota 2.— La ubicació dels senyals i llums d'eix de carrer de rodatge s'especifica a 5.2.8.4 i 5.3.16.11.

Nota 3.— L'ús de corbes compostes podria produir o eliminar la necessitat de disposar una amplada suplementària del carrer de rodatge.

Unions i interseccions

3.9.7 **Recomanació.**— Amb la finalitat de facilitar el moviment dels avions, hi hauria d'haver superfícies d'enllaç en les unions i interseccions dels carrers de rodatge amb pistes, plataformes i altres carrers de rodatge. El disseny de les superfícies d'enllaç hauria d'assegurar que es conserven les distàncies mínimes lliures entre rodes i vora especificades a 3.9.3 quan els avions maniobren en les unions o interseccions.

Nota.— S'ha de tenir en compte la longitud de referència de l'avió en dissenyar les superfícies d'enllaç. Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es dona orientació sobre les superfícies d'enllaç i la definició del terme longitud de referència de l'avió.

Distàncies mínimes de separació dels carrers de rodatge

3.9.8 **Recomanació.**— La distància de separació entre l'eix d'un carrer de rodatge, d'una banda, i l'eix d'una pista, l'eix d'un carrer de rodatge paral·lel o un objecte, d'altra banda,

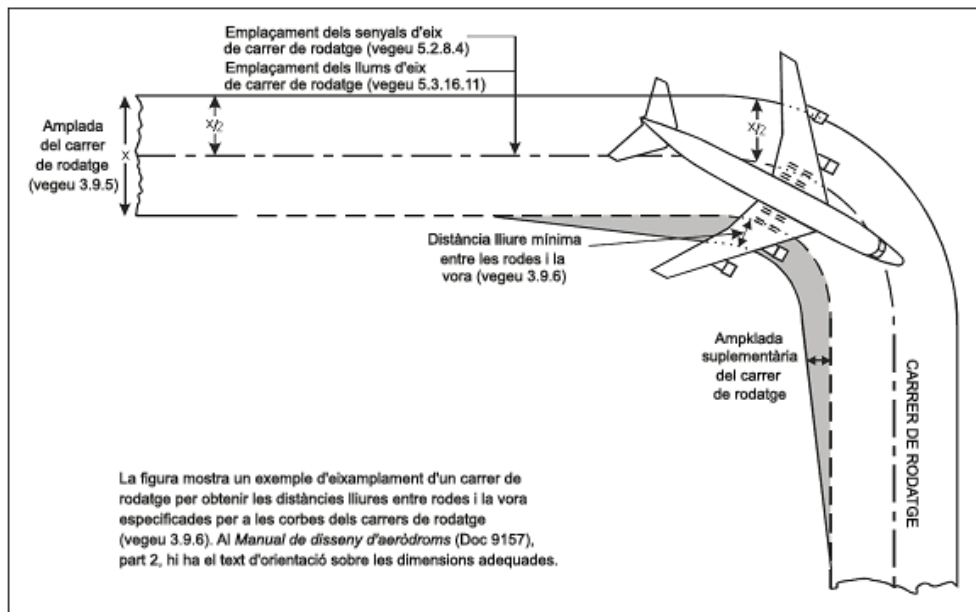


Figura 3-2. Revolt de carrer de rodatge

no hauria de ser inferior al valor adequat que s'indica a la taula 3-1, encara que es poden permetre operacions amb distàncies inferiors de separació en aeròdroms existents si un estudi aeronàutic indica que aquestes distàncies de separació no influeixen adversament en la seguretat, ni de manera important en la regularitat de les operacions dels avions.

Nota 1.— Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, figura l'orientació sobre els factors que es poden tenir en compte en l'estudi aeronàutic.

Nota 2.— Les instal·lacions ILS i MLS també poden influir en l'emplaçament dels carrers de rodatge, ja que les aeronaus en rodatge o aturades poden causar interferència en els senyals ILS i MLS. A l'annex 10, volum I, adjunts C i G (respectivament) hi ha informació sobre les àrees crítiques i sensibles al voltant de les instal·lacions ILS i MLS.

Nota 3.— Les distàncies de separació que indica la taula 3-1, columna 10, no proporcionen necessàriament la possibilitat de fer un viratge normal des d'un carrer de rodatge a un altre carrer de rodatge paral·lel. Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es presenta l'orientació sobre aquesta situació.

Nota 4.— Pot ser necessari augmentar la distància de separació, indicada a la taula 3-1, columna 12, entre l'eix del carrer d'accés a un lloc d'estacionament d'aeronaus i un objecte, si la velocitat de turbulència de l'escapament dels motors de reacció pot produir condicions perilloses per als serveis prestats en terra.

Pendents dels carrers de rodatge

3.9.9 Pendents longitudinals

Recomanació.— El pendent longitudinal d'un carrer de rodatge no hauria d'excedir:

—l'1,5% quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i

—el 3% quan la lletra de clau sigui A o B.

3.9.10 Canvis de pendent longitudinal

Recomanació.— Quan no es pugui evitar un canvi de pendent en un carrer de rodatge, la transició d'un pendent a un altre s'hauria d'efectuar mitjançant una superfície la curvatura de la qual no excedeixi:

—l'1% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 3000 m) quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i

—l'1% per cada 25 m (radi mínim de curvatura de 2500 m) quan la lletra de clau sigui A o B.

3.9.11 Distància visible

Recomanació.— Quan no es pugui evitar un canvi de

pendent en un carrer de rodatge, el canvi hauria de ser tal que, des de qualsevol punt situat a:

—3 m sobre el carrer de rodatge, es pugui veure tota la seva superfície fins a una distància d'almenys 300 m, quan la lletra de clau sigui C, D, E o F;

—2 m sobre el carrer de rodatge, es pugui veure tota la seva superfície fins a una distància d'almenys 200 m, quan la lletra de clau sigui B; i

—1,5 m sobre el carrer de rodatge, es pugui veure tota la seva superfície fins a una distància d'almenys 150 m, quan la lletra de clau sigui A.

3.9.12 Pendents transversals

Recomanació.— Els pendents transversals d'un carrer de rodatge haurien de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però no haurien d'excedir:

—l'1,5% quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i

—el 2% quan la lletra de clau sigui A o B.

Nota.— Vegeu 3.13.4 pel que fa als pendents transversals del carrer d'accés al lloc d'estacionament d'aeronau. Resistència dels carrers de rodatge

3.9.13 **Recomanació.**— La resistència d'un carrer de rodatge hauria de ser almenys igual a la de la pista servida, tenint en compte que un carrer de rodatge està sotmès a més intensitat de trànsit i més esforços que la pista servida, com a resultat del moviment lent o situació estacionària dels avions.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 3, es dona orientació sobre la relació entre la resistència dels carrers de rodatge i la de les pistes.

Superfície dels carrers de rodatge

3.9.14 **Recomanació.**— La superfície d'un carrer de rodatge no hauria de tenir irregularitats que puguin ocasionar danys a l'estructura dels avions.

3.9.15 **Recomanació.**— La superfície dels carrers de rodatge pavimentats s'hauria de construir de manera que proporcionin bones característiques de fregament quan estiguin molls.

Carrers de sortida ràpida

Nota.— Les següents especificacions detallen els requisits propis dels carrers de sortida ràpida. Vegeu la figura 3-3. Els requisits de caràcter general dels carrers de rodatge s'apliquen així mateix a aquesta mena de carrers de rodatge. Els textos d'orientació en matèria de disposició, emplaçament i càlcul de carrers de sortida ràpida figuren al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2.

Taula 3-1. Distàncies mínimes de separació dels carrers de rodatge

Lletra de clau (1)	Distància entre l'eix d'un carrer de rodatge i l'eix d'una pista (metres)								Distància entre l'eix d'un carrer de rodatge i l'eix d'un altre carrer de rodatge (metres) (10)	Distància entre l'eix d'un carrer de rodatge que no sigui carrer d'accés a un lloc d'estacionament d'aeronaus i un objecte (metres) (11)	Distància entre l'eix del carrer d'accés a un lloc d'estacionament d'aeronaus i un objecte (metres) (12)
	Pistes de vol per instruments				Pistes de vol visual						
	Número de clau				Número de clau						
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1 (6)	2 (7)	3 (8)	4 (9)			
A	82,5	82,5	-	-	37,5	47,5	-	-	23,75	16,25	12
B	87	87	-	-	42	52	-	-	33,5	21,5	16,5
C	-	-	168	-	-	-	93	-	44	26	24,5
D	-	-	176	176	-	-	101	101	66,5	40,5	36
E	-	-	-	182,5	-	-	-	107,5	80	47,5	42,5
F	-	-	-	190	-	-	-	115	97,5	57,5	50,5

Nota 1.— Les distàncies de separació que apareixen a les columnes (2) a (9) representen combinacions comunes de pistes i carrers de rodatge. La base de formulació de les esmentades distàncies apareix al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2.

Nota 2.— Les distàncies de les columnes (2) a (9) no garanteixen una distància lliure suficient darrere d'un avió en espera perquè passi un altre avió en un carrer de rodatge paral·lel. Vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms, part 2.

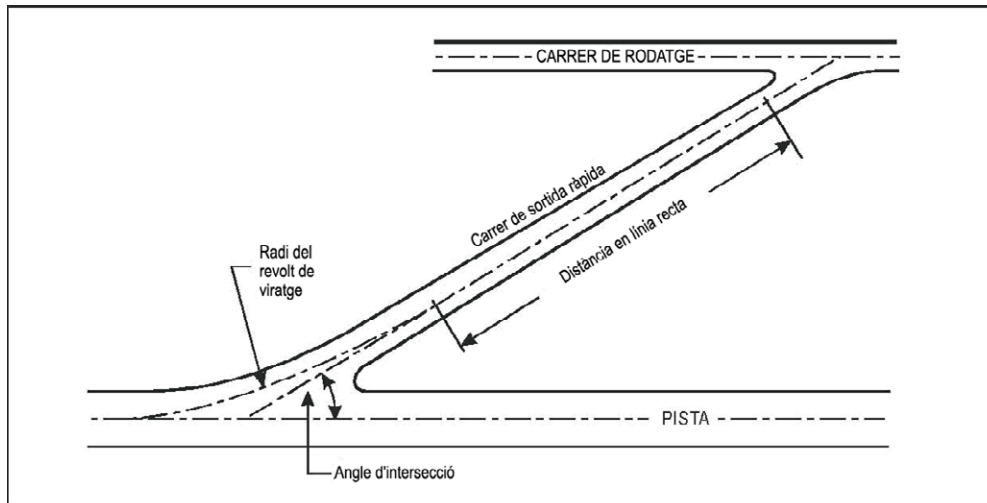


Figura 3-3. Carrer de sortida ràpida

3.9.16 Recomanació.— Els carrers de sortida ràpida s'haurien de calcular amb un radi de corba de viratge d'almenys:

—550 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i

—275 m quan el número de clau sigui 1 o 2;

a fi que siguin possibles velocitats de sortida, amb pistes molles, de:

—93 km/h quan el número de clau sigui 3 o 4; i

—65 km/h quan el número de clau sigui 1 o 2.

Nota.— Els emplaçaments dels carrers de sortida ràpida en una pista es basen en diversos criteris descrits al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2 i també en diferents criteris sobre la velocitat.

3.9.17 Recomanació.— El radi de la superfície d'enllaç a la part interior de la corba d'un carrer de sortida ràpida hauria de ser suficient per proporcionar un eixamplament de l'entrada del carrer de rodatge, per tal de facilitar que es reconegui l'entrada i el viratge cap al carrer de rodatge.

3.9.18 Recomanació.— Un carrer de sortida ràpida hauria d'incloure una recta, després de la corba de viratge, suficient perquè una aeronau que estigui sortint es pugui aturar completament amb un marge lliure de qualsevol intersecció de carrer de rodatge.

3.9.19 Recomanació.— L'angle d'intersecció d'un carrer de sortida ràpida amb la pista no hauria de ser superior a 45° ni inferior a 25° , però preferentment hauria de ser de 30° .

Carrers de rodatge en ponts

3.9.20 L'amplada de la part del pont de rodatge que pugui sostenir els avions, mesurada perpendicularment a l'eix del carrer de rodatge, no ha de ser inferior a l'amplada de l'àrea anivellada de la franja prevista per al carrer de rodatge, llevat que s'utilitzi algun mètode provat de contenció lateral que no sigui perillós per als avions als quals es destina el carrer de rodatge.

3.9.21 Recomanació.— Hi hauria d'haver un accés perquè els vehicles de salvament i extinció d'incendis puguin intervenir en les dues direccions dins el temps de resposta especificat respecte a l'avió més gran per al qual s'ha previst el pont del carrer de rodatge.

Nota.— Si els motors dels avions sobrepassen l'estructura del pont, es pot requerir protecció contra el raig dels reactors per a les àrees adjacents sota del pont.

3.9.22 Recomanació.— El pont s'hauria de construir sobre una secció recta d'un carrer de rodatge amb una secció recta a cada extrem per facilitar que els avions es puguin alinear en aproximar-se al pont.

3.10. Marges dels carrers de rodatge

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2, es proporciona orientació sobre les característiques i el tractament dels marges dels carrers de rodatge.

3.10.1 Recomanació.— Els trams rectilinis dels carrers de rodatge que serveixin a pistes de lletra de clau C, D, E o F haurien de tenir marges que s'estenguin simètricament a banda i banda del carrer de rodatge, de manera que l'amplada total del carrer de rodatge i els seus marges a les parts rectilínies no sigui inferior a:

—60 m quan la lletra de clau sigui F;

—44 m quan la lletra de clau sigui E;

—38 m quan la lletra de clau sigui D; i

—25 m quan la lletra de clau sigui C.

En les corbes, unions i interseccions dels carrers de rodatge on es proporcioni paviment addicional, l'amplada dels marges no hauria de ser inferior a la corresponent als trams rectilinis adjacents del carrer de rodatge.

3.10.2 Recomanació.— La superfície dels marges dels carrers de rodatge destinats a ser utilitzats per avions equipats amb turbines, s'hauria de preparar de manera que resisteixi l'erosió i no doni lloc a la ingestió de materials solts de la superfície pels motors dels avions.

3.11. Franges dels carrers de rodatge

Nota.— Els textos d'orientació sobre les característiques de les franges dels carrers de rodatge figuren al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2.

Generalitats

3.11.1 Cada carrer de rodatge, excepte els carrers d'accés al lloc d'estacionament d'aeronau, ha d'estar situat dins una franja.

Amplada de les franges dels carrers de rodatge

3.11.2 Recomanació.— Cada franja de carrer de rodatge s'hauria d'estendre simètricament a banda i banda de l'eix del carrer de rodatge i en tota la longitud d'aquesta fins a la distància respecte a l'eix especificada a la columna 11 de la taula 3-1, almenys.

Objectes a les franges dels carrers de rodatge

Nota.— A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les franges dels carrers de rodatge.

3.11.3 Recomanació.— La franja del carrer de rodatge hauria d'estar lliure d'objectes que puguin posar en perill els avions en rodatge.

Nota.— S'han de tenir en compte l'emplaçament i el disseny dels desguassos en les franges dels carrers de rodatge per evitar danys en els avions que accidentalment sur-

tin del carrer de rodatge. És possible que es requereixin tapes de desguàs especialment dissenyades.

Anivellament de les franges dels carrers de rodatge

3.11.4 **Recomanació.**— La part central de una franja de carrer de rodatge hauria de proporcionar una zona anivellada a una distància de l'eix del carrer de rodatge d'almenys:

- 11 m quan la lletra de clau sigui A;
- 12,5 m quan la lletra de clau sigui B o C;
- 19 m quan la lletra de clau sigui D;
- 22 m quan la lletra de clau sigui E; i
- 30 m quan la lletra de clau sigui F.

Pendents de les franges dels carrers de rodatge

3.11.5 **Recomanació.**— La superfície de la franja situada a la vora d'un carrer de rodatge o del marge corresponent, si n'hi ha, hauria d'estar al mateix nivell que aquests i la seva part anivellada no hauria de tenir un pendent transversal ascendent que excedeixi el:

- 2,5% per a les franges dels carrers de rodatge quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i
- 3% per a les franges dels carrers de rodatge quan la lletra de clau sigui A o B.

El pendent ascendent es mesura utilitzant com a referència el pendent transversal del carrer de rodatge contigu, i no l'horitzontal. El pendent transversal descendent no hauria d'excedir el 5%, mesurat amb referència a l'horitzontal.

3.11.6 **Recomanació.**— Els pendents transversals de cada part de la franja d'un carrer de rodatge, més enllà de la part anivellada, no haurien d'excedir un pendent ascendent o descendent del 5% mesurat cap enfora del carrer de rodatge.

3.12. Apartadors d'espera, punts d'espera de la pista, punts d'espera intermedis i punts d'espera a la via de vehicles

Generalitats

3.12.1 **Recomanació.**— Quan hi hagi una gran densitat de trànsit, hi hauria d'haver un o més apartadors d'espera.

3.12.2 S'han d'establir un o més punts d'espera de la pista:

- a) en el carrer de rodatge, en la intersecció del carrer de rodatge i una pista; i
- b) en la intersecció d'una pista amb una altra pista quan la primera pista formi part d'una ruta normalitzada per al rodatge.

3.12.3 S'ha d'establir un punt d'espera de la pista en un carrer de rodatge quan l'emplaçament o l'alineació del carrer de rodatge siguin tals que les aeronaus en rod-

ge o vehicles puguin infringir les superfícies limitadores d'obstacles o interferir en el funcionament de les radioajudes per a la navegació.

3.12.4 **Recomanació.**— S'hauria d'establir un punt d'espera intermedi en un carrer de rodatge en qualsevol punt que no sigui un punt d'espera de la pista, quan sigui convenient definir un límit d'espera específic.

3.12.5 S'ha d'establir un punt d'espera a la via de vehicles en la intersecció d'una via de vehicles amb una pista.

Emplaçament

3.12.6 La distància entre un apartador d'espera, un punt d'espera de la pista establert en una intersecció de carrer de rodatge/pista o un punt d'espera a la via de vehicles i l'eix d'una pista s'ha d'ajustar al que indica la taula 3-2 i, en el cas d'una pista per a aproximacions de precisió, ha de ser tal que una aeronau o un vehicle que esperen no interfereixin amb el funcionament de les radioajudes per a la navegació.

3.12.7 **Recomanació.**— A una elevació superior a 700 m (2300 ft), la distància de 90 m que s'especifica a la taula 3-2 per a una pista d'aproximació de precisió de número de clau 4, s'hauria d'augmentar de la manera que s'indica a continuació:

- a) fins a una elevació de 2 000 m (6 600 ft), 1 m per cada 100 m (330 ft) en excés de 700 m (2 300 ft);
- b) una elevació en excés de 2 000 m (6 600 ft) i fins a 4 000 m (13 320 ft); 13 m més 1,5 m per cada 100 m (330 ft) en excés de 2 000 m (6 600 ft); i
- c) una elevació en excés de 4 000 m (13 320 ft) i fins a 5000 m (16 650 ft); 43 m més 2 m per cada 100 m (330 ft) en excés de 4 000 m (13 320 ft).

3.12.8 **Recomanació.**— Si l'elevació d'un apartador d'espera, d'un punt d'espera de la pista, o d'un punt d'espera a la via de vehicles és superior a la del llindar de la pista, en el cas de pistes d'aproximació de precisió amb un número de clau 4, la distància de 90 m o de 107,5 m, segons correspongui, que s'indica a la taula 3-2 s'hauria d'augmentar 5 m més per cada metre de diferència d'elevació entre la de l'apartador o punt d'espera i la del llindar.

3.12.9 L'emplaçament d'un punt d'espera de la pista, establert d'acord amb 3.12.3, ha de ser tal que l'aeronau o vehicle en espera no infringeixi la zona sense obstacles, la superfície d'aproximació, la superfície d'ascens en l'enlairament ni l'àrea crítica/sensible de l'ILS/MLS, ni interfereixi en el funcionament de les radioajudes per a la navegació.

Taula 3-2. Distàncies mínimes entre l'eix de la pista i un apartador d'espera, un punt d'espera de la pista o punt d'espera a la via de vehicles

Tipus de pista	Número de clau			
	1	2	3	4
Aproximació visual	30 m	40 m	75 m	75 m
Aproximació que no és de precisió	40 m	40 m	75 m	75 m
Aproximació de precisió de categoria I	60 m ^b	60 m ^b	90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b,c}
Aproximació de precisió de categories II i III	-	-	90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b,c}
Enlairament	30 m	40 m	75 m	75 m

a. Si l'elevació de l'apartador d'espera, del punt d'espera de la pista o del punt d'espera a la via de vehicles és inferior a la del llindar de la pista, la distància es pot disminuir 5 m per cada metre de diferència entre l'apartador o punt d'espera i el llindar, amb la condició de no penetrar la superfície de transició interna.

b. Pot ser necessari augmentar aquesta distància en el cas de les pistes d'aproximació de precisió, per tal de no interferir amb les radioajudes per a la navegació en particular, amb les instal·lacions relatives a trajectòria de planatge i localitzadors. La informació sobre les àrees crítiques i sensibles de l'ILS i del MLS figura a l'annex 10, volum I, adjunts C i G respectivament (vegeu a més 3.12.6).

Nota 1.— La distància de 90 m per al número de clau 3 o 4 es basa en aeronaus amb un empenatge de 20 m d'altura, una distància entre la proa i la part més alta de l'empenatge de 52,7 m i una altura de la proa de 10 m en espera, a un angle de 45° o més respecte a l'eix de la pista, estant fora de la zona sense obstacles i sense tenir-la en compte per al càlcul de l'OCA/H.

Nota 2.— La distància de 60 m per al número de clau 2 es basa en una aeronau amb un empenatge de 8 m d'altura, una distància entre la proa i la part més alta de l'empenatge de 24,6 m i una altura de la proa de 5,2 m en espera, a un angle de 45° o més respecte a l'eix de la pista, estant fora de la zona sense obstacles.

c. Quan la lletra de clau sigui F, aquesta distància hauria de ser de 107,5 m.

Nota.— La distància de 107,5 m per al número de clau 4 quan la lletra de clau en F es basa en aeronaus amb un empenatge de 24 m d'altura, una distància entre la proa i la part més alta de l'empenatge de 62,2 m i una altura de la proa de 10 m en espera, a un angle de 45° o més respecte a l'eix de la pista, estant fora de la zona sense obstacles.

3.13. Plataformes

Generalitats

3.13.1 **Recomanació.**— Hi hauria d'haver plataformes on siguin necessàries perquè l'embarcament i el desembarcament de passatgers, càrrega o correu, així com les operacions de servei a les aeronaus es puguin fer sense obstaculitzar el trànsit de l'aeròdrom.

Extensió de les plataformes

3.13.2 **Recomanació.**— L'àrea total de les plataformes hauria de ser suficient per permetre el moviment ràpid del trànsit d'aeròdrom en els períodes de densitat màxima prevista.

Resistència de les plataformes

3.13.3 **Recomanació.**— Qualsevol part de la plataforma hauria de poder suportar el trànsit de les aeronaus que l'hagin de fer servir, tenint en compte que algunes porcions de la plataforma estan sotmeses a més intensitat de trànsit i més esforços que la pista com a resultat del moviment lent o la situació estacionària de les aeronaus.

Pendents de les plataformes

3.13.4 **Recomanació.**— Els pendents d'una plataforma, compresos els d'un carrer d'accés al lloc d'estacionament d'aeronaus, haurien de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però els seus valors s'haurien de mantenir tan baixos com permetin els requisits de drenatge.

3.13.5 **Recomanació.**— En un lloc d'estacionament d'aeronaus, el pendent màxim no hauria d'excedir l'1%.

Marges de separació en els llocs d'estacionament d'aeronau

3.13.6 **Recomanació.**— Un lloc d'estacionament d'aeronaus hauria de proporcionar els següents marges mínims de separació entre l'aeronau que utilitzi el lloc i qualsevol edifici, aeronau en un altre lloc d'estacionament o altres objectes adjacents:

Lletra de clau	Marge
A	3 m
B	3 m
C	4,5 m
D	7,5 m
E	7,5 m
F	7,5 m

Si es presenten circumstàncies especials que ho justifiquen, aquests marges es poden reduir en els llocs d'estacionament d'aeronaus amb la proa cap endins, quan la lletra de clau sigui D, E o F:

- entre la terminal, inclòs qualsevol pont fix de passatgers i la proa de l'aeronau; i
- en qualsevol part del lloc d'estacionament equipat amb guia azimuthal proporcionada per algun sistema de guia d'atrada visual.

Nota.— A les plataformes, també s'ha de tenir en compte la provisió de carrers de servei i zones per a maniobres i dipòsit d'equip terrestre (vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms, part 2, que conté orientació sobre dipòsit d'equip terrestre).

3.14. Lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus

3.14.1 S'ha de designar un lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus o s'ha d'informar la torre de control de l'aeròdrom d'una àrea o àrees adequades per a l'estacionament d'una aeronau que se sàpiga o se sospiti que està sent objecte d'interferència il·lícita, o que per altres raons necessita ser aïllada de les activitats normals de l'aeròdrom.

3.14.2 **Recomanació.**— El lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus hauria d'estar ubicat a la màxima dis-

tància possible, però en cap cas a menys de 100 m dels altres llocs d'estacionament, edificis o àrees públiques, etc. S'hauria de tenir especial cura a assegurar que el lloc d'estacionament no estigui ubicat sobre instal·lacions subterrànies de servei, com ara gas i combustible d'aviació, i, mentre sigui possible, cables elèctrics o de comunicacions.

3.15. Instal·lacions de desglaç/antigel

Nota.— La seguretat i l'eficiència de les operacions d'avions són de capital importància quan es tracta de dissenyar instal·lacions de desglaç i antigel d'avions. Al Manual d'operacions de desglaç i antigel per a aeronaus en terra (Doc 9640), se'n pot obtenir una orientació més detallada.

Generalitats

3.15.1 **Recomanació.**— Als aeròdroms on es prevegin condicions de gelament s'haurien de proporcionar instal·lacions de desglaç/antigel d'avions.

Emplaçament

3.15.2 **Recomanació.**— Hi hauria d'haver instal·lacions de desglaç/antigel en els llocs d'estacionament d'aeronaus o en àrees distants específiques al llarg del carrer de rodatge que condueix a la pista destinada a l'enlairament, sempre que s'estableixin els arranjaments de desglaç adequats per recollir i eliminar de manera segura l'excés de líquid de desglaç i antigel per tal d'evitar la contaminació d'aigües subterrànies. Així mateix, s'haurien de considerar les repercussions del volum de trànsit i del règim de sortides.

Nota 1.— Un dels factors que influeixen més en l'emplaçament de la instal·lació de desglaç/antigel és la necessitat d'assegurar que el temps màxim d'efectivitat del tractament antigel encara estigui vigent al terme del rodatge i en donar-se a l'avió objecte de tractament l'autorització d'enlairament.

Nota 2.— Les instal·lacions distants compensen les condicions meteorològiques canviants quan es preveuen condicions de gelament o vent alt al llarg de la ruta de rodatge que agafa l'avió cap a la pista destinada a enlairament.

3.15.3 **Recomanació.**— Les instal·lacions de desglaç/antigel s'haurien d'emplaçar de manera que quedin fora de les superfícies limitadores d'obstacles especificades al capítol 4, i no causin interferència en les radioajudes per a la navegació. Així mateix haurien de ser clarament visibles des de la torre de control de trànsit aeri per donar l'autorització pertinent a l'avió que rep tractament.

3.15.4 **Recomanació.**— Les instal·lacions de desglaç/antigel s'haurien d'emplaçar de manera que permetin la circulació expedita del trànsit, potser mitjançant una configuració de circumval·lació, i no es requereixin maniobres de rodatge no habituals per entrar-hi i sortir-ne.

Nota.— Els efectes de raig dels reactors que produeix un avió en moviment en altres avions que reben el tractament antigel o que van en rodatge darrere, s'han de tenir en compte per evitar que quedi afectada la qualitat del tractament.

Mida i nombre de les àrees de desglaç/antigel

Nota.— Una àrea de desglaç/antigel d'avions consta de a) una àrea interior on s'estaciona l'avió que ha de rebre el tractament, i b) una àrea exterior per al moviment de dues o més unitats mòbils d'equip de desglaç/antigel.

3.15.5 **Recomanació.**— La mida de l'àrea de desglaç/antigel hauria de ser igual a l'àrea d'estacionament que es requereix per als avions més exigents en una categoria donada amb una zona pavimentada lliure d'almenys 3,8 m al voltant de l'avió per al moviment dels vehicles de desglaç/antigel.

Nota.— Quan es hi hagi més d'una àrea de desglaç/antigel, s'ha de tenir en compte que les zones per al moviment de vehicles de desglaç/antigel que es proporcionen en àrees de desglaç/antigel adjacents no se superposin, i que siguin exclusives de cadascuna d'aquestes àrees. Així mateix, s'ha de tenir en compte que la circulació d'altres avions per la zona s'ha de fer d'acord amb les distàncies de separació que s'especifiquen a 3.15.9 i 3.15.10.

3.15.6 Recomanació.— El nombre d'àrees de desglaç/antigel que es necessiten s'hauria de determinar en funció de les condicions meteorològiques, el tipus d'avions que ha de rebre tractament, el mètode d'aplicació del líquid de desglaç/antigel, el tipus i la capacitat de l'equip que es fa servir per al tractament i el règim de sortides.

Nota.— Vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms, part 2.

Pendents de les àrees de desglaç/antigel

3.15.7 Recomanació.— Hi hauria d'haver àrees de desglaç/antigel amb pendent adequat per assegurar un drenatge satisfactori de la zona i permetre recollir tot el líquid de desglaç/antigel excedent que vessa de l'aeronau. El pendent longitudinal màxim hauria de ser al més reduït possible i el

pendent transversal hauria de ser de l'1% com a màxim.

Resistència de les àrees de desglaç/antigel

3.15.8 Recomanació.— Les àrees de desglaç/antigel haurien de tenir capacitat de suportar el trànsit de les aeronaus per a les quals està previst que prestin servei, tenint en compte el fet que les àrees de desglaç/antigel, de la mateixa manera que les plataformes, estan subjectes a una densitat de trànsit més intensa i, com que les aeronaus que reben tractament es desplacen lentament o bé estan estacionades, a esforços més intensos que les pistes.

Distàncies de separació a les àrees de desglaç/antigel

3.15.9 Recomanació.— A les àrees de desglaç/antigel hi hauria d'haver les distàncies mínimes especificades a 3.13.6 per als llocs d'estacionament d'aeronaus. Si el traçat de l'àrea inclou una configuració de circumval·lació, s'haurien de proporcionar les distàncies de separació mínimes que s'especifiquen a la taula 3-1, columna 12.

3.15.10 Recomanació.— Quan les instal·lacions de desglaç/antigel estiguin emplaçades al costat d'un carrer de rodatge ordinari, s'hauria de proporcionar la distància de separació mínima de carrer de rodatge que especifica la taula 3-1, columna 11. (Vegeu la figura 3-4).

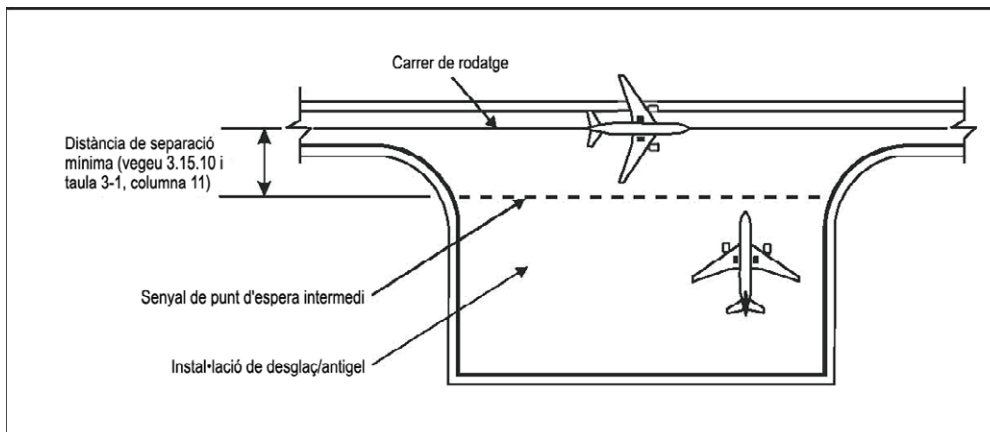


Figura 3-4. Distància de separació mínima en les instal·lacions de desglaç/antigel

Consideracions relatives al medi ambient

Nota.— L'excedent de líquid de desglaç/antigel que vessa dels avions comporta el perill de contaminació de l'aigua subterrània, a més d'afectar les característiques de fregament de la superfície del paviment.

3.15.11 Recomanació.— En realitzar activitats de desglaç/antigel, el desguàs de la superfície s'hauria de planificar de manera que l'excedent de líquid de desglaç/antigel es reculli separatament, evitant que es barregi amb l'esmunyiment normal perquè no es contaminin l'aigua en el terreny.

CAPÍTOL 4. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES

Nota 1.— La finalitat de les especificacions del present capítol és definir l'espai aeri que s'ha de mantenir lliure d'obstacles al voltant dels aeròdroms perquè es puguin portar a terme amb seguretat les operacions d'avions previstes i evitar que els aeròdroms quedin inutilitzats per la multiplicitat d'obstacles als seus voltants. Això s'aconsegueix mitjançant una sèrie de superfícies limitadores d'obstacles que marquen els límits fins on els objectes es poden projectar a l'espai aeri.

Nota 2.— Els objectes que travessen les superfícies limitadores d'obstacles especificades en aquest capítol poden donar lloc, en determinades circumstàncies, a una major altitud o altura de franquejament d'obstacles en el procediment d'aproximació per instruments o en el corresponent procediment d'aproximació visual en circuit o exercir un altre impacte operacional en el disseny de procediments de vol. Els criteris de disseny de procediments de vol s'indiquen en els Procediments per als serveis de navegació aèria Operació d'aeronaus (PA-OPS) (Doc 8168).

Nota 3.— De 5.3.5.41 a 5.3.5.45 s'indica el tema relatiu a l'establiment i els requisits de les superfícies de protecció contra obstacles per als sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació.

4.1. Superfícies limitadores d'obstacles

Nota.— Vegeu la figura 4-1.

Superfície horitzontal externa

Nota.— Al Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6, es dona orientació sobre la necessitat d'establir una superfície horitzontal externa i sobre les seves característiques.

Superfície cònica

4.1.1 *Descripció.*— Superfície cònica. Una superfície dependent ascendent i cap enfora que s'estén des de la perifèria de la superfície horitzontal interna.

4.1.2 *Característiques.*— Els límits de la superfície cònica comprenen:

- a) una vora inferior que coincideix amb la perifèria de la superfície horitzontal interna; i
- b) una vora superior situada a una altura determinada sobre la superfície horitzontal interna.

4.1.3 El pendent de la superfície cònica es mesura en un pla vertical perpendicular a la perifèria de la superfície horitzontal interna corresponent.

Superfície horitzontal interna

4.1.4 *Descripció.*— Superfície horitzontal interna. Superfície situada en un pla horitzontal sobre un aeròdrom i els seus voltants.

4.1.5 *Característiques.*— El radi o límits exteriors de la superfície horitzontal interna s'han de mesurar des del punt o punts de referència que es fixin amb aquesta finalitat.

Nota.— No és necessari que la superfície horitzontal interna sigui necessàriament circular. Al Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6, es dona orientació sobre la determinació de l'extensió de la superfície horitzontal interna.

4.1.6 L'altura de la superfície horitzontal interna es mesura per damunt del punt de referència per a l'elevació que es fixi amb aquesta finalitat.

Nota.— Al Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6, es dona orientació sobre la determinació del punt de referència per a l'elevació.

Superfície d'aproximació

4.1.7 *Descripció.*— Superfície d'aproximació. Pla inclinat o combinació de plans anteriors al llindar.

4.1.8 *Característiques.*— Els límits de la superfície d'aproximació són:

- a) una vora interior de longitud especificada, horitzontal i perpendicular a la prolongació de l'eix de pista i situada a una distància determinada abans del llindar;
 - b) dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i divergeixen uniformement en un angle determinat respecte a la prolongació de l'eix de pista;
 - c) una vora exterior paral·lela a la vora interior; i
 - d) aquestes superfícies varien si es realitzen aproximacions amb desplaçament lateral, amb desplaçament o en corba. Específicament, els dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i divergeixen uniformement en un angle determinat respecte a la prolongació de l'eix de la derrota amb desplaçament lateral, amb desplaçament o en corba.
- 4.1.9 L'elevació de la vora interior és igual a la del punt mig del llindar.

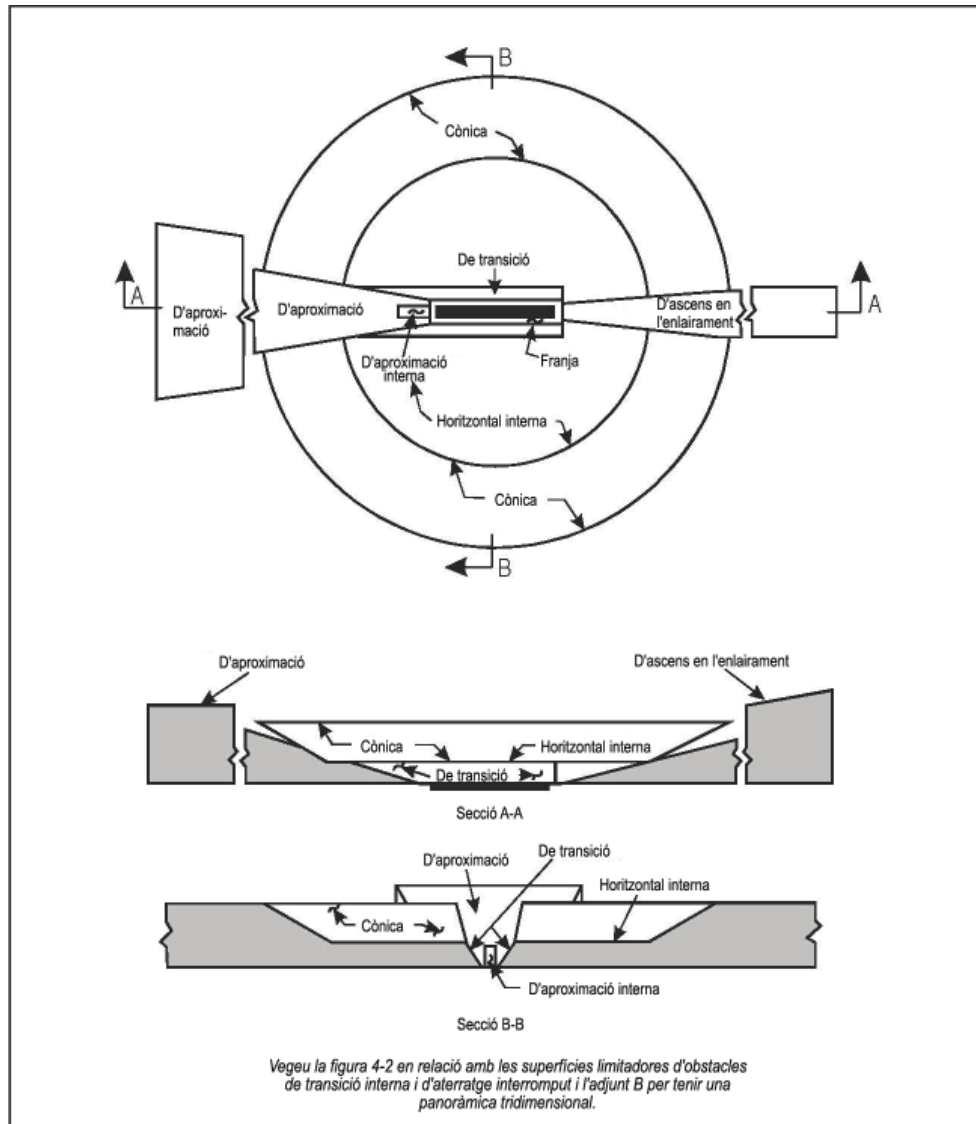


Figura 4-1. Superfícies limitadores d'obstacles

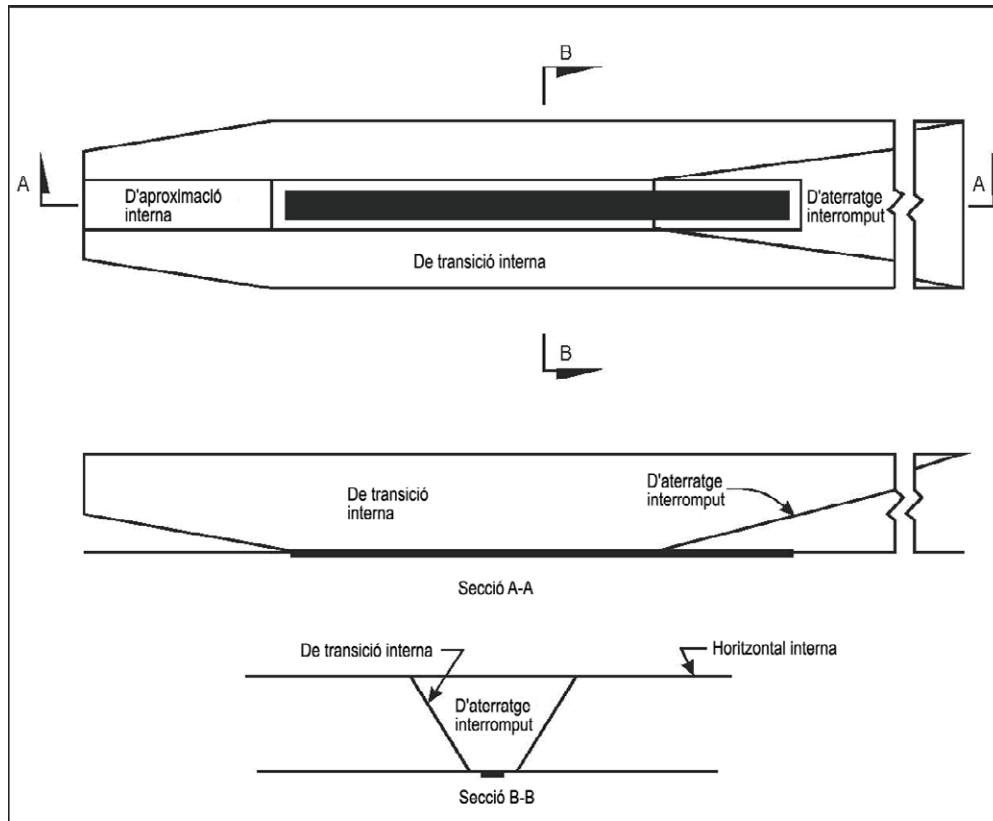


Figura 4-2. Superfícies limitadores d'obstacles d'aproximació interna, de transició interna i d'aterratge interromput

4.1.10 El pendent o pendents de la superfície d'aproximació s'han de mesurar en el pla vertical que contingui l'eix de pista i ha de continuar contenint l'eix de qualsevol derrota amb desplaçament lateral o en corba.

Superfície d'aproximació interna

4.1.11 *Descripció.*— Superfície d'aproximació interna. Porció rectangular de la superfície d'aproximació immediatament anterior al llindar.

4.1.12 *Característiques.*— Els límits de la superfície d'aproximació interna són:

- una vora interior que coincideix amb l'emplaçament de la vora interior de la superfície d'aproximació però que té una longitud pròpia determinada;
- dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i s'estenen paral·lelament al pla vertical que conté l'eix de pista; i
- una vora exterior paral·lela a la vora interior.

Superfície de transició

4.1.13 *Descripció.*— Superfície de transició. Superfície complexa que s'estén al llarg de la vora de la franja i parteix de la vora de la superfície d'aproximació, de pendent ascendent i cap enfora fins a la superfície horitzontal interna.

4.1.14 *Característiques.*— Els límits d'una superfície de transició són:

- una vora inferior que comença a la intersecció de la vora de la superfície d'aproximació amb la superfície horitzontal interna i que s'estén seguint la vora de la superfície d'aproximació fins a la vora interior de la superfície d'aproximació i des d'allà, per tota la longitud de la franja, paral·lelament a l'eix de pista; i

- una vora superior situada en el pla de la superfície horitzontal interna.

4.1.15 L'elevació d'un punt a la vora inferior ha de ser:

- al llarg de la vora de la superfície d'aproximació: igual a l'elevació de la superfície d'aproximació en aquest punt; i
- al llarg de la franja: igual a l'elevació del punt més pròxim sobre l'eix de la pista o de la seva prolongació.

Nota.— Com a conseqüència de b), la superfície de transició al llarg de la franja ha de ser corba si el perfil de la pista és corb o ha de ser plana si el perfil de la pista és rectilini. La intersecció de la superfície de transició amb la superfície horitzontal interna també ha de ser una línia corba o recta depenent del perfil de la pista.

4.1.16 El pendent de la superfície de transició es mesura en un pla vertical perpendicular a l'eix de la pista.

Superfície de transició interna

Nota.— La finalitat de la superfície de transició interna és servir de superfície limitadora d'obstacles per a les ajudes a la navegació, les aeronaus i altres vehicles que s'hagin de trobar a les proximitats de la pista. D'aquesta superfície només n'han de sobresortir els objectes frangibles. La funció de la superfície de transició definida a 4.1.13 és la de servir en tots els casos de superfície limitadora d'obstacles per als edificis, etc.

4.1.17 *Descripció.*— Superfície de transició interna. Superfície similar a la superfície de transició però més pròxima a la pista.

4.1.18 *Característiques.*— Els límits de la superfície de transició interna han de ser:

- una vora inferior que comenci al final de la superfície d'aproximació interna i que s'estengui al llarg del costat

de la superfície d'aproximació interna fins a la vora interior d'aquesta superfície; des d'allà, al llarg de la franja paral·lela a l'eix de pista fins a la vora interior de la superfície d'aterratge interromput i des d'allà cap amunt al llarg del costat de la superfície d'aterratge interromput fins al punt on el costat talla la superfície horitzontal interna; i b) una vora superior situada en el pla de la superfície horitzontal interna.

4.1.19 L'elevació d'un punt a la vora inferior ha de ser:

- a) al llarg del costat de la superfície d'aproximació interna i de la superfície d'aterratge interromput: igual a l'elevació de la superfície considerada al punt esmentat; i
- b) al llarg de la franja: igual a l'elevació del punt més pròxim sobre l'eix de pista o de la seva prolongació.

Nota.— Com a conseqüència de b), la superfície de transició interna al llarg de la franja ha de ser corba si el perfil de la pista és corb o ha de ser plana si el perfil de la pista és rectilini. La intersecció de la superfície de transició interna amb la superfície horitzontal interna ha de ser també una línia corba o recta depenent del perfil de la pista.

4.1.20 El pendent de la superfície de transició interna es mesura en un pla vertical perpendicular a l'eix de pista.

Superfície d'aterratge interromput

4.1.21 *Descripció.— Superfície d'aterratge interromput.* Pla inclinat situat a una distància especificada després del llindar, que s'estén entre les superfícies de transició internes.

4.1.22 *Característiques.—* Els límits de la superfície d'aterratge interromput han de ser:

- a) una vora interior horitzontal i perpendicular a l'eix de pista, situada a una distància especificada després del llindar;
- b) dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i divergeixen uniformement en un angle determinat del pla vertical que conté l'eix de pista; i
- c) una vora exterior paral·lela a la vora interior i situada en el pla de la superfície horitzontal interna.

4.1.23 L'elevació de la vora interior ha de ser igual a la de l'eix de pista en l'emplaçament de la vora interior.

4.1.24 El pendent de la superfície d'aterratge interromput s'ha de mesurar en el pla vertical que contingui l'eix de la pista.

Superfície d'ascens en l'enlairament

4.1.25 *Descripció.— Superfície d'ascens en l'enlairament.* Pla inclinat o una altra superfície especificada situada més enllà de l'extrem d'una pista o zona lliure d'obstacles.

4.1.26 *Característiques.—* Els límits de la superfície d'ascens en l'enlairament són:

- a) una vora interior, horitzontal i perpendicular a l'eix de pista situada a una distància especificada més enllà de l'extrem de la pista o a l'extrem de la zona lliure d'obstacles, quan n'hi hagi, i la seva longitud excedeix la distància especificada;
- b) dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i que divergeixen uniformement, amb un angle determinat respecte a la derrota d'enlairament, fins a una amplada final especificada, mantenint després aquesta amplada al llarg de la resta de la superfície d'ascens en l'enlairament; i
- c) una vora exterior horitzontal i perpendicular a la derrota d'enlairament especificada.

4.1.27 L'elevació de la vora interior ha de ser igual a la del punt més alt de la prolongació de l'eix de pista entre el seu extrem i la vora interior; o a la del punt més alt sobre el terra en l'eix de la zona lliure d'obstacles, quan n'hi hagi.

4.1.28 En el cas d'una trajectòria d'enlairament rectilínia, el pendent de la superfície d'ascens en l'enlairament es mesura en el pla vertical que contingui l'eix de pista.

4.1.29 En el cas d'una trajectòria de vol de enlairament en

què intervingui un viratge, la superfície d'ascens en l'enlairament ha de ser una superfície complexa que contingui les normals horitzontals en el seu eix; el pendent de l'eix ha de ser igual al de la trajectòria de vol d'enlairament rectilínia.

4.2. Requisits de la limitació d'obstacles

Nota.— Els requisits relatius a les superfícies limitadores d'obstacles es determinen en funció de la utilització prevista de la pista (enlairament o aterratge i tipus d'aproximació) i s'han d'aplicar quan la pista s'emprí d'aquesta manera. En el cas que es realitzin operacions en les dues direccions de la pista, hi ha la possibilitat que determinades superfícies quedin anul·lades pels requisits més rigorosos a què s'ajusten altres superfícies més baixes.

Pistes de vol visual

4.2.1 En les pistes de vol visual s'han d'establir les següents superfícies limitadores d'obstacles:

- superfície cònica;
- superfície horitzontal interna;
- superfície d'aproximació; i
- superfícies de transició.

4.2.2 Les altures i els pendents de les superfícies no han de ser superiors, ni les seves altres dimensions inferiors, a les que s'especificuen a la taula 4-1.

4.2.3 No es permet la presència de nous objectes ni engrandir els existents per damunt d'una superfície d'aproximació o d'una superfície de transició, excepte quan el nou objecte o l'objecte engrandit estigui apantallat per un objecte existent i inamovible.

Nota.— Les circumstàncies en les quals es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen al Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6.

4.2.4 **Recomanació.—** *No s'hauria de permetre la presència de nous objectes ni engrandir els existents per damunt de la superfície cònica o de la superfície horitzontal interna, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

4.2.5 **Recomanació.—** *En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes existents per damunt de qualsevol de les superfícies prescrites a 4.2.1, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

Nota.— A causa dels pendents transversals o longitudinals que hi poden haver en una franja, és possible que en determinats casos la vora interior de la superfície d'aproximació o parts d'aquesta estiguin per sota de l'elevació corresponent a aquesta franja. No es pretén que s'anivelli la franja perquè coincideixi amb la vora interior de la superfície d'aproximació, ni això vol dir que s'hagin d'eliminar les parts del terreny o els objectes que estiguin per damunt d'aquesta superfície més enllà de la vora de la franja però per sota del nivell d'aquesta, llevat que es consideri que poden representar un perill per als avions.

4.2.6 **Recomanació.—** *En estudiar les propostes de noves construccions s'hauria de tenir en compte la possible construcció, en el futur, d'una pista d'aproximació per instruments i la consegüent necessitat de disposar de superfícies limitadores d'obstacles més restrictives.*

Pistes per a aproximacions que no són de precisió

4.2.7 A les pistes per a aproximacions que no són de precisió s'han d'establir les següents superfícies limitadores

d'obstacles:

- superfície cònica;
- superfície horitzontal interna;
- superfície d'aproximació; i
- superfícies de transició.

4.2.8 Les altures i pendents de les superfícies no han de ser superiors, ni les seves altres dimensions inferiors, a les que s'especifiquen a la taula 4-1, excepte en el cas de la secció horitzontal de la superfície d'aproximació (vegeu 4.2.9).

4.2.9 La superfície d'aproximació ha de ser horitzontal a partir del punt en el qual el pendent de 2,5% talla:

- a) un pla horitzontal a 150 m per damunt de l'elevació del llindar; o
- b) el pla horitzontal que passa per la part superior de qualsevol objecte que determini l'altitud/altura de franquejament d'obstacles (OCA/H); s'ha de prendre el que sigui més alt.

4.2.10 No es permet la presència de nous objectes ni engrandir els existents per damunt d'una superfície d'aproximació, dins de la distància de 3 000 m de la vora interior o per damunt d'una superfície de transició, excepte quan el nou objecte o l'objecte engrandit estigui apantallat per un objecte existent i inamovible.

Nota.— Les circumstàncies en les quals es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen al Manual de serveis d'aeroports, part 6.

4.2.11 **Recomanació.**— *No s'haurien de permetre nous objectes ni engrandir els existents per damunt de la superfície d'aproximació, a partir d'un punt situat més enllà de 3 000 m de la vora interna, o per damunt de la superfície cònica o de la superfície horitzontal interna, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

4.2.12 **Recomanació.**— *En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes existents que sobresurtin per damunt de qualsevol de les superfícies prescrites a 4.2.7, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

Nota.— *A causa dels pendents transversals o longitudinals que hi poden haver en una franja, és possible que en determinats casos la vora interior de la superfície d'aproximació o parts d'aquesta estiguin per sota de l'elevació corresponent a aquesta franja. No es pretén que s'anivelli la franja perquè coincideixi amb la vora interior de la superfície d'aproximació, ni això vol dir que s'hagin d'eliminar les parts del terreny o els objectes que estiguin per damunt de l'esmentada superfície més enllà de la vora de la franja però per sota del nivell d'aquesta, llevat que es consideri que poden representar un perill per als avions.*

Pistes per a aproximacions de precisió

Nota 1.— *A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament i la construcció d'equip i instal·lacions a les zones d'operacions.*

Nota 2.— *Al Manual de serveis d'aeroports, part 6, es dona orientació sobre les superfícies limitadores d'obstacles per a les pistes per a aproximacions de precisió.*

4.2.13 Respecte a les pistes per a aproximacions de precisió de categoria I, s'han d'establir les següents superfícies limitadores d'obstacles:

- superfície cònica;
- superfície horitzontal interna;

- superfície d'aproximació; i
- superfícies de transició.

4.2.14 **Recomanació.**— *Respecte a les pistes per a aproximacions de precisió de categoria I, s'haurien d'establir les següents superfícies limitadores d'obstacles:*

- superfície d'aproximació interna;
- superfícies de transició interna; i
- superfície d'aterratge interromput.

4.2.15 Respecte a les pistes per a aproximacions de precisió de categoria II o III, s'han d'establir les següents superfícies limitadores d'obstacles.

- superfície cònica;
- superfície horitzontal interna;
- superfície d'aproximació i superfície d'aproximació interna;
- superfícies de transició
- superfícies de transició interna; i
- superfície d'aterratge interromput.

4.2.16 Les altures i els pendents de les superfícies no han de ser superiors, ni les seves altres dimensions inferiors, a les que s'especifiquen a la taula 4-1, excepte en el cas de la secció horitzontal de la superfície d'aproximació (vegeu 4.2.17).

4.2.17 La superfície d'aproximació ha de ser horitzontal a partir del punt en el qual el pendent de 2,5% talli:

- a) un pla horitzontal a 150 m per damunt de l'elevació del llindar; o
- b) el pla horitzontal que passa per la part superior de qualsevol objecte que determini el límit de franquejament d'obstacles; s'ha de prendre el que sigui més gran.

4.2.18 No es permeten objectes fixos per damunt de la superfície d'aproximació interna, de la superfície de transició interna o de la superfície d'aterratge interromput, llevat dels objectes frangibles que, per la seva funció, hagin d'estar situats a la franja. No es permeten objectes mòbils sobre aquestes superfícies durant la utilització de la pista per a aterratges.

4.2.19 No es permet la presència de nous objectes ni engrandir els existents per damunt d'una superfície d'aproximació, o d'una superfície de transició, excepte quan el nou objecte o l'objecte engrandit estigui apantallat per un objecte existent i inamovible.

Nota.— *Les circumstàncies en les quals es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen al Manual de serveis d'aeroports, part 6.*

4.2.20 **Recomanació.**— *No s'hauria de permetre la presència de nous objectes ni engrandir els existents per damunt de la superfície cònica i de la superfície horitzontal interna, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

4.2.21 **Recomanació.**— *En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes existents que sobresurtin per damunt de la superfície d'aproximació, de la superfície de transició, de la superfície cònica i de la superfície horitzontal interna, excepte quan un objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

Taula 4-1 - Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles

Superfícies i dimensions*	PISTES D'ATERRATGE									
	CLASSIFICACIÓ DE LES PISTES									
	Aproximació visual			Aproximació que no sigui de precisió				Aproximació de precisió		
	Número de clau			Número de clau				Categoria I		Categoria II o III
(1)	2	3	4	1,2	3	4	1,2	3,4	3,4	
	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
CÒNICA										
Pendent	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
Radi	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
Amplada	-	-	-	-	-	-	-	90 m	120 m	120 m
Distància des del llinard	-	-	-	-	-	-	-	60 m	60 m	60 m
Longitud	-	-	-	-	-	-	-	900 m	900 m	900 m
Pendent	-	-	-	-	-	-	-	2,5%	2%	2%
APROXIMACIÓ										
Longitud de la vora interior	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m	150 m	300 m	300 m
Distància des del llinard	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergència (a cada costat)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Primera secció										
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
Pendent	5%	4%	3,33%	2,5%	3,33%	2%	2%	2,5%	2%	2%
Segona secció										
Longitud	-	-	-	-	-	3 600 m ^b	3 600 m ^b	12 000 m	3 600 m ^b	3 600 m ^b
Pendent	-	-	-	-	-	2,5%	2,5%	3%	2,5%	2,5%
Secció horitzontal										
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 TRANSICIÓ										
Pendent	20%	20%	14,3%	14,3%	20%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
DE TRANSICIÓ INTERNA										
Pendent	-	-	-	-	-	-	-	40%	40%	33,3%
SUPERFÍCIE D'ATERRATGE										
INTERROMPUT										
Longitud de la vora interior	-	-	-	-	-	-	-	90 m	120 m ^d	120 m ^d
Distància des del llinard	-	-	-	-	-	-	-	-	1 800 m ^d	1 800 m ^d
Divergència (a cada costat)	-	-	-	-	-	-	-	-	10%	10%
Pendent	-	-	-	-	-	-	-	4%	3,33%	3,33%

a. Llevat que s'indiqui d'una altra manera, totes les dimensions es mesuren horitzontalment.

b. Longitud variable (vegeu 4.2.9 o 4.2.17).

c. Distància fins a l'extrem de la franja.

d. O distància fins a l'extrem de pista, si aquesta distància és inferior.

e. Quan la lletra de clau sigui F [columna (3) de la taula 1-1], l'amplada s'augmenta a 155 m. Vegeu la Circular 301 de l'OACI - *Nous avions més grans - Transgressió de la zona sense obstacles: mesures operacionals i estudis aerònautics*, per obtenir informació sobre els avions de lletra de clau F equipats amb avionica digital per oferir comandaments de direcció per mantenir una ruta establerta durant una maniobra de "motor i a l'aire".

Nota.— A causa dels pendents transversals o longitudinals que hi poden haver en una franja, és possible que en determinats casos la vora interior de la superfície d'aproximació o parts d'aquesta estiguin per sota de l'elevació corresponent a l'esmentada franja. No es pretén que s'anivelli la franja perquè coincideixi amb la vora interior de la superfície d'aproximació, ni això vol dir que sigui necessari eliminar les parts del terreny o els objectes que estiguin per damunt d'aquesta superfície més enllà de la vora de la franja però per sota del nivell d'aquesta, llevat que es consideri que poden representar un perill per als avions.

Pistes destinades a l'enlairament

4.2.22 A les pistes destinades a l'enlairament s'ha d'establir la superfície limitadora d'obstacles següent:
— superfície d'ascens en l'enlairament.

4.2.23 Les dimensions de les superfícies no han de ser inferiors a les que s'especifiquen a la taula 4-2, però es pot adoptar una longitud inferior per a la superfície d'ascens en l'enlairament si aquesta longitud és compatible amb les mesures reglamentàries adoptades per regular el vol de sortida dels avions.

4.2.24 **Recomanació.**— S'haurien d'examinar les característiques operacionals dels avions per als quals la pista està prevista per determinar si és convenient reduir el pendent especificat a la taula 4-2 quan s'hagin de tenir en compte condicions crítiques d'operació. Si es redueix el pendent especificat, s'hauria de fer el corresponent ajust en la longitud de l'àrea d'ascens en l'enlairament, per proporcionar protecció fins a una altura de 300 m.

Nota.— Quan les condicions locals siguin molt diferents de les condicions de l'atmosfera tipus al nivell del mar, pot ser aconsellable reduir el pendent especificat a la taula 4-2. La importància d'aquesta reducció depèn de la diferència entre les condicions locals i les condicions de l'atmosfera tipus al nivell del mar, així com de les característiques de performance i dels requisits d'operació dels avions per als quals la pista està prevista.

4.2.25 No es permet la presència de nous objectes ni engrandir els existents per damunt d'una superfície d'ascens en l'enlairament, excepte quan el nou objecte o l'objecte engrandit estigui apantallat per un objecte existent i inamovible.

Nota.— Les circumstàncies en les quals es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen al Manual de serveis d'aeroports, part 6.

4.2.26 **Recomanació.**— Si cap objecte arriba a la superfície d'ascens en l'enlairament, de 2% (1:50) de pendent, s'hauria de limitar la presència de nous objectes per tal de preservar la superfície lliure d'obstacles existent, o una superfície que tingui un pendent d'1,6% (1:62,5).

4.2.27 **Recomanació.**— En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes existents que sobresurtin per damunt d'una superfície d'ascens en l'enlairament, excepte quan segons l'opinió de l'autoritat competent un objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible o es determini, després d'un estudi aeronàutic, que l'objecte no comprometria la seguretat ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.

Nota.— És possible que, en alguns casos, a causa dels pendents transversals que hi pugui haver en una franja o una zona lliure d'obstacles, algunes parts de la vora interior de la superfície d'ascens en l'enlairament estiguin per sota de l'elevació corresponent a aquesta franja o zona lliure d'obstacles. No es pretén que la franja o la zona lliure d'obstacles s'anivelli perquè coincideixi amb la vora interior de la superfície d'ascens en l'enlaira-

ment, ni tampoc vol dir que sigui necessari eliminar les parts del terreny o els objectes que estiguin per damunt de la superfície, però per sota del nivell de la franja o zona lliure d'obstacles, llevat que es consideri que poden representar un perill per als avions. Es poden fer consideracions d'aquest tipus en el cas de la unió de la zona lliure d'obstacles amb la franja, quan hi hagi diferències en les pendents transversals.

Taula 4-2. Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles
PISTES DESTINADES A L'ENLAIRAMENT

Superfícies i dimensions ^a	Número de clau		
	1	2	3 o 4
(1)	(2)	(3)	(4)
D'ASCENS EN L'ENLAIRAMENT			
Longitud de la vora interior	60 m	80 m	180 m
Distància des de l'extrem de la pista ^b	30 m	60 m	60 m
Divergència (a cada costat)	10%	10%	12,5%
Amplada final	380 m	580 m	1 200 m 1 800 m ^c
Longitud	1 600 m	2 500 m	15 000 m
Pendent	5%	4%	2% ^d

a. Llevat que s'indiqui d'una altra manera, totes les dimensions es mesuren horitzontalment.

b. Superfície d'ascens en l'enlairament comença a l'extrem de la zona lliure d'obstacles si la longitud d'aquesta excedeix la distància especificada.

c. 1 800 m quan la derrota prevista inclogui canvis de rumb de més de 15° en les operacions realitzades en IMC, o en VMC durant la nit.

d. Vegeu 4.2.24 i 4.2.26.

4.3. Objectes situats fora de les superfícies limitadores d'obstacles

4.3.1 ç

4.3.2 N/A

4.4. Altres objectes

4.4.1 **Recomanació.**— Els objectes que no sobresurtin per damunt de la superfície d'aproximació però que, tot i això, puguin comprometre l'emplaçament o el funcionament òptim de les ajudes visuals o les ajudes no visuals, s'haurien d'eliminar en la mesura que sigui possible.

4.4.2 **Recomanació.**— Dins els límits de les superfícies horitzontal interna i cònica s'hauria de considerar com a obstacle, i eliminar-se sempre que sigui possible, tot el que pugui constituir un perill per als avions que estiguin a l'àrea de moviment o en vol.

Nota.— En determinades circumstàncies, fins i tot objectes que no sobresurtin per damunt de cap de les superfícies esmentades a 4.1 poden constituir un perill per als avions, com per exemple un o més objectes aïllats al voltant d'un aeròdrom.

CAPÍTOL 5. AJUDES VISUALS PER A LA NAVEGACIÓ

5.1. Indicadors i dispositius de senyalització**5.1.1. Indicadors de la direcció del vent**
Aplicació

5.1.1.1 Un aeròdrom ha d'estar equipat amb un o més indicadors de la direcció del vent.

Emplaçament

5.1.1.2 S'ha d'instal·lar un indicador de la direcció del vent de manera que sigui visible des de les aeronaus en vol, o des de l'àrea de moviment, i de manera que no pateixi els efectes de perturbacions de l'aire produïdes per objectes pròxims.

Característiques

5.1.1.3 **Recomanació.**— L'indicador de la direcció del vent hauria de tenir forma de con truncat i estar fet de tela, la seva longitud hauria de ser almenys de 3,6 m, i el seu diàmetre, a la base més gran, almenys de 0,9 m. Hauria d'estar construït de manera que indiqui clarament la direcció del vent a la superfície i doni una idea general de la seva velocitat. El color o colors s'haurien d'escollir perquè l'indicador de la direcció del vent es pugui veure i interpretar clarament des d'una altura d'almenys 300 m tenint en compte el fons sobre el qual es destaca. Si és possible, s'hauria de fer servir un sol color; preferiblement el blanc o l'atoronjat. Si és necessari fer servir una combinació de dos colors perquè el con es distingeixi bé sobre fons canviants, és preferible que els colors siguin vermell i blanc, ataronjat i blanc, o negre i blanc, i haurien d'estar disposats en cinc bandes alternades, de les quals la primera i l'última haurien de ser del color més fosc.

5.1.1.4 **Recomanació.**— L'emplaçament almenys d'un dels indicadors de la direcció del vent s'hauria d'assenyalar per mitjà d'una banda circular de 15 m de diàmetre i 1,2 m d'amplada. Aquesta banda hauria d'estar centrada al voltant del suport de l'indicador i hauria de ser d'un color escollit perquè hi hagi contrast, preferentment blanc.

5.1.1.5 **Recomanació.**— En un aeròdrom destinat a l'ús nocturn s'hauria de disposar almenys la il·luminació d'un indicador de la direcció del vent.

5.1.2. Indicador de la direcció d'aterratge

5.1.2.1 Quan es posi un indicador de la direcció d'aterratge, s'ha d'emplaçar en un lloc destacat de l'aeròdrom.

Característiques

5.1.2.2 **Recomanació.**— L'indicador de la direcció d'aterratge hauria de ser en forma de "T".

5.1.2.3 La forma i les dimensions mínimes de la "T" d'aterratge són les que s'indiquen a la figura 5-1. El color de la "T" d'aterratge ha de ser blanc o ataronjat i s'ha d'escollir el color que contrasti més amb el fons contra el qual l'indicador s'ha de destacar. Quan es requereixi per a l'ús nocturn, la "T" d'aterratge ha d'estar il·luminada, o el seu contorn delimitat mitjançant llums de color blanc.

5.1.3. Làmpades de senyals**Aplicació**

5.1.3.1 A la torre de control de cada aeròdrom controlat s'hi ha de posar una làmpada de senyals.

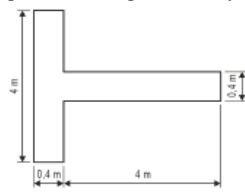


Figura 5-1 Indicador de la direcció d'aterratge

5.1.3.2 **Recomanació.**— La làmpada de senyals hauria de poder produir senyals dels colors vermell, verd i blanc, i:

- poter dirigir-se, manualment, a l'objectiu desitjat;
- produir un senyal d'un color qualsevol, seguit d'un altre de qualsevol dels dos colors restants; i
- transmetre un missatge en qualsevol dels tres colors, utilitzant el codi Morse, a una velocitat de quatre paraules per minut com a mínim.

Si es tria llum de color verd s'hauria d'utilitzar el límit restringit d'aquest color; com especifica l'apèndix 1, 2.1.2.

5.1.3.3 **Recomanació.**— L'obertura del feix no hauria de ser inferior a 1° ni superior a 3°, amb una intensitat lluminosa menyspreable en els valors superiors a 3°. Quan la làmpada de senyals estigui destinada a col·locar-se durant el dia, la intensitat de la llum de color no hauria de ser inferior a 6 000 cd.

5.1.4. Panells de senyalització i àrea de senyals

Nota.— La incorporació d'especificacions detallades sobre àrees de senyals en aquesta secció no implica l'obligació de subministrar-les. L'adjunt A, secció 16, orienta sobre la necessitat de proporcionar senyals terrestres. L'annex 2, apèndix 1, especifica la configuració, el color i l'ús dels senyals visuals terrestres. Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, s'orienta sobre el seu disseny.

Emplaçament de l'àrea de senyals

5.1.4.1 **Recomanació.**— L'àrea de senyals hauria d'estar situada de manera que sigui visible des de tots els angles d'azimut per damunt d'un angle de 10° sobre l'horitzontal, vist des d'una altura de 300 m.

Característiques de l'àrea de senyals

5.1.4.2 L'àrea de senyals ha de ser una superfície quadrada plana, horitzontal, almenys de 9 m de banda.

5.1.4.3 **Recomanació.**— S'hauria d'escollir el color de l'àrea de senyals perquè contrasti amb els colors dels panells de senyalització utilitzats i hauria d'estar envoltada d'una vora blanca de 0,3 m d'amplada com a mínim.

5.2. Senyals**5.2.1. Generalitats****Interrupció dels senyals de pista**

5.2.1.1 En una intersecció de dues (o més) pistes, ha de conservar els senyals la pista més important, excepte els senyals de faixa lateral de pista, i s'han d'interrompre els senyals de les altres pistes. Els senyals de faixa lateral de la pista més important es poden continuar o interrompre a la intersecció.

5.2.1.2 **Recomanació.**— L'ordre d'importància de les pistes a efectes de conservar els senyals hauria de ser el següent:

- pista per a aproximacions de precisió;
- pista per a aproximacions que no són de precisió;
- pista de vol visual.

5.2.1.3 En la intersecció d'una pista i un carrer de rodatge s'han de conservar els senyals de la pista i s'han d'interrompre els senyals del carrer de rodatge; excepte que els senyals de faixa lateral de pista es poden interrompre.

Nota.— Vegeu 5.2.8.5 respecte a la forma d'unir els senyals d'eix de la pista amb els d'eix de carrer de rodatge.

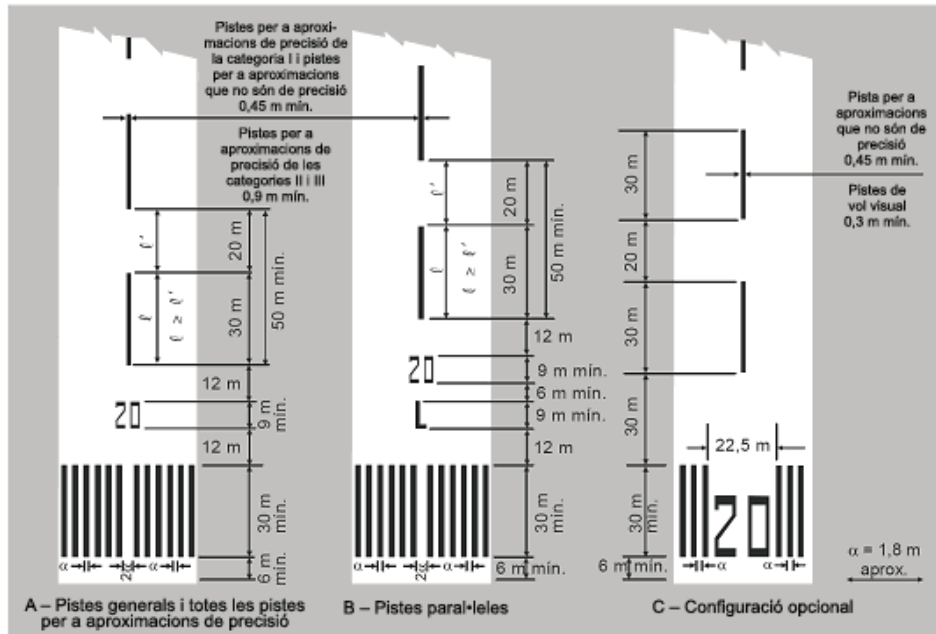


Figura 5-2. Senyals de designació de pista, d'eix i de llindar

Colors i perceptibilitat

5.2.1.4 Els senyals de pista han de ser blancs.

Nota 1.— S'ha observat que, en superfícies de pista de color clar, es pot augmentar la visibilitat dels senyals blancs vorejant-los de negre.

Nota 2.— Per reduir fins on sigui possible el risc que l'eficàcia de frenada sigui desigual sobre els senyals, és preferible utilitzar un tipus de pintura adequat.

Nota 3.— Els senyals poden consistir en superfícies contínues o en una sèrie de faixes longitudinals que presentin un efecte equivalent al de les superfícies contínues.

5.2.1.5 Els senyals de carrer de rotatge, els senyals de plataforma de viratge a la pista i els senyals dels llocs d'estacionament d'aeronaus han de ser grocs.

5.2.1.6 Les línies de seguretat a les plataformes han de ser d'un color conspicu que contrasti amb l'utilitzat per als senyals de llocs d'estacionament d'aeronaus.

5.2.1.7 **Recomanació.**— *En els aeròdroms on s'efectuïn operacions nocturnes, els senyals de la superfície dels paviments haurien de ser de material reflector dissenyat per millorar la visibilitat dels senyals.*

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, hi figuren orientacions sobre els materials reflectors.

Carrers de rotatge sense pavimentar

5.2.1.8 **Recomanació.**— *Els carrers de rotatge sense pavimentar haurien d'estar proveïts, sempre que sigui possible, dels senyals prescrits per als carrers de rotatge pavimentats.*

5.2.2. Senyal designador de pista**Aplicació**

5.2.2.1 Els llindars d'una pista pavimentada han de tenir senyals designadors de pista.

5.2.2.2 **Recomanació.**— *En els llindars d'una pista sense pavimentar s'hauria de disposar, en la mesura que sigui possible, de senyals designadors de pista.*

Emplaçament

5.2.2.3 Un senyal designador de pista s'ha d'emplaçar al llindar de pista d'acord amb les indicacions de la figura 5-2.

Nota.— Si el llindar es desplaça de l'extrem de la pista, es pot disposar un senyal que mostri la designació de la pista per als avions que s'enlairen.

Característiques

5.2.2.4 Un senyal designador de pista consisteix en un número de dues xifres, i en les pistes paral·leles aquest número ha d'anar acompanyat d'una lletra. En el cas de pista única, de dues pistes paral·leles i de tres pistes paral·leles, el número de dues xifres ha de ser l'enter més pròxim a la desena part de l'azimut magnètic de l'eix de la pista, mesurat en el sentit de les agulles del rellotge a partir del nord magnètic, vist en la direcció de l'aproximació. Quan es tracti de quatre pistes paral·leles o més, una sèrie de pistes adjacents s'ha de designar pel número enter més pròxim per defecte a la desena part de l'azimut magnètic, i l'altra sèrie de pistes adjacents s'ha de designar pel número enter més pròxim per excés a la desena part de l'azimut magnètic. Quan la regla anterior doni un número d'una sola xifra, aquesta ha d'estar precedida d'un zero.

5.2.2.5 En el cas de pistes paral·leles, cada número designador de pista ha d'estar acompanyat d'una lletra, de la manera següent, en l'ordre que apareixen d'esquerra a dreta en veure's en la direcció d'aproximació:

- per a dues pistes paral·leles: "L" "R";
- per a tres pistes paral·leles: "L" "C" "R";
- per a quatre pistes paral·leles: "L" "R" "L" "R";
- per a cinc pistes paral·leles: "L" "C" "R" "L" "R" o "L" "R" "L" "C" "R"; i
- per a sis pistes paral·leles: "L" "C" "R" "L" "C" "R".

5.2.2.6 Els números i les lletres han de tenir la forma i les proporcions indicades a la figura 5-3. Les seves dimensions no han de ser inferiors a les indicades en aquesta

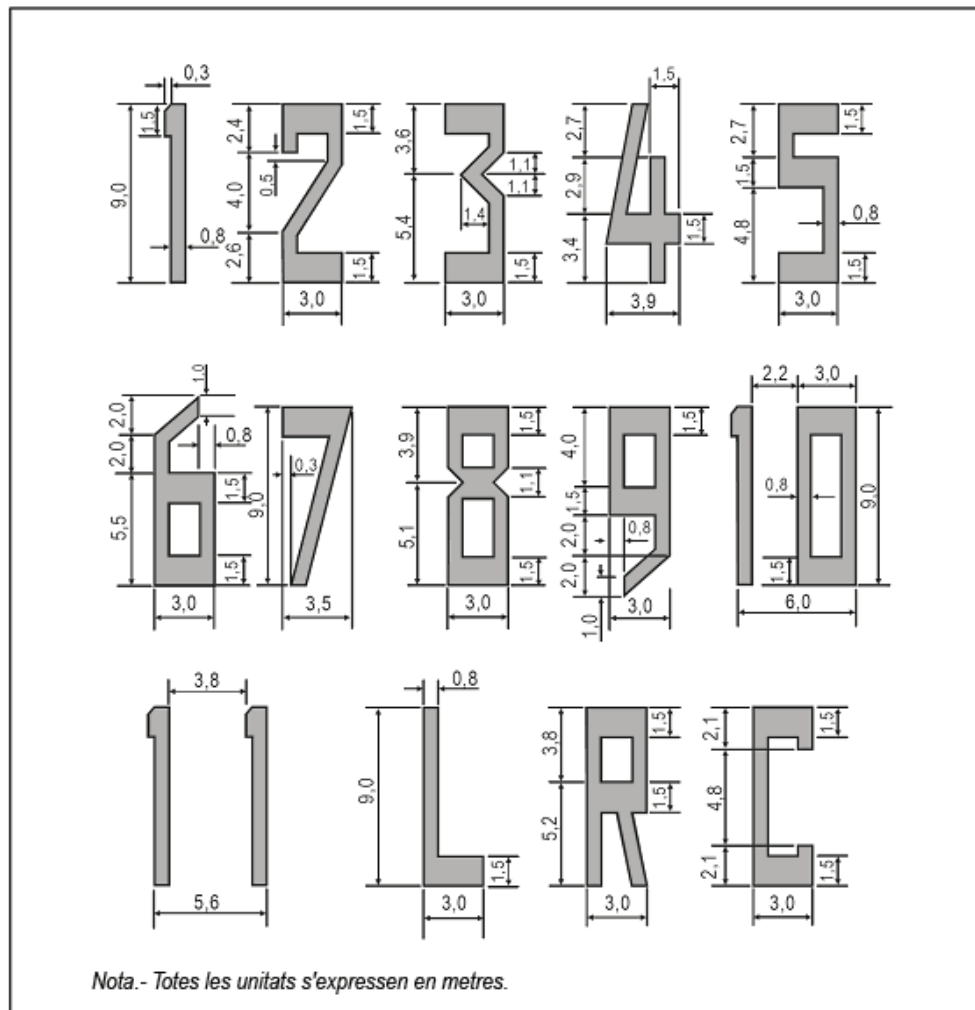


Figura 5-3. Forma i proporcions dels números i les lletres dels senyals designadors de pista

figura, però quan s'incorporin números als senyals de llindar, les dimensions han de ser més grans, amb la finalitat d'emplenar satisfactòriament els espais entre les faixes de senyals de llindar.

5.2.3. Senyal d'eix de pista

Aplicació

5.2.3.1 S'ha de posar un senyal d'eix de pista en una pista pavimentada.

Emplaçament

5.2.3.2 Els senyals d'eix de pista s'han de disposar al llarg de l'eix de la pista entre els senyals designadors de pista, tal com s'indica a la figura 5-2, excepte quan s'interrompin en virtut de 5.2.1.1.

Característiques

5.2.3.3 Un senyal d'eix de pista consisteix en una línia de traços uniformement espaiats. La longitud d'un traç més la de l'interval no ha de ser inferior a 50 m ni superior a 75 m. La longitud de cada traç ha de ser almenys igual a la longitud de l'interval, o de 30 m, i s'ha d'agafar la que sigui més gran.

5.2.3.4 L'amplada dels traços no ha de ser inferior a:

- 0,90 m a les pistes per a aproximació de precisió de categories II i III;
- 0,45 m en pistes per a aproximacions que no siguin de precisió el número de clau de les quals sigui 3 o 4 i en pistes per a aproximacions de precisió de categoria I; i
- 0,30 m en pistes per a aproximacions que no siguin de precisió el número de clau de les quals sigui 1 o 2, i en pistes de vol visual.

5.2.4. Senyal de llindar

Aplicació

5.2.4.1 S'ha de disposar un senyal de llindar a les pistes pavimentades de vol per instruments i a les pistes pavimentades de vol visual el número de clau de les quals sigui 3 o 4 i estiguin destinades al transport aeri comercial internacional.

5.2.4.2 **Recomanació.**— S'hauria de disposar un senyal de llindar a les pistes pavimentades de vol visual el número de clau de les quals sigui 3 o 4 i no estiguin destinades al transport aeri comercial internacional.

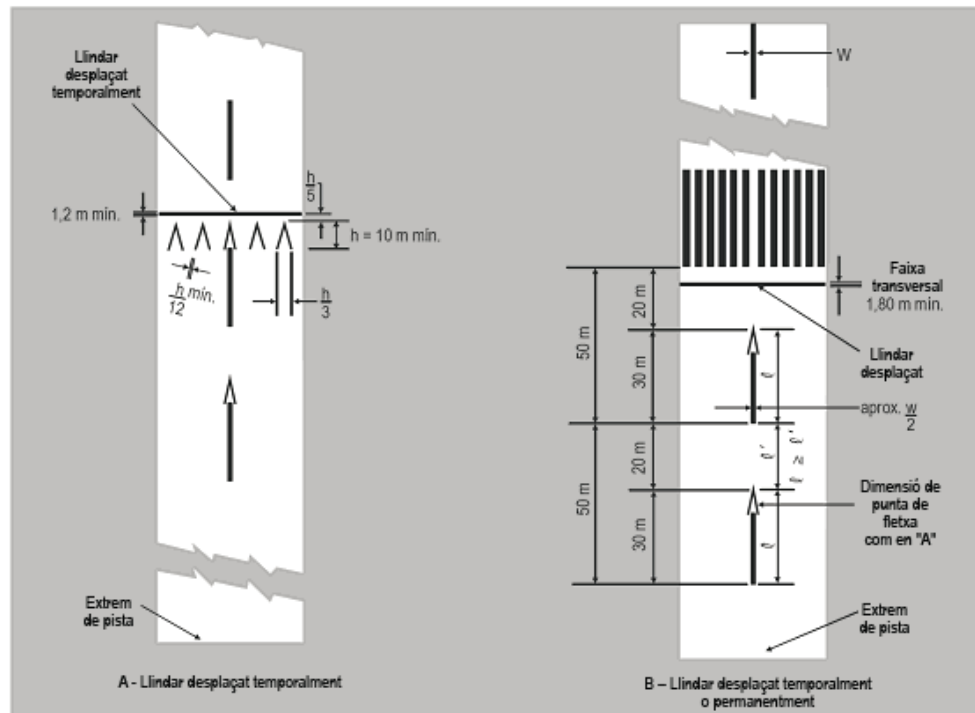


Figura 5-4. Senyals de llindar desplaçat

5.2.4.3 **Recomanació.**— En els llindars d'una pista no pavimentada s'hauria de disposar, en la mesura que sigui possible, un senyal de llindar.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, s'indica una forma de senyals que ha demostrat ser satisfactòria per assenyalar els pendents descendents del terreny situat immediatament abans del llindar.

Emplaçament

5.2.4.4 Les faixes de senyal de llindar han de començar a 6 m del llindar.

Característiques

5.2.4.5 Un senyal de llindar de pista consisteix en una configuració de faixes longitudinals de dimensions uniformes, disposades simètricament respecte a l'eix de la pista, segons s'indica a la figura 5-2 (A) i (B) per a una pista de 45 m d'amplada. El nombre de faixes ha d'estar d'acord amb l'amplada de la pista, de la manera següent:

Amplada de la pista	Nombre de faixes
18 m	4
23 m	6
30m	8
45m	12
60m	16

llevat que en les pistes per a aproximacions que no siguin de precisió i en pistes de vol visual de 45 m o més d'amplada, les faixes poden ser com s'indica a la figura 5-2 (C).

5.2.4.6 Les faixes s'han d'estendre lateralment fins a un màxim de 3 m de la vora de la pista, o fins a una distància de 27 m a cada costat de l'eix de la pista; d'aquestes dues possibilitats s'ha d'escollir la que doni la distància lateral més petita. Quan el senyal designador de pista estigui situat dins el senyal del llindar, hi ha d'haver tres faixes com a mínim a cada costat de l'eix de la pista. Quan el

senyal designador de pista estigui situat més enllà del senyal de llindar, les faixes s'han d'estendre lateralment a través de la pista. Les faixes han de tenir almenys 30 m de longitud i 1,80 m aproximadament d'amplada, amb una separació entre elles d'1,80 m aproximadament; però en el cas que les faixes s'estenguin lateralment a través d'una pista, s'ha d'utilitzar un espaiat doble per separar les dues faixes més properes a l'eix de la pista, i quan el senyal designador estigui situat dins del senyal de llindar, aquest espai ha de ser de 22,5 m.

Faixa transversal

5.2.4.7 **Recomanació.**— Quan el llindar estigui desplaçat de l'extrem de la pista o quan l'extrem de la pista no formi angle recte amb l'eix d'aquesta, s'hauria d'afegir una faixa transversal al senyal de llindar, segons indica la figura 5-4 (B).

5.2.4.8 Una faixa transversal no ha de tenir menys d'1,80 m d'amplada.

Fletxes

5.2.4.9 Quan el llindar de pista estigui desplaçat permanentment s'han de posar fletxes, d'acord amb la figura 5-4 (B), a la part de la pista davant del llindar desplaçat.

5.2.4.10 Quan el llindar de pista estigui temporalment desplaçat de la seva posició normal, s'ha d'assenyalar com es mostra a la figura 5-4 (A) o (B), i s'han de cobrir tots els senyals situats abans del llindar desplaçat amb excepció dels d'eix de pista, que s'han de convertir en fletxes.

Nota 1.— En el cas que un llindar estigui temporalment desplaçat només durant un període curt, ha donat resultats satisfactoris utilitzar balises amb la forma i el color d'un senyal de llindar desplaçat en comptes de pintar aquest senyal a la pista.

Nota 2.— Quan la part de la pista situada davant d'un llindar desplaçat no sigui adequada per a moviment d'aeronaus en terra, pot ser necessari posar-hi senyals de zona tancada, segons es descriuen a 7.1.4.

Taula 5-1. Emplaçament i dimensions del senyal de punt de virada

Emplaçament i dimensions (1)	Distància disponible per a aterratge			
	Menys de 800 m (2)	800 m fins a 1 200 m (exclusivament) (3)	1 200 m fins a 2 400 m (exclusivament) (4)	2 400 m i més (5)
Distància entre el llinar i el començament del senyal	150 m	250 m	300 m	400 m
Longitud de la faixa ^a	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Amplada de la faixa	4 m	6 m	6-10 m ^b	6-10 m ^b
Espai lateral entre els costats interns de les faixes	6 m ^c	9 m ^c	18-22,5 m	18-22,5 m
a. Està previst utilitzar les dimensions més grans, dins la gamma especificada, quan es requereixi més visibilitat.				
b. L'espai lateral pot variar dins els límits indicats, a efectes de minimitzar la contaminació del senyal pels dipòsits de cautxú.				
c. S'han calculat aquestes xifres mitjançant referència a l'amplada exterior entre rodes del tren d'aterratge principal, que constitueix l'element 2 de la clau de referència d'aeròdrom en el capítol 1, taula 1-1.				

5.2.5. Senyal de punt de visada

Aplicació

5.2.5.1 N/A

5.2.5.2 S'ha de proporcionar un senyal de punt de visada a cada extrem d'aproximació de les pistes pavimentades de vol per instruments, el número de clau de les quals sigui 2, 3 o 4.

5.2.5.3 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de punt de visada a cada extrem d'aproximació:*

a) *de les pistes pavimentades de vol visual el número de clau de les quals sigui 3 o 4;*

b) *de les pistes pavimentades de vol per instruments el número de clau de les quals sigui 1; quan sigui necessari augmentar la perceptibilitat del punt de visada.*

Emplaçament

5.2.5.4 El senyal de punt de visada ha de començar en un lloc la distància del qual respecte al llinar ha de ser la indicada a la columna apropiada de la taula 5-1, excepte que, en una pista amb sistema visual indicador de pendent d'aproximació, el començament del senyal ha de coincidir amb l'origen del pendent d'aproximació visual.

5.2.5.5 El senyal de punt de visada consisteix en dues faixes ben visibles. Les dimensions de les faixes i l'espaiat lateral entre els costats interns s'ha d'ajustar a les disposicions estipulades a la columna apropiada de la taula 5-1. Quan es proporioni una zona de presa de contacte, l'espaiat lateral entre els senyals ha de ser el mateix que el del senyal de la zona de presa de contacte.

5.2.6. Senyal de zona de presa de contacte

Aplicació

5.2.6.1 S'ha de disposar un senyal de zona de presa de contacte a la zona de presa de contacte d'una pista pavimentada per a aproximacions de precisió el número de clau de la qual sigui 2, 3 o 4.

5.2.6.2 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de zona de presa de contacte a la zona de presa de contacte de les pistes pavimentades per a aproximacions que no siguin de precisió ni de vol per instruments, quan el número de clau de la pista sigui 3 o 4 i sigui convenient augmentar la perceptibilitat de la zona de presa de contacte.*

Emplaçament i característiques

5.2.6.3 Un senyal de zona de presa de contacte consisteix en parells de senyals rectangulars, disposats simètrica-

ment respecte a l'eix de la pista; i el nombre de parells de senyals ha de ser el que s'indica a continuació, tenint en compte la distància d'aterratge disponible, i tenint en compte la distància entre llinars quan el senyal s'hagi de col·locar en els dos sentits d'aproximació d'una pista, és a dir:

Distància d'aterratge disponible o distància entre llinars	Parells de senyals
menys de 900 m	1
de 900 a 1 200 m exclusivament	2
de 1 200 a 1 500 m exclusivament	3
de 1 500 a 2 400 m exclusivament	4
2 400 m o més	6

5.2.6.4 Un senyal de zona de presa de contacte s'ha d'ajustar a una qualsevol de les dues configuracions indicades a la figura 5-5. Per a la configuració que es mostra a la figura 5-5 (A), els senyals han de tenir almenys 22,5 m de llargada per 3 m d'amplada. Quant a la configuració de la figura 5-5 (B), cada faixa de senyal no ha de mesurar menys de 22,5 m de llargada per 1,8 m d'amplada, amb un espaiat d'1,5 m entre faixes adjacents. L'espaiat lateral entre els costats interns dels rectangles ha de ser igual al del senyal de punt de visada quan existeixi.

Quan no hi hagi un senyal de punt de visada, l'espaiat lateral entre els costats interns dels rectangles correspon a l'espaiat lateral especificat en relació amb el senyal de punt de visada a la taula 5-1 (columnes 2, 3, 4 o 5, segons sigui apropiat). Els parells de senyals s'han de disposar amb espaiats longitudinals de 150 m a partir del llinar; llevat que els parells de senyals de zona de presa de contacte que coincideixin amb un senyal de punt de visada o estiguin situats a 50 m o menys d'aquest, s'han d'eliminar de la configuració.

5.2.6.5 **Recomanació.**— *A les pistes d'aproximació on no és de precisió en les quals el número de clau és 2, hi hauria d'haver un parell addicional de faixes de senyals de zona de presa de contacte, a una distància de 150 m del començament del senyal de punt de visada.*

5.2.7. Senyal de faixa lateral de pista
Aplicació
5.2.7.1 S'ha de disposar un senyal de faixa lateral de pista entre els llistons d'una pista pavimentada quan no hi hagi contrast entre les vores de la pista i els marges o el terreny circumdant.

5.2.7.2 **Recomanació.**— *En totes les pistes per a aproximacions de precisió s'hauria de disposar un senyal de faixa lateral de pista, independentment del contrast entre les vores de la pista i els marges o el terreny circumdant.*

Emplaçament

5.2.7.3 **Recomanació.**— *Un senyal de faixa lateral de pista hauria de consistir en dues faixes, disposades una a cada costat al llarg de la vora de la pista, de manera que la vora exterior de cada faixa coincideixi amb la vora de la pista, excepte quan la pista tingui més de 60 m d'amplada; en aquest cas les faixes haurien d'estar disposades a 30 m de l'eix de la pista.*

5.2.7.4 **Recomanació.**— *Quan hi ha una plataforma de viratge a la pista, els senyals de faixa lateral de pista haurien de continuar entre la pista i la plataforma de viratge a la pista.*

Característiques

5.2.7.5 **Recomanació.**— *Un senyal de faixa lateral de pista hauria de tenir una amplada total de 0,90 m com a mínim en les pistes amb una amplada de 30 m o més i almenys de 0,45 m en les pistes més estretes.*

5.2.8. Senyal d'eix de carrer de rodatge
Aplicació
5.2.8.1 S'han de disposar senyals d'eix en carrers de rodatge pavimentats, instal·lacions de desglaç/antigel i plataformes pavimentades quan el seu número de clau sigui 3 o 4, de manera que subministrin guia contínua entre l'eix de la pista i els llocs d'estacionament d'aeronaus.

5.2.8.2 **Recomanació.**— *S'haurien de disposar senyals d'eix de carrer de rodatge en carrers de rodatge pavimentats, instal·lacions de desglaç/antigel i plataformes pavimentades quan el número de clau sigui 1 o 2, de manera que subministri guia contínua entre l'eix de la pista i els llocs d'estacionament d'aeronaus.*

5.2.8.3 S'ha de disposar un senyal d'eix de carrer de rodatge en una pista pavimentada que formi part d'una ruta normalitzada per al rodatge, i:

- a) no hi hagi senyals d'eix de pista; o
- b) la línia d'eix de carrer de rodatge no coincideixi amb l'eix de la pista.

Emplaçament

5.2.8.4 **Recomanació.**— *En un tram recte de carrer de rodatge el senyal d'eix de carrer de rodatge hauria d'estar situat sobre l'eix. En un revolt de carrer de rodatge, el senyal d'eix hauria de conservar la mateixa distància des de la part rectilínia del carrer de rodatge fins a la vora exterior del revolt.*

Nota.— *Vegeu 3.9.6 i la figura 3-2.*

5.2.8.5 **Recomanació.**— *En una intersecció d'una pista amb un carrer de rodatge que serveixi com a sortida de la pista, el senyal d'eix de carrer de rodatge hauria de formar un revolt per unir-se amb el senyal d'eix de pista, segons s'indica a les figures 5-6 i 5-25. El senyal d'eix de carrer de rodatge s'hauria de prolongar paral·lelament al senyal de l'eix de pista, en una distància de 60 m almenys, més enllà del punt de tangència quan el número de clau sigui 3 o 4 i una distància de 30 m almenys quan el número de clau sigui 1 o 2.*

5.2.8.6 **Recomanació.**— *Si es disposa d'un senyal d'eix de carrer de rodatge en una pista d'acord amb 5.2.8.3, el senyal s'ha d'emplaçar al llarg de l'eix del carrer de rodatge designat.*

Característiques

5.2.8.7 Un senyal d'eix de carrer de rodatge ha de tenir 15 cm d'amplada almenys i ha de ser de traç continu, excepte on talla un senyal de punt d'espera de la pista o un senyal de punt d'espera intermedi, segons es mostra a la figura 5-6.

5.2.9. Senyal de plataforma de viratge a la pista
Aplicació
5.2.9.1 Quan es proporcioni una plataforma de viratge a la pista, s'ha de subministrar un senyal que serveixi de guia contínua de manera que permeti a una aeronau completar un viratge de 180° i alinear-se amb l'eix de la pista.

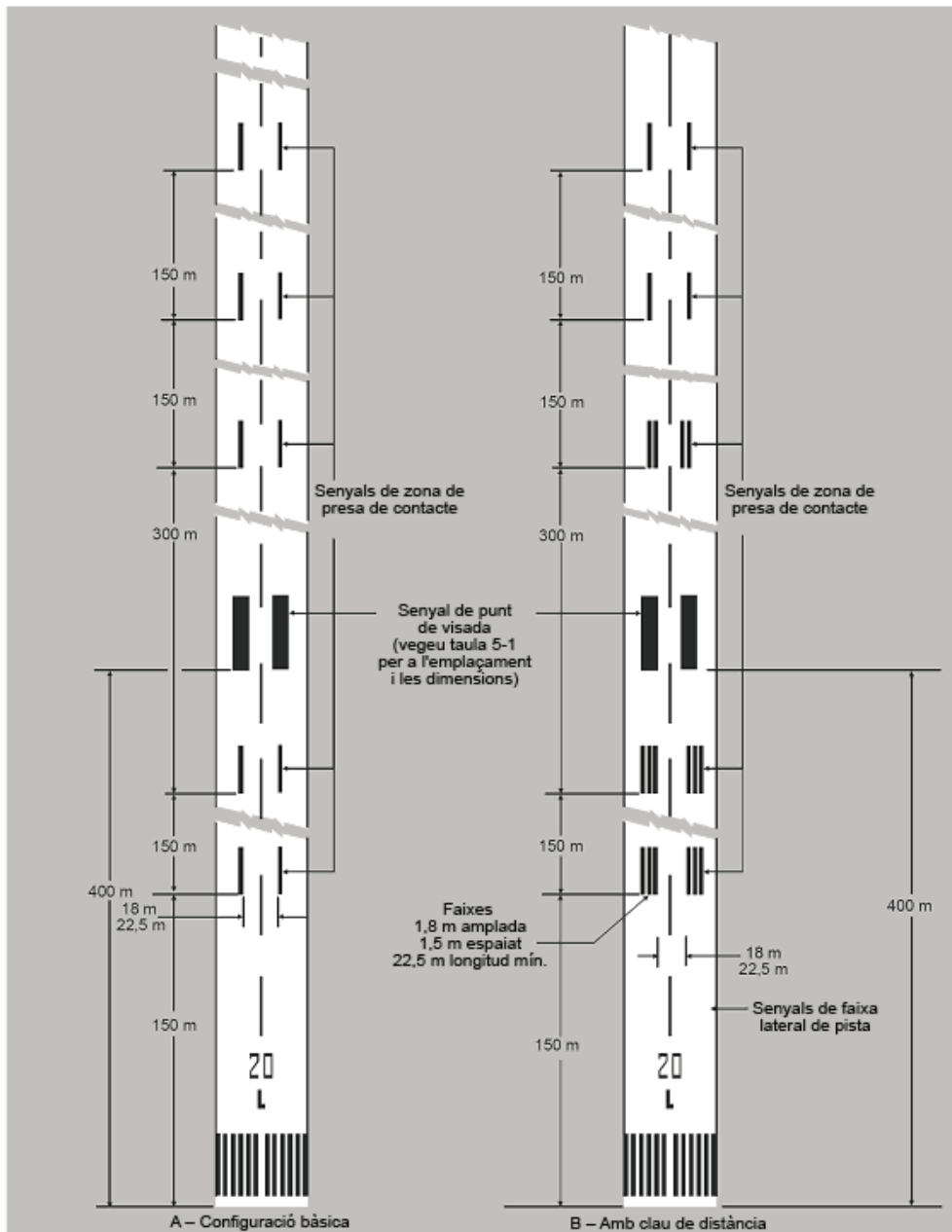


Figura 5-5. Senyals de punt de visada i de zona de presa de contacte (il·lustrades per a una pista de 2 400 m de longitud o més)

Emplaçament

5.2.9.2 **Recomanació.**— El senyal de plataforma de viratge a la pista hauria de ser en corba des de l'eix de la pista fins a la plataforma de viratge. El radi de la corba hauria de ser compatible amb la capacitat de maniobra i les velocitats de rotatge normals de les aeronaus per a les quals es destina la plataforma de viratge a la pista. L'angle d'intersecció del senyal de plataforma de viratge a la pista amb l'eix de la pista no hauria de ser superior a 30°.

5.2.9.3 **Recomanació.**— El senyal de plataforma de viratge a la pista s'hauria d'estendre de manera paral·lela al senyal d'eix de pista en una distància

d'almenys 60 m més enllà del punt tangent quan el número de clau sigui 3 o 4, i una distància d'almenys 30 m quan el número de clau sigui 1 o 2.

5.2.9.4 **Recomanació.**— El senyal de plataforma de viratge a la pista hauria de guiar l'avió de manera que li permetés recórrer un segment recte de rotatge abans del punt que ha de fer el viratge de 180°. El segment recte del senyal de plataforma de viratge a la pista hauria de ser paral·lel a la vora exterior de la plataforma de viratge a la pista.

5.2.9.5 **Recomanació.**— *El disseny del revolt que permeti a l'avió fer un viratge de 180° s'hauria de basar en un angle de control de la roda de proa que no excedeixi els 45°.*

5.2.9.6 **Recomanació.**— *El disseny del senyal de plataforma de viratge hauria de ser tal que, quan el lloc de pilotatge de l'avió es manté sobre el senyal de plataforma de viratge a la pista, la distància de separació entre les rodes del tren d'aterratge de l'avió i la vora de la plataforma de viratge a la pista no hauria de ser inferior a la que s'especifica al paràgraf 3.3.6.*

Nota.— *Per facilitar la maniobra, es podria considerar un major marge entre roda i vora per a les aeronaus de claus E i F. Vegeu 3.3.7.*

Característiques

5.2.9.7 El senyal de plataforma de viratge a la pista ha de tenir com a mínim 15 cm d'amplada i ha de ser continu en la seva longitud.

5.2.10. Senyal de punt d'espera de la pista

5.2.10.1 S'ha de disposar un senyal de punt d'espera de la pista en tot punt d'espera de la pista.

Nota.— *Vegeu 5.4.2 pel que fa a la provisió de rètols en els punts d'espera de la pista.*

Característiques

5.2.10.2 A la intersecció d'un carrer de rodatge amb una pista de vol visual, d'aproximació que no sigui de precisió, o d'enlairament, el senyal de punt d'espera de la pista ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració A.

5.2.10.3 Quan es proporcioni un sol punt d'espera de la pista en la intersecció d'un carrer de rodatge amb una pista d'aproximació de precisió de categories I, II o III, el senyal de punt d'espera de la pista ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració A. Quan en aquesta intersecció es proporcionin dos o tres punts d'espera de la pista, el senyal de punt d'espera de la pista més pròxima a la pista ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració A, i el senyal més allunyat de la pista ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració B.

5.2.10.4 El senyal de punt d'espera de la pista que s'instal·li en un punt d'espera de la pista establert d'acord amb 3.12.3 ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració A.

5.2.10.5 **Recomanació.**— *On es requereixi més perceptibilitat del punt d'espera de la pista, el senyal de punt d'espera de la pista hauria de ser el que s'indica a la configuració A o la configuració B de la figura 5-7, segons correspongui.*

5.2.10.6 **Recomanació.**— *Quan un senyal de punt d'espera de la pista de configuració B estigui emplaçat en una zona tal que la seva longitud excedeixi els 60 m, el terme "CAT II" o "CAT III", segons correspongui, s'hauria de marcar a la superfície en els extrems del senyal de punt d'espera de la pista i a intervals iguals de 45 m com a màxim entre senyals successius. Les lletres no haurien de tenir menys d'1,8 m d'altura i no haurien d'estar a més de 0,90 m del senyal de punt d'espera.*

5.2.10.7 El senyal de punt d'espera de la pista que s'instal·la en una intersecció de pista/pista ha de ser perpendicular a l'eix de la pista que forma part de la ruta normalitzada per al rodatge. La configuració del senyal ha de ser la indicada a la figura 5-7, configuració A.

5.2.11. Senyal de punt d'espera intermedi

Aplicació i emplaçament

5.2.11.1 **Recomanació.**— *S'hauria d'exhibir un senyal de punt d'espera intermedi en un punt d'espera intermedi.*

5.2.11.2 **Recomanació.**— *S'hauria d'instal·lar un senyal de punt d'espera intermedi al límit de sortida d'una instal·lació de desglaç/antigel distant contigua a un carrer de rodatge.*

5.2.11.3 Quan s'emplaci un senyal de punt d'espera intermedi a la intersecció de dos carrers de rodatge pavimentats, s'ha de col·locar a través d'un carrer de rodatge, a una distància suficient de la vora més pròxima del carrer de rodatge que l'encreuament, per proporcionar una separació segura entre aeronaus en rodatge. El senyal ha de coincidir amb una barra de parada o amb els llums de punt d'espera intermedi, quan se subministrin.

5.2.11.4 La distància entre un senyal de punt d'espera intermedi al límit de sortida d'una instal·lació de desglaç/antigel distant i l'eix del carrer de rodatge contigu no ha de ser inferior a l'especificat a la taula 3-1, columna 11.

Característiques

5.2.11.5 El senyal de punt d'espera intermedi consisteix en una línia simple de traços, tal com s'indica a la figura 5-6.

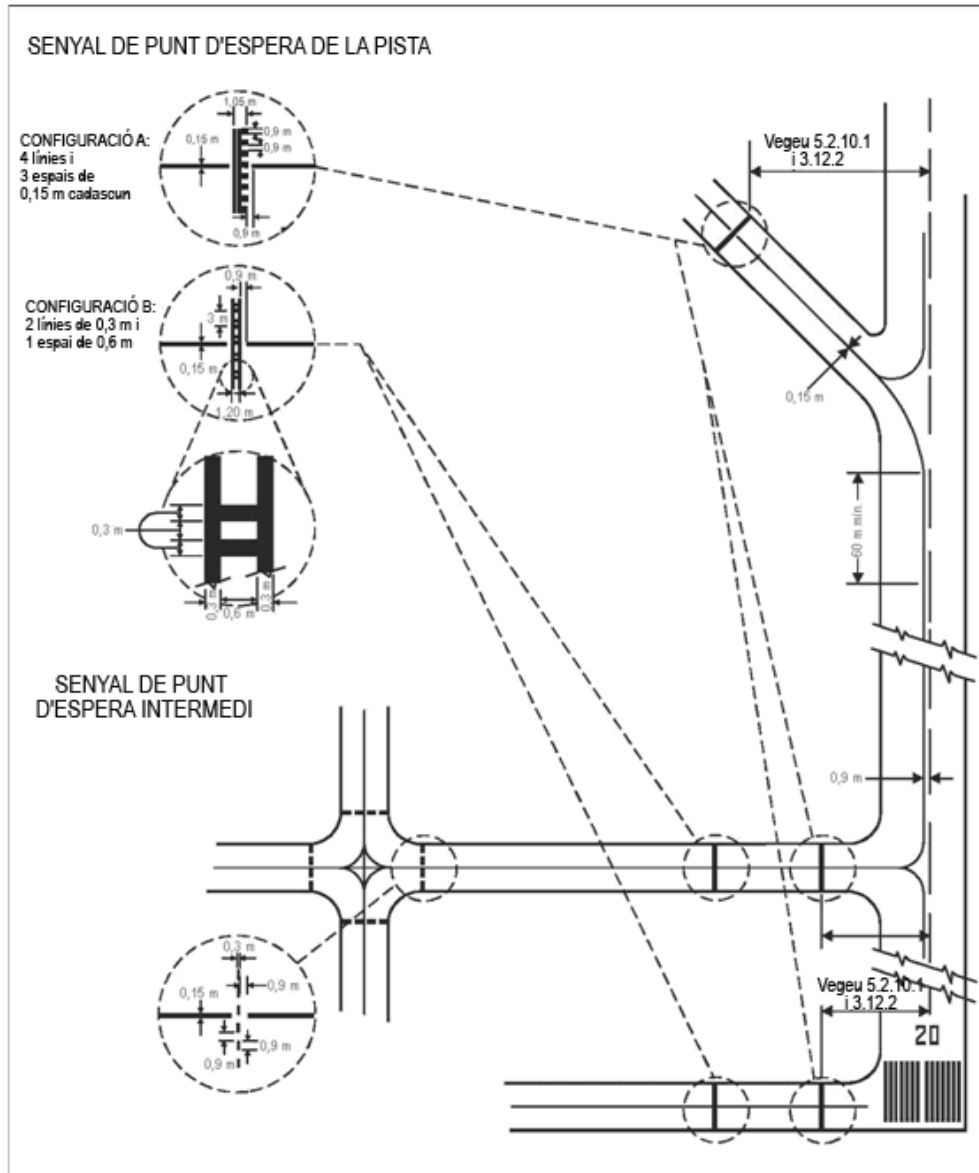


Figura 5-6. Senyals de carrer de rodatge

5.2.12. Senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom

Aplicació

5.2.12.1 Quan s'estableixi un punt de verificació del VOR a l'aeròdrom, s'ha d'indicar mitjançant un senyal i un cartell de punt de verificació del VOR.

Nota.— Vegeu 5.4.4 respecte al cartell de verificació del VOR a l'aeròdrom.

5.2.12.2 Selecció de l'emplaçament

Nota.— A l'annex 10, volum 1, adjunt E, hi ha orientacions sobre la selecció d'emplaçaments per als punts de verificació del VOR a l'aeròdrom.

Emplaçament

5.2.12.3 Un senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom s'ha de centrar sobre el lloc on s'hagi d'estacionar una aeronau per rebre el senyal VOR correcte.

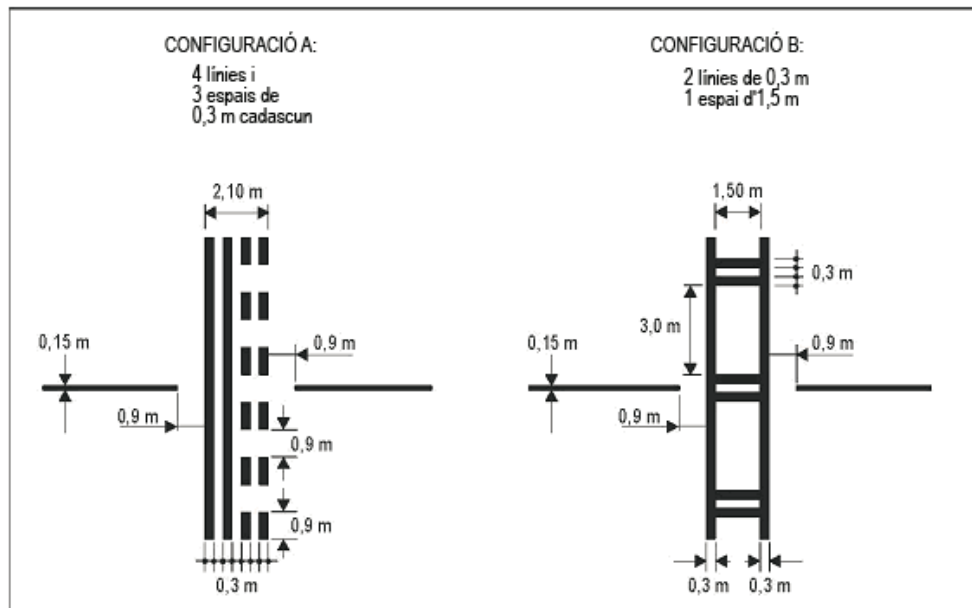


Figura 5-7. Senyals de punt d'espera de la pista

Característiques

5.2.12.4 El senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom consisteix en un cercle de 6 m de diàmetre marcat amb una línia de 15 cm d'amplada [vegeu la figura 5-8 (A)].

5.2.12.5 **Recomanació.**— *Quan sigui preferible que una aeronau s'orienti en una direcció determinada, s'hauria de traçar una línia que passi pel centre del cercle amb l'azimut desitjat. Aquesta línia hauria de sobresortir 6 m del cercle, en la direcció del rumb desitjat, i acabar en una punta de fletxa. L'amplada de la línia hauria de ser de 15 cm [vegeu la figura 5-8 (B)].*

5.2.12.6 **Recomanació.**— *Els senyals de punt de verificació del VOR a l'aeroport haurien de ser preferiblement de color blanc, però s'haurien de diferenciar del color utilitzat per als senyals de carrer de rodatge.*

Nota.— *Per augmentar el contrast, els senyals es poden vorejar de negre.*

5.2.13. Senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus

Nota.— *Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, hi ha el text d'orientació sobre la disposició dels senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus.*

Aplicació

5.2.13.1 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus per als llocs*

d'estacionament designats en una plataforma pavimentada i en una instal·lació de desglac/antigel.

Emplaçament

5.2.13.2 **Recomanació.**— *Els senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus en una plataforma pavimentada i en una instal·lació de desglac/antigel haurien d'estar emplaçats de manera que proporcionin els marges indicats a 3.13.6 i a 3.15.9 respectivament, quan la roda de proa segueixi el senyal de lloc d'estacionament.*

Característiques

5.2.13.3 **Recomanació.**— *Els senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus haurien d'incloure elements com ara identificació del lloc, línia d'entrada, barra de viratge, línia de viratge, barra d'alineament, línia de parada i línia de sortida, segons ho requereixi la configuració d'estacionament i per complementar altres ajudes d'estacionament.*

5.2.13.4 **Recomanació.**— *S'hauria d'emplaçar una identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus (lletra o número) després del començament de la línia d'entrada i a curta distància d'aquesta. L'altura de la identificació hauria de ser adequada perquè fos llegible des del lloc de pilotatge de l'aeronau que utilitzi el lloc d'estacionament.*

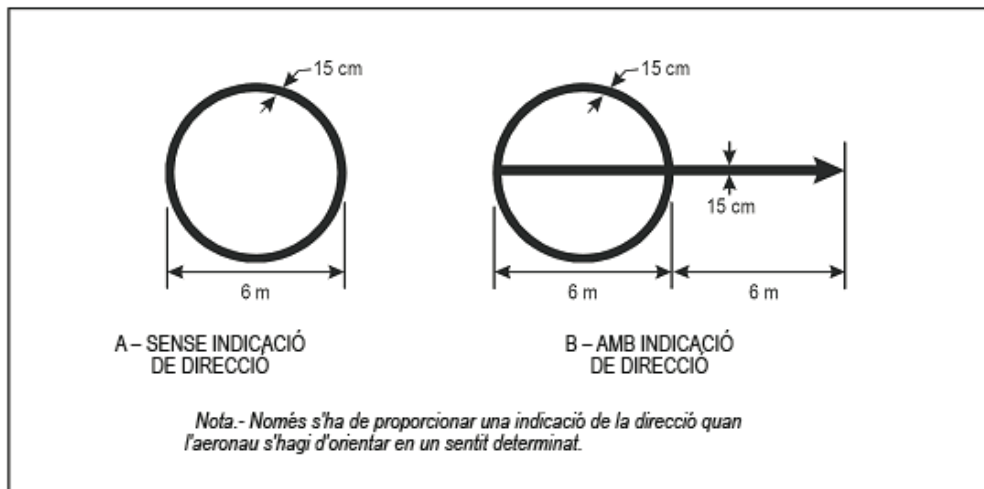


Figura 5-8. Senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom

5.2.13.5 **Recomanació.**— Quan en un lloc d'estacionament d'aeronaus hi hagi dos jocs de senyals coincidents per tal de permetre un ús més flexible de la plataforma, i resulti difícil identificar quin és el senyal de lloc d'estacionament que s'ha de seguir o quan la seguretat es vegi menyscabada en el cas de seguir-se el senyal equivocat, s'hauria d'afegir a la identificació del lloc d'estacionament la identificació de les aeronaus a les quals es destina cada joc de senyals.

Nota.— Exemple: 2A-B747, 2B-F28.

5.2.13.6 **Recomanació.**— Les línies d'entrada, de viratge i de sortida normalment haurien de ser contínues en el sentit longitudinal i tenir una amplada no inferior a 15 cm. En els casos que un o més jocs de senyals de lloc d'estacionament estiguin superposats en un senyal de lloc d'estacionament, els previstos per a les aeronaus amb més exigències haurien de ser continus i els destinats a les altres aeronaus haurien de ser discontinus.

5.2.13.7 **Recomanació.**— Les parts corbes de les línies d'entrada, de viratge i de sortida haurien de tenir radis apropiats per al tipus d'aeronau amb més exigències de totes les aeronaus per a les quals estiguin destinats els senyals.

5.2.13.8 **Recomanació.**— En els casos que es vulgui que una aeronau circuli només en una direcció, s'haurien d'afegir a les línies d'entrada i de sortida fletxes que assenyalin la direcció que s'ha de seguir.

5.2.13.9 **Recomanació.**— En qualsevol punt on es vulgui indicar la iniciació de qualsevol viratge previst, s'hi hauria d'emplaçar una barra de viratge en angle recte respecte a la línia d'entrada, al través del seient esquerre del lloc de pilotatge. Aquesta barra hauria de tenir una longitud i una amplada no inferiors a 6 m i 15 cm, respectivament, i incloure una fletxa per indicar la direcció del viratge.

Nota.— Les distàncies que s'han de mantenir entre la barra de viratge i la línia d'entrada poden variar segons els diferents tipus d'aeronaus, tenint en compte el camp visual del pilot.

5.2.13.10 **Recomanació.**— Si es requereix més d'una barra de viratge o línia de parada, s'haurien de codificar.

5.2.13.11 **Recomanació.**— S'hauria d'emplaçar una barra d'alineament de manera que coincideixi amb la projecció de l'eix de l'aeronau en la posició d'estacionament especificada i sigui visible per al pilot durant la part final de la maniobra d'estacionament. Aquesta barra hauria de tenir una amplada no inferior a 15 cm.

5.2.13.12 **Recomanació.**— S'hauria d'emplaçar una línia de parada en angle recte respecte a la barra d'alineament, al través del seient esquerre del lloc de pilotatge en el punt de parada previst. Aquesta barra hauria de tenir una longitud i amplada no inferiors a 6 m i 15 cm respectivament.

Nota.— Les distàncies que s'han de mantenir entre les línies de parada i d'entrada poden variar segons els diferents tipus d'aeronaus, tenint en compte el camp visual del pilot.

5.2.14. Línies de seguretat a les plataformes

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, hi figura el text d'orientació sobre les línies de seguretat a les plataformes.

Aplicació

5.2.14.1 **Recomanació.**— S'haurien de proporcionar línies de seguretat a les plataformes pavimentades segons ho requereixin les configuracions d'estacionament i les instal·lacions terrestres.

Emplaçament

5.2.14.2 Les línies de seguretat de plataformes s'han d'emplaçar de manera que defineixin la zona destinada a l'ús per part dels vehicles terrestres i altres equips de servei de les aeronaus, etc., als efectes de proporcionar una separació segura respecte a l'aeronau.

Característiques

5.2.14.3 **Recomanació.**— Les línies de seguretat de plataforma haurien d'incloure elements com ara línies de marge d'extrem d'ala i línies de límit de carrers de servei, segons ho requereixin les configuracions d'estacionament i les instal·lacions terrestres.

5.2.14.4 **Recomanació.**— Una línia de seguretat de plataforma ha de ser continua en sentit longitudinal i ha de tenir almenys 10 cm d'amplada.

5.2.15. Senyal de punt d'espera a la via de vehicles

Aplicació

5.2.15.1 Hi ha d'haver un senyal de punt d'espera a la via de vehicles en tots els punts d'entrada de la via de vehicles a la pista.

Emplaçament

5.2.15.2 El senyal de punt d'espera a la via de vehicles s'ha d'emplaçar a través de la via en el punt d'espera.

Característiques

5.2.15.3 El senyal de punt d'espera a la via de vehicles s'ha de conformar en els reglaments locals de trànsit.

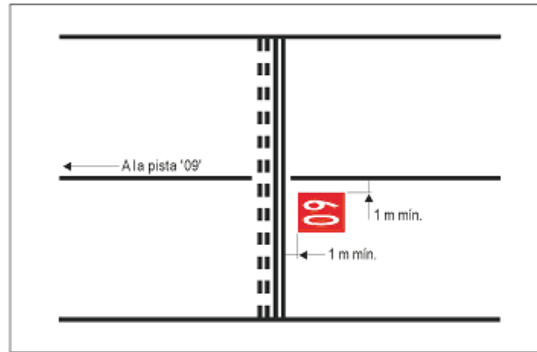


Figura 5-9. Senyal amb instruccions obligatòries

5.2.16. Senyal amb instruccions obligatòries

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, hi ha orientacions sobre els senyals amb instruccions obligatòries.

Aplicació

5.2.16.1 Quan no sigui possible instal·lar un cartell amb instruccions obligatòries d'acord amb 5.4.2.1, s'ha de disposar un senyal amb instruccions obligatòries sobre la superfície del paviment.

5.2.16.2 **Recomanació.**— *Quan sigui necessari des del punt de vista de les operacions, com en el cas dels carrers de rodatge que superin els 60 m d'amplada, els rètols amb instruccions obligatòries s'haurien de complementar amb senyals amb instruccions obligatòries.*

Emplaçament

5.2.16.3 El senyal amb instruccions obligatòries s'ha de col·locar a la banda esquerra del senyal d'eix de carrer de rodatge i a la banda d'espera del senyal de punt d'espera a la pista, com es mostra a la figura 5-9. La distància entre la vora més pròxima del senyal i el senyal de punt d'espera a la pista o el senyal d'eix de carrer de rodatge no ha de ser inferior a 1 m.

5.2.16.4 **Recomanació.**— *Excepte quan es requereixi des del punt de vista de les operacions, els senyals amb instruccions obligatòries no s'haurien de col·locar a les pistes.*

Característiques

5.2.16.5 Els senyals amb instruccions obligatòries consisteixen en una inscripció en blanc sobre fons vermell. Excepte els senyals de PROHIBIDA L'ENTRADA (NO ENTRY), la inscripció ha de proporcionar informació idèntica a la del cartell connex amb instruccions obligatòries.

5.2.16.6 El senyal de PROHIBIDA L'ENTRADA consisteix en la inscripció NO ENTRY en blanc sobre fons vermell.

5.2.16.7 Quan el contrast entre el senyal i la superfície del paviment no sigui suficient, el senyal amb instruccions obligatòries ha d'incloure una vora apropiada, preferiblement blanca o negra.

5.2.16.8 **Recomanació.**— *L'altura dels caràcters hauria de ser de 4 m. Les inscripcions s'haurien d'ajustar a la forma i proporcions que s'il·lustren a l'apèndix 3.*

5.2.16.9 **Recomanació.**— *El fons hauria de ser rectangular i estendre's un mínim de 0,5 m lateralment i verticalment més enllà dels extrems de la inscripció.*

5.2.17. Senyal d'informació

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, hi ha orientacions sobre els senyals d'informació.

Aplicació

5.2.17.1 Quan es determini que no és pràctic instal·lar un cartell d'informació en un lloc en el qual normalment s'instal·laria, s'ha de proporcionar un senyal d'informació a la superfície del paviment.

5.2.17.2 **Recomanació.**— *Quan les operacions ho exigeixin, s'haurien de complementar els rètols d'informació amb senyals d'informació.*

5.2.17.3 **Recomanació.**— *S'hauria d'instal·lar un senyal d'informació (emplaçament/direcció) abans de les interseccions complexes a les pistes de rodatge, i després d'aquestes, així com en els emplaçaments en els quals l'experiència operacional ha indicat que afegir-hi un senyal d'emplaçament de carrer de rodatge podria assistir la tripulació de vol en la navegació en terra.*

5.2.17.4 **Recomanació.**— *S'hauria d'instal·lar un senyal d'informació (emplaçament) a la superfície del paviment a intervals regulars al llarg dels carrers de rodatge de gran longitud.*

Emplaçament

5.2.17.5 **Recomanació.**— *El senyal d'informació s'hauria de disposar transversalment a la superfície del carrer de rodatge o plataforma on sigui necessari i emplaçar-se de manera que es pugui llegir des del lloc de pilotatge d'una aeronau que s'aproximi.*

Característiques

5.2.17.6 El senyal d'informació ha de constar:

- d'una inscripció en groc amb fons negre, quan reemplaça o complementa un cartell d'emplaçament; i
- d'una inscripció en negre amb fons groc, quan reemplaça o complementa un cartell de direcció o destinació.

5.2.17.7 Quan el contrast entre el fons del senyal i la superfície del paviment sigui insuficient, el senyal ha d'incloure:

- a) una vora negra amb inscripcions en negre; i
- b) una vora groga amb inscripcions en groc.

5.2.17.8 **Recomanació.**— *L'altura dels caràcters hauria de ser de 4 m. Les inscripcions haurien de ser de la forma i proporcions que s'indiquen a l'apèndix 3.*

5.3. Llums

5.3.1. Generalitats

Llums que poden comportar perill per a la seguretat de les aeronaus

5.3.1.1 Qualsevol llum no aeronàutic de superfície a prop d'un aeròdrom i que pugui posar en perill la seguretat de les aeronaus, s'ha d'extingir, s'ha d'apanta-

llar o s'ha de modificar de manera que se suprimeixi la causa de perill.

Emissions làser que poden ser perilloses per a la seguretat de les aeronaus

5.3.1.2 **Recomanació.**— *Per protegir la seguretat de les aeronaus dels efectes perillosos dels emissors làser, s'haurien d'establir al voltant dels aeròdroms les següents zones protegides:*

- zona de vol sense raigs làser (LFFZ)
- zona de vol crítica de raigs làser (LCFZ)
- zona de vol sensible de raigs làser (LSFZ).

Nota 1.— Les figures 5-10, 5-11 i 5-12 es poden col·locar per determinar els nivells d'exposició i les distàncies que permeten donar protecció adequada a les operacions de vol.

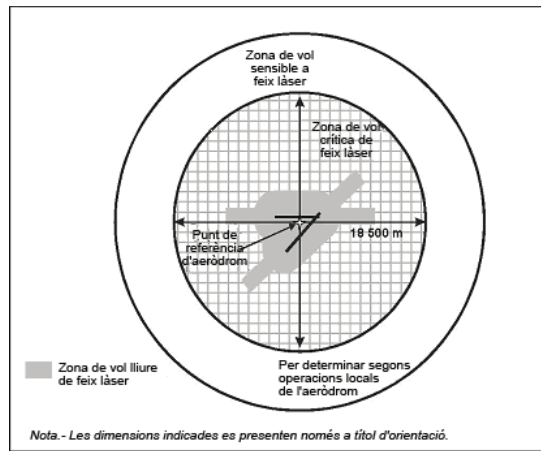


Figura 5-10. Zones de vol protegides

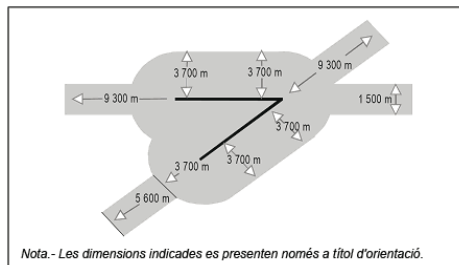


Figura 5-11. Zona de vol sense raigs làser en pistes múltiples

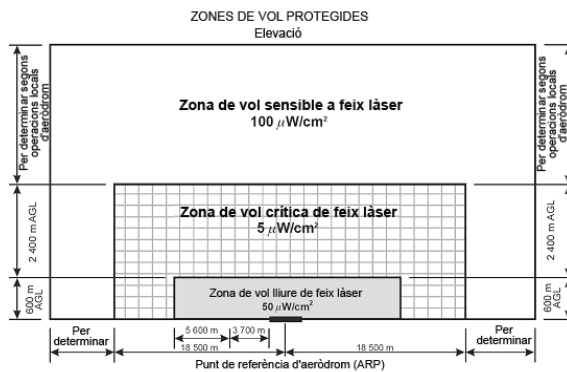


Figura 5-12. Zones de vol protegides indicant els nivells màxims d'irradiació per a raigs làser visibles

Nota 2.— Les restriccions per a la utilització de raigs làser en les tres zones de vol protegides, LFFZ, LCFZ i LSFZ, es refereixen només als raigs làser visibles. En queden exclosos els emissors làser que utilitzen les autoritats de manera compatible amb la seguretat de vol. S'espera que en tots els espais aeris navegables, el nivell d'irradiació de qualsevol raig làser, visible o invisible, sigui inferior o igual al màxim d'exposició permisible (MPE) llevat que aquesta emissió s'hagi notificat a les autoritats corresponents i se n'hagi obtingut un permís.

Nota 3.— Les zones de vol protegides s'estableixen per moderar el risc de l'operació amb emissors làser prop dels aeròdroms. Aquesta disposició no intenta atorgar cap tipus de responsabilitats als operadors d'aeroports.

Nota 4.— Al Manual sobre emissors làser i seguretat de vol (Doc 9815), s'hi inclouen orientacions suplementàries sobre la manera de protegir les operacions de vol dels efectes perillosos dels emissors làser.

Nota 5.— Vegeu també l'annex 11 — Serveis de trànsit aeri, capítol 2.

Llums que poden causar confusió

5.3.1.3 Recomanació.— *Un llum no aeronàutic de superfície que, per la seva intensitat, forma o color, pugui produir confusió o impedir la clara interpretació dels llums aeronàutics de superfície, s'hauria d'extingir, apantallar o modificar de manera que se suprimeixi aquesta possibilitat. En particular, s'han de considerar tots aquells llums no aeronàutics de superfície visibles des de l'aire que estiguin dins les àrees que s'esmenten a continuació:*

- a) Pista de vol per instruments — número de clau 4: dins de les àrees anteriors al llindar i posteriors a l'extrem de la pista, en una longitud d'almenys 4500 m des del llindar i des de l'extrem de la pista, i en una amplada de 750 m a cada costat de la prolongació de l'eix de pista.*
- b) Pista de vol per instruments — número de clau 2 o 3: igual que a a), però la longitud hauria de ser almenys de 3 000 m.*
- c) Pista de vol per instruments — número de clau 1; i pista de vol visual: dins de l'àrea d'aproximació.*

Llums aeronàutics de superfície que poden ocasionar confusió als mariners

Nota.— En el cas dels llums aeronàutics de superfície pròxims a aigües navegables, cal assegurar-se que no són motiu de confusió per als mariners.

Dispositius lluminosos i estructures de suport

Nota.— A 9.9 hi ha informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les zones d'operacions, i al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 6, hi ha orientacions sobre la frangibilitat dels dispositius lluminosos i les estructures de suport.

Llums d'aproximació elevats

5.3.1.4 Els llums d'aproximació elevats i les seves estructures de suport han de ser frangibles llevat que, en la part del sistema d'il·luminació d'aproximació més enllà de 300 m del llindar:

- a) quan l'altura de l'estructura de suport sigui de més de 12 m, el requisit de frangibilitat s'aplica als 12 m superiors únicament; i*
- b) quan l'estructura de suport estigui envoltada d'objectes no frangibles, únicament la part de l'estructura que s'estén sobre els objectes circumdants ha de ser frangible.*

5.3.1.5 N/A

5.3.1.6 Quan un dispositiu lluminós de llums d'aproximació o una estructura de suport no siguin prou visibles per ells mateixos, s'han de marcar adequadament.

Llums elevats

5.3.1.7 Els llums elevats de pista, de zona de parada i de carrer de rodatge han de ser frangibles. La seva altura ha de ser suficientment baixa per respectar la distància de guarda de les hèlixs i barquetes dels motors de les aeronaus de reacció.

Llums encastats

5.3.1.8 Els dispositius dels llums encastats a la superfície de les pistes, zones de parada, carrers de rodatge i plataformes han d'estar dissenyats i disposats de manera que suportin el pas de les rodes d'una aeronau sense que es produeixin danys a l'aeronau ni als llums.

5.3.1.9 Recomanació.— *La temperatura produïda per conducció o per radiació a l'espai entre un llum encastat i el pneumàtic d'una aeronau no hauria d'excedir els 160°C durant un període de 10 minuts d'exposició.*

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, hi ha orientacions sobre el mesurament de la temperatura dels llums encastats.

Intensitat dels llums i el seu control

Nota.— Al vespre o quan hi ha poca visibilitat durant el dia, els llums poden ser més eficaços que els senyals. Perquè els llums siguin eficaços en aquestes condicions o en condicions de mala visibilitat durant la nit, han de ser d'intensitat adequada. Per tal d'obtenir la intensitat necessària, generalment cal que el llum sigui direccional, que sigui visible dins d'un angle apropiat i que estigui orientat de manera que satisfaci els requisits d'operació. El sistema d'il·luminació de la pista s'ha de considerar en conjunt, per assegurar-se que les intensitats relatives dels llums estan degudament adaptats al mateix fi.

[Vegeu l'adjunt A, secció 14 i el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4.]

5.3.1.10 La intensitat de la il·luminació de pista ha de ser adequada a les condicions mínimes de visibilitat i llum ambient en què es tracti d'utilitzar la pista, i compatible amb la dels llums de la secció més pròxima del sistema d'il·luminació d'aproximació, quan n'hi hagi.

Nota.— Per bé que els llums del sistema d'il·luminació d'aproximació poden ser de més intensitat que els d'il·luminació de pista, és convenient evitar canvis bruscos d'intensitat, ja que això podria donar al pilot la falsa impressió que la visibilitat està canviant durant l'aproximació.

5.3.1.11 On s'instal·li un sistema d'il·luminació de gran intensitat, aquest ha de disposar de reguladors d'intensitat adequats que permetin ajustar la intensitat dels llums segons les condicions que prevalguin. Hi ha d'haver mitjans de reglatge d'intensitat separats, o altres mètodes adequats, per garantir que, quan s'instal·lin, els sistemes següents puguin funcionar amb intensitats compatibles:

- sistema d'il·luminació d'aproximació;
- llums de vora de pista;
- llums de llindar de pista;
- llums d'extrem de pista;
- llums d'eix de pista;
- llums de zona de presa de contacte; i
- llums d'eix de carrer de rodatge.

5.3.1.12 En el perímetre i a l'interior de l'el·lipse que defineix el feix principal, apèndix 2, figures A2-1 a A2-10, el valor màxim de la intensitat del llum no ha de ser superior a tres vegades el valor mínim de la intensitat del llum mesurat d'acord amb l'apèndix 2, notes comunes de les figures A2-1 a A2-11, nota 2.

5.3.1.13 En el perímetre i a l'interior del rectangle que defineix el feix principal, apèndix 2, figures A2-12 a A2-20, el valor màxim de la intensitat de la llum no ha de ser superior a tres vegades el valor mínim de la intensitat de la llum mesurat d'acord amb l'apèndix 2, notes comunes de les figures A2-12 a A2-21, nota 2.

5.3.2. Il·luminació d'emergència

Aplicació

5.3.2.1 **Recomanació.**— *En un aeròdrom proveït d'il·luminació de pista i sense font secundària d'energia elèctrica, s'hauria de disposar d'un nombre suficient de llums d'emergència per instal·lar-los almenys a la pista primària en cas de fallada del sistema normal d'il·luminació.*

Nota.— La il·luminació d'emergència també pot ser útil per assenyalar obstacles o delinear carrers de rodatge i àrees de plataforma.

Emplaçament

5.3.2.2 **Recomanació.**— *Quan s'instal·lin en una pista llums d'emergència, s'haurien d'adaptar, com a mínim, a la configuració requerida per a una pista de vol visual.*

Característiques

5.3.2.3 **Recomanació.**— *El color dels llums d'emergència s'hauria d'ajustar als requisits relatius a colors per a la il·luminació de pista, si bé on no sigui factible col·locar llums de color al llindar ni a l'extrem de pista, tots els llums poden ser de color blanc variable o tan semblants com sigui possible a aquest color.*

5.3.3. Fars aeronàutics

Aplicació

5.3.3.1 Els aeròdroms previstos per ser utilitzats de nit han d'estar dotats d'un far d'aeròdrom o d'un far d'identificació, quan sigui necessari per a les operacions.

5.3.3.2 El requisit operacional es determina tenint en compte les necessitats del trànsit aeri que utilitzi l'aeròdrom, de la perceptibilitat de l'aeròdrom respecte als seus voltants i de la instal·lació d'altres ajudes visuals i no visuals útils per localitzar l'aeròdrom.

Far d'aeròdrom

5.3.3.3 Els aeròdroms previstos per ser utilitzats de nit han d'estar dotats d'un far d'aeròdrom, quan es compleixin una o més de les condicions següents:

- les aeronaus volin predominantment amb l'ajuda de mitjans visuals;
- la visibilitat sigui sovint reduïda; o
- sigui difícil localitzar l'aeròdrom des de l'aire a causa dels llums circumdants o la topografia.

Emplaçament

5.3.3.4 El far d'aeròdrom ha d'estar emplaçat a l'aeròdrom o a la seva proximitat, en una zona de baixa il·luminació de fons.

5.3.3.5 **Recomanació.**— *El far hauria d'estar emplaçat de manera que en les direccions importants no quedi amagat per cap objecte ni enlluerni el pilot durant l'aproximació per aterrar.*

Característiques

5.3.3.6 El far d'aeròdrom ha de donar o llampades de color alternades amb llampades blanques, o llampades blanques solament. La freqüència del total de llampades ha de ser de 20 a 30 per minut. Quan es facin servir llampades de color, han de ser verdes en els fars instal·lats en aeròdroms terrestres i grogues en els fars instal·lats en hidroaeròdroms. Quan es tracti d'un aeròdrom mixt (aeròdrom terrestre i hidroaeròdrom), les llampades de color han de tenir les característiques colorimètriques corresponents a

la secció de l'aeròdrom que es disegni com a instal·lació principal.

5.3.3.7 La llum del far s'ha de veure en tots els angles d'azimut. La distribució vertical de la llum s'ha d'estendre cap amunt, des d'una elevació de no més d'1° fins a una elevació que el gestor aeroportuari determini que és suficient per orientar en la màxima elevació amb què es tracti d'utilitzar el far i la intensitat efectiva de les llampades no ha de ser inferior a 2000 cd.

Nota.— *En emplaçaments on no es pugui evitar que hi hagi un nivell elevat d'il·luminació de fons, pot ser necessari augmentar en un factor de fins a 10 la intensitat efectiva de les llampades.*

Far d'identificació

Aplicació

5.3.3.8 Un aeròdrom destinat a ser utilitzat de nit que no es pugui identificar fàcilment des de l'aire pels llums existents o altres mitjans, ha d'estar proveït d'un far d'identificació.

Emplaçament

5.3.3.9 El far d'identificació ha d'estar emplaçat a l'aeròdrom en una zona de baixa il·luminació de fons.

5.3.3.10 **Recomanació.**— *El far hauria d'estar emplaçat de manera que en les direccions importants no quedi apantallat per cap objecte ni enlluerni el pilot durant l'aproximació per aterrar.*

Característiques

5.3.3.11 El far d'identificació dels aeròdroms terrestres ha de ser visible en qualsevol angle d'azimut. La distribució vertical de la llum s'ha d'estendre cap amunt des d'un angle no superior a 1° fins a un angle d'elevació que el gestor aeroportuari determini com a suficient per proporcionar guia fins a l'elevació màxima a la qual es preveu utilitzar el far, i la intensitat efectiva de les llampades no ha de ser inferior a 2 000 cd.

Nota.— *En emplaçaments on no es pugui evitar que hi hagi un nivell elevat d'il·luminació de fons, pot ser necessari augmentar en un factor de fins a 10 la intensitat efectiva de les llampades.*

5.3.3.12 El far d'identificació ha d'emetre llampades verdes en aeròdroms terrestres i llampades grogues en hidroaeròdroms.

5.3.3.13 Els caràcters d'identificació s'han de transmetre en el codi Morse internacional.

5.3.3.14 **Recomanació.**— *La velocitat d'emissió hauria de ser de sis a vuit paraules per minut, i la durada corresponent als punts Morse, de 0,15 a 0,20 s per cada punt.*

5.3.4. Sistemes d'il·luminació d'aproximació

Aplicació

5.3.4.1 Aplicació

A.— Pista de vol visual

Recomanació.— *Quan sigui materialment possible, s'hauria d'instal·lar un sistema senzill d'il·luminació d'aproximació tal com s'especifica a 5.3.4.2 a 5.3.4.9, per servir una pista de vol visual quan el número de clau sigui 3 o 4 i destinada a ser utilitzada de nit, excepte quan la pista s'empri només en condicions de bona visibilitat i es proporcionin una guia suficient per mitjà d'altres ajudes visuals.*

Nota.— *També es pot instal·lar un sistema senzill d'il·luminació d'aproximació per proporcionar una guia visual durant el dia.*

B.— Pista per a aproximacions que no són de precisió

Quan sigui materialment possible, s'ha d'instal·lar un sistema senzill d'il·luminació d'aproximació, com el que s'especifica a 5.3.4.2 a 5.3.4.9, per servir a una pista per a aproximacions que no són de precisió, excepte quan la

pista s'empri només en condicions de bona visibilitat i es proporcionen una guia suficient per mitjà d'altres ajudes visuals.

Nota.— És convenient que es consideri la possibilitat d'instal·lar un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió, de categoria I, o l'addició d'un indicador que porti a la pista.

C.— Pista per a aproximacions de precisió de categoria I
Quan sigui materialment possible, en una pista per a aproximacions de precisió de categoria I s'ha d'instal·lar un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I, tal com s'especifica a 5.3.4.10 a 5.3.4.21.

D.— Pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III

En una pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III, s'ha d'instal·lar un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de les categories II i III, tal com s'especifica a 5.3.4.22 a 5.3.4.39.

Sistema senzill d'il·luminació d'aproximació

Emplaçament

5.3.4.2 El sistema senzill d'il·luminació d'aproximació consisteix en una fila de llums, situats a la prolongació de l'eix de la pista, que s'estengui, sempre que sigui possible, fins a una distància no inferior a 420 m des del llindar, amb una fila de llums que formin una barra transversal de 18 o 30 m de longitud a una distància de 300 m del llindar.

5.3.4.3 Els llums que formin la barra transversal han d'estar, sempre que sigui possible, en una línia recta horitzontal, perpendicular a la fila de llums de la línia central i bisecada per aquesta. Els llums de la barra transversal han d'estar espaiats de manera que produeixin un efecte lineal; excepte quan s'empri una barra transversal de 30 m, on es poden deixar espais buits a cada costat de la línia central. Aquests espais buits s'han de mantenir reduïts al mínim necessari per satisfer les necessitats locals i cadascun d'aquests no ha d'excedir els 6 m.

Nota 1.— Normalment s'utilitzen espais d'1 a 4 m en els llums de la barra transversal. Poden quedar espais buits a cada costat de la línia central per millorar la guia direccional quan es produeixen desviacions laterals durant l'aproximació, i per facilitar el moviment dels vehicles de salvament i extinció d'incendis.

Nota 2.— A l'adjunt A, secció 11, hi ha orientacions respecte a les toleràncies de la instal·lació.

5.3.4.4 Els llums que formin la línia central s'han de col·locar a intervals longitudinals de 60 m, excepte quan s'estimi convenient millorar la guia proporcionada; en aquest cas es poden col·locar a intervals de 30 m. El llum situat més a prop de la pista s'ha d'instal·lar o bé a 60 m o bé a 30 m del llindar segons l'interval longitudinal seleccionat per als llums de la línia central.

5.3.4.5 **Recomanació.**— *Si no és materialment possible disposar d'una línia central que s'estengui fins a una distància de 420 m des del llindar, aquesta línia s'hauria d'estendre fins a 300 m, de manera que inclogui la barra transversal. Si això no és possible, els llums de la línia central s'haurien d'estendre tan lluny com sigui possible, i cadascun dels seus llums hauria de consistir en una barreta de 3 m de longitud, com a mínim. Sempre que el sistema d'aproximació tingui una barra transversal a 300 m del llindar, es pot instal·lar una barra transversal addicional a 150 m del llindar.*

5.3.4.6 El sistema ha d'estar situat tan a prop com sigui possible del pla horitzontal que passa pel llindar, de manera que:

- a) cap objecte, llevat d'una antena azimutal ILS o MLS, sobresurti del pla dels llums d'aproxima-

ció dins d'una distància de 60 m a partir de l'eix del sistema; i

- b) cap llum, llevat del llum emplaçat a la part central d'una barra transversal o d'una barreta d'eix (no en els seus extrems), quedi amagat per a les aeronaus que realitzin l'aproximació.

Tota antena azimutal ILS o MLS que sobresurti del pla dels llums es considera un obstacle i s'ha d'assenyalar i il·luminar en conseqüència.

Característiques

5.3.4.7 Els llums del sistema senzill d'il·luminació d'aproximació han de ser llums fixos i el seu color ha de ser tal que garanteixin que el sistema es pugui distingir fàcilment d'altres llums aeronàutics de superfície, i dels llums no aeronàutics en cas que n'hi hagi. Cadascun dels llums de la línia central ha de consistir en:

- a) un sol llum; o bé
- b) una barreta d'almenys 3 m de longitud.

Nota 1.— Quan la barreta esmentada a b) estigui composta de llums que s'aproximin a llums puntiformes, s'ha demostrat que resulta satisfactori un espai d'1,5 m entre llums adjacents de la barreta.

Nota 2.— Pot ser aconsellable utilitzar barretes de 4 m de longitud, si es preveu que el sistema senzill d'il·luminació d'aproximació s'ha d'ampliar per convertir-lo en un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió.

Nota 3.— En els llocs on la identificació del sistema senzill d'il·luminació d'aproximació sigui difícil durant la nit a causa dels llums circumdants, aquest problema potser es pot resoldre instal·lant llums de llampada en seqüència lineal a la part externa del sistema.

5.3.4.8 **Recomanació.**— *Quan estiguin instal·lats en una pista de vol visual, els llums haurien de ser visibles des de tots els angles d'azimut necessaris per al pilot durant el tram bàsic i en l'aproximació final. La intensitat dels llums ha de ser adequada en totes les condicions de visibilitat i llum ambient per als quals s'hagi instal·lat el sistema.*

5.3.4.9 **Recomanació.**— *Quan estiguin instal·lats en una pista per a aproximacions que no siguin de precisió, els llums haurien de ser visibles des de tots els angles d'azimut necessaris per al pilot d'una aeronau que en l'aproximació final no es desviï excessivament de la trajectòria definida per l'ajuda no visual. Els llums s'haurien de projectar per proporcionar guia, tant de dia com de nit, en les condicions més desfavorables de visibilitat i llum ambient per a les quals es pretengui que el sistema continuï sent utilitzable.*

Sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I

Emplaçament

5.3.4.10 El sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I consisteix en una fila de llums situats a la prolongació de l'eix de pista, estenent-se on sigui possible, fins a una distància de 900 m a partir del llindar, amb una fila de llums que formin una barra transversal de 30 m de longitud, a una distància de 300 m del llindar de la pista.

*Nota.— La instal·lació d'un sistema d'il·luminació d'aproximació de menys de 900 m de longitud pot provocar limitacions operacionals en l'ús de la pista. Vegeu l'adjunt **Característiques**.*

5.3.4.11 Els llums que formin la barra transversal han de seguir, sempre que sigui possible, una línia recta horitzontal, perpendicular a la fila de llums de la línia central i bisecada per aquesta. Els llums de barra transversal han d'estar espaiats de manera que produeixin un efecte lineal, però es poden deixar espais buits a cada costat de la línia

central. Aquests espais buits s'han de mantenir reduïts al mínim necessari per satisfer les necessitats locals i cadascun d'aquests no ha d'excedir els 6 m.

Nota 1.— Normalment s'utilitzen espaiats d'1 a 4 m en els llums de la barra transversal. Poden quedar espais buits a cada costat de la línia central per millorar la guia direccional, quan es produeixen desviacions laterals durant l'aproximació i per facilitar el moviment dels vehicles de salvament i extinció d'incendis.

Nota 2.— A l'adjunt A, secció 11, hi ha orientacions sobre les toleràncies d'instal·lació.

5.3.4.12 Els llums que formen la línia central s'han de situar a intervals longitudinals de 30 m amb el llum situat més a prop de la pista instal·lada a 30 m del llindar.

5.3.4.13 El sistema ha d'estar situat tan a prop com sigui possible del pla horitzontal que passa pel llindar, de manera que:

- a) cap objecte, llevat d'una antena azimutal ILS o MLS, sobresurti del pla dels llums d'aproximació dins d'una distància de 60 m a partir de l'eix del sistema; i
- b) cap llum, llevat del llum emplaçat a la part central d'una barra transversal o d'una barreta de línia central (no els llums dels extrems), quedi amagat per a les aeronaus que realitzin l'aproximació.

Tota antena azimutal ILS o MLS que sobresurti del pla dels llums es considera un obstacle i s'ha d'assenyalar i il·luminar en conseqüència.

Característiques

5.3.4.14 Els llums de línia central i de barra transversal d'un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I han de ser llums fixos de color blanc i variable. Cadascuna de les posicions de llums de la línia central consisteix en:

- a) un sol llum en els 300 m interns de la línia central, dos llums en els 300 m intermedis de la línia central i tres llums en els 300 m externs de la línia central, per proporcionar informació a distància; o bé
- b) una barreta.

5.3.4.15 Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment en 10.4.10, cada posició de llum de línia central podria consistir en qualsevol:

- a) d'un sol llum; o
- b) d'una barreta.

5.3.4.16 Les barretes han de tenir almenys 4 m de longitud. Quan les barretes estiguin formades per llums que s'aproximen a fonts puntiformes, els llums han d'estar espaiats uniformement a intervals de no més d'1,5 m.

5.3.4.17 **Recomanació.**— *Si la línia central està formada per les barretes que es descriuen a 5.3.4.14 b) o 3.4.15 b), cadascuna d'aquestes s'hauria de suplementar amb un llum de descàrrega de condensador, excepte quan es consideri que aquests llums són innecessaris, tenint en compte les característiques del sistema i la naturalesa de les condicions meteorològiques.*

5.3.4.18 Cadascun dels llums del condensador que es descriuen a 5.3.4.17 ha d'emetre dues llampades per segon, començant pel llum més allunyat del sistema i continuant en successió en direcció del llindar fins a l'últim llum. El circuit elèctric s'ha de concebre de manera que aquests llums es puguin fer funcionar independentment dels altres llums del sistema d'il·luminació d'aproximació.

5.3.4.19 Si els llums de línia central són com els que es descriuen a 5.3.4.14 a) o 5.3.4.15 a), a més de la barra transversal a 300 m del llindar s'han d'instal·lar barres

transversals addicionals de llums situats a 150 m, 450 m, 600 m i 750 m del llindar. Els llums que formen cada barra transversal han de seguir, sempre que sigui possible, una línia recta horitzontal, perpendicular a la fila de llums de línia central i bisecada per aquesta. Els llums han d'estar espaiats de manera que produeixin un efecte lineal però es poden deixar espais buits a cada costat de la línia central. Aquests espais buits s'han de mantenir reduïts al mínim necessari per satisfer les necessitats locals i cadascun d'aquests no ha de mesurar més de 6 m.

Nota.— Per als detalls de la configuració, vegeu l'adjunt A, secció 11.

5.3.4.20 Quan les barres transversals addicionals descrites a 5.3.4.19 s'incorporin al sistema, els extrems exteriors de les barres transversals han d'estar disposats en dues rectes paral·leles a la fila de llums de línia central o que convergeixin per tallar l'eix de la pista, a 300 m del llindar.

5.3.4.21 Els llums s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-1.

Nota.— Les envoltants de trajectòries de vol que s'utilitzen per al disseny d'aquests llums es presenten a l'adjunt A, figura A-4.

Sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categories II i III

Emplaçament

5.3.4.22 Quan s'instal·li, el sistema d'il·luminació d'aproximació ha de consistir en una fila de llums situats a la prolongació de l'eix de la pista, estenent-se, on sigui possible, fins a una distància de 900 m a partir del llindar de la pista. A més, el sistema ha de tenir dues files laterals de llums, que s'han d'estendre fins a 270 m a partir del llindar, i dues barres transversals, una a 150 m i l'altra a 300 m del llindar, com s'indica a la figura 5-13. Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment en 10.4.7, el sistema pot tenir dues files laterals de llums que s'estendrien fins a 240 m a partir del llindar, i dues barres transversals, una a 150 m i l'altra a 300 m del llindar, com s'indica a la figura 5-14.

Nota.— La longitud de 900 m es basa en la necessitat de proporcionar una guia per a les operacions que s'efectuen en condicions de categories I, II i III. Amb una longitud inferior pot ser possible fer front a les operacions de categories II i III, però es poden imposar limitacions a les de categoria I. Vegeu l'adjunt A, secció 11.

5.3.4.23 Els llums que formen la línia central s'han de col·locar a intervals longitudinals de 30 m amb els llums més pròxims a la pista col·locats a 30 m del llindar.

5.3.4.24 Els llums que formen les files laterals s'han de col·locar a cada costat de la línia central, amb un espaiat longitudinal igual al que tenen els llums de línia central, i amb el primer llum instal·lat a 30 m del llindar. Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment en 10.4.7, els llums que formen les files laterals es poden col·locar a cada costat de la línia central, amb un espaiat longitudinal de 60 m, i el primera llum ha d'estar col·locat a 60 m del llindar. L'espaiat lateral (o via) entre els llums de les files laterals més pròxims no ha de ser inferior a 18 m ni superior a 22,5 m i, preferentment, hauria de ser de 18 m, però en tot cas ha de ser igual al dels llums de la zona de presa de contacte.

5.3.4.25 La barra transversal instal·lada a 150 m del llindar ha d'omplir els espais buits entre els llums de línia central i els de les files laterals.

5.3.4.26 La barra transversal instal·lada a 300 m del llindar s'ha d'estendre a banda i banda dels llums de línia central fins a una distància de 15 m de la línia central.

5.3.4.27 Si els llums de línia central situats a més de 300 m del llindar consisteixen en llums com ara els que es descriuen a 5.3.4.31 b) o 5.3.4.32 b), s'han de disposar barres transversals addicionals de llums a 450 m, 600 m i 750 m del llindar.

5.3.4.28 Quan les barres transversals addicionals descrites a 5.3.4.27 s'incorporin al sistema, els extrems exteriors de les barres transversals han d'estar disposats en dues rectes paral·leles a la fila de llums de línia central o que convergeixin per tallar l'eix de la pista a 300 m del llindar.

5.3.4.29 El sistema ha d'estar situat tan a prop com sigui possible del pla horitzontal que passa pel llindar, de manera que:

- a) cap objecte, llevat d'una antena azimutal ILS o MLS, sobresurti del pla dels llums d'aproximació dins d'una distància de 60 m a partir de l'eix del sistema; i
- b) cap llum, llevat del llum emplaçat a la part central d'una barra transversal o d'una barreta de línia central (no els llums dels extrems), quedi amagat per a les aeronaus que realitzin l'aproximació.

Tota antena azimutal ILS o MLS que sobresurti del pla dels llums es considera un obstacle i s'ha d'assenyalar i il·luminar en conseqüència.

Característiques

5.3.4.30 En els primers 300 m a partir del llindar, la línia central d'un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categories II i III ha de consistir en barretes de color blanc variable, excepte quan el llindar estigui desplaçat 300 m o més, en aquest cas la línia central pot consistir en elements d'un sol llum de color blanc variable. Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment en 10.4.7, la línia central d'un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categories II i III fins als primers 300 m a partir del llindar pot consistir en qualsevol de:

- a) barretes, quan la línia central 300 m més enllà del llindar consti de barretes com les descrites a 5.3.4.32 a); o
- b) llums individuals alternant amb barretes, quan la línia central 300 m més enllà del llindar consti de llums sols com els descrits a 5.3.4.32 b), amb el llum sol de més endins emplaçat a 30 m i la barreta de més endins emplaçada a 60 m del llindar; o
- c) llums sols quan el llindar estigui desplaçat 300 m o més;

tots de color blanc variable.

5.3.4.31 Més enllà de 300 m del llindar, cada posició de llum de la línia central ha de consistir en:

- a) una barreta com les utilitzades en els 300 m interns; o

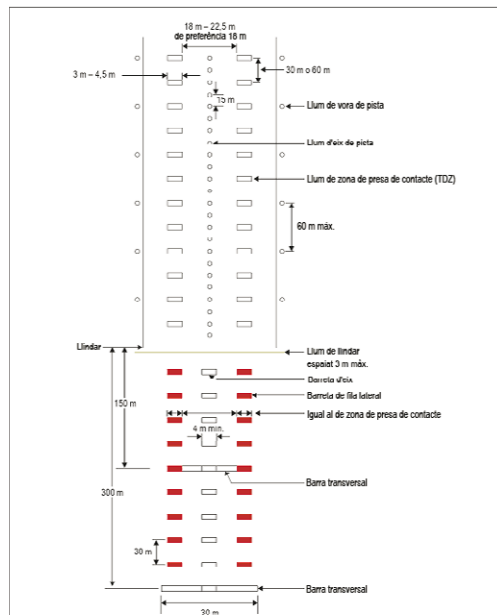


Figura 5-13. Il·luminació de pista i dels 300 m interns de l'aproximació, en les pistes per a aproximacions de precisió de categories II i III

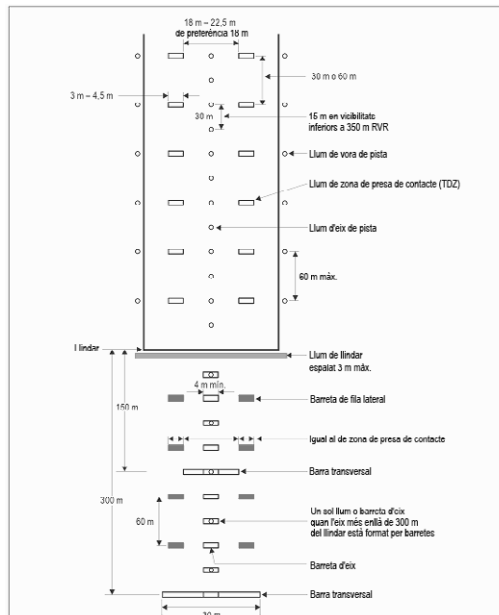


Figura 5-14. Il·luminació de pista i dels 300 m interns de l'aproximació, en les pistes per a aproximacions de precisió de categories II i III, quan es pugui demostrar que es compleixen els nivells de funcionament dels llums especificats com a objectius de manteniment al capítol 10

b) dos llums en els 300 m intermedis de la línia central i tres llums en els 300 m externs de la línia central;

tots de color blanc variable.

5.3.4.32 Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment en 10.4.7, més enllà dels 300 m a partir del lllindar la posició del llum de la línia central pot consistir en qualsevol:

- a) d'una barreta; o
- b) d'un sol llum;

tots de color blanc variable.

5.3.4.33 Les barretes han de tenir 4 m de longitud com a mínim. Quan les barretes estiguin compostes de llums que s'aproximin a fonts lluminoses puntiformes, els llums han d'estar uniformement espaiats a intervals no superiors a 1,5 m.

5.3.4.34 **Recomanació.**— *Si la línia central més enllà de 300 m a partir del lllindar consisteix en barretes com les descrites a 5.3.4.31 a) o*

5.3.4.32 a), cada barreta més enllà dels 300 m s'hauria de suplementar amb un llum de descàrrega de condensador, excepte quan es consideri que aquests llums són innecessaris, tenint en compte les característiques del sistema i la naturalesa de les condicions meteorològiques.

5.3.4.35 Cadascun dels llums de descàrrega de condensador ha d'emetre dues llampades per segon, començant pel llum més allunyat del sistema i continuant en successió en direcció del lllindar fins a l'últim llum. El circuit elèctric s'ha de concebre de manera que aquests llums es puguin fer funcionar independentment dels altres llums del sistema d'il·luminació d'aproximació.

5.3.4.36 La fila consisteix en barretes vermelles. La longitud de les barretes de la fila lateral i l'espaiat entre els seus llums han de ser iguals als de les barretes lluminoses de la zona de presa de contacte.

5.3.4.37 Els llums que formen les barres transversals han de ser llums fixos de color blanc variable. Els llums s'han d'espaiar uniformement a intervals no superiors a 2,7 m.

5.3.4.38 La intensitat dels llums vermelles ha de ser compatible amb la intensitat dels llums blancs.

5.3.4.39 Els llums s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figures A2-1 i A2-2.

Nota.— Els envoltants de trajectòries de vol que s'utilitzen per al disseny d'aquests llums es presenten a l'adjunt A, figura A-4.

5.3.5. Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

Aplicació

5.3.5.1 S'ha d'instal·lar un sistema visual indicador de pendent d'aproximació per facilitar l'aproximació a una pista, que compti o no amb altres ajudes per a l'aproximació, visuals o no visuals, quan hi hagi una o més de les condicions següents:

- a) la pista sigui utilitzada per turboreactors o altres avions amb exigències semblants pel que fa a guia per a l'aproximació;
- b) el pilot de qualsevol tipus d'avió pugui tenir dificultats per avaluar l'aproximació per una de les raons següents:

- 1) orientació visual insuficient, per exemple, en una aproximació de dia sobre aigua o terreny desproveït de punts de referència visuals o durant la nit, a falta de llums no aeronàutics a l'àrea d'aproximació, o
- 2) informació visual equívoca deguda, per exemple, a la configuració del terreny adjacent o al pendent de la pista;

- c) la presència d'objectes a l'àrea d'aproximació pugui constituir un perill greu si un avió baixa

per sota de la trajectòria normal d'aproximació, especialment si no es disposa d'una ajuda no visual o altres ajudes visuals que adverteixin de l'existència d'aquests objectes;

d) les característiques físiques del terreny a cada extrem de la pista constitueixin un perill greu en el cas que un avió faci un aterratge massa curt o massa llarg; i

e) les condicions del terreny o les condicions meteorològiques predominants facin que l'avió pugui estar subjecte a una turbulència anormal durant l'aproximació.

Nota.— A l'adjunt A, secció 12, hi ha orientacions sobre la prioritat d'instal·lació de sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació.

5.3.5.2 Els sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació normalitzats es classifiquen de la manera següent:

- a) T-VASIS i AT-VASIS que s'ajustin a les especificacions contingudes a 5.3.5.6 a 5.3.5.22 inclusivament;
- b) PAPI i APAPI que s'ajustin a les especificacions contingudes a 5.3.5.23 a 5.3.5.40 inclusivament; segons s'indica a la figura 5-15.

5.3.5.3 S'han d'instal·lar PAPI, T-VASIS o AT-VASIS si el número de clau és 3 o 4 o quan hi hagi una o més de les condicions especificades a 5.3.5.1.

5.3.5.4 S'han d'instal·lar PAPI o APAPI si el número de clau és 1 o 2 o quan hi hagi una o més de les condicions especificades a 5.3.5.1.

5.3.5.5 **Recomanació.**— *Quan el lllindar de la pista es desplaci temporalment i es compleixin una o més de les condicions especificades a 5.3.5.1, s'hauria d'instal·lar un PAPI, llevat que el número de clau sigui 1 o 2 i la pista sigui utilitzada per avions que no es destinin a serveis aeris internacionals, en aquest cas es pot instal·lar un APAPI.*

T-VASIS i AT-VASIS

Descripció

5.3.5.6 El T-VASIS consisteix en 20 elements lluminosos simètricament disposats respecte a l'eix de la pista, en forma de dues barres d'ala de quatre elements lluminosos cadascuna, tallades en el seu punt mitjà per files longitudinals de sis llums, segons s'indica a la figura 5-16.

5.3.5.7 L'AT-VASIS consisteix en 10 elements lluminosos disposats a una banda de la pista en forma d'una sola barra d'ala de quatre llums tallada al punt mitjà per una fila longitudinal de sis llums.

5.3.5.8 Els elements lluminosos s'han de construir i disposar de manera que, durant l'aproximació el pilot d'un avió:

- a) quan voli per damunt del pendent d'aproximació, vegi de color blanc els llums de les barres d'ala, i un, dos o tres elements lluminosos d'indicació "descendeixi", i siguin visibles més elements lluminosos d'indicació "descendeixi" com més alt estigui el pilot respecte al pendent d'aproximació;
- b) quan voli en el pendent d'aproximació, vegi de color blanc els llums de les barres d'ala; i
- c) quan voli per sota del pendent d'aproximació, vegi de color blanc els llums de les barres d'ala, i un, dos o tres elements lluminosos d'indicació "ascendeixi", i siguin visibles més elements lluminosos "ascendeixi" com més baix estigui el pilot respecte al pendent d'aproximació i quan estigui molt per sota del pendent d'aproximació vegi de color vermell els llums de les barres d'ala i els tres elements lluminosos d'indicació "ascendeixi".

Quan l'aeronau estigui en el pendent d'aproximació o per damunt d'aquest, no hi ha d'haver llums visibles procedents dels elements lluminosos d'indicació "ascendeixi"; quan estigui en el pendent d'aproximació o per sota

d'aquest, no hi ha d'haver llums visibles procedents dels elements lluminosos d'indicació "descendeixi".

Emplaçament

5.3.5.9 Els elements lluminosos han d'estar emplaçats com indica la figura 5-16, subjecte a les toleràncies d'instal·lació assenyalades.

Nota.— Per a un pendent de 3° i una altura nominal de visió de 15 m sobre el llindar (vegeu 5.3.5.6 i 5.3.5.19), l'emplaçament del T-VASIS ha d'assegurar que l'altura de la visió del pilot sobre el llindar estigui entre 13 m i 17 m quan només són visibles els llums de barra d'ala. Si es requereix més altura de la visió del pilot (per proporcionar un franqueig adequat de les rodes) les aproximacions es poden realitzar amb un o més llums d'indicació "descendeixi" visibles. L'altura de visió del pilot sobre el llindar ha de ser llavors de l'ordre següent:

Els llums de barra d'ala i un element lluminós d'indicació "descendeixi" de 17 m a 22 m són visibles

Els llums de barra d'ala i dos elements lluminosos d'indicació "descendeixi" de 22 m a 28 m són visibles

Els llums de barra d'ala i tres elements lluminosos d'indicació "descendeixi" de 28 m a 54 m són visibles

Característiques dels elements lluminosos

5.3.5.10 Els sistemes han de ser adequats tant per a les operacions diürnes com per a les nocturnes.

5.3.5.11 La distribució lluminosa del feix de cada element ha de tenir forma de ventall i ha de ser visible en un gran arc d'azimut en la direcció de l'aproximació. Els elements lluminosos de les barres d'ala han de produir un feix de llum blanca des d'un angle vertical d'1°54', fins a un angle vertical de 6°, i un feix de llum vermella en un angle vertical de 0° a 1°54'. Els elements que adverteixen que s'està per damunt de la trajectòria correcta (indicació "descendeixi") han de produir un feix blanc des d'un angle de 6° fins aproximadament el pendent d'aproximació, punt en el qual s'han d'amagar brusquement. Els elements lluminosos que adverteixen que s'està per sota de la trajectòria correcta (indicació "ascendeixi"), han de produir un feix blanc des d'aproximadament el pendent d'aproximació fins a un angle vertical d'1°54', i un feix vermell per sota d'aquest angle vertical d'1°54'. L'angle de la part superior del feix vermell en els elements de barres d'ala i en els elements d'indicació es pot augmentar per donar compliment al que prescriu 5.3.5.21.

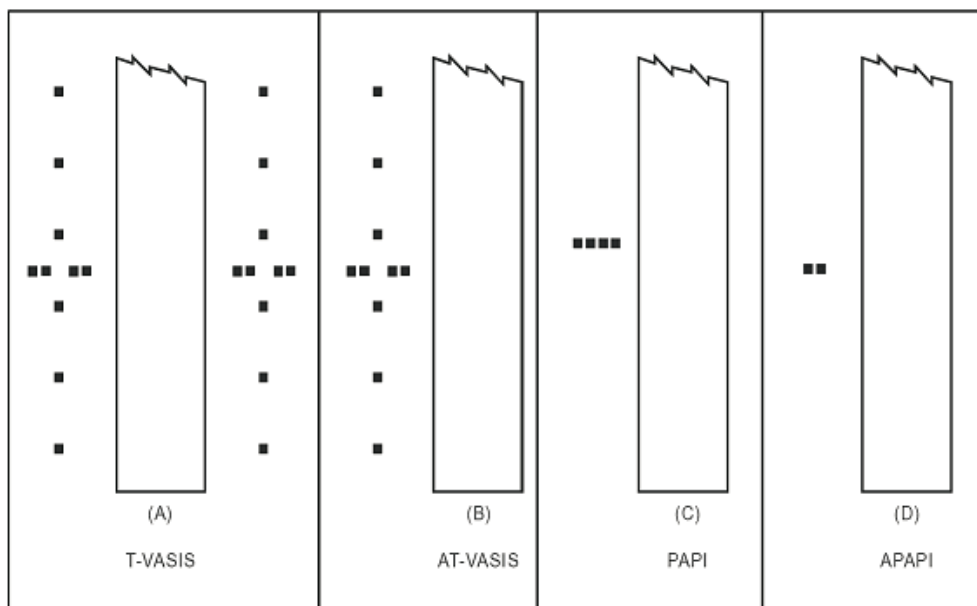


Figura 5-15. Indicadors visual de pendent d'aproximació

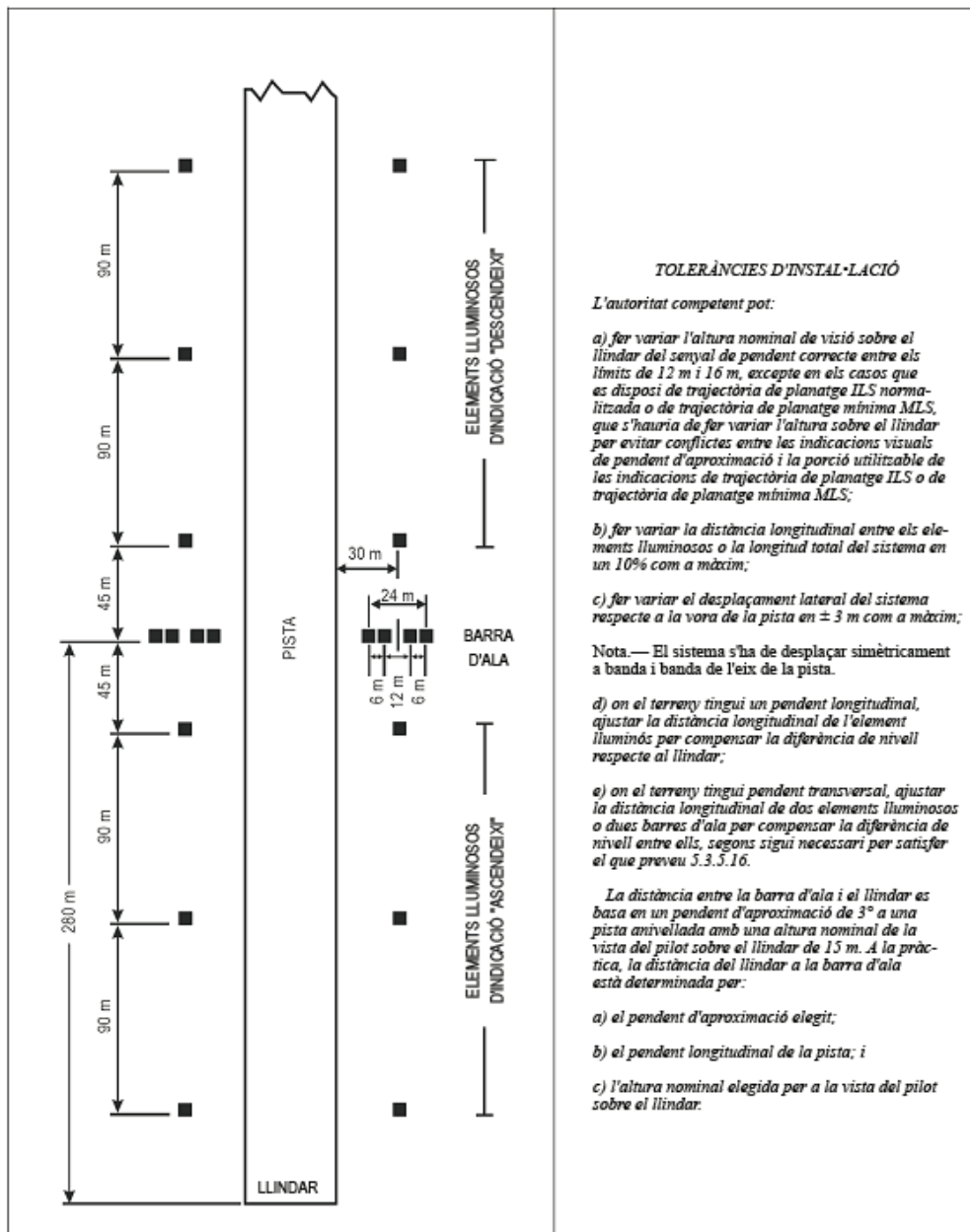


Figura 5-16. Emplaçament dels elements lluminosos del T-VASIS

5.3.5.12 La distribució de la intensitat de la llum dels elements lluminosos d'indicació "descendeixi", barra d'ala i "ascendeixi" ha de ser la indicada a l'apèndix 2, figura A2-22.

5.3.5.13 La transició de colors, de vermell a blanc, en el pla vertical, ha de ser tal que per a un observador situat a una distància no inferior a 300 m, tingui lloc dins d'un angle vertical no superior a 15° .

5.3.5.14 Quan la intensitat sigui màxima, la coordenada I del llum vermell no ha d'excedir 0,320.

5.3.5.15 S'ha de disposar d'un control adequat d'intensitat perquè aquesta es pugui graduar d'acord amb les condi-

ons predominants, i evitar l'enlluernament del pilot durant l'aproximació i l'aterratge.

5.3.5.16 Els elements lluminosos que formen les barres d'ala o els elements lluminosos que integren el parell conjugat que indica "ascendeixi" o "descendeixi", s'han de muntar de manera que es presentin al pilot de l'avió que efectua l'aproximació com una línia sensiblement horitzontal. Els elements lluminosos s'han de muntar tan baixos com sigui possible i han de ser frangibles.

5.3.5.17 Els elements lluminosos han d'estar dissenyats de manera que la condensació, la pols, etc., que es puguin dipositar a les superfícies reflectores o òptiques, obstruei-

xin tan poc com sigui possible els senyals lluminosos i no afectin de cap manera l'elevació dels feixos o el contrast entre els senyals vermells i els blancs. La construcció dels elements lluminosos ha de ser tal que es redueixi al mínim la probabilitat que la neu o el gel, quan sigui probable que es produeixin aquests fenòmens, obturin totalment o parcialment les ranures.

Pendent d'aproximació i reglatge d'elevació dels feixos dels elements lluminosos

5.3.5.18 El pendent d'aproximació ha de ser adequat per a l'ús pels avions que utilitzin l'aproximació.

5.3.5.19 Quan una pista proveïda amb T-VASIS estigui dotada d'un ILS o MLS, l'emplaçament i elevacions dels elements lluminosos han de ser tals que el pendent d'aproximació visual s'ajusti tan estretament com sigui possible a la trajectòria de planatge de l'ILS o a la trajectòria de planatge mínim del MLS, segons correspongui.

5.3.5.20 L'elevació dels feixos dels elements lluminosos de les barres d'ala ha de ser la mateixa a banda i banda de la pista. L'elevació de la part superior del feix de l'element lluminós d'indicació "ascendeixi" més pròxim a cada barra d'ala, i la de la part inferior del feix de l'element lluminós d'indicació "descendeixi" més pròxim a cada barra d'ala, ha de ser la mateixa i ha de correspondre al pendent d'aproximació. L'angle límit de la part superior dels feixos dels elements lluminosos successius d'indicació "ascendeixi", ha de disminuir 5' d'arc en l'angle d'elevació de cada element successiu a partir de la barra d'ala. L'angle límit de la part inferior dels feixos dels elements lluminosos d'indicació "descendeixi" ha d'augmentar de 7' d'arc en cada element successiu a partir de la barra d'ala (vegeu la figura 5-17).

5.3.5.21 El reglatge de l'angle d'elevació de la part superior dels feixos de llum vermella de la barra d'ala i dels elements lluminosos d'indicació "ascendeixi" ha de ser tal que durant una aproximació, el pilot d'un avió per a qui resultin visibles la barra d'ala i tres elements lluminosos d'indicació "ascendeixi" ha de franquejar amb un marge segur tots els objectes que estiguin a l'àrea d'aproximació, si cap dels llums apareix de color vermell.

5.3.5.22 L'eixamplament en azimuth del feix lluminós ha d'estar convenientment restringit si algun objecte, situat

fora dels límits de la superfície de protecció contra obstacles del sistema, però dins dels límits laterals del seu feix lluminós, sobresurt del pla de la superfície de protecció contra obstacles i un estudi aeronàutic indica que l'objecte podria influir adversament en la seguretat de les operacions. L'amplitud de la restricció ha de determinar que l'objecte queda fora dels confins del feix lluminós.

Nota.— Vegeu a 5.3.5.41 a 5.3.5.45 el relatiu a les corresponents superfícies de protecció contra obstacles.

PAPI i APAPI

Descripció

5.3.5.23 El sistema PAPI consisteix en una barra d'ala amb quatre elements de làmpades múltiples (o senzilles per parells) de transició definida, situades a intervals iguals. El sistema s'ha de col·locar al costat esquerre de la pista, llevat que sigui materialment impossible.

Nota.— Si la pista és utilitzada per aeronaus que necessiten guia visual de balanceig i no hi ha altres mitjans externs que proporcionin aquesta guia, llavors es pot proporcionar una segona barra d'ala a la banda oposada de la pista.

5.3.5.24 El sistema APAPI consisteix en una barra d'ala amb dos elements de làmpades múltiples (o senzilles per parells) de transició definida. El sistema s'ha de col·locar al costat esquerre de la pista, llevat que sigui materialment impossible.

Nota.— Si la pista és utilitzada per aeronaus que necessiten una guia visual de balanceig la qual no es proporciona per altres mitjans externs, llavors es pot proporcionar una segona barra d'ala a la banda oposada de la pista.

5.3.5.25 La barra d'ala d'un PAPI ha d'estar construïda i disposada de manera que el pilot que fa l'aproximació:

- vegi vermells els dos llums més pròxims a la pista i blancs els dos més allunyats, quan estigui en el pendent d'aproximació o a prop seu;
- vegi vermell el llum més pròxim a la pista i blancs els tres més allunyats, quan estigui per damunt del pendent d'aproximació, i blancs tots els llums en posició encara més elevada; i
- vegi vermells els tres llums més pròxims a la pista i blanc el més allunyat, quan estigui per sota del pendent d'aproximació, i vermells tots els llums en posició encara més baixa.

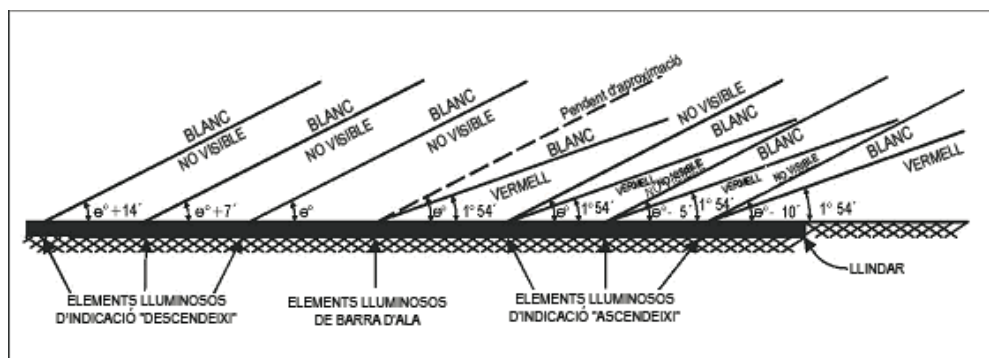


Figura 5-17. Feixos lluminosos i reglatge de l'angle d'elevació del T-VASIS i de l'AT-VASIS

5.3.5.26 La barra d'ala d'un APAPI ha d'estar construïda i disposada de manera que el pilot que fa l'aproximació:

- vegí vermell el llum més pròxim a la pista i blanc el més allunyat, quan estigui en el pendent d'aproximació o a prop seu;
- vegí els dos llums blancs quan estigui per damunt del pendent d'aproximació; i
- vegí els dos llums vermells quan estigui per sota del pendent d'aproximació.

Emplaçament

5.3.5.27 Els elements lluminosos han d'estar emplaçats com s'indica a la configuració bàsica de la figura 5-18, respectant les toleràncies d'instal·lació assenyalades. Els elements que formen la barra d'ala s'han de muntar de manera que aparegui en el pilot de l'avió que fa l'aproximació com una línia sensiblement horitzontal. Els elements lluminosos s'han de muntar tan baixos com sigui possible i han de ser frangibles.

Característiques dels elements lluminosos

5.3.5.28 El sistema ha de ser adequat tant per a les operacions diürnes com per a les nocturnes.

5.3.5.29 La transició de colors, de vermell a blanc, en el pla vertical, ha de ser tal que per a un observador situat a una distància no inferior a 300 m, ocorri dins d'un angle vertical no superior a 3'.

5.3.5.30 Quan la intensitat sigui màxima, la coordenada I de la llum vermella no ha d'excedir 0,320.

5.3.5.31 La distribució de la intensitat de la llum dels elements lluminosos ha de ser la indicada a l'apèndix 2, figura A2-23.

Nota.— Vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, per a més orientació sobre les característiques dels elements lluminosos.

5.3.5.32 S'ha de proporcionar un control adequat d'intensitat perquè aquesta es pugui graduar d'acord amb les condicions predominants, per evitar l'enlluernament del pilot durant l'aproximació i l'aterratge.

5.3.5.33 Cada element lluminós s'ha de poder ajustar en elevació, de manera que el límit inferior de la part blanca del feix es pugui fixar en qualsevol angle desitjat d'elevació, entre 1°30' i almenys 4°30' sobre l'horitzontal.

5.3.5.34 Els elements lluminosos s'han de dissenyar de manera que la condensació, la neu, el gel, la pols, etc., que es puguin dipositar a les superfícies reflectores o òptiques, obstrueixin en el menor grau possible els senyals lluminosos i no afectin de cap manera el contrast entre els senyals vermells i blancs ni l'elevació del sector de transició.

Pendent d'aproximació i reglatge d'elevació dels elements lluminosos

5.3.5.35 El pendent d'aproximació que es defineix a la figura 5-19 ha de ser adequat per ser utilitzat pels avions que efectuin l'aproximació.

5.3.5.36 Quan una pista estigui dotada d'un ILS o MLS, l'emplaçament i l'angle d'elevació dels elements lluminosos han de fer que el pendent d'aproximació visual s'ajusti tant com sigui possible a la trajectòria de planatge de l'ILS o a la trajectòria de planatge mínima del MLS, segons correspongui.

5.3.5.37 El reglatge de l'angle d'elevació dels elements lluminosos d'una barra d'ala PAPI ha de ser tal que un pilot que estigui en l'aproximació i observi un senyal d'un llum blanc i tres de vermells, hagi de franquejar amb un marge segur tots els objectes que estiguin a l'àrea d'aproximació.

5.3.5.38 El reglatge de l'angle d'elevació dels elements lluminosos d'una barra d'ala APAPI ha de ser tal que un pilot que estigui en l'aproximació i observi el senyal més baix d'estar en el pendent, és a dir, un llum blanc i un llum

vermell, hagi de franquejar amb un marge segur tots els obstacles situats a l'àrea d'aproximació.

5.3.5.39 L'eixamplament en azimuth del feix lluminós ha d'estar convenientment restringit si algun objecte, situat fora dels límits de la superfície de protecció contra obstacles del PAPI o de l'APAPI, però dins dels límits laterals del seu feix lluminós, sobresurt del pla de la superfície de protecció contra obstacles i un estudi aeronàutic indica que l'objecte podria influir adversament en la seguretat de les operacions. L'amplitud de la restricció ha de determinar que l'objecte està fora dels confins del feix lluminós.

Nota.— Pel que fa a la corresponent superfície de protecció contra obstacles, vegeu 5.3.5.41 a 5.3.5.45.

5.3.5.40 Si s'instal·len dues barres d'ala per proporcionar la guia de balanceig, a cada costat de la pista, aquests elements corresponents s'han d'ajustar al mateix angle a fi que els senyals dels dos sistemes canviïn simètricament alhora.

Superfície de protecció contra obstacles

Nota.— Les especificacions següents s'apliquen al T-VASIS, a l'AT-VASIS, al PAPI i a l'APAPI.

5.3.5.41 S'ha d'establir una superfície de protecció contra obstacles quan es vulgui proporcionar un sistema visual indicador de pendent d'aproximació.

5.3.5.42 Les característiques de la superfície de protecció contra obstacles, és a dir, el seu origen, divergència, longitud i pendent, han de correspondre a les especificades a la columna pertinent de la taula 5-3 i de la figura 5-20.

5.3.5.43 No es permeten objectes nous o l'ampliació dels existents per damunt de la superfície de protecció contra obstacles, excepte si els nous objectes o les ampliacions estan apantallats per un objecte existent inamovible.

Nota.— Al Manual de serveis d'aeroports, part 6, s'indiquen les circumstàncies en les quals es podria aplicar raonablement el principi d'apantallament.

5.3.5.44 S'han de retirar els objectes existents que sobresurtin de la superfície de protecció contra obstacles, excepte si els objectes estan apantallats per un objecte existent inamovible o si després d'un estudi aeronàutic es determina que els objectes no influïrien adversament en la seguretat de les operacions dels avions.

5.3.5.45 Si un estudi aeronàutic indica que un objecte existent que sobresurt de la superfície de protecció contra obstacles pot influir adversament en la seguretat de les operacions dels avions, s'han d'adoptar una o diverses de les mesures següents:

- augmentar convenientment el pendent d'aproximació del sistema;
- disminuir l'eixamplament en azimuth del sistema de manera que l'objecte estigui fora dels confins del feix;
- desplaçar l'eix del sistema de la corresponent superfície de protecció contra obstacles en un angle no superior a 5°;
- desplaçar convenientment el llindar; i
- si la mesura d) no és factible, desplaçar convenientment el tram en contra del vent del llindar per proporcionar un augment de l'altura d'encreuament sobre el llindar que sigui igual a l'altura de penetració de l'objecte.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, es presenta orientació sobre el tema.

5.3.6. Llums de guia per al vol en circuit

Aplicació

5.3.6.1 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums de guia per al vol en circuit quan els sistemes existents d'il·luminació d'aproximació i de pista no permetin a l'aeronau que vola en circuit identificar satisfactòriament*

la pista o l'àrea d'aproximació en les condicions que es prevegi que s'ha d'utilitzar la pista per a aproximacions en circuit.

Emplaçament

5.3.6.2 **Recomanació.**— L'emplaçament i el nombre de llums de guia per al vol en circuit haurien de ser adequats perquè, segons el cas, el pilot pugui:

- arribar al tram a favor del vent o alinear i ajustar el rumb a la pista, a la distància necessària d'aquesta, i distingir el llindar en passar-lo; i
- no perdre de vista el llindar de la pista o altres referències que li permetin jutjar el viratge per entrar en el tram

bàsic i en l'aproximació final, tenint en compte la guia proporcionada per altres ajudes visuals.

5.3.7. Sistemes de llums d'entrada a la pista

Aplicació

5.3.7.1 **Recomanació.**— S'hauria d'instal·lar un sistema de llums d'entrada a la pista quan es vulgui proporcionar una guia visual al llarg d'una trajectòria d'aproximació determinada, per evitar terrenys perillosos o per a fins d'atenuació del soroll.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, hi ha orientacions sobre la instal·lació de sistemes de llums d'entrada a la pista.

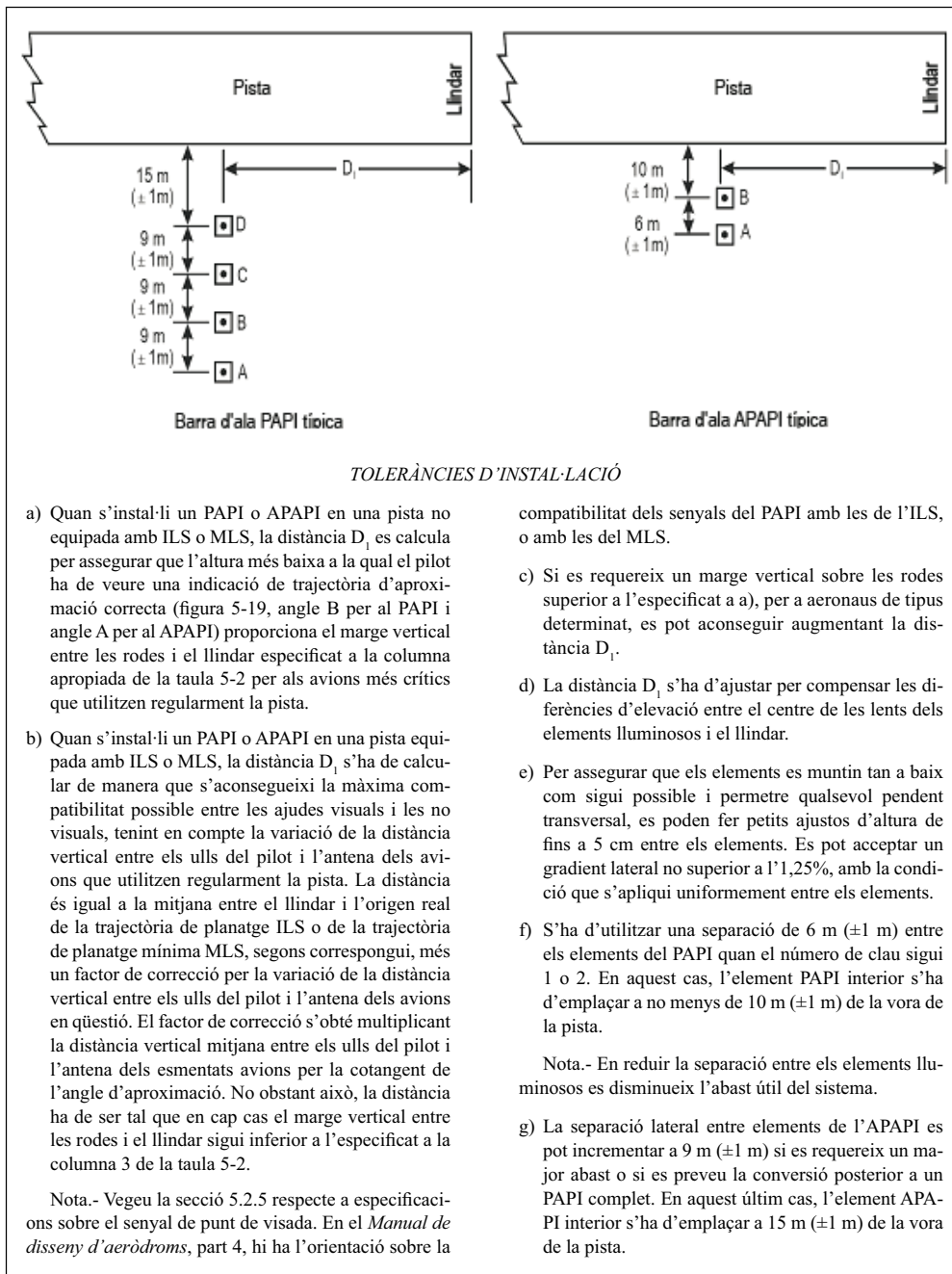


Figura 5-18. Emplaçaments del PAPI i de l'APAPI

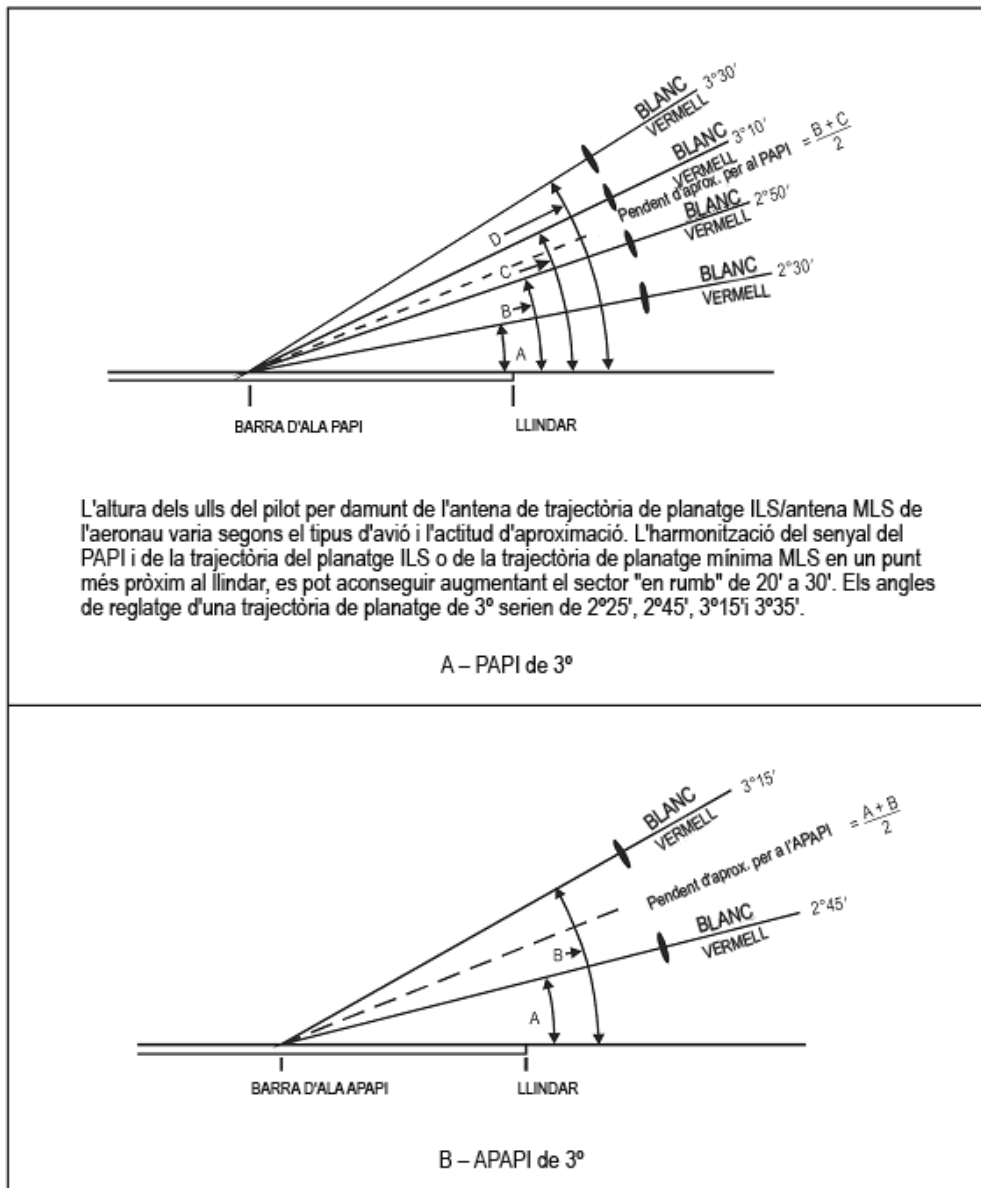


Figura 5-19. Feixos lluminosos i reglatge de l'angle d'elevació del PAPI i de l'APAPI

Taula 5-2. Marge vertical entre les rodes i el llindar per al PAPI i l'APAPI

Altura dels ulls del pilot respecte a les rodes en configuració d'aproximació (1)	Marge vertical desitjat de les rodes (m) ^{bc} (2)	Marge vertical mínim de les rodes (m) ^d (3)
Fins a 3 m (exclusivament)	6	3°
Des de 3 m fins a 5 m (exclusivament)	9	4
Des de 5 m fins a 8 m (exclusivament)	9	5
Des de 8 m fins a 14 m (exclusivament)	9	6

a. En seleccionar el grup d'altures entre els ulls del pilot i les rodes només s'han de considerar els avions que utilitzin el sistema amb regularitat. El tipus més crític dels esmentats avions ha de determinar el grup d'altures entre els ulls del pilot i les rodes.

b. Normalment s'han de proporcionar els marges verticals desitjats de les rodes que figuren a la columna (2).

c. Els marges verticals de les rodes de la columna (2) es poden reduir a valors no inferiors als indicats a la columna (3), sempre que un estudi aeronàutic indiqui que la reducció és acceptable.

d. Quan es proporioni un marge vertical reduït de les rodes sobre un llindar desplaçat, s'ha d'assegurar que es disposa del corresponent marge vertical desitjat de les rodes de la columna (2), si un avió amb els valors màxims del grup d'altures escollit entre els ulls del pilot i les rodes sobrevola l'extrem de la pista.

e. Aquest marge vertical de les rodes es pot reduir a 1,5 m en pistes utilitzades principalment per avions lleugers que no siguin turboreactors.

Taula 5-3. Dimensions i pendents de la superfície de protecció contra obstacles

Dimensions de la superfície	Tipus de pista/número de clau							
	Visual Núm. de clau				Per instruments Núm. de clau			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Longitud de la vora interior	60 m	80 m ^a	150 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m
Distància des del llindar	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergència (a cada costat)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%
Longitud total	7 500 m	7 500 m ^b	15 000 m	15 000 m	7 500 m	7 500 m ^b	15 000 m	15 000 m
Pendent								
a) T-VASIS i AT-VASIS	- ^c	1,9°	1,9°	1,9°	-	1,9°	1,9°	1,9°
b) PAPI ^d	-	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°
c) APAPI ^d	A-0,9°	A-0,9°	-	-	A-0,9°	A-0,9°	-	-

a. En el cas del T-VASIS o de l'AT-VASIS, aquesta longitud s'ha d'incrementar a 150 m.

b. En el cas del T-VASIS o de l'AT-AVASIS, aquesta longitud s'ha d'incrementar a 15 000 m.

c. No s'ha especificat el pendent per al cas d'un sistema la utilització del qual en les pistes del tipus/número de clau indicat, sigui poc probable.

d. Els angles han de ser els indicats a la figura 5-19.

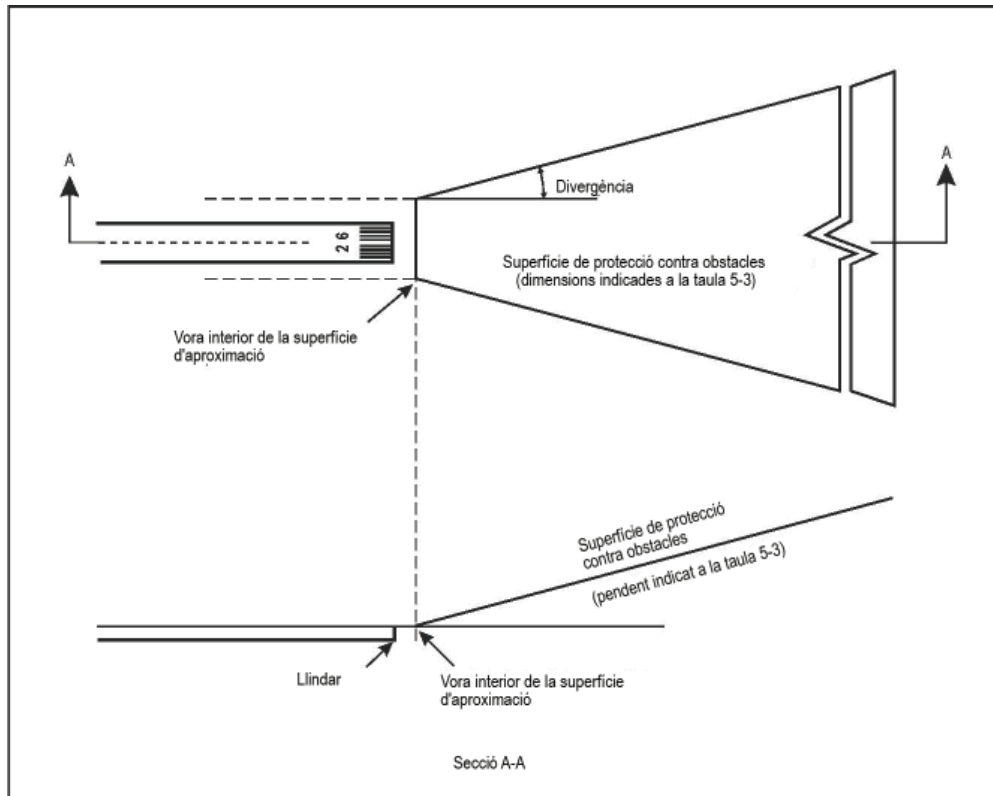


Figura 5-20. Superfície de protecció contra obstacles per als sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

Emplaçament

5.3.7.2 **Recomanació.**— Els sistemes de llums d'entrada a la pista haurien d'estar integrats per grups de llums disposats de manera que delimitin la trajectòria d'aproximació desitjada i perquè cada grup es pugui veure des del punt on està situat el grup precedent. La distància entre els grups adjacents no hauria d'excedir els 1 600 m aproximadament.

Nota.— Els sistemes de llums d'entrada a la pista poden ser corbs, rectes o mixtos.

5.3.7.3 **Recomanació.**— El sistema de llums d'entrada a la pista s'hauria d'estendre fins a un punt on es percebi el sistema d'il·luminació d'aproximació, si n'hi ha, o la pista o el sistema d'il·luminació de pista.

Característiques

5.3.7.4 **Recomanació.**— Cada grup de llums del sistema d'il·luminació d'entrada a la pista hauria d'estar integrat per un mínim de tres llums de llampades disposats en línia o agrupats. Aquest sistema es pot complementar amb llums fixos si aquests són útils per identificar-lo.

5.3.7.5 **Recomanació.**— S'haurien d'utilitzar llampades blanques per als llums de llampades i llampades de descàrrega per als llums fixos.

5.3.7.6 **Recomanació.**— Si és possible, els llums de cada grup haurien d'emetre les llampades en una seqüència que es desplaci cap a la pista.

5.3.8. Llums d'identificació de llindar de pista

Aplicació

5.3.8.1 **Recomanació.**— S'haurien d'instal·lar llums d'identificació de llindar de pista:

a) al llindar d'una pista per a aproximacions que no siguin de precisió, quan sigui necessari fer-lo més visible o

quan no es puguin instal·lar altres ajudes lluminoses per a l'aproximació; i

b) quan el llindar estigui desplaçat permanentment de l'extrem de la pista o desplaçat temporalment de la seva posició normal i es necessiti fer-lo més visible.

Emplaçament

5.3.8.2 Els llums d'identificació de llindar de pista s'han d'emplaçar simètricament respecte a l'eix de la pista, alineats amb el llindar i a 10 m, aproximadament, a l'exterior de cada línia de llums de vora pista.

Característiques

5.3.8.3 **Recomanació** — Els llums d'identificació de llindar de pista haurien de ser llums de llampades de color blanc, amb una freqüència de llampades de 60 a 120 per minut.

5.3.8.4 Els llums han de ser visibles només en la direcció de l'aproximació a la pista.

5.3.9. Llums de vora de pista

Aplicació

5.3.9.1 S'han d'instal·lar llums de vora de pista en una pista destinada a ús nocturn, o en una pista per a aproximacions de precisió destinada a ús diürn o nocturn.

5.3.9.2 **Recomanació.**— S'haurien d'instal·lar llums de vora de pista en una pista destinada a utilitzar-se per a enlairaments diürns amb mínims d'utilització inferiors a un abast visual a la pista de l'ordre dels 800 m.

Emplaçament

5.3.9.3 Els llums de vora de pista s'han d'emplaçar a tot el llarg d'aquesta, en dues files paral·leles i equidistants de l'eix de la pista.

5.3.9.4 Els llums de vora de pista s'han d'emplaçar al llarg de les vores de l'àrea destinada a servir de pista, o a l'exterior de l'àrea a una distància que no excedeixi els 3 m.

5.3.9.5 **Recomanació.**— *Quan l'amplada de l'àrea que es pugui declarar com a pista sigui superior a 60 m, la distància entre les files de llums s'hauria de determinar tenint en compte el caràcter de les operacions, les característiques de la distribució de la intensitat lluminosa dels llums de vora de pista i altres ajudes visuals que serveixin a la pista.*

5.3.9.6 Els llums han d'estar espaiats uniformement en files, a intervals no superiors a 60 m en una pista de vol per instruments, i a intervals no superiors a 100 m en una pista de vol visual. Els llums a un costat i a l'altre de l'eix de la pista han d'estar disposats en línies perpendiculars a aquest. En les interseccions de les pistes, els llums es poden espaiar irregularment o bé ometre's, sempre que els pilots segueixin disposant de la guia adequada.

Característiques

5.3.9.7 Els llums de vora de pista han de ser fixos i de color blanc variable, excepte que:

- a) en el cas que el llindar estigui desplaçat, els llums entre el començament de la pista i el llindar desplaçat han de ser de color vermell en la direcció de l'aproximació; i
- b) a l'extrem de la pista, oposat al sentit de l'enlairament, els llums poden ser de color groc en una distància de 600 m o en el terç de la pista, si aquesta longitud és inferior.

5.3.9.8 Els llums de vora de pista han de ser visibles des de tots els angles d'azimut que es necessitin per orientar el pilot que aterra o s'enlairi en qualsevol dels dos sentits. Quan els llums de vora de pista s'utilitzin com a guia per al vol en circuit, han de ser visibles des de tots els angles d'azimut (vegeu 5.3.6.1).

5.3.9.9 En tots els angles d'azimut requerits segons 5.3.9.8, els llums de vora de pista han de ser visibles fins a 15° sobre l'horitzontal, amb una intensitat adequada per a les condicions de visibilitat i llum ambient en les quals s'hagi d'utilitzar la pista per a enlairaments o aterratges. En tot cas, la intensitat ha de ser de

50 cd com a mínim, però en els aeròdroms on no hi hagi llums aeronaútics, la intensitat dels llums es pot reduir fins a un mínim de 25 cd, amb la finalitat d'evitar l'enlluernament dels pilots.

5.3.9.10 A les pistes per a aproximacions de precisió, els llums de vora de pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-9 o A2-10.

5.3.10. Llums de llindar de pista i de barra d'ala
(Vegeu la figura 5-21)

Aplicació dels llums de llindar de pista

5.3.10.1 S'han d'instal·lar llums de llindar de pista en una pista equipada amb llums de vora de pista, excepte en el cas d'una pista de vol visual o una pista per a aproximacions que no siguin de precisió, quan el llindar estigui desplaçat i es disposi de llums de barra d'ala.

Emplaçament de llums de llindar de pista

5.3.10.2 Quan un llindar estigui a l'extrem d'una pista, els llums de llindar han d'estar emplaçats en una fila perpendicular a l'eix de la pista, tan a prop de l'extrem de la pista com sigui possible i en cap cas a més de 3 m a l'exterior d'aquest.

5.3.10.3 Quan un llindar estigui desplaçat de l'extrem d'una pista, els llums de llindar han d'estar emplaçats en una fila perpendicular a l'eix de la pista, coincidint amb el llindar desplaçat.

5.3.10.4 Els llums de llindar han de comprendre:

- a) en una pista de vol visual o en una pista per a aproximacions que no són de precisió, sis llums com a mínim;

- b) en una pista per a aproximacions de precisió de categoria I, almenys el nombre de llums que es necessitarien si els llums estiguessin uniformement espaiats, a intervals de 3 m, col·locats entre les files de llums de vora de pista; i

- c) en una pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III, llums uniformement espaiats entre les files de llums de vora de pista, a intervals no superiors a 3 m.

5.3.10.5 **Recomanació.**— *Els llums que es prescriuen a 5.3.10.4 a) i b) haurien d'estar:*

- a) *igualmente espaiats entre les files de llums de vora de pista; o*

- b) *disposats simètricament respecte a l'eix de la pista, en dos grups, amb els llums uniformement espaiats en cada grup amb un espai buit entre els grups igual a la via dels llums o senyals de zona de presa de contacte, quan la pista en disposi o, en tot cas, no més gran que la meitat de la distància entre les files de llums de vora de pista.*

Aplicació dels llums de barra d'ala

5.3.10.6 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums de barra d'ala a les pistes per a aproximacions de precisió quan es consideri convenient una indicació més visible del llindar.*

5.3.10.7 S'han d'instal·lar llums de barra d'ala en una pista de vol visual o en una pista per a aproximacions que no siguin de precisió, quan el llindar estigui desplaçat i els llums de llindar de pista siguin necessaris, però no s'hagin instal·lat.

Emplaçament dels llums de barra d'ala

5.3.10.8 Els llums de barra d'ala han d'estar disposats al llindar, simètricament respecte a l'eix de la pista, en dos grups, és a dir les barres d'ala. Cada barra d'ala ha d'estar formada per cinc llums com a mínim, que s'han d'estendre almenys sobre 10 m cap a l'exterior de la fila de llums de vora de pista perpendiculars a aquesta. El llum situat a la part més interior de cada barra d'ala ha d'estar a la fila de llums de la vora de pista.

Característiques dels llums de llindar de pista i de barra d'ala

5.3.10.9 Els llums de llindar de pista i de barra d'ala han de ser llums fixos unidireccionals, de color verd, visibles en la direcció de l'aproximació a la pista, i la seva intensitat i obertura de feix han de ser les adequades per a les condicions de visibilitat i llum ambient en les quals es prevegi que s'ha d'utilitzar la pista.

5.3.10.10 En les pistes per a aproximacions de precisió, els llums de llindar de pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-3.

5.3.10.11 En les pistes per a aproximacions de precisió, els llums de barra d'ala de llindar s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-4.

5.3.11. Llums d'extrem de pista

Aplicació

5.3.11.1 S'han d'instal·lar llums d'extrem de pista en una pista dotada de llums de vora de pista.

Nota.— *Quan el llindar estigui a l'extrem de la pista, els dispositius lluminosos instal·lats per als llums de llindar poden servir com a llums d'extrem de pista.*

Emplaçament

5.3.11.2 Els llums d'extrem de pista s'han d'emplaçar en una línia perpendicular a l'eix de la pista, tan prop de l'extrem com sigui possible i en cap cas a més de 3 m a l'exterior d'aquest.

5.3.11.3 **Recomanació.**— *La il·luminació d'extrem de pista hauria de consistir en sis llums com a mínim. Els llums haurien d'estar:*

- a) *espaiats uniformement entre les files de llums de vora de pista; o*

		TIPIUS DE PISTA			
ESTAT	LLUMS	PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISIÓ DE CATEGORIA I	PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISIÓ DE CATEGORIA II	PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISIÓ DE CATEGORIA III	
LINDAR D'EXTREM DE PISTA I LINDAR D'EXTREM DE PISTA	LLUMS DE LINDAR DE PISTA I LLUMS D'EXTREM DE PISTA	<p>[§.3.10.2, §.3.10.4 a), §.3.10.5, §.3.10.6, §.3.11.2, §.3.11.3]</p>	<p>[§.3.10.2, §.3.10.4 c), §.3.10.8, §.3.11.2, §.3.11.3]</p>	<p>[§.3.10.2, §.3.10.4 e), §.3.10.8, §.3.11.2, §.3.11.3]</p>	
LINDAR DESPLAÇAT D'EXTREM DE LA PISTA	LLUMS DE LINDAR DE PISTA I LLUMS D'EXTREM DE LA PISTA	<p>[§.3.10.3, §.3.10.4 a), §.3.10.5, §.3.10.6, §.3.10.8]</p>	<p>[§.3.10.3, §.3.10.4 c), §.3.10.8]</p>	<p>[§.3.10.3, §.3.10.4 e), §.3.10.8]</p>	
	LLUMS D'EXTREM DE PISTA	<p>[§.3.11.2, §.3.11.3]</p>	<p>[§.3.11.2, §.3.11.3]</p>	<p>[§.3.11.2, §.3.11.3]</p>	

Figura 5-21. Disposició dels llums de l'indiar de pista i de llums d'extrem de pista

Note - Es mostra el nombre mínim de llums de pista de 45 m d'amplada amb els llums de vora de pista instal·lats a la vora.

LEGENDA

- LLUM UNIDIRECCIONAL
- LLUM BIDIRECCIONAL
- RECOMANACIÓ CONDICIONAL

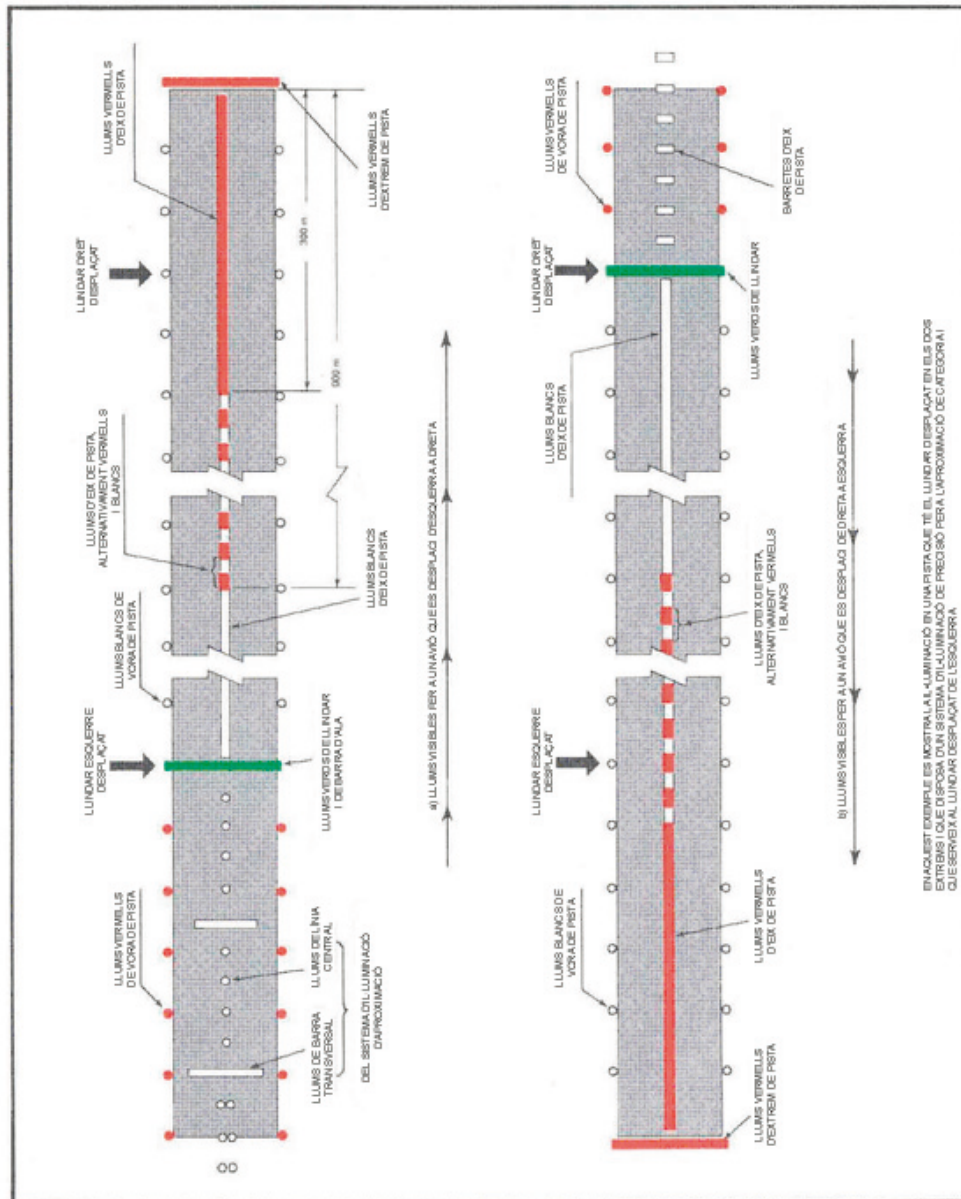


Figura 5-22. Exemple d'il·luminació d'aproximació i de la pista a les pistes amb llindars desplaçats

b) disposats simètricament respecte a l'eix de la pista en dos grups, amb els llums uniformement espaiats en cada grup i amb un espai buit entre els grups no més gran que la meitat de la distància entre les files de llums de vora de pista.

A les pistes per a aproximacions de precisió de categoria III, l'espaiat entre els llums d'extrem de pista, excepte entre els dos llums més interiors si s'utilitza un espai buit, no hauria d'excedir els 6 m.

Característiques

5.3.11.4 Els llums d'extrem de pista han de ser llums unidireccionals de color vermell, visibles en la direcció de la pista i la seva intensitat i obertura de feix han de ser

les adequades per a les condicions de visibilitat i de llum ambient en les quals es prevegi que s'ha d'utilitzar.

5.3.11.5 En les pistes per a aproximacions de precisió, els llums d'extrem de pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-8.

5.3.12. Llums d'eix de pista

Aplicació

5.3.12.1 S'han d'instal·lar llums d'eix de pista a totes les pistes per a aproximacions de precisió de categoria II o III.

5.3.12.2 **Recomanació.**— S'haurien d'instal·lar llums d'eix de pista en una pista per a aproximacions de precisió de categoria I, particularment quan la pista sigui

utilitzada per aeronaus amb una velocitat d'atterratge elevada, o quan l'amplada de separació entre les línies de llums de vora de pista sigui superior a 50 m.

5.3.12.3 S'han d'instal·lar llums d'eix de pista en una pista destinada a ser utilitzada per a enlairaments amb mínims d'utilització inferiors a un abast visual a la pista de l'ordre de 400 m.

5.3.12.4 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'eix de pista en una pista destinada a ser utilitzada per a enlairaments amb mínims d'utilització corresponents a un abast visual a la pista de l'ordre de 400 m o una distància més gran quan sigui utilitzada per avions amb velocitat d'enlairament molt elevada, especialment quan l'amplada de separació entre les línies de llums de vora de pista sigui superior a 50 m.*

Emplaçament

5.3.12.5 Els llums d'eix de pista s'han d'emplaçar al llarg de l'eix de la pista, però quan això no sigui factible, es poden desplaçar uniformement al mateix costat de l'eix de la pista a una distància màxima de 60 cm. Els llums s'han d'emplaçar des del llindar fins a l'extrem, amb un espaiat longitudinal aproximat de 15 m. Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'eix de pista especificat com a objectiu de manteniment a 10.4.7 o 10.4.11, segons correspongui, i la pista estigui prevista per ser utilitzada en condicions d'abast visual a la pista de 350 m o més, l'espaiat longitudinal pot ser d'aproximadament 30 m.

Nota.— *No cal reemplaçar la il·luminació d'eix de pista existent quan els llums estiguin espaiats a 7,5 m.*

5.3.12.6 **Recomanació.**— *La guia d'eix per a l'enlairament des del començament de la pista fins a un llindar desplaçat, s'hauria de proporcionar per un dels mitjans següents:*

- a) un sistema d'il·luminació d'aproximació, quan les característiques i els reglatges d'intensitat proporcionin la guia necessària durant l'enlairament; o*
- b) llums d'eix de pista; o*
- c) barretes de 3 m de longitud, almenys, espaiades a intervals uniformes de 30 m, tal com s'indica a la figura 5-22, dissenyades de manera que les seves característiques fotomètriques i reglatge d'intensitat proporcionin la guia requerida durant l'enlairament.*

Quan sigui necessari, s'hauria de preveure la possibilitat d'apagar els llums d'eix de pista especificats a b) o restablir la intensitat del sistema d'il·luminació d'aproximació o les barretes, quan la pista s'emprí per a aterratge. En cap cas hauria d'aparèixer només la il·luminació d'eix de pista amb una única font des del començament de la pista fins al llindar desplaçat, quan la pista s'emprí per a aterratges.

Característiques

5.3.12.7 Els llums d'eix de pista han de ser llums fixos de color blanc variable des del llindar fins al punt situat a 900 m de l'extrem de pista; llums alternats de colors vermell i blanc variable des de 900 m fins a 300 m de l'extrem de pista, i de color vermell des de 300 m fins a l'extrem de pista, excepte que; en el cas de pistes de longitud inferior a 1 800 m, els llums alternats de colors vermell i blanc variable s'han d'estendre des del punt mitjà de la pista utilitzable per a l'atterratge fins a 300 m de l'extrem de la pista.

Nota.— *S'ha de projectar amb gran cura el circuit elèctric perquè qualsevol fallada parcial d'aquest no doni una indicació falsa de la distància restant de la pista.*

5.3.12.8 Els llums d'eix de pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-6 o A2-7.

5.3.13. Llums de zona de presa de contacte a la pista

Aplicació

5.3.13.1 S'han d'instal·lar llums de zona de presa de contacte a la zona de presa de contacte d'una pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III.

Emplaçament

5.3.13.2 Els llums de zona de presa de contacte s'han d'estendre des del llindar fins a una distància longitudinal de 900 m, excepte en les pistes de longitud inferior a 1 800 m; en aquest cas s'ha d'escurçar el sistema, de manera que no sobrepassi el punt mitjà de la pista. La instal·lació ha d'estar disposada en forma de parells de barretes simètricament col·locades respecte a l'eix de la pista. Els elements lluminosos d'un parell de barretes més pròxims a l'eix de pista han de tenir un espaiat lateral igual al de l'espaiat lateral escollit per al senyal de la zona de presa de contacte. L'espaiat longitudinal entre els parells de barretes ha de ser de 30 m o de 60 m.

Nota.— *Per permetre les operacions amb mínims de visibilitat més baixos, pot ser aconsellable utilitzar un espaiat longitudinal de 30 m entre barretes*

Característiques.

5.3.13.3 Una barreta ha d'estar formada per tres llums com a mínim, amb un espaiat entre aquestes no superior a 1,5 m.

5.3.13.4 **Recomanació.**— *Les barretes haurien de tenir una longitud no inferior a 3 m ni superior a 4,5 m.*

5.3.13.5 Els llums de zona de presa de contacte han de ser llums fixos unidireccionals de color blanc variable.

5.3.13.6 Els llums de zona de presa de contacte s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-5.

5.3.14. Llums indicadors de carrer de sortida ràpida

Nota.— *Els llums indicadors de carrer de sortida ràpida (RETIL) tenen la finalitat de proporcionar als pilots informació sobre la distància fins al carrer de sortida ràpida més pròxima per tal d'augmentar la consciència situacional en condicions de poca visibilitat i permetre que els pilots desaccelerïn per a velocitats més eficients de rotatge i de sortida de la pista. És essencial que els pilots que arribin a una pista amb llums indicadors de carrer de sortida ràpida coneguin la finalitat dels llums.*

Aplicació

5.3.14.1 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar llums indicadors de carrer de sortida ràpida en les pistes destinades a utilitzar-se en condicions d'abast visual inferiors a un valor de 350 m o quan hi hagi molta densitat de trànsit.*

Nota.— *Vegeu l'adjunt A, secció 14.*

5.3.14.2 No s'han d'encendre els llums indicadors de carrer de sortida ràpida en cas de fallada d'una de les làmpades o d'una altra fallada que eviti la configuració completa de llums que es mostra a la figura 5-23.

Emplaçament

5.3.14.3 S'ha d'emplaçar un joc de llums indicadors de carrer de sortida ràpida a la pista, al mateix costat de l'eix de la pista associada amb un carrer de sortida ràpida com s'indica a la figura 5-23. En cada joc, els llums han d'estar espaiats a intervals de 2 m i el llum més pròxim a l'eix de la pista ha d'estar a 2 m de separació de l'eix de la pista.

5.3.14.4 Quan en una pista hi hagi més d'un carrer de sortida ràpida, no s'ha d'emplaçar el joc de llums indicadors de carrer de sortida ràpida per a cada sortida de manera que se superposin.

Característiques

5.3.14.5 Els llums indicadors de carrer de sortida ràpida han de ser fixos unidireccionals de color groc, alineats de manera que siguin visibles per al pilot d'un avió que estigui aterrant en la direcció d'aproximació a la pista.

5.3.14.6 Els llums indicadors de carrer de sortida ràpida s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-6 o figura A2-7, segons correspongui.

5.3.14.7 **Recomanació.**— *Els llums indicadors de carrer de sortida ràpida s'haurien d'alimentar amb un circuit separat del d'altres llums de pista, per tal de poder utilitzar-los quan els altres estiguin apagats.*

5.3.15. Llums de zona de parada

Aplicació

5.3.15.1 S'han d'instal·lar llums de zona de parada en totes les zones de parada previstes per a ús nocturn.

Emplaçament

5.3.15.2 S'han d'emplaçar llums de zona de parada a tota la longitud de la zona de parada, disposats en dues files paral·leles equidistants de l'eix i coincidents amb les files de llums de vora de pista. S'han d'emplaçar també llums de zona de parada a l'extrem de l'esmentada zona en una fila perpendicular a l'eix d'aquesta, tan a prop de l'extrem com sigui possible i en tot cas mai més de 3 m a l'exterior d'aquest.

Característiques

5.3.15.3 Els llums de zona de parada han de ser llums fixos unidireccionals de color vermell visibles en la direcció de la pista.

5.3.16. Llums d'eix de carrer de rodatge

Aplicació

5.3.16.1 S'han d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodatge als carrers de sortida de pista, carrers de rodatge, instal·lacions de desglaç/antigel i plataformes destinades a ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista inferiors a 350 m, de manera que proporcionin una guia contínua entre l'eix de la pista i els llocs d'estacionament d'aeronaus, però no és necessari proporcionar aquests llums quan hi hagi densitat reduïda de trànsit i els llums de vora i els senyals d'eix de carrer de rodatge proporcionin una guia suficient.

5.3.16.2 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodatge als carrers de rodatge destinats a ser utilitzats de nit en condicions d'abast visual a la*

pista iguals a 350 m o més, i especialment en les interseccions complicades de carrers de rodatge i als carrers de sortida de pista, però no cal proporcionar aquests llums quan hi hagi reduïda densitat de trànsit i els llums de vora i els senyals d'eix de carrer de rodatge proporcionin una guia suficient.

Nota.— *Quan sigui necessari delimitar les vores del carrer de rodatge, per exemple, als carrers de sortida ràpida, en carrers de rodatge estrets o quan hi hagi neu, això es pot aconseguir mitjançant llums o balises de vora de carrer de rodatge.*

5.3.16.3 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodatge als carrers de sortida de pista, carrers de rodatge, instal·lacions de desglaç/antigel i plataformes en totes les condicions de visibilitat quan s'especifiquin com a component d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície, de manera que proporcionin una guia contínua entre l'eix de pista i els llocs d'estacionament d'aeronaus.*

5.3.16.4 S'han d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodatge a les pistes que formin part de rutes normalitzades per al rodatge i estiguin destinades al rodatge en condicions d'abast visual a la pista amb valors inferiors a 350 m, però no és necessari proporcionar aquests llums quan hi hagi una densitat de trànsit reduïda i els llums de vora i els senyals d'eix de carrer de rodatge proporcionin una guia suficient.

Nota.— *Vegeu a 8.2.3 les disposicions relatives a la interconnexió dels sistemes de llums de les pistes i carrers de rodatge.*

5.3.16.5 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodatge en totes les condicions de visibilitat en una pista que formi part d'una ruta de rodatge corrent quan s'especifiquin com a component d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície.*

Característiques

5.3.16.6 Els llums d'eix d'un carrer de rodatge que no sigui carrer de sortida i d'una pista que formi part d'una ruta normalitzada per al rodatge han de ser fixos de color verd i les dimensions dels feixos han de ser tals que només

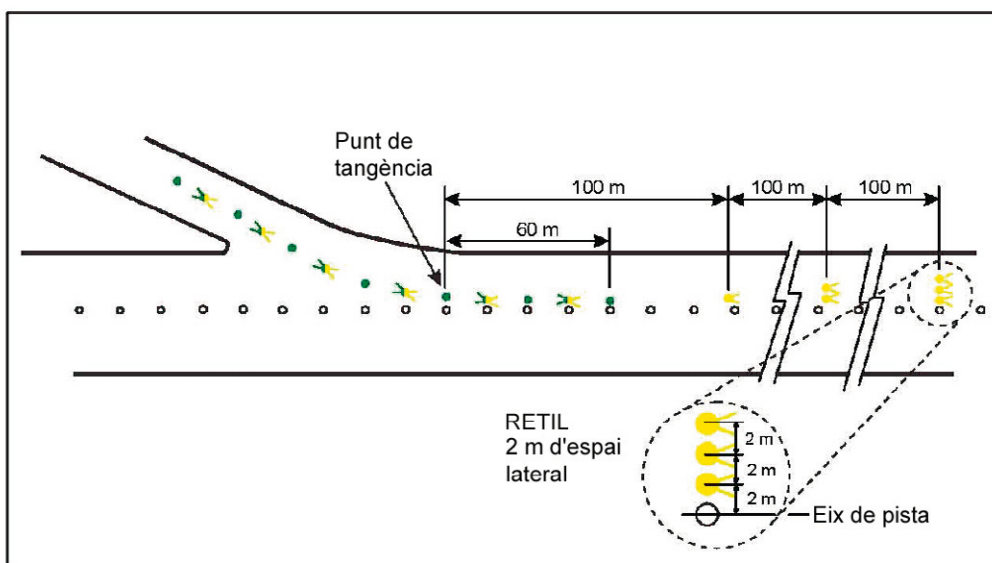


Figura 5-23. Llums indicadores de carrer de sortida ràpida

siguin visibles des d'avions que estiguin en el carrer de rodatge o en la seva proximitat.

5.3.16.7 Els llums d'eix de carrer de rodatge d'un carrer de sortida han de ser fixos. Aquests llums han de ser alternativament de color verd i groc des del seu començament prop de l'eix de la pista fins al perímetre de l'àrea crítica/sensible ILS/MLS o fins a la vora inferior de la superfície de transició interna, de les dues línies, el que estigui més lluny de la pista; i seguidament tots els llums s'han de veure de color verd (figura 5-24). El llum més pròxim al perímetre ha de ser sempre de color groc. En els casos que les aeronaus es puguin desplaçar al llarg d'un determinat eix en els dos sentits, tots els llums d'eix han de ser de color verd vistos des de les aeronaus que s'acostin a la pista.

Nota 1.— S'ha de limitar amb cura la distribució lluminosa dels llums verds a les pistes o a prop seu, per tal d'evitar la possible confusió amb els llums de llindar.

Nota 2.— Vegeu l'apèndix 1, 2.2, respecte a les característiques dels filtres grocs.

Nota 3.— La mida de l'àrea crítica/sensible de l'ILS/MLS depèn de les característiques de l'ILS/MLS corresponent. A l'annex 10, volum I, adjunts C i G, es proporciona orientació sobre això.

Nota 4.— Vegeu a 5.4.3 les especificacions sobre rètols de pista lliure.

5.3.16.8 Els llums d'eix de carrer de rodatge s'han d'ajustar a les especificacions de:

a) L'apèndix 2, figura A2-12, A2-13 o A2-14, en el cas de carrers de rodatge previstos per ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de l'ordre de 350 m; i

b) L'apèndix 2, figura A2-15 o A2-16, en el cas d'altres carrers de rodatge.

5.3.16.9 **Recomanació.**— *Quan es requereixin intensitats més elevades des d'un punt de vista operacional, els llums d'eix de carrer de rodatge en els carrers de rodatge de sortida ràpida destinats a ser utilitzats quan l'abast visual a la pista sigui inferior a 350 m s'han de proporcionar d'acord amb les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-12. El nombre de nivells de reglatge de brillantor d'aquests llums hauria de ser el mateix que el dels llums d'eix de pista.*

5.3.16.10 **Recomanació.**— *Quan els llums d'eix de carrer de rodatge s'especificuin com a component d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície i quan, des del punt de vista de les operacions, es requereixin intensitats més elevades per mantenir els moviments a la superfície a una velocitat determinada en condicions de molt mala visibilitat o de molta brillantor diürna, els llums d'eix de carrer de rodatge s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-17, A2-18 o A2-19.*

Nota.— Els llums d'eix d'intensitats més elevades només s'haurien d'utilitzar en cas d'absoluta necessitat i després d'un estudi específic.

Emplaçament

5.3.16.11 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodatge s'haurien d'emplaçar normalment sobre els senyals d'eix de carrer de rodatge, però, quan no sigui factible, es poden emplaçar a una distància màxima de 30 cm.*

Llums d'eix de carrer de rodatge en carrers de rodatge Emplaçament

5.3.16.12 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodatge en un tram rectilini haurien d'estar espaiats a intervals longitudinals que no excedeixin els 30 m, amb les excepcions següents:*

a) es poden utilitzar intervals superiors, que no excedeixin els 60 m quan, tenint en compte les condicions meteorològiques predominants, els intervals proporcionin una guia adequada;

b) s'hauria de preveure un espaiat inferior a 30 m en els trams rectilinis curts; i

c) en un carrer de rodatge que s'hagi d'utilitzar en condicions de RVR inferior a un valor de 350 m, l'espaiat longitudinal no hauria d'excedir els 15 m

5.3.16.13 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodatge en un revolt de carrer de rodatge, haurien d'estar emplaçats a continuació dels de la part rectilínia del carrer de rodatge, a una distància constant de la vora exterior del revolt. L'espaiat entre els llums hauria de ser tal que proporcionin una clara indicació del revolt.*

5.3.16.14 **Recomanació.**— *En un carrer de rodatge que s'hagi d'utilitzar en condicions de RVR inferior a un valor de 350 m, l'espaiat dels llums en els revolts no hauria d'excedir els 15 m, i en revolts de menys de 400 m de radi, els llums s'haurien d'espaiar a intervals no superiors a 7,5 m. Aquest espaiat s'hauria d'estendre una distància de 60 m abans i després del revolt.*

Nota 1.— *Els espaiats que es consideren adequats en els revolts d'un carrer de rodatge destinat a ser utilitzat en condicions de RVR igual o superior a 350 m han de ser els següents:*

Radi del revolt	Espaiat dels llums
fins a 400 m	7,5 m
de 401 a 899 m	15 m
900 m o més	30 m

Nota 2.— *Vegeu 3.9.6 i la figura 3-2.*

Llums d'eix de carrer de rodatge en carrers de sortida ràpida

Emplaçament

5.3.16.15 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodatge instal·lats en un carrer de sortida ràpida haurien de començar en un punt situat almenys a 60 m abans del començament de la corba de l'eix del carrer de rodatge, i prolongar-se més enllà del final d'aquesta corba fins a un punt, en l'eix del carrer de rodatge,*

en què es pot esperar que un avió assoleixi la velocitat normal de rodatge. En la porció paral·lela a l'eix de la pista, els llums haurien d'estar sempre a 60 cm, com a mínim, de qualsevol fila de llums d'eix de pista, tal com s'indica a la figura 5-25.

5.3.16.16 **Recomanació.**— *Els llums s'haurien d'espaiar a intervals longitudinals que no excedeixin els 15 m si bé, quan no es disposi de llums d'eix de pista, es pot fer servir un interval superior que no excedeixi els 30 m.*

Llums d'eix de carrer de rodatge en altres carrers de sortida Emplaçament

5.3.16.17 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodatge instal·lats en carrers de sortida que no siguin de sortida ràpida haurien de començar en el punt on els senyals de l'eix de carrer de rodatge inicien la part corba separant-se de l'eix de la pista, i haurien de seguir la senyalització en corba de l'eix del carrer de rodatge, almenys fins al punt en què els senyals se surten de la pista. El primer llum hauria d'estar a 60 cm, almenys, de qualsevol fila de llums d'eix de pista, tal com s'indica a la figura 5-25.*

5.3.16.18 **Recomanació.**— *Els llums haurien d'estar espaiats a intervals longitudinals que no excedeixin els 7,5 m.*

Llums d'eix de carrer de rodatge en les pistes Emplaçament

5.3.16.19 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodatge a les pistes que formin part de rutes normalitzades per al rodatge i destinats al rodatge en condicions*

d'abast visual a la pista inferior a 350 m, haurien d'estar espaiats a intervals longitudinals que no excedeixin els 15 m.

5.3.17. Llums de vora de carrer de rodatge

Aplicació

5.3.17.1 S'han d'instal·lar llums de vora de carrer de rodatge a les vores d'una plataforma de viratge a la pista, apartadors d'espera, instal·lacions de desglac/antigel, plataformes, etc., que s'hagin de fer servir de nit, i als carrers de rodatge que no disposin de llums d'eix de carrers de rodatge i que estiguin destinats a utilitzar-se de nit. Però

no és necessari instal·lar llums de vora de carrer de rodatge quan, tenint en compte el caràcter de les operacions, es pugui obtenir una guia adequada mitjançant il·luminació de superfície o per altres mitjans.

Nota.— Vegeu 5.5.5 pel que fa a les balises de vora de carrer de rodatge.

5.3.17.2 S'han d'instal·lar llums de vora de carrer de rodatge en les pistes que formin part de rutes normalitzades per al rodatge i estiguin destinades al rodatge durant la nit, quan la pista no disposi de llums d'eix de carrer de rodatge.

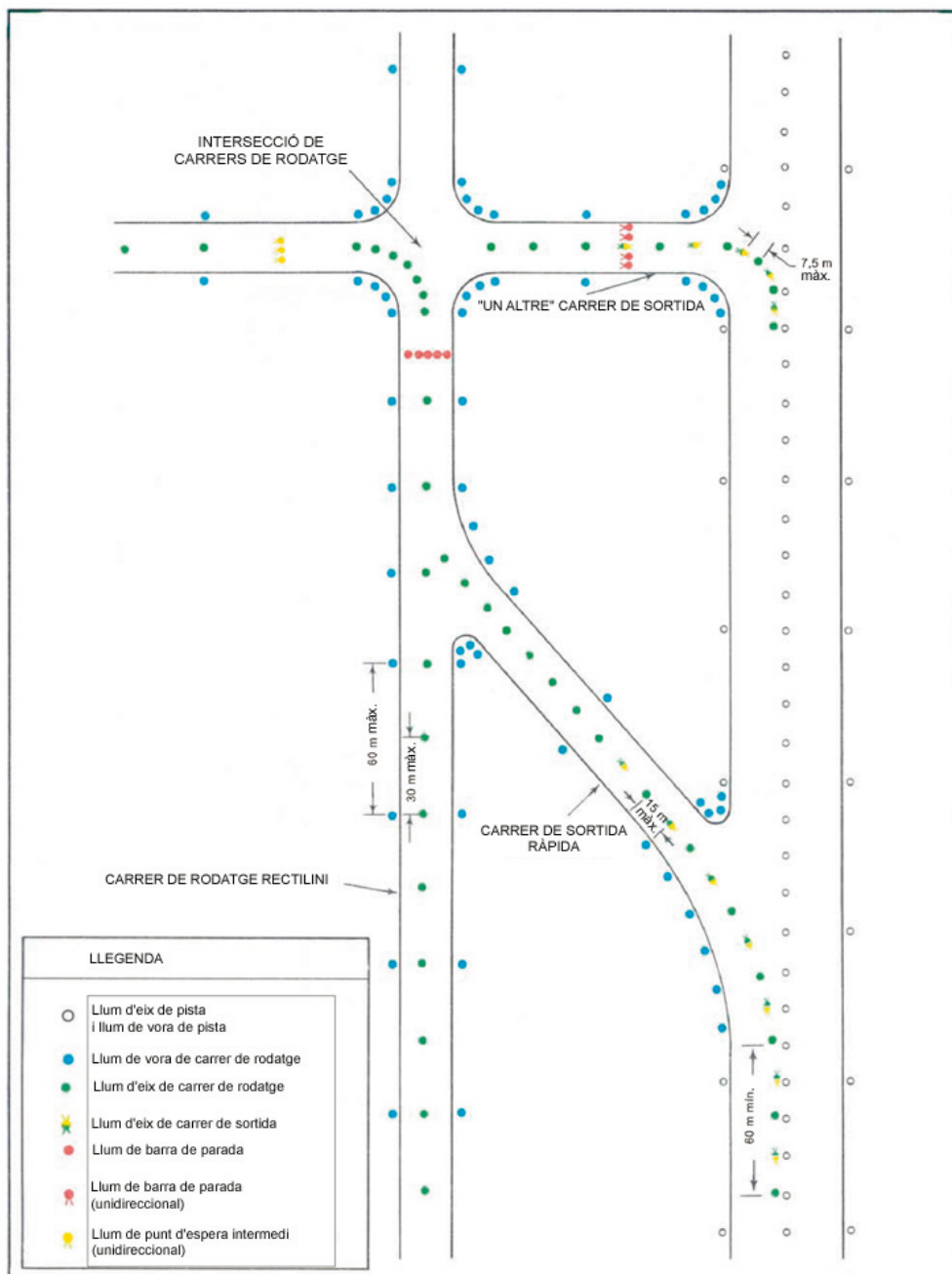


Figura 5-24. Il·luminació de carrers de rodatge

Nota.— Vegeu a 8.2.3 les disposicions relatives a la interconnexió de bloqueig dels sistemes de llums de les pistes i els carrers de rodatge.

Emplaçament

5.3.17.3 **Recomanació.**— A les parts rectilínies d'un carrer de rodatge i en una pista que formi part d'una ruta normalitzada per al rodatge, els llums de vora dels carrers de rodatge s'haurien de disposar amb un espaiat longitudinal uniforme que no excedeixi els 60 m. En els revolts, els llums haurien d'estar espaiats a intervals inferiors a 60 m a fi que proporcionin una clara indicació del revolt

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, hi figura un text d'orientació sobre l'espaiat dels llums de vora en els revolts.

5.3.17.4 **Recomanació.**— Als apartadors d'espera, les instal·lacions de desglac/antigel, plataformes, etc., els llums de vora de carrer de rodatge s'haurien de disposar amb un espaiat longitudinal uniforme que no excedeixi els 60 m.

5.3.17.5 **Recomanació.**— Els llums de vora de carrer de rodatge en una plataforma de viratge a la pista s'haurien de disposar amb un espaiat longitudinal uniforme que no excedeixi els 30 m.

5.3.17.6 **Recomanació.**— Els llums haurien d'estar instal·lats tan a prop com sigui possible de les vores del carrer de rodatge, plataforma de viratge a la pista, apartador d'espera, instal·lació de desglac/antigel, plataforma o pista, etc., o a l'exterior de les esmentades vores a una distància no superior a 3 m.

Característiques

5.3.17.7 Els llums de vora de carrer de rodatge han de ser llums fixos de color blau. Aquests llums han de ser visibles almenys fins a 30° per damunt de l'horitzontal, i des de tots els angles d'azimut necessaris per proporcionar guia als pilots que circulin en qualsevol dels dos sentits.

En una intersecció, sortida de pista o corba, els llums han d'estar tan apantallats com sigui possible, de manera que no siguin visibles des dels angles d'azimut en els quals es puguin confondre amb altres llums.

5.3.18. Llums de plataforma de viratge a la pista

Aplicació

5.3.18.1 S'han d'instal·lar llums de plataforma de viratge per proporcionar una guia contínua a les plataformes destinades a ser utilitzades en unes condicions d'abast visual a la pista inferiors a 350 m, per permetre a una aeronau completar un viratge de 180° i alinear-se amb l'eix de la pista.

5.3.18.2 **Recomanació.**— S'haurien d'instal·lar llums de plataforma de viratge a la pista en plataformes de viratge a la pista que es preveu utilitzar durant la nit.

Emplaçament

5.3.18.3 **Recomanació.**— Els llums de plataforma de viratge a la pista s'haurien d'instal·lar normalment en la senyalització de la plataforma de viratge a la pista, excepte que poden tenir un desplaçament de no més de 30 cm quan no es puguin ubicar en la senyalització.

5.3.18.4 **Recomanació.**— Els llums de plataforma de viratge a la pista en una secció recta de la plataforma de viratge a la pista haurien d'estar ubicats a intervals longitudinals de no més de 15 m.

5.3.18.5 **Recomanació.**— Els llums de plataforma de viratge a la pista en una secció corba de la plataforma de viratge a la pista no haurien d'estar separats més de 7,5 m.

Característiques

5.3.18.6 Els llums de plataforma de viratge a la pista han de ser llums fixos unidireccionals de color verd i amb les dimensions del feix de manera que la llum es vegi només

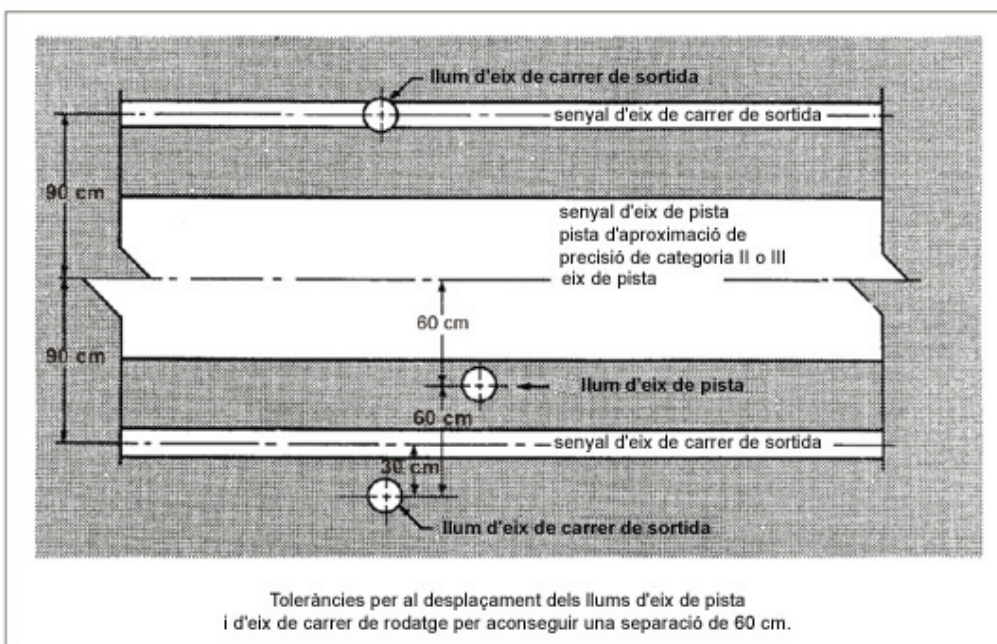


Figura 5-25. Desplaçament dels llums d'eix de pista i d'eix de carrer de rodatge

des dels avions en la plataforma de viratge a la pista o en aproximació a aquesta.

5.3.18.7 Els llums de plataforma de viratge a la pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figures A2-13, A2-14 o A2-15, segons correspongui.

5.3.19. Barres de parada

Aplicació

Nota 1.— El control, ja sigui manual o automàtic, de les barres de parada ha d'estar a càrrec dels serveis de trànsit aeri.

Nota 2.— Les incursions a la pista no estan relacionades directament amb condicions específiques de visibilitat o meteorològiques. El subministrament de barres de parada en els punts d'espera a la pista i la seva utilització en hores nocturnes i en condicions de visibilitat superior a RVR de 550 m poden formar part de mesures eficaces de prevenció d'incursions a la pista.

5.3.19.1 S'ha d'instal·lar una barra de parada en cada punt d'espera de la pista associat a una pista destinada a ser utilitzada en condicions d'abast visual a la pista inferiors a un valor de 350 m, excepte si:

- a) es disposa d'ajudes i procediments apropiats per subministrar assistència per tal d'evitar que les aeronaus i els vehicles entrin inadvertidament a la pista; o
- b) es disposa de procediments operacionals perquè, en els casos en què les condicions d'abast visual a la pista siguin inferiors a un valor de 550 m, es limiti el nombre:

- 1) d'aeronaus a l'àrea de maniobres a una cada vegada; i
- 2) de vehicles a l'àrea de maniobres al mínim essencial.

5.3.19.2 S'ha d'instal·lar una barra de parada a cada punt d'espera de la pista associat a una pista destinada a ser utilitzada en condicions d'abast visual a la pista amb valors compresos entre 350 m i 550 m, excepte si:

- a) es disposa d'ajudes i procediments apropiats per subministrar assistència per tal d'evitar que les aeronaus i els vehicles entrin inadvertidament a la pista; o
- b) es disposa de procediments operacionals perquè, en els casos que les condicions d'abast visual a la pista siguin inferiors a un valor de 550 m, es limiti el nombre:

- 1) d'aeronaus a l'àrea de maniobres a una cada vegada; i
- 2) de vehicles a l'àrea de maniobres al mínim essencial.

5.3.19.3 **Recomanació.**— *S'hauria de disposar d'una barra de parada en un punt d'espera intermedi quan es vulgui completar els senyals mitjançant llums i proporcionar control de trànsit per mitjans visuals.*

5.3.19.4 **Recomanació.**— *En els casos que els llums normals de barra de parada puguin quedar enfosquits (des de la perspectiva del pilot), per exemple, per la neu o la pluja, o quan es requereix a un pilot que aturi l'aeronau en una posició tan pròxima als llums que aquests quedin bloquejats a la seva visió per l'estructura de l'aeronau, s'hauria d'afegir un parell de llums elevats a cada extrem de la barra de parada.*

Emplaçament

5.3.19.5 Les barres de parada han d'estar col·locades transversalment al carrer de rodatge, en el punt on es vol que el trànsit s'aturi. En els casos en què se subministrin els llums addicionals especificats a 5.3.19.4, els llums s'han d'emplaçar a 3 m de la vora del carrer de rodatge.

Característiques

5.3.19.6 Les barres de parada han de consistir en llums de color vermell que han de ser visibles en els sentits previstos de les aproximacions cap a la intersecció o punt d'espera de la pista, espaiats a intervals de 3 m, i col·locats transversalment al carrer de rodatge.

5.3.19.7 Les barres de parada instal·lades en un punt d'espera de la pista han de ser unidireccionals i han de ser de color vermell en la direcció d'aproximació a la pista.

5.3.19.8 En els casos que se subministrin els llums addicionals especificats a 5.3.19.4, els llums han de tenir les mateixes característiques que els altres llums de la barra de parada, però han de ser visibles fins a la posició de la barra de parada per a les aeronaus que s'aproximen.

5.3.19.9 Les barres de parada de commutació selectiva s'han d'instal·lar en combinació amb un mínim de tres llums d'eix de carrer de rodatge (cobrint una distància d'almenys 90 m a partir de la barra de parada), en el sentit previst de moviment de les aeronaus a partir de la barra de parada.

Nota.— Vegeu a 5.3.16.12 les disposicions relatives a l'espaiat dels llums d'eix de carrer de rodatge.

5.3.19.10 La intensitat de llum vermell i les obertures de feix dels llums de barra de parada han d'estar d'acord amb les especificacions de l'apèndix 2, figures A2-12 a A2-16, segons correspongui.

5.3.19.11 **Recomanació.**— *Quan les barres de parada s'especifiquen com a component d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície i quan, des del punt de vista de les operacions, es requereixin intensitats més elevades per mantenir els moviments a la superfície a una velocitat determinada en condicions de molt mala visibilitat o de molta brillantor diürna, la intensitat de llum vermell i les obertures de feix dels llums de barra de parada s'haurien d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figures A2-17, A2-18 o A2-19.*

Nota.— Les barres de parada d'intensitats més elevades s'haurien d'utilitzar només en cas d'absoluta necessitat i després d'un estudi específic.

5.3.19.12 **Recomanació.**— *Quan es requereixi una làmpada de feix ample, la intensitat de llum vermell i les obertures de feix de la llum de barra de parada s'haurien d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-17 o A2-19.*

5.3.19.13 El circuit elèctric ha d'estar concebut de manera que:

- a) les barres de parada emplaçades transversalment en carrers de rodatge d'entrada siguin de commutació independent;
- b) les barres de parada emplaçades transversalment en carrers de rodatge, previstos únicament per a sortides, siguin de commutació independent o per grups;
- c) quan s'il·lumini una barra de parada, els llums d'eix de carrer de rodatge instal·lats més enllà de la barra de parada s'han d'apagar fins a una distància de 90 m com a mínim; i
- d) les barres de parada han d'estar interconnectades (interconnexió de bloqueig) amb els llums d'eix de carrer de rodatge, de manera que si s'il·lumina els llums d'eix de carrer de rodatge s'apaguin els de la barra de parada i viceversa.

Nota 1.— Les barres de parada s'encenen per indicar que el trànsit s'ha d'aturar i s'apaguen per indicar que el trànsit pot prosseguir.

Nota 2.— El sistema elèctric s'ha de dissenyar de manera que tots els llums d'una barra de parada no fallin alhora. Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 5, hi ha orientacions sobre el tema.

5.3.20. Llums de punt d'espera intermedi

Nota.— Vegeu a 5.2.11 les especificacions sobre el senyal de punt d'espera intermedi.

Aplicació

5.3.20.1 Excepte si s'ha instal·lat una barra de parada, s'han d'instal·lar llums de punt d'espera intermedi en els punts d'espera intermedis destinats a ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista inferiors a un valor de 350 m.

5.3.20.2 **Recomanació.**— *S'hauria de disposar de llums de punt d'espera intermedi en un punt d'espera intermedi quan no hi hagi necessitat de senyals de "parada-circuli" com els proporcionats per la barra de parada.*

Emplaçament

5.3.20.3 Els llums de punt d'espera intermedi han d'estar al llarg dels senyals de punt d'espera intermedi a una distància de 0,3 m abans del senyal.

Característiques

5.3.20.4 Els llums de punt d'espera intermedi consisteixen en tres llums fixos unidireccionals de color groc, visibles en el sentit de l'aproximació cap al punt d'espera intermedi, amb una distribució lluminosa similar als llums d'eix de carrer de rodatge, si n'hi ha. Els llums han d'estar disposats simètricament a banda i banda de l'eix de carrer de rodatge i en angle recte respecte a aquest, amb una separació d'1,5 m entre llums.

5.3.21. Llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antigel

Aplicació

5.3.21.1 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antigel al límit de sortida d'una instal·lació de desglaç/antigel distant contiguous a un carrer de rodatge.*

Emplaçament

5.3.21.2 Els llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antigel han d'estar ubicats 0,3 m dins el senyal de punt

d'espera intermedi al límit de sortida d'una instal·lació de desglaç/antigel distant.

Característiques

5.3.21.3 Els llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antigel consisteixen en llums fixos unidireccionals en el paviment espaiats a intervals de 6 m, de color groc cap a la direcció de l'aproximació al límit de sortida, amb una distribució de llum similar a la dels llums d'eix de carrer de rodatge (vegeu la figura 5-26).

5.3.22. Llums de protecció de pista

Nota.— *L'objectiu dels llums de protecció de pista consisteix a advertir els pilots, i els conductors de vehicles quan estan circulant en carrers de rodatge, que estan a punt d'entrar a una pista activa. Hi ha dues configuracions normalitzades de llums de protecció de pista i s'il·lustren a la figura 5-27.*

Aplicació

5.3.22.1 S'han de proporcionar llums de protecció de pista, configuració A, a cada intersecció de carrer de rodatge/pista associada a una pista que es preveu utilitzar:

- a) en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 550 m on no estigui instal·lada una barra de parada; i
- b) en condicions d'abast visual a la pista amb valors compresos entre 550 m i 1 200 m quan la densitat del trànsit sigui mitjana o reduïda.

5.3.22.3 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar llums de protecció de pista, configuració A o configuració*

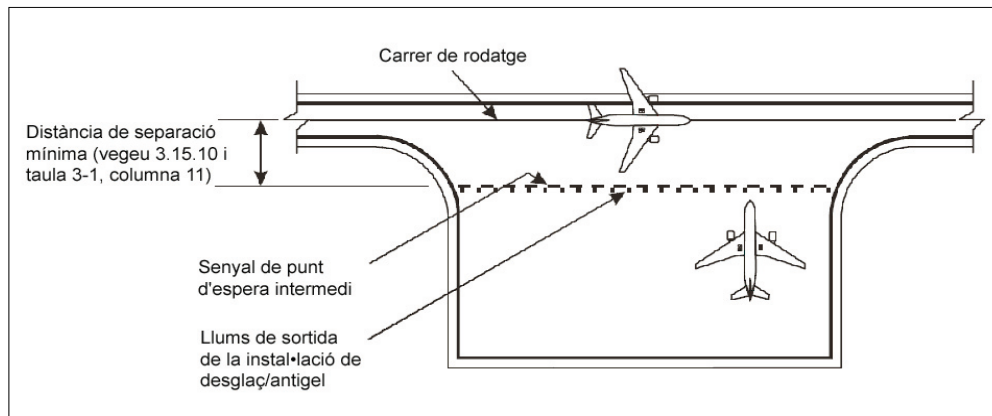


Figura 5-26. Típica instal·lació de desglaç/antigel distant

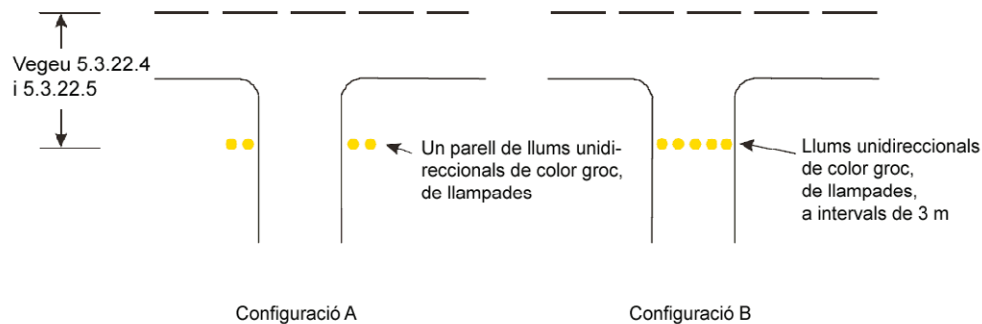


Figura 5-27. Llums de protecció de pista

B, o totes dues, en cada intersecció de carrer de rodatge/pista, quan sigui necessari ressaltar la perceptibilitat de la intersecció de carrer de rodatge/pista, com en el cas de carrers de rodatge d'entroncament ample, llevat que la configuració B no s'hauria d'instal·lar en un emplaçament comú amb una barra de parada.

Emplaçament

5.3.22.4 Els llums de protecció de pista, configuració A, s'han d'instal·lar a cada costat del carrer de rodatge, a una distància de l'eix de la pista que no sigui inferior a l'especificada a la taula 3-2 per a les pistes d'enlairament.

5.3.22.5 Els llums de protecció de pista, configuració B, s'han d'instal·lar a través del carrer de rodatge, a una distància de l'eix de la pista que no sigui inferior a l'especificada a la taula 3-2 per a les pistes d'enlairament.

Característiques

5.3.22.6 Els llums de protecció de pista, configuració A, han de consistir en dos parells de llums de color groc.

5.3.22.7 **Recomanació.**— *Per augmentar el contrast entre l'encesa i apagat dels llums de protecció de pista, configuració A, previstos per utilitzar-se de dia, s'hauria de posar una visera a sobre de cada làmpada, d'una mida suficient per evitar que la llum solar entri a la lent, sense obstruir-ne el funcionament.*

Nota.— *Alternativament, en comptes de la visera es pot fer servir un altre dispositiu o disseny, p. ex., lents dissenyades especialment.*

5.3.22.8 Els llums de protecció de pista, configuració B, consisteixen en llums de color groc espaiats a intervals de 3 m, col·locats a través del carrer de rodatge.

5.3.22.9 El feix lluminós ha de ser unidireccional i ha d'estar alineat de manera que la llum pugui ser vista pel pilot d'un avió que estigui efectuant el rodatge cap al punt d'espera.

5.3.22.10 **Recomanació.**— *La intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració A haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-24.*

5.3.22.11 **Recomanació.**— *Si es preveu que els llums de protecció de pista es facin servir de dia, la intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració A haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-25.*

5.3.22.12 **Recomanació.**— *Quan els llums de protecció de pista estiguin especificats com a components d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície que es requereixin intensitats lluminoses més elevades, la intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració A haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-25.*

Nota.— *És possible que es requereixin intensitats més elevades per mantenir el moviment en terra a una certa velocitat en condicions de visibilitat escassa.*

5.3.22.13 **Recomanació.**— *La intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració B haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-12.*

5.3.22.14 **Recomanació.**— *Si es preveu que els llums de protecció de pista es facin servir de dia, la intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració B haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-20.*

5.3.22.15 **Recomanació.**— *Quan els llums de protecció de pista estiguin especificats com a components d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície que es requereixin intensitats lluminoses més elevades, la intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels*

llums de configuració B haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-20.

5.3.22.16 Els llums de cada element de la configuració A s'han d'encendre i apagar alternativament.

5.3.22.17 Per a la configuració B, els llums adjacents s'han d'encendre i apagar alternativament i els llums alterns s'han d'encendre i apagar simultàniament.

5.3.22.18 Els llums s'han d'encendre i apagar entre 30 i 60 vegades per minut, i els períodes d'apagada i encesa han de ser iguals i oposats en cada llum.

Nota.— *La freqüència òptima de llampades depèn dels temps d'encesa i apagada de les làmpades que es facin servir. S'ha observat que els llums de protecció de pista de configuració A instal·lats en circuits de 6,6 amperes es veuen més bé quan funcionen a 45-50 llampades per minut cada làmpada. S'ha observat que els llums de protecció de pista de configuració B instal·lats en circuits de 6,6 amperes es veuen més bé quan funcionen a 30-32 llampades per minut cada làmpada.*

5.3.23. Il·luminació de plataforma amb projectors (vegeu també 5.3.16.1 i 5.3.17.1)

Aplicació

5.3.23.1 **Recomanació.**— *S'hauria de subministrar il·luminació amb projectors a les plataformes, a les instal·lacions de desglaç/antigel i en els llocs designats per a estacionament aïllat d'aeronaus, destinats a utilitzar-se a la nit.*

Nota 1.— *Quan les instal·lacions de desglaç/antigel estiguin situades molt prop de la pista i la il·luminació amb projectors pugui resultar confusa per als pilots, es podrien requerir altres mitjans d'il·luminació de la instal·lació.*

Nota 2.— *La designació d'un lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus s'especifica a 3.14.*

Nota 3.— *Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, hi ha orientacions sobre la il·luminació de la plataforma amb projectors.*

Emplaçament

5.3.23.2 **Recomanació.**— *Els projectors per a il·luminació de plataforma s'haurien d'emplaçar de manera que subministrin una il·luminació adequada en totes les àrees de servei de plataforma, amb un mínim d'enlluernament per als pilots d'aeronaus en vol i en terra, controladors d'aeròdrom i de plataforma, i personal a la plataforma. La disposició i la direcció de projectors haurien de ser tals que un lloc d'estacionament d'aeronau rebi llum de dues o més direccions per reduir les ombres al mínim.*

Característiques

5.3.23.3 La distribució espectral dels projectors per a il·luminació de plataforma ha de ser tal que els colors utilitzats per a l'assenyalament d'aeronaus relacionats amb els serveis de rutina i per als senyals de superfície i d'obstacles es puguin identificar correctament.

5.3.23.4 **Recomanació.**— *La il·luminació mitjana hauria de ser almenys la següent: Lloc d'estacionament d'aeronau:*

— *il·luminació horitzontal — 20 lux amb una relació d'uniformitat (mitjana a mínima) no superior a 4:1; i*

— *il·luminació vertical — 20 lux a una altura de 2 m sobre la plataforma, en les direccions pertinents.*

Altres àrees de la plataforma:

— *il·luminació horitzontal — 50% de la il·luminació mitjana en els llocs d'estacionament d'aeronau, amb una relació d'uniformitat (mitjana a mínima) no superior a 4:1.*

5.3.24. Sistema de guia visual per a l'atrada

Aplicació

5.3.24.1 S'ha de proporcionar un sistema de guia visual per a l'atrada quan es tingui la intenció d'indicar, per

mitjà d'una ajuda visual, la posició exacta d'una aeronau en un lloc d'estacionament i quan no sigui possible la utilització d'altres mitjans com ara senyalers.

Nota.— Els factors que s'han de considerar a l'avaluar la necessitat d'un sistema visual de guia d'atracada són especialment: el nombre i tipus d'aeronaus que utilitzen el lloc d'estacionament, les condicions meteorològiques, l'espai disponible a la plataforma i la precisió necessària per maniobrar cap al lloc d'estacionament en funció de les instal·lacions de serveis d'aeronau, de les passarel·les telescòpiques de passatgers, etc. Vegeu al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, Ajudes visuals, el text d'orientació sobre la selecció de sistemes adequats.

5.3.24.2 N/A

Característiques

5.3.24.3 El sistema ha de proporcionar una guia d'azimut i una guia de parada.

5.3.24.4 La unitat de guia d'azimut i l'indicador de posició de parada han de ser adequats en qualssevol condicions meteorològiques, de visibilitat, d'il·luminació de fons i de paviment, previstes per al sistema, tant de dia com de nit, però sense que enlluernin el pilot.

Nota.— S'ha de procurar tant en el disseny del sistema com en la seva instal·lació sobre el terreny que els reflexos de la llum solar o altres llums dels voltants no disminueixin la claredat i perceptibilitat de les indicacions visuals proporcionades pel sistema.

5.3.24.5 La unitat de guia d'azimut i l'indicador de posició de parada han de ser tals que:

- a) el pilot disposi d'una clara indicació de mal funcionament de qualssevol dels dos o de tots dos; i
- b) es puguin desconnectar.

5.3.24.6 La unitat de guia d'azimut i l'indicador de posició de parada han d'estar ubicats de manera que hi hagi continuïtat de guia entre els senyals del lloc d'estacionament, els llums de guia per a la maniobra en el lloc d'estacionament, si n'hi ha, i el sistema visual de guia d'atracada.

5.3.24.7 La precisió del sistema ha de ser adequada al tipus de passarel·la telescòpica i a les instal·lacions fixes de serveis d'aeronau amb les quals el sistema s'utilitzi.

5.3.24.8 **Recomanació.**— *El sistema hauria de poder ser utilitzat per tots els tipus d'aeronaus per als quals estigui previst el lloc d'estacionament, preferiblement sense necessitat d'operació selectiva segons el tipus d'aeronau.*

5.3.24.9 Si es requereix operació selectiva perquè el sistema pugui ser utilitzat per un determinat tipus d'aeronau, el sistema ha d'indicar a l'operador i al pilot quin tipus d'aeronau s'ha seleccionat, perquè tots dos estiguin segurs que la selecció és correcta.

Unitat de guia d'azimut

Emplaçament

5.3.24.10 La unitat de guia d'azimut ha d'estar emplaçada a la prolongació de la línia central del lloc d'estacionament, o a prop seu, davant de l'aeronau, de manera que els seus senyals siguin visibles des del lloc de pilotatge durant tota la maniobra d'atracada, i alineada per ser utilitzada, almenys, pel pilot que ocupi el seient esquerre.

5.3.24.11 **Recomanació.**— *La unitat de guia d'azimut hauria d'estar alineada perquè la utilitzin tant el pilot que ocupa el seient esquerre, com pel que ocupa el seient dret.*

Característiques

5.3.24.12 La unitat de guia d'azimut ha de proporcionar guia esquerra/dreta, inequívoca, que permeti al pilot adquirir i mantenir la línia de guia d'entrada sense fer maniobres excessives.

5.3.24.13 Quan la guia d'azimut estigui indicada per mitjà d'un canvi de color, s'ha de fer servir el verd per informar

que se segueix la línia central i el vermell per informar de les desviacions respecte a la línia central. **Indicador de posició de parada**

Emplaçament

5.3.24.14 L'indicador de posició de parada ha d'estar col·locat al costat de la unitat de guia d'azimut, o suficientment a prop seu, perquè el pilot, sense haver de girar el cap, pugui veure els senyals d'azimut i de parada.

5.3.24.15 L'indicador de posició de parada l'ha de poder utilitzar almenys el pilot que ocupi el seient esquerre.

5.3.24.16 **Recomanació.**— *L'indicador de posició de parada hauria de poder utilitzar-lo tant el pilot que ocupi el seient esquerre, com el que ocupi el seient dret.*

Característiques

5.3.24.17 En la informació de posició de parada que proporcioni l'indicador per a un determinat tipus d'aeronau s'han de tenir en compte totes les variacions previsibles a l'altura de la vista del pilot o de l'angle de visió.

5.3.24.18 L'indicador de posició de parada ha d'assenyalar, la posició de parada per a l'aeronau a la qual es proporcioni guia i ha d'informar així mateix del seu règim d'acostament per permetre al pilot desaccelerar progressivament l'aeronau fins a aturar-la completament en la posició de parada prevista.

5.3.24.19 **Recomanació.**— *L'indicador de posició de parada hauria de proporcionar informació sobre el règim d'acostament almenys al llarg d'una distància de 10 m.*

5.3.24.20 Quan la guia de parada s'indiqui per canvi de color, s'ha de fer servir el verd per indicar que l'aeronau pot continuar i el vermell per indicar que ha arribat al punt de parada, però quan quedi poca distància per arribar al punt de parada es pot utilitzar un tercer color per tal d'indicar que el punt de parada està pròxim.

5.3.25. Llums de guia per a maniobres en els llocs d'estacionament d'aeronaus

Aplicació

5.3.25.1 **Recomanació.**— *S'haurien de subministrar llums de guia per a maniobres en els llocs d'estacionament d'aeronaus, per facilitar l'emplaçament necessari de les aeronaus en un lloc d'estacionament en una plataforma pavimentada o en una instal·lació de desglac/antigel que estigui destinat a fer-se servir en males condicions de visibilitat, llevat que se subministri una guia adequada per altres mitjans.*

Emplaçament

5.3.25.2 Els llums de guia per a maniobres en els llocs d'estacionament d'aeronaus haurien d'estar instal·lats en el mateix lloc que els senyals del lloc d'estacionament.

Característiques

5.3.25.3 Els llums de guia per a l'estacionament en els llocs d'estacionament d'aeronaus que no siguin els que indiquen una posició de parada, han de ser llums fixos de color groc, visible s en tots els sectors dins dels quals està previst que subministrin guia.

5.3.25.4 **Recomanació.**— *Els llums utilitzats per indicar les línies d'entrada, de viratge i de sortida haurien d'estar separats per intervals no superiors a 7,5 m en els revolts i a 15 m en els trams rectes.*

5.3.25.5 Els llums que indiquin la posició de parada han de ser llums fixos unidireccionals, de color vermell.

5.3.25.6 **Recomanació.**— *La intensitat dels llums hauria de ser adequada per a les condicions de visibilitat i llum ambient que es prevegi utilitzar el lloc d'estacionament d'aeronau.*

5.3.25.7 **Recomanació.**— *El circuit dels llums hauria de ser tal que es poguessin encendre per indicar que un lloc d'estacionament d'aeronau està en ús i apagar-se per indicar que no ho està.*

5.3.26. Llums de punt d'espera a la via de vehicles

Aplicació

5.3.26.1 S'han de proporcionar llums de punt d'espera a la via de vehicles en qualsevol punt d'espera a la via associada amb una pista que es prevegi utilitzar en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m.

5.3.26.2 **Recomanació.**—S'haurien de proporcionar llums de punt d'espera a la via de vehicles en tots els punts d'espera a la via associats amb una pista que es prevegi utilitzar en condicions d'abast visual a la pista amb valors compresos entre 350 m i 550 m.

Emplaçament

5.3.26.3 Els llums de punt d'espera a la via de vehicles s'han d'instal·lar al costat del senyal de punt d'espera, a 1,5 m ($\pm 0,5$ m) d'una de les vores de la via de vehicles, és a dir, a l'esquerra o a la dreta segons correspongui d'acord amb els reglaments locals de trànsit.

Nota.—Vegeu a 9.9 les limitacions de massa i d'altura i els requisits de frangibilitat de les ajudes per a la navegació instal·lades a les franges de pista.

Característiques

5.3.26.4 Els llums de punt d'espera a la via de vehicles han de constar:

- a) d'un semàfor controlable vermell (pari) i verd (següeixi); o
- b) d'un llum vermell de llampades.

Nota.—Es preveu que els llums que s'especifiquen a a) siguin controlats pels serveis de trànsit aeri.

5.3.26.5 El feix lluminós del punt d'espera a la via de vehicles ha de ser unidireccional i ha d'estar alineat de manera que la llum la pugui veure el conductor d'un vehicle que s'estigui apropant al punt d'espera.

5.3.26.6 La intensitat del feix lluminós ha de ser l'adequada a les condicions de visibilitat i llum ambient en les quals es preveu utilitzar el punt d'espera, però no ha d'enlluernar el conductor.

Nota.—És probable que els semàfors comuns compleixin els requisits de 5.3.26.5 i 5.3.26.6.

5.3.26.7 La freqüència de les llampades del llum vermell de llampades ha de ser de 30 a 60 per minut.

5.4. Rètols

5.4.1. Generalitats

Nota.—Els rètols han de ser rètols fixos o rètols de missatge variable. Es proporciona orientació sobre els rètols en el Manual de disseny d'aeròdroms, part 4.

Aplicació

5.4.1.1 S'han de proporcionar rètols per indicar una instrucció obligatòria, una informació sobre un emplaçament o destinació particular a l'àrea de moviment o per submi-

nistrar una altra informació per tal de satisfer els requisits de 9.8.1.

Nota.—Vegeu a 5.2.17 les especificacions sobre senyals d'informació.

5.4.1.2 **Recomanació.**—S'hauria de proporcionar un cartell de missatge variable quan:

- a) la instrucció o informació que es presenta en el cartell sigui pertinent només durant un període determinat; o
- b) s'ha de presentar en el cartell informació predeterminada variable, per complir els requisits de 9.8.1.

Característiques

5.4.1.3 Els rètols han de ser frangibles. Els que estiguin situats a prop d'una pista o d'un carrer de rodatge, han de ser suficientment baixos per conservar la distància de guarda respecte a les hèlixs i les barquetes dels reactors. L'altura del cartell instal·lat no ha de sobrepassar la dimensió que figura a la columna apropiada de la taula 5-4.

5.4.1.4 Els rètols han de ser rectangulars, tal com indiquen les figures 5-28 i 5-29, amb el costat més llarg en posició horitzontal.

5.4.1.5 Els únics rètols de color vermell a l'àrea de moviment han de ser els rètols amb instruccions obligatòries.

5.4.1.6 Les inscripcions dels rètols han de ser conformes a les disposicions de l'apèndix 4.

5.4.1.7 Els rètols han d'estar il·luminats d'acord amb les disposicions de l'apèndix 4, quan es prevegi utilitzar-los en els casos següents:

- a) en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 800 m; o
- b) durant la nit, en pistes de vol per instruments; o
- c) durant la nit, en pistes de vol visual el número de clau de les quals sigui 3 o 4.

5.4.1.8 Els rètols han de ser retroreflectants o han d'estar il·luminats d'acord amb les disposicions de l'apèndix 4, quan es prevegi utilitzar-los durant la nit en pistes de vol visual el número de clau de les quals sigui 1 o 2.

5.4.1.9 Els rètols de missatge variable han de tenir la placa frontal sense cap missatge quan no estiguin en ús.

5.4.1.10 Els rètols de missatge variable han de ser segurs en cas de fallada, és a dir que en cas de fallada no han de proporcionar informació que pugui induir un pilot o conductor de vehicle a fer una maniobra perillosa.

5.4.1.11 **Recomanació.**—L'interval de temps per canviar d'un missatge a un altre en un cartell de missatge variable hauria de ser al més breu possible i no excedir 5 segons.

5.4.2. Rètols amb instruccions obligatòries

Nota.—Vegeu a la figura 5-28 la representació gràfica dels rètols amb instruccions obligatòries, i a la figura

Taula 5-4. Distàncies relatives a l'emplaçament dels rètols de guia per al rodatge, inclosos els rètols de sortida de pista

Número de clau	Altura del cartell (mm)			Distància perpendicular des de la vora definida del paviment del carrer de rodatge fins a la vora més pròxima del cartell	Distància perpendicular des de la vora definida del paviment de la pista fins a la vora més pròxima del cartell
	Indicació	Placa frontal (mín.)	Instal·lat (màx.)		
1 o 2	200	400	700	5-11 m	3-10 m
1 o 2	300	600	900	5-11 m	3-10 m
3 o 4	300	600	900	11-21 m	8-15 m
3 o 4	400	800	1 100	11-21 m	8-15 m

5-30 exemples d'ubicació dels rètols a les interseccions de carrer de rodatge/pista.

Aplicació

5.4.2.1 S'han de proporcionar rètols amb instruccions obligatòries per identificar el lloc més enllà del qual una aeronau en rodatge o un vehicle no ha de prosseguir llevat que ho autoritzi la torre de control d'aeròdrom.

5.4.2.2 Entre els rètols amb instruccions obligatòries han d'estar compresos els rètols de designació de pista, els rètols de punt d'espera de categories I, II o III, els rètols de punt d'espera de la pista, els rètols de punt d'espera a la via de vehicles, i els rètols de PROHIBIDA L'ENTRADA.

Nota.— Vegeu a 5.4.7 les especificacions sobre els rètols de punt d'espera a la via de vehicles.

5.4.2.3 Els senyals de punt d'espera de la pista, configuració A, s'han de complementar amb un cartell de designació de pista a la intersecció de carrer de rodatge/pista o a la intersecció de pista/pista.

5.4.2.4 Els senyals de punt d'espera de la pista, configuració B, s'han de complementar amb un cartell de punt d'espera de categories I, II o III.

5.4.2.5 Els senyals de punt d'espera de la pista de configuració A en un punt d'espera de la pista establert d'acord amb 3.12.3 s'han de complementar amb un cartell de punt d'espera de la pista.

Nota.— Vegeu a 5.2.10 especificacions sobre els senyals de punt d'espera de la pista.

5.4.2.6 **Recomanació.**— *Els rètols de designació de pista en una intersecció de carrer de rodatge/pista s'haurien de complementar amb un cartell d'emplaçament que s'ha de col·locar a la part exterior (la més allunyada del carrer de rodatge), segons correspongui.*

Nota.— Vegeu a 5.4.3 les característiques dels rètols d'emplaçament.

5.4.2.7 S'ha de proporcionar un cartell de PROHIBIDA L'ENTRADA quan no estigui autoritzada l'entrada a la zona en qüestió.

Emplaçament

5.4.2.8 S'ha de col·locar un cartell de designació de pista a les interseccions de carrer de rodatge/pista o a les interseccions de pista/pista, a cada costat del senyal de punt d'espera de la pista, de manera que es vegi al davant en aproximar-se a la pista.

5.4.2.9 S'han d'instal·lar un cartell de punt d'espera de categories I, II o III a cada costat del senyal de punt d'espera de la pista, de manera que es vegi al davant en aproximar-se a l'àrea crítica.

5.4.2.10 S'ha de col·locar un cartell de PROHIBIDA L'ENTRADA al començament de la zona a la qual no estigui autoritzada l'entrada, a cada costat del carrer de rodatge vist des de la perspectiva del pilot.

5.4.2.11 S'ha de col·locar un cartell de punt d'espera de la pista, a cada costat del punt d'espera de la pista establert d'acord amb 3.12.3, de manera que es vegi al davant en aproximar-se a la superfície limitadora d'obstacles o a l'àrea crítica/sensible ILS/MLS, segons correspongui.

Característiques

5.4.2.12 Els rètols amb instruccions obligatòries consisteixen en una inscripció en blanc sobre fons vermell.

5.4.2.13 La inscripció d'un cartell de designació de pista consisteix en les designacions i direccions corresponents de la pista intersecada, correctament orientades respecte a la posició des de la qual es veu el cartell; però si el cartell de designació de pista està instal·lat a prop d'un extrem de pista, es pot indicar únicament la designació de pista de l'extrem en qüestió.

5.4.2.14 La inscripció dels rètols de punt d'espera de categories I, II o III o de categoria II/III consisteix en el designador de pista seguit de CAT I, CAT II, CAT III o CAT II/III, segons correspongui.

5.4.2.15 La inscripció del cartell de PROHIBIDA L'ENTRADA correspon al que indica la figura 5-28.

5.4.2.16 La inscripció dels rètols de punt d'espera de la pista instal·lats en un punt d'espera de la pista d'acord amb 3.12.3 consisteix en la designació del carrer de rodatge i un número.

5.4.2.17 On sigui apropiat, s'han de fer servir les següents inscripcions o símbols:

Inscripció/Finalitat símbol

Designació d'extrem de pista

Per indicar qualsevol punt d'espera de la pista situat en un extrem de la pista

O

Designació dels dos extrems de la pista

Per indicar qualsevol punt d'espera emplaçat en altres interseccions de carrer de rodatge/pista o interseccions pista/pista d'una pista

25 CAT I (Exemple)

Per indicar un punt d'espera de la pista de categoria I al llindar de la pista 25

25 CAT II (Exemple)

Per indicar un punt d'espera de la pista de categoria II al llindar de la pista 25

25 CAT III (Exemple)

Per indicar un punt d'espera de la pista de categoria III al llindar de la pista 25

25 CAT II/III (Exemple)

Per indicar un punt d'espera de la pista de categoria II/III al llindar de la pista 25

Símbol de PROHIBIDA L'ENTRADA

Per indicar que l'entrada a una àrea està prohibida

B2 (Exemple)

Per indicar tot punt d'espera de la pista establert d'acord amb 3.12.3

5.4.3. Rètols d'informació

Nota.— Vegeu a la figura 5-29 la representació gràfica dels rètols d'informació.

Aplicació

5.4.3.1 S'ha de proporcionar un cartell d'informació quan sigui necessari des del punt de vista de les operacions identificar per mitjà d'un cartell un emplaçament específic o proporcionar informació d'encaminament (direcció o destinació).

5.4.3.2 Els rètols d'informació han de comprendre el següent: rètols de direcció, rètols d'emplaçament, rètols de destinació, rètols de sortida de pista, rètols de pista lliure i rètols d'enlairament des d'intersecció.

5.4.3.3 S'ha de proporcionar un cartell de sortida de pista quan sigui necessari des del punt de vista de les operacions identificar una sortida de pista.

5.4.3.4 S'ha de proporcionar un cartell de pista lliure quan el carrer de rodatge de sortida no compti amb llums d'eix de carrer de rodatge i sigui necessari indicar al pilot que abandona una pista quina és la ubicació del perímetre de l'àrea crítica/sensible ILS/MLS o la ubicació de la vora inferior de la superfície de transició interna, d'aquests dos elements el que estigui més allunyat de l'eix de pista.

Nota.— Vegeu a 5.3.16 les especificacions sobre la clau de colors dels llums d'eix de carrer de rodatge.

5.4.3.5 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un cartell d'enlairament des d'intersecció quan sigui necessari, des del punt de vista de les operacions, indicar el recorregut d'enlairament disponible (TORA) restant per als enlairaments des d'intersecció.*

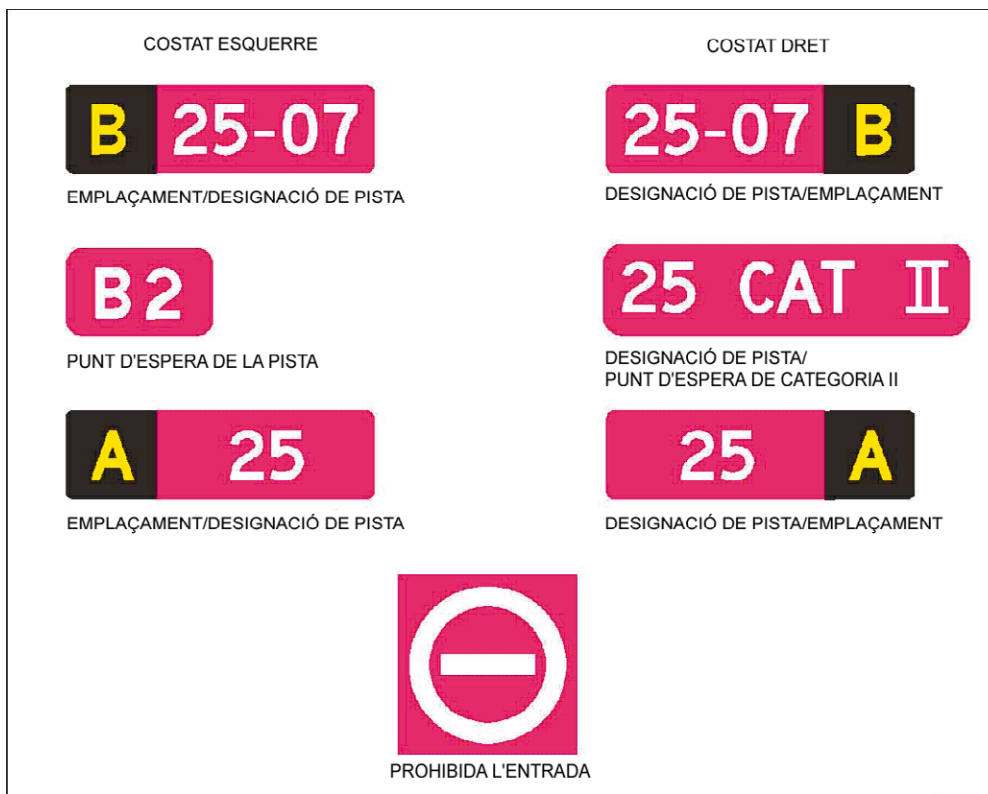


Figura 5-28. Rètols amb instruccions obligatòries

5.4.3.6 **Recomanació.**— *Quan siguin necessaris, s'haurien de proporcionar rètols de destinació per indicar la direcció cap a una destinació particular a l'aeròdrom, com ara àrea de càrrega, aviació general, etc.*

5.4.3.7 S'han de proporcionar rètols combinats que indiquin l'emplaçament i la direcció, quan els esmentats rètols s'utilitzin per subministrar informació d'encaminament abans d'una intersecció de carrer de rodatge.

5.4.3.8 S'han de proporcionar rètols de direcció quan siguin necessaris des del punt de vista de les operacions identificar la designació i la direcció dels carrers de rodatge en una intersecció.

5.4.3.9 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un cartell d'emplaçament en un punt d'espera intermedi.*

5.4.3.10 S'ha de proporcionar un cartell d'emplaçament amb qualsevol cartell de designació de pista, excepte en una intersecció pista/pista.

5.4.3.11 S'ha de proporcionar un cartell d'emplaçament juntament amb qualsevol cartell de direcció, però es pot ometre quan hi hagi estudis aeronàutics que indiquin que és innecessari.

5.4.3.12 **Recomanació.**— *Quan sigui necessari s'hauria de proporcionar un cartell d'emplaçament per identificar els carrers de rodatge que surten d'una plataforma o els carrers de rodatge que estan més enllà d'una intersecció.*

5.4.3.13 **Recomanació.**— *Quan un carrer de rodatge acaba en una intersecció en forma de "T" i s'ha d'indicar, s'hauria d'utilitzar una barrera, un cartell de direcció o una altra ajuda visual adequada.*

Emplaçament

5.4.3.14 A reserva del que especifica 5.4.3.16 i 5.4.3.24, els rètols d'informació s'han de col·locar sempre que sigui

possible a la banda esquerra del carrer de rodatge, d'acord amb la taula 5-4.

5.4.3.15 A la intersecció de carrer de rodatge, els rètols d'informació s'han de col·locar abans de la intersecció i en línia amb el senyal d'intersecció de carrer de rodatge. Quan no hi hagi senyal d'intersecció de carrer de rodatge, els rètols s'han d'instal·lar com a mínim a 60 m de l'eix del carrer de rodatge intersecat quan el número de clau sigui 3 o 4 i a 40 m com a mínim quan el número de clau sigui 1 o 2.

Nota.— *Els rètols d'emplaçament instal·lats més enllà de la intersecció del carrer de rodatge es poden col·locar a qualsevol dels costats del carrer de rodatge.*

5.4.3.16 Els rètols de sortida de pista s'han de col·locar en el mateix costat de la pista que la sortida (és a dir, a l'esquerra o a la dreta), i s'han d'ubicar d'acord amb la taula 5-4.

5.4.3.17 Els rètols de sortida de pista s'han de col·locar abans del lloc de sortida de pista, a una distància de 60 m com a mínim del punt tangencial amb la sortida quan el número de clau sigui 3 o 4 i a 30 m com a mínim quan el número de clau sigui 1 o 2.

5.4.3.18 S'han de col·locar rètols de pista lliure almenys en un dels costats del carrer de rodatge. La distància entre el cartell i l'eix de la pista no ha de ser inferior al més gran dels valors següents:

- la distància entre l'eix de la pista i el perímetre de l'àrea crítica/sensible ILS/MLS; o
- la distància entre l'eix de la pista i la vora inferior de la superfície de transició interna.

5.4.3.19 Quan es proporcionin rètols d'emplaçament de carrer de rodatge al costat de rètols de pista lliure, els pri-

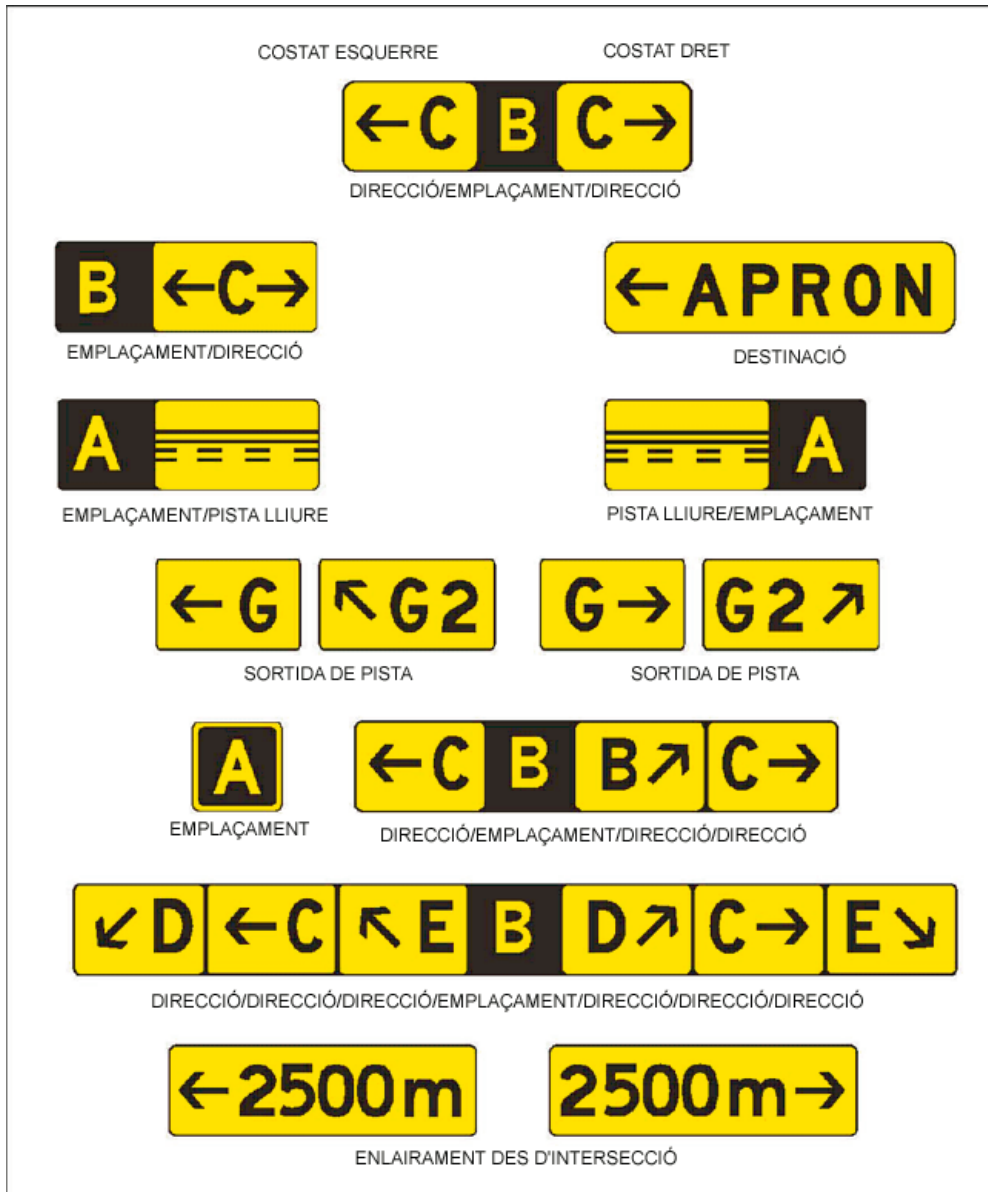


Figura 5-29. Rètols d'informació

mers s'han de col·locar al costat del cartell de pista lliure a la banda més allunyada respecte al carrer de rodatge.

5.4.3.20 El cartell d'enlairament des d'intersecció s'ha de col·locar a la banda esquerra del carrer de rodatge d'entrada a la pista. La distància des del cartell fins a l'eix de la pista no ha de ser inferior a 60 m quan el número de clau sigui 3 o 4 i no ha de ser inferior a 45 m quan el número de clau sigui 1 o 2.

5.4.3.21 Els rètols d'emplaçament de carrer de rodatge que s'instal·lin al costat de rètols de designació de pista s'han de col·locar al costat dels rètols de designació de pista a la banda més allunyada respecte al carrer de rodatge.

5.4.3.22 **Recomanació.**— *Normalment, els rètols de destinació no s'haurien de col·locar al costat de rètols d'emplaçament o direcció.*

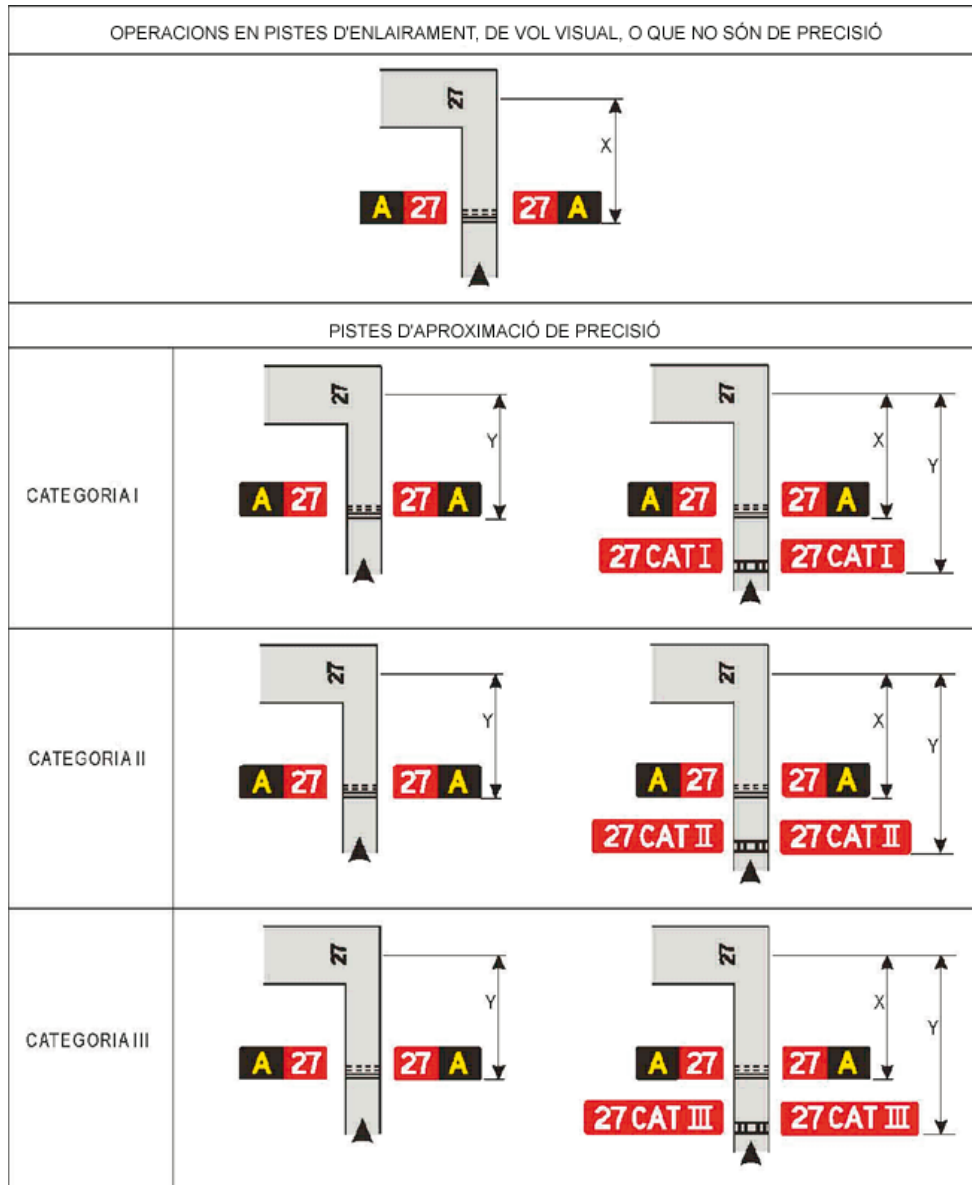
5.4.3.23 Els rètols d'informació que no siguin els d'emplaçament no s'han de col·locar al costat de rètols amb instruccions obligatòries.

5.4.3.24 **Recomanació.**— *Els rètols de direcció, les barres o altres ajudes visuals apropiades que s'utilitzin per identificar una intersecció en forma de "T" s'haurien de col·locar a la banda de la intersecció que està davant del carrer de rodatge.*

Característiques

5.4.3.25 Els rètols d'informació que no siguin d'emplaçament consisteixen en inscripcions en negre sobre fons groc.

5.4.3.26 Els rètols d'emplaçament consisteixen en inscripcions en groc sobre fons negre i si es tracta d'un sol cartell, té una vora de color groc.



Nota: La distància X s'obté de la taula 3-2. La distància Y s'estableix i mesura des de la vora de l'àrea crítica/sensible de l'ILS/MLS.

Figura 5-30. Exemples d'ubicació dels rètols a les interseccions de carrer de rodatge/pista

5.4.3.27 Les inscripcions dels rètols de sortida de pista consisteixen en el designador del carrer de rodatge de sortida i una fletxa que indica la direcció que s'ha de seguir.

5.4.3.28 Les inscripcions dels rètols de pista lliure han de representar el senyal de punt d'espera de la pista, configuració A, com s'il·lustra a la figura 5-29.

5.4.3.29 Les inscripcions dels rètols d'enlairament des d'intersecció han de contenir un missatge numèric que indiqui el recorregut d'enlairament disponible restant en metres, més una fletxa amb la col·locació i orientació pertinents, que indiqui la direcció d'enlairament, com s'il·lustra a la figura 5-29.

5.4.3.30 Les inscripcions dels rètols de destinació han de contenir un missatge amb lletres, lletres i números o números que identifiquin la destinació, més una fletxa que indiqui la direcció que s'ha de seguir, com s'il·lustra a la figura 5-29.

5.4.3.31 Les inscripcions dels rètols de direcció han de contenir un missatge amb lletres o lletres i números que identifiqui els carrers de rodatge, més una fletxa o fletxes amb l'orientació pertinent, com s'il·lustra a la figura 5-29.

5.4.3.32 La inscripció de qualsevol cartell d'emplaçament ha de contenir la designació del carrer de rodatge, pista o una altra superfície pavimentada en la qual es trobi o estigui entrant l'aeronau, i no ha de tenir fletxes.

5.4.3.33 **Recomanació.**— *Quan sigui necessari identificar cada un d'una sèrie de punts d'espera intermedis en un mateix carrer de rodatge, el cartell d'emplaçament hauria d'incloure la designació del carrer de rodatge i un número.*

5.4.3.34 Quan s'utilitzin rètols d'emplaçament amb rètols de direcció:

a) tots els rètols de direcció que indiquin viratges cap a l'esquerra s'han de col·locar al costat esquerre dels rètols d'emplaçament i tots els rètols de direcció que indiquin viratges cap a la dreta s'han de col·locar al costat dret dels rètols d'emplaçament, però si es tracta d'una intersecció amb carrer de rodatge, el cartell d'emplaçament es pot col·locar, com a alternativa, al costat esquerre;

b) els rètols de direcció s'han de col·locar de manera que la direcció de les fletxes variï respecte a la vertical segons la desviació que segueixi el carrer de rodatge pertinent;

c) s'ha de col·locar un cartell de direcció apropiat al costat del cartell d'emplaçament, quan el carrer de rodatge en qüestió canviï significativament de direcció després de la intersecció; i

d) en els rètols de direcció adjacents s'ha de traçar una línia vertical negra entre ells, com s'il·lustra a la figura 5-29.

5.4.3.35 Els carrers de rodatge s'han d'identificar amb un designador que consisteixi en una lletra, diverses lletres, o bé una o diverses lletres seguides d'un número.

5.4.3.36 **Recomanació.**— *Quan es tracti de designar carrers de rodatge, s'hauria d'evitar, sempre que sigui possible, l'ús de les lletres I, O i X i l'ús de paraules com ara interior i exterior, per tal d'evitar confusió amb els números 1, 0 i amb el senyal de zona tancada.*

5.4.3.37 L'ús de números només a l'àrea de maniobres es reserva per a la designació de pistes.

5.4.4. Rètols de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom

Aplicació

5.4.4.1 Quan s'estableixi un punt de verificació del VOR a l'aeròdrom, s'ha d'indicar mitjançant el senyal i el cartell corresponents.

Nota.— Vegeu a 5.2.12 el senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom.

Emplaçament

5.4.4.2 El cartell de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom s'ha de col·locar al més prop possible del punt de verificació, de manera que les inscripcions de verificació siguin visibles des del lloc de pilotatge d'una aeronau que estigui degudament situada sobre el senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom.

Característiques

5.4.4.3 Els rètols de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom consisteixen en una inscripció en negre sobre fons groc.

5.4.4.4 **Recomanació.**— *Les inscripcions dels rètols de punt de verificació del VOR haurien de correspondre a una de les alternatives que s'indiquen a la figura 5-31, en la qual:*

VOR és una abreviatura que identifica el lloc com a punt de verificació del VOR; 116,3 és un exemple de la radiofreqüència del VOR en qüestió; 147° és un exemple del marcatge del VOR, arrodonida al grau més pròxim, i indica el marcatge que s'hauria d'obtenir en el punt de verificació del VOR; i 4,3 NM és un exemple de la distància en milles marines fins a un DME d'emplaçament comú amb el VOR en qüestió.

Nota.— A l'annex 10, volum I, adjunt E, s'indiquen les toleràncies del valor del marcatge que ha de figurar al cartell. Cal assenyalar que el punt de verificació només es pot utilitzar operacionalment quan, per comprovacions periòdiques, es demostrï que els valors es mantenen en un marge de $\pm 2^\circ$ respecte al marcatge indicat.

5.4.5. Cartell d'identificació d'aeròdrom

Aplicació

5.4.5.1 **Recomanació.**— *Un aeròdrom que no disposi d'altres mitjans suficients d'identificació visual hauria d'estar proveït d'un cartell d'identificació d'aeròdrom.*

Emplaçament

5.4.5.2 **Recomanació.**— *El cartell d'identificació d'aeròdrom s'hauria de col·locar de manera que, en la mesura que sigui possible, es pugui llegir des de tots els angles sobre l'horitzontal.*

Característiques

5.4.5.3 El cartell d'identificació d'aeròdrom consisteix en el nom d'aquest.

5.4.5.4 **Recomanació.**— *El color que s'esculli per al cartell hauria de ser suficientment perceptible sobre el fons que es presenta.*

5.4.5.5 **Recomanació.**— *Els caràcters no haurien de tenir menys de 3 m d'altura.*

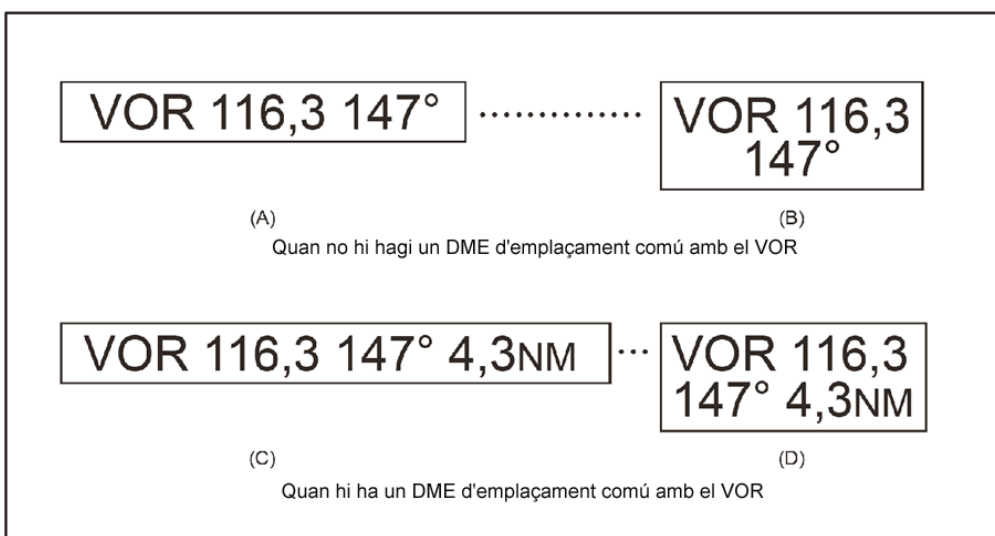


Figura 5-31. Rètols de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom

5.4.6. Cartell d'identificació dels llocs d'estacionament d'aeronaus

Aplicació

5.4.6.1 **Recomanació.**— *El senyal d'identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus hauria d'estar complementat amb un cartell d'identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus, sempre que sigui possible.*

Emplaçament

5.4.6.2 **Recomanació.**— *El cartell d'identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus s'hauria de col·locar de manera que sigui clarament visible des del lloc de pilotatge de l'aeronau abans d'entrar en aquest lloc.*

Característiques

5.4.6.3 **Recomanació.**— *El cartell d'identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus hauria de consistir en inscripcions negres sobre fons groc.*

5.4.7. Cartell de punt d'espera a la via de vehicles

5.4.7.1 S'han de proporcionar rètols de punt d'espera a la via de vehicles en tots els punts d'entrada de la via a una pista.

Emplaçament

5.4.7.2 Els rètols de punt d'espera a la via de vehicles s'han d'emplaçar a 1,5 m de la vora de la via (esquerra o dreta segons correspongui d'acord amb els reglaments locals de trànsit), al lloc de punt d'espera.

Característiques

5.4.7.3 El cartell de punt d'espera a la via de vehicles consisteix en inscripcions en blanc sobre fons vermell.

5.4.7.4 Les inscripcions que figurin en els rètols de punt d'espera a la via de vehicles han d'estar redactades en l'idioma nacional, s'han d'ajustar als reglaments de trànsit locals i han d'indicar les dades següents:

- a) un requisit d'aturar-se; i
- b) quan correspongui:
 - 1) un requisit d'obtenir autorització ATC; i
 - 2) un designador d'emplaçament.

Nota.— *Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, figuren exemples de rètols de punt d'espera a la via de vehicles.*

5.4.7.5 Els rètols de punt d'espera a la via de vehicles previstos per a ús nocturn han de ser retroreflectants o han d'estar il·luminats.

5.5. Balises

5.5.1. Generalitats

Les balises han de ser frangibles. Les que estiguin situades a prop d'una pista o carrer de rodatge han de ser suficientment baixes per conservar la distància de guarda respecte a les hèlixs i les barquetes dels reactors.

Nota 1.— *De vegades s'utilitzen ancoratges o cadenes per impedir que el vent o el raig de gasos s'endugui les balises que s'han després del muntatge.*

Nota 2.— *Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 6, hi ha un text d'orientació sobre la frangibilitat de balises.*

5.5.2. Balises de vora de pistes sense pavimentar

Aplicació

5.5.2.1 **Recomanació.**— *Quan els límits d'una pista sense pavimentar no estiguin clarament indicats pel contrast de la seva superfície amb el terreny adjacent, s'haurien d'instal·lar balises.*

Emplaçament

5.5.2.2 **Recomanació.**— *Quan hi hagi llums de pista de balises s'haurien de muntar en els dispositius lluminosos. Quan no hi hagi llums, s'haurien de disposar balises planes, de forma rectangular o cònica, de manera que delimitin clarament la pista.*

Característiques

5.5.2.3 **Recomanació.**— *Les balises planes rectangulars haurien de tenir les dimensions mínimes d'1 m per 3 m i s'haurien de col·locar de manera que el seu costat més llarg sigui paral·lel a l'eix de la pista. Les balises còniques haurien de tenir una altura que no excedeixi els 50 cm.*

5.5.3. Balises de vora de zona de parada

Aplicació

5.5.3.1 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar balises de vora de zona de parada quan la superfície d'aquesta zona no es destaquí clarament del terreny adjacent.*

Característiques

5.5.3.2 Les balises de vora de zona de parada s'han de diferenciar suficientment de tots els senyals de vora de pista que s'utilitzin, per assegurar que no es puguin confondre.

Nota.— *Les balises formades per petits taulers verticals el revers dels quals, vist des de la pista, estigui emmascarat, han resultat acceptables a la pràctica.*

5.5.4. Balises de vora per a pistes cobertes de neu

Aplicació

5.5.4.1 **Recomanació.**— *S'haurien de col·locar balises de vora per a pistes cobertes de neu per indicar la part utilitzable de les pistes cobertes de neu, quan els límits d'aquestes no s'indiquin d'una altra manera.*

Nota.— *Per indicar els límits es poden utilitzar els llums de pista.*

Emplaçament

5.5.4.2 **Recomanació.**— *S'haurien de col·locar balises de vora per a pistes cobertes de neu al llarg de les vores de la pista, a intervals no superiors a 100 m, simètricament respecte a l'eix de la pista i suficientment allunyats d'aquest per conservar una distància de guarda apropiada amb relació als extrems de les ales i dels sistemes motopropulsors. S'hauria d'instal·lar un nombre suficient de balises al llindar i a l'extrem oposat de la pista, perpendicularment al seu eix.*

Característiques

5.5.4.3 **Recomanació.**— *Les balises de vora per a pistes cobertes de neu haurien de ser objectes ben visibles, com ara conifères d'1,5 m d'alt aproximadament, o balises lleugeres.*

5.5.5. Balises de vora de carrer de rodatge

Aplicació

5.5.5.1 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar balises de vora de carrer de rodatge en aquells el número de clau dels quals sigui 1 o 2 i en aquells que no estiguin proveïts de llums, d'eix o de vora, de carrer de rodatge o de balises d'eix de carrer de rodatge.*

Emplaçament

5.5.5.2 **Recomanació.**— *Les balises de vora de carrer de rodatge s'haurien d'instal·lar almenys en els emplaçaments en els quals, si s'utilitzessin, s'instal·larien llums de vora de carrer de rodatge.*

Característiques

5.5.5.3 Les balises de vora de carrer de rodatge han de ser de color blau retroreflectant.

5.5.5.4 **Recomanació.**— *La superfície senyalitzada hauria de ser vista pel pilot com un rectangle i la seva àrea mínima visible hauria de ser de 150 cm².*

5.5.5.5 Les balises de vora de carrer de rodatge han de ser frangibles. La seva altura ha de ser tan escassa que les puguin franquejar les hèlixs i les góndoles dels motors d'aeronaus de reacció.

5.5.6. Balises d'eix de carrer de rodatge

Aplicació

5.5.6.1 **Recomanació.**— S'haurien de proporcionar balises d'eix de carrer de rodatge en aquells el número de clau dels quals sigui 1 o 2 i en aquells que no estiguin proveïts de llums, d'eix o de vora, de carrer de rodatge o de balises de vora de carrer de rodatge

5.5.6.2 **Recomanació.**— S'haurien de proporcionar balises d'eix de carrer de rodatge en aquells el número de clau dels quals sigui 3 o 4 i en aquells que no estiguin proveïts de llums d'eix de carrer de rodatge, sempre que sigui necessari millorar la guia proporcionada pels senyals d'eix de carrer de rodatge.

Emplaçament

5.5.6.3 **Recomanació.**— S'haurien d'instal·lar balises d'eix de carrer de rodatge, com a mínim, al mateix lloc que s'hagin col·locat els llums d'eix de carrer de rodatge.

Nota.— Pel que fa a l'espaiat dels llums d'eix de carrer de rodatge, vegeu 5.3.16.12.

5.5.6.4 **Recomanació.**— Les balises d'eix de carrer de rodatge s'haurien d'emplaçar normalment en els senyals d'eix de carrer de rodatge i, si això no és possible, es podrien desplaçar a una distància que no excedeixi els 30 cm.

Característiques

5.5.6.5 Les balises d'eix de carrer de rodatge han de ser retroreflectants de color verd.

5.5.6.6 **Recomanació.**— La superfície senyalitzada hauria de ser vista pel pilot com un rectangle i la seva àrea mínima visible hauria de ser de 20 cm².

5.5.6.7 Les balises d'eix de carrer de rodatge han d'estar dissenyades i muntades de manera que puguin resistir el pas de les rodes d'un avió sense que aquest ni les balises pateixin danys.

5.5.7. Balises de vora de carrer de rodatge sense pavimentar

Aplicació

5.5.7.1 **Recomanació.**— Quan un carrer de rodatge sense pavimentar no estigui clarament indicat pel contrast de la seva superfície amb el terreny adjacent, s'haurien d'instal·lar balises.

Emplaçament

5.5.7.2 **Recomanació.**— Quan hi hagi llums de carrer de rodatge, les balises s'haurien de muntar en els dispositius lluminosos. Quan no hi hagi llums de carrer de rodatge, s'haurien de disposar balises còniques, de manera que delimitin clarament el carrer de rodatge.

5.5.8. Balises delimitadores

Aplicació

5.5.8.1 S'han d'instal·lar balises delimitadores als aeròdroms que no tinguin pista a l'àrea d'aterratge.

Emplaçament

5.5.8.2 S'han d'instal·lar balises delimitadores al llarg dels límits de l'àrea d'aterratge amb un espaiat no més gran de 200 m si es fan servir balises del tipus indicat a la figura 5-32, o amb un espaiat de 90 m aproximadament, si es fan servir balises còniques amb una balisa a cada angle.

Característiques

5.5.8.3 **Recomanació.**— Les balises delimitadores haurien de ser de forma similar a la indicada a la figura 5-32 o de forma cònica amb unes dimensions mínimes de 50 cm d'alçada i 75 cm de diàmetre a la base. Les balises haurien de ser d'un color que contrasti amb el fons contra el qual s'han de veure. S'hauria de fer servir un sol color, l'ataronjat o el vermell, o dos colors que contrastin, ataronjat i blanc, o bé vermell i blanc, sempre que aquests colors no es confonguin amb el fons.

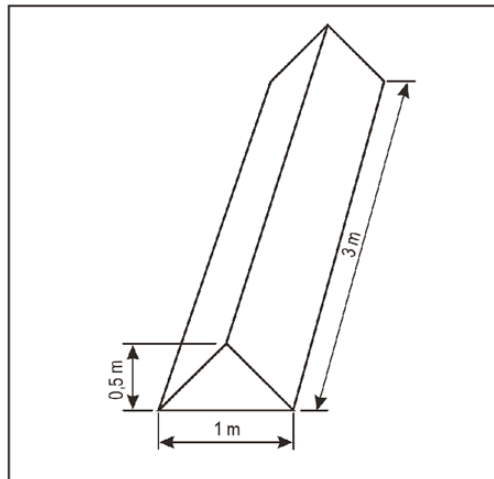


Figura 5-32. Balises delimitadores

CAPÍTOL 6. AJUDES VISUALS INDICADORES D'OBSTACLES

6.1. Objectes que s'han d'assenyalar o il·luminar

Nota.— L'assenyament o il·luminació dels obstacles té la finalitat de reduir els perills per a les aeronaus indicant la presència dels obstacles, però no redueix forçosament les limitacions d'operació que pot imposar la presència dels obstacles

6.1.1 Recomanació.— S'hauria d'assenyalar qualsevol obstacle fix que sobresurti d'una superfície d'ascens en l'enlairament, dins de la distància compresa entre 3 000 m de la vora interior de la superfície d'ascens en l'enlairament i s'hauria d'il·luminar si la pista s'utilitza de nit, amb les excepcions següents:

- l'assenyament i la il·luminació es poden ometre si l'obstacle està apantallat per un altre obstacle fix;
- es pot ometre l'assenyament si l'obstacle està il·luminat de dia per llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A, i l'altura per damunt del nivell de la superfície adjacent no excedeix els 150 m;
- es pot ometre l'assenyament si l'obstacle està il·luminat de dia per llums d'alta intensitat; i
- es pot ometre la il·luminació si l'obstacle és un far i un estudi aeronàutic demostra que la llum que emet és suficient.

6.1.2 Recomanació.— S'hauria d'assenyalar qualsevol objecte fix, que no sigui un obstacle, situat a la proximitat d'una superfície d'ascens en l'enlairament i s'hauria d'il·luminar si la pista s'utilitza de nit, si es considera que l'assenyament i la il·luminació són necessàries per evitar riscos de col·lisió. L'assenyament es pot ometre si:

- l'objecte està il·luminat de dia per llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A, i l'altura per damunt del nivell de la superfície adjacent no excedeix els 150 m; o
- l'objecte està il·luminat de dia per llums d'obstacles d'alta intensitat.

6.1.3 S'ha d'assenyalar qualsevol obstacle fix que sobresurti d'una superfície d'aproximació o de transició, dins de la distància compresa entre 3 000 m i la vora interior de la superfície d'aproximació, i s'ha d'il·luminar si la pista s'utilitza de nit, amb les excepcions següents:

- l'assenyament i la il·luminació es poden ometre si l'obstacle està apantallat per un altre obstacle fix;

- es pot ometre l'assenyament si l'obstacle està il·luminat de dia per llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A, i la seva altura per damunt del nivell de la superfície adjacent no excedeix els 150 m;

- es pot ometre l'assenyament si l'obstacle està il·luminat de dia per llums d'alta intensitat; i

- es pot ometre la il·luminació si l'obstacle és un far i un estudi aeronàutic demostra que la llum que emet és suficient.

6.1.4 Recomanació.— S'hauria d'assenyalar qualsevol obstacle fix que sobresurti d'una superfície horitzontal i s'hauria d'il·luminar, si l'aeròdrom s'utilitza de nit, amb les excepcions següents:

- l'assenyament i la il·luminació es poden ometre si:
 - l'obstacle està apantallat per un altre obstacle fix; o
 - es tracta d'un circuit molt obstaculitzat per objectes inamovibles o per prominències del terreny, i s'han establert procediments per garantir marges verticals segurs per sota de les trajectòries de vol prescrites; o
 - un estudi aeronàutic demostra que l'obstacle no té importància per a les operacions;

- es pot ometre l'assenyament si l'obstacle està il·luminat de dia per llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A, i la seva altura per damunt del nivell de la superfície adjacent no excedeix els 150 m;

- es pot ometre l'assenyament si l'obstacle està il·luminat de dia per llums d'alta intensitat; i

- es pot ometre la il·luminació si l'obstacle és un far i un estudi aeronàutic demostra que la llum que emet és suficient.

6.1.5 S'ha d'assenyalar cadascun dels obstacles fixos que sobresurtin per damunt de la superfície de protecció contra obstacles i s'ha d'il·luminar si la pista s'utilitza de nit.

Nota.— Vegeu a 5.3.5 informació sobre la superfície de protecció d'obstacles.

6.1.6 Els vehicles i altres objectes mòbils, excepte les aeronaus, que estiguin a l'àrea de moviment d'un aeròdrom es consideren obstacles i s'han d'assenyalar en conseqüència, i s'han d'il·luminar si els vehicles i l'aeròdrom s'utilitzen de nit o en condicions de mala visibilitat; no obstant

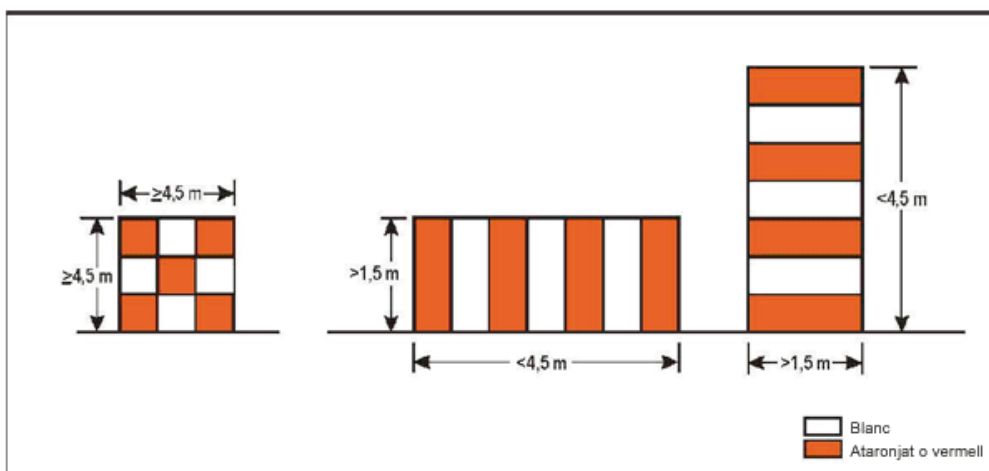


Figura 6-1. Configuracions bàsiques de l'assenyament d'obstacles

això, se'n pot eximir l'equip de servei de les aeronaus i els vehicles que s'utilitzin només a les plataformes.

6.1.7 S'han d'assenyalar els llums aeronaútics elevats que estiguin dins l'àrea de moviment, de manera que siguin ben visibles durant el dia. No s'han d'instal·lar llums d'obstacles en llums elevats de superfície o rètols a l'àrea de moviment.

6.1.8 S'han d'assenyalar tots els obstacles situats dins la distància especificada a la taula 3-1, columnes 11 o 12, respecte a l'eix d'un carrer de rodatge, d'un carrer d'accés a una plataforma o d'un carrer d'accés al lloc d'estacionament d'aeronaus, i s'han d'il·luminar si el carrer de rodatge o algun d'aquests carrers d'accés s'utilitza de nit.

6.1.9 **Recomanació.**— S'haurien d'assenyalar i il·luminar els obstacles esmentats a 4.3.2, llevat que es pugui ometre l'assenyalament si l'obstacle està il·luminat de dia per llums d'obstacles d'alta intensitat.

6.1.10 **Recomanació.**— Les línies elèctriques elevades, els cables suspesos, etc., que travessin un riu, una vall o una carretera s'haurien d'assenyalar i les seves torres de sosteniment, assenyalar i il·luminar si un estudi aeronaútic indica que les línies elèctriques o els cables poden constituir un perill per a les aeronaus, llevat que l'assenyalament de les torres de sosteniment es pugui ometre quan estiguin il·luminats de dia per llums d'obstacles d'alta intensitat.

6.1.11 **Recomanació.**— Quan s'hagi determinat que s'ha de senyalitzar una línia elèctrica elevada, cable suspès, etc., i no sigui factible instal·lar els senyals a la

6.2. Assenyament d'objectes

Generalitats

6.2.1 Sempre que sigui possible s'han de fer servir colors per assenyalar tots els objectes fixos que s'han d'assenyalar, i si això no és possible s'han de posar banderes o balises en aquests obstacles o per damunt d'ells, però no s'han d'assenyalar els objectes que per la seva forma, mida o color siguin suficientment visibles.

6.2.2 Tots els objectes mòbils considerats obstacles s'han d'assenyalar, o bé amb colors o amb banderes.

Ús de colors

6.2.3 **Recomanació.**— Qualsevol objecte s'ha d'indicar per una quadrícula de colors si la seva superfície no té pràcticament interrupció i la seva projecció en un pla vertical qualsevol és igual a 4,5 m o més en les dues dimensions.

La quadrícula hauria d'estar formada per rectangles els costats dels quals mesurin 1,5 m com a mínim i 3 m com a màxim, i el color ha de ser més fosc als situats en els angles. Els colors haurien de contrastar entre ells i amb el fons sobre el qual s'han de veure. S'haurien de col·locar els colors ataronjat i blanc, o bé vermell i blanc, excepte quan els colors es confonguin amb el fons. (Vegeu la figura 6-1.)

6.2.4 **Recomanació.**— Qualsevol objecte s'hauria d'assenyalar amb bandes de color alternes que contrastin:

a) si la superfície no té pràcticament interrupció i una de les seves dimensions, horitzontal o vertical, és superior a 1,5 m, i l'altra dimensió, horitzontal o vertical, és inferior a 4,5 m; o

b) si té configuració de carcassa o estructura, amb una de les seves dimensions, horitzontal o vertical, superior a 1,5 m.

Les bandes haurien de ser perpendiculars a la dimensió més gran i tenir una amplada igual a 1/7 de la dimensió superior o 30 m, prenent el més petit d'aquests valors. Els colors de les bandes haurien de contrastar amb el fons sobre el qual s'han de veure. S'haurien de col·locar els

colors ataronjat i blanc, excepte quan aquests colors no es destaquin contra el fons. Les bandes dels extrems de l'objecte haurien de ser del color més fosc. (Vegeu les figures 6-1 i 6-2.)

Nota.— A la taula 6-1 s'indica la fórmula per determinar les amplades de les bandes i obtenir un nombre senar de bandes, de manera que tant la banda superior com l'inferior siguin del color més fosc.

6.2.5 **Recomanació.**— Qualsevol objecte s'hauria d'acolorir amb un sol color ben visible si la seva projecció en qualsevol pla vertical té les dues dimensions inferiors a 1,5 m. S'hauria de col·locar el color ataronjat o el vermell, excepte quan aquests colors es confonguin amb el fons.

Taula 6-1. Amplades de les bandes d'assenyalament

La dimensió més gran

Més de	Sense excedir	Amplada de la banda	
1,5 m	210 m	1/7	de la dimensió més gran
210 m	270 m	1/9	" " "
270 m	330 m	1/11	" " "
330 m	390 m	1/13	" " "
390 m	450 m	1/15	" " "
450 m	510 m	1/17	" " "
510 m	570 m	1/19	" " "
570 m	630 m	1/21	" " "

Nota.— Amb alguns fons pot ser que sigui necessari utilitzar un color que no sigui l'ataronjat ni el vermell, per obtenir suficient contrast.

6.2.6 **Recomanació.**— Quan s'utilitzin colors per assenyalar objectes mòbils s'hauria de fer servir un sol color ben visible, preferentment vermell o verd groguenc per als vehicles d'emergència i groc per als vehicles de servei.

Ús de balises

6.2.7 Les balises que es posin sobre els objectes o adjacents a aquests objectes s'han de situar en posicions ben visibles, de manera que defineixin la forma general de l'objecte i han de ser identificables, en temps clar des d'una distància de 1 000 m almenys, si es tracta d'objectes que es vegin des de l'aire, i des d'una distància de 300 m si es tracta d'objectes que es vegin des de terra, en totes les direccions que sigui probable que les aeronaus s'aproximin a l'objecte. La forma de les balises ha de ser tan característica com sigui necessari, a fi que no es confonguin amb les utilitzades per indicar un altre tipus d'informació, i no han d'augmentar el perill que presentin els objectes que assenyalin.

6.2.8 **Recomanació.**— Les balises que es col·loquin en les línies elèctriques elevades, cables, etc., haurien de ser esfèriques i d'un diàmetre no inferior a 60 cm.

6.2.9 **Recomanació.**— La separació entre dues balises consecutives o entre una balisa i una torre de sosteniment s'hauria d'ajustar al diàmetre de la balisa i en cap cas hauria d'excedir:

a) 30 m per a balises de 60 cm de diàmetre, augmentant progressivament amb el diàmetre de la balisa fins a:

b) 35 m per a balises de 80 cm de diàmetre, augmentant progressivament fins a un màxim de:

c) 40 m per a balises d'almenys 130 cm de diàmetre.

Quan es tracti de línies elèctriques, cables múltiples, etc., les balises s'haurien de col·locar a un nivell no inferior al del cable més elevat en el punt assenyalat.

6.2.10 **Recomanació.**— Les balises haurien de ser d'un sol color. Quan s'instal·lin balises de color blanc i vermell o blanc i ataronjat, les balises s'haurien d'alternar. El co-

lor seleccionat hauria de contrastar amb el fons contra el qual s'ha de veure.

Ús de banderes

6.2.11 Les banderes utilitzades per assenyalar objectes s'han de col·locar al voltant d'aquests o a la seva part superior, o al voltant de la seva vora més alta. Quan es facin servir banderes per assenyalar objectes extensos o estretament agrupats entre si, s'han de col·locar almenys cada 15 m. Les banderes no han d'augmentar el risc que tinguin els objectes que s'assenyalin.

6.2.12 Les banderes que es facin servir per assenyalar objectes fixos han de ser quadrades de 0,6 m de banda, com a mínim, i les que es facin servir per assenyalar objectes mòbils han de ser quadrades, de 0,9 m de banda, com a mínim.

6.2.13 **Recomanació.**— Les banderes que es facin servir per assenyalar objectes haurien de ser totalment de color ataronjat o formades per dues seccions triangulars, de color ataronjat una i blanca l'altra, o una vermella i l'altra blanca; però si aquests colors es confonen amb el fons, se n'haurien de fer servir altres que siguin ben visibles.

6.2.14 Les banderes que es facin servir per assenyalar objectes mòbils han de formar una quadrícula els quadres de la qual no tinguin menys de 0,3 m de banda. Els colors dels quadres haurien de contrastar entre ells i amb el fons sobre el qual s'han de veure. S'haurien de col·locar els colors ataronjat i blanc, o bé vermell i blanc, excepte quan aquests colors es confonguin amb el fons.

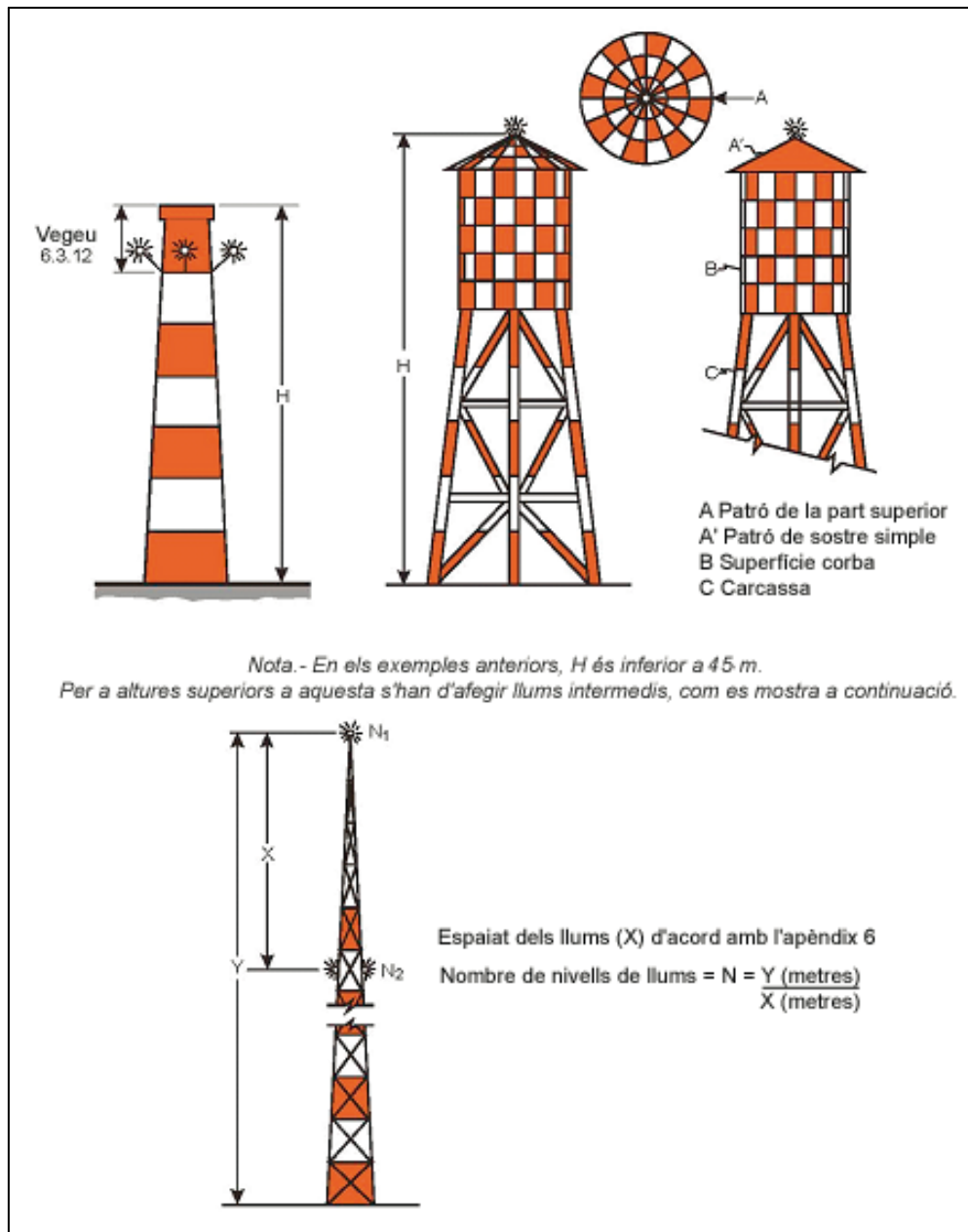


Figura 6-2. Exemples d'assenyalament i il·luminació d'estructures elevades

6.3. Il·luminació d'objectes**Ús de llums d'obstacles**

6.3.1 La presència d'objectes que s'han d'il·luminar, com assenyala 6.1, s'ha d'indicar per mitjà de llums d'obstacles de baixa, mitjana o alta intensitat, o amb una combinació de llums d'aquestes intensitats.

Nota.— La utilització dels llums d'obstacles d'alta intensitat està previst tant per a ús diürn com nocturn. S'ha de tenir cura perquè aquests llums no produeixin enlluernament. Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, es dona orientació sobre el projecte, emplaçament i funcionament dels llums d'obstacles d'alta intensitat.

6.3.2 Recomanació.— S'haurien d'utilitzar llums d'obstacles de baixa intensitat, de tipus A o B, quan l'objecte sigui menys extens i la seva altura per damunt del terreny circumdant sigui menys de 45 m.

6.3.3 Recomanació.— Quan l'ús de llums d'obstacles de baixa intensitat de tipus A o B no sigui adequat o es requereixi una advertència especial anticipada, s'haurien d'utilitzar llums d'obstacles de mitjana o de gran intensitat.

6.3.4 S'han de disposar llums d'obstacles de baixa intensitat de tipus C en els vehicles i altres objectes mòbils, llevat de les aeronaus.

6.3.5 S'han de disposar llums d'obstacles de baixa intensitat de tipus D en els vehicles que han de seguir les aeronaus.

6.3.6 Recomanació.— Els llums d'obstacles de baixa intensitat de tipus B s'haurien d'utilitzar sols o bé en combinació amb llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus B, d'acord amb 6.3.7.

6.3.7 Recomanació.— S'haurien d'utilitzar llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, B o C, si l'objecte és extens o si l'altura sobre el nivell del terreny circumdant excedeix els 45 m. Els llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A i C, s'haurien d'utilitzar sols, mentre que els llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus B, s'haurien d'utilitzar sols o en combinació amb llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus B.

Nota.— Un grup d'arbres o edificis es considera un objecte extens.

6.3.8 Recomanació.— S'haurien d'utilitzar llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A, per indicar la presència d'un objecte si la seva altura sobre el nivell del terreny circumdant excedeix els 150 m i estudis aeronàutics indiquen que els llums són essencials per reconèixer l'objecte durant el dia.

6.3.9 Recomanació.— S'haurien d'utilitzar llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus B, per indicar la presència d'una torre que suporta línies elèctriques elevades, cables, etc., quan:

a) un estudi aeronàutic indiqui que aquests llums són essencials per al reconeixement de la presència de línies elèctriques o cables, etc.; o

b) no s'hagi considerat convenient instal·lar balises en els filferros, cables, etc.

6.3.10 Recomanació.— Quan la utilització nocturna de llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A o B, o llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, pugui enlluernar els pilots al voltant d'un aeròdrom (dins un radi d'aproximadament 10 000 m) o plantejar consideracions ambientals significatives, s'hauria de proporcionar un sistema doble d'il·luminació d'obstacles. Aquest sistema hauria d'estar compost de llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A o B, o llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, segons correspongui, per a ús diürn i crepuscular; i llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus B o C, per a ús nocturn.

Emplaçament dels llums d'obstacles

Nota.— A l'apèndix 6 figuren recomanacions sobre la manera com s'haurien de disposar en els obstacles una combinació de llums de baixa, mitjana o alta intensitat.

6.3.11 S'han de disposar un o més llums d'obstacles de baixa, mitjana o alta intensitat al més prop possible de l'extrem superior de l'objecte. Els llums superiors han d'estar disposats de manera que almenys indiquin els punts o les vores més alts de l'objecte en relació amb la superfície limitadora d'obstacles.

6.3.12 Recomanació.— En el cas de xemeneies o altres estructures que desenvolupin funcions similars, els llums de la part superior s'haurien de col·locar a una distància suficient de la cúspide, amb vista a minimitzar la contaminació deguda als fums, etc. (Vegeu les figures 6-2 i 6-3.)

6.3.13 En el cas de torres o antenes senyalitzades de dia per llums d'obstacles d'alta intensitat amb una instal·lació, com ara una vareta o antena superior a 12 m, on no és factible col·locar una llum d'obstacles d'alta intensitat a la part superior de la instal·lació, aquest llum s'ha de disposar en el punt més alt que sigui factible i, si és possible, s'ha d'instal·lar un llum d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, a la part superior.

6.3.14 En el cas d'un objecte de gran extensió o d'objectes estretament agrupats entre si, s'han de disposar llums superiors almenys en els punts o vores més alts dels objectes més elevats respecte a la superfície limitadora d'obstacles, perquè defineixin la forma i l'extensió generals de l'objecte o objectes. Si l'objecte té dues o més vores a la mateixa altura, s'ha d'assenyalar la que estigui més a prop de l'àrea d'aterratge. Quan s'utilitzin llums de baixa intensitat, s'han d'espaiar a intervals longitudinals que no excedeixin els 45 m. Quan s'utilitzin llums de mitjana intensitat, s'han d'espaiar a intervals longitudinals que no excedeixin els 900 m.

6.3.15 Recomanació.— Quan la superfície limitadora d'obstacles en qüestió sigui inclinada i el punt més alt de l'objecte que sobresurti d'aquesta superfície no sigui el punt més elevat de l'esmentat objecte, s'haurien de disposar llums d'obstacle addicionals en el punt més elevat de l'objecte.

6.3.16 Quan la presència d'un objecte s'indiqui mitjançant llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, i la part superior d'aquest estigui a més de 105 m sobre el nivell del terreny circumdant o sobre l'elevació on estan els extrems superiors dels edificis pròxims (quan l'objecte que s'hagi d'assenyalar estigui envoltat d'edificis), s'han de col·locar llums addicionals a nivells intermedis. Aquests llums addicionals intermedis s'han d'espaiar tan uniformement com sigui possible entre els llums superiors i el nivell del terreny, o entre els llums superiors i el nivell de la part superior dels edificis pròxims, segons correspongui, amb una separació que no excedeixi els 105 m (vegeu 6.3.7).

6.3.17 Quan la presència d'un objecte s'indiqui mitjançant llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus B, i la part superior d'aquest estigui a més de 45 m sobre el nivell del terreny circumdant o sobre l'elevació on hi ha els extrems superiors dels edificis pròxims (quan l'objecte que s'hagi d'assenyalar estigui envoltat d'edificis), s'han de col·locar llums addicionals a nivells intermedis. Aquests llums addicionals intermedis han de ser alternadament llums de baixa intensitat, tipus B, i de mitjana intensitat, tipus B, i s'han d'espaiar tan uniformement com sigui possible entre els llums superiors i el nivell del terreny, o entre els llums superiors i el nivell de la part superior dels edificis pròxims, segons correspongui, amb una separació que no excedeixi els 52 m.

6.3.18 Quan la presència d'un objecte s'indiqui mitjançant llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus C, i la part superior d'aquest estigui a més de 45 m sobre el nivell del terreny circumdant o sobre l'elevació que tenen els extrems superiors dels edificis pròxims (quan l'objecte que s'hagi d'assenyalar estigui envoltat d'edificis), s'han de col·locar llums addicionals a nivells intermedis. Aquests llums addicionals intermedis s'han d'espaiar tan uniformement com sigui possible entre els llums superiors i el nivell del terreny o entre els llums superiors i el nivell de

la part superior dels edificis pròxims, segons correspongui, amb una separació que no excedeixi els 52 m.

6.3.19 Quan s'utilitzin llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A, s'han d'espaiar a intervals uniformes, que no excedeixin els 105 m, entre el nivell del terreny i el llum o llums superiors que s'especifiquen a 6.3.11, excepte quan l'objecte que s'hagi d'assenyalar estigui envoltat d'edificis; en aquest cas es pot utilitzar l'elevació de la part superior dels edificis com a equivalent del nivell del terreny per determinar el nombre de nivells de llums.

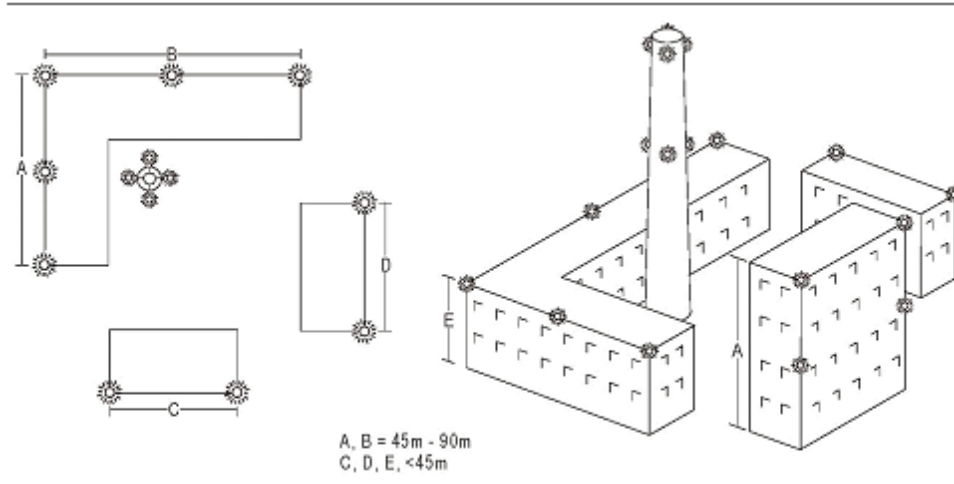


Figura 6-3. Il·luminació d'edificis

6.3.20 Quan s'utilitzin llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus 8, s'han d'instal·lar a tres nivells, que són:

- a la part superior de les torres;
- a l'altura del punt més baix de la catenària de les línies elèctriques o cables de les torres; i
- a un nivell aproximadament equidistant entre els dos nivells anteriors.

Nota.— En alguns casos, això pot obligar a emplaçar els llums fora de les torres.

6.3.21 **Recomanació.**— Els angles de reglatge d'instal·lació dels llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A i B, s'haurien d'ajustar al que indica la taula 6-2.

6.3.22 El nombre i la disposició dels llums d'obstacles de baixa, mitjana o alta intensitat en cada nivell que s'hagi d'assenyalar ha de ser tal que l'objecte quedi indicat en tots els angles de l'azimut. Si un llum queda amagat en qualsevol direcció per una altra banda de l'objecte o per un objecte adjacent, s'han de col·locar llums addicionals sobre aquest objecte, per tal de conservar el perfil general de l'objecte que s'hagi d'il·luminar. Es pot ometre el llum amagat si no contribueix a la visualització d'aquest objecte.

Taula 6-2. Instal·lació d'angles de reglatge per als llums d'obstacles d'alta intensitat

Altura de l'element lluminós sobre el terreny	Angle de reglatge del llum sobre l'horitzontal
superior a 151 m AGL	0°
de 122 m a 151 m AGL	1°
de 92 m a 122 m AGL	2°
inferior a 92 m AGL	3°

Llums d'obstacles de baixa intensitat — Característiques

6.3.23 Els llums d'obstacles de baixa intensitat disposats en objectes fixos han de ser llums fixos de color vermell, tipus A i B.

6.3.24 Els llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus A i B, han de complir les especificacions que figuren a la taula 6-3.

6.3.25 Els llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus C, disposats en vehicles d'emergència o seguretat han de ser llums de llampades de color blau, i els disposats en altres vehicles han de ser de llampades de color groc.

6.3.26 Els llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus D, disposats en vehicles que han de seguir les aeronaus, han de ser de llampades de color groc.

6.3.27 Els llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus C i D, han de complir les especificacions que figuren a la taula 6-3.

6.3.28 Els llums d'obstacles de baixa intensitat col·locats sobre objectes de mobilitat limitada, com ara les passarel·les telescòpiques, han de ser llums fixos de color vermell.

La intensitat dels llums ha de ser suficient per assegurar que els obstacles són notoris considerant la intensitat dels llums adjacents i el nivell general d'il·luminació contra el qual s'observen.

Nota.— En relació amb els llums que han de portar les aeronaus, vegeu l'annex 2.

6.3.29 Els llums d'obstacles de baixa intensitat col·locats sobre objectes de mobilitat limitada han de complir les especificacions per als llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus A, que figuren a la taula 6-3.

Llums d'obstacles de mitjana intensitat — Característiques

6.3.30 Els llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, han de ser llums blancs de llampades, els de tipus B han

de ser llums vermells de llampades i els de tipus C han de ser llums vermells fixos.

6.3.31 Els llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, B i C, han de complir les especificacions que figuren a la taula 6-3.

6.3.32 Les llampades dels llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A i B, instal·lats en un objecte, han de ser simultànies.

Llums d'obstacles d'alta intensitat — Característiques

6.3.33 Els llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A i B, han de ser llums de llampades de color blanc.

6.3.34 Els llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A i B, han de complir les especificacions que figuren a la taula 6-3.

6.3.35 Les llampades dels llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A, instal·lades en un objecte, han de ser simultànies.

6.3.36 **Recomanació.**— *Les llampades dels llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus B, que indiquen la presència d'una torre que sosté línies elèctriques elevades, cables suspesos, etc., haurien de ser successives; hauria de centellejar en primer lloc el llum intermedi, després el llum superior i finalment el llum inferior. L'interval entre llampades dels llums ha de ser aproximadament el que indiquen les relacions següents:*

<i>Interval entre les llampades dels llums</i>	<i>Relació respecte a la durada del cicle</i>
<i>Intermèdia i superior</i>	1/13
<i>Superior i inferior</i>	2/13
<i>Inferior i intermèdia</i>	10/13.

Taula 6-3. Característiques dels llums d'obstacles

1	2	3	4		5	6	7	8		9	10	11	12
			Més de 500 cd/m ²	Més de 500 cd/m ²				-10° (e)	-1r (f)				
Tipus de llum	Color	Tipus de senyal/ règim d'intermitència	Intensitat màxima (cd) a una luminància de fons donada		Menys de 50 cd/m ²	Difusió mínima del feix (e)	Intensitat (cd) a angles d'elevació donats quan l'element luminós està a al mateix nivell	-10° (e)	-1r (f)	±0° (f)	+6°	+10°	
Baixa intensitat Tipus A (obstacle fix)	Vermell	Fixa	N/A	10 mín.	10 mín.	10°	-	-	-	-	10 mín. (g)	10 mín. (g)	
Baixa intensitat Tipus B (obstacle fix)	Vermell	Fixa	N/A	32 mín.	32 mín.	10°	-	-	-	-	32 mín. (g)	32 mín. (g)	
Baixa intensitat Tipus C (obstacle mòbil)	Groc/blau (a)	Llampades (60-90 fpm)	N/A	40 mín. (b) 400 màx.	40 mín. (b) 400 màx.	12° (h)	-	-	-	-	-	-	
Baixa intensitat Tipus D (vehícle guia)	Groc	Llampades (60-90 fpm)	N/A	200 mín. (b) 400 màx.	200 mín. (b) 400 màx.	12° (i)	-	-	-	-	-	-	
Intensitat mitjana Tipus A	Blanc	Llampades (20-60 fpm)	20 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	3° mín.	3% màx.	50% mín. 75% màx.	100% mín.	100% mín.	-	-	
Intensitat mitjana Tipus B	Vermell	Llampades (20-60 fpm)	N/A	N/A	2 000 (b) ± 25%	3° mín.	-	50% mín. 75% màx.	100% mín.	100% mín.	-	-	
Intensitat mitjana Tipus C	Vermell	Fixa	N/A	N/A	2 000 (b) ± 25%	3° mín.	-	50% mín. 75% màx.	100% mín.	100% mín.	-	-	
Alta intensitat Tipus A	Blanc	Llampades (40-60 fpm)	200 000 (b) ± 25%	20 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	3°-7°	3% màx.	50% mín. 75% màx.	100% mín.	100% mín.	-	-	
Alta intensitat Tipus B	Blanc	Llampades (40-60 fpm)	100 000 (b) ± 25%	20 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	3°-7°	3% màx.	50% mín. 75% màx.	100% mín.	100% mín.	-	-	

Nota.— En aquesta taula no s'inclou l'obertura de feix horitzontal. A 6.3.22 es requereix una cobertura de 360° al voltant de l'obstacle. En conseqüència, el nombre de llums que es necessiten per satisfer aquest requisit depèn de l'obertura horitzontal del feix de cadascun dels llums i de la forma de l'obstacle. D'aquesta manera, com més estreta sigui l'obertura de feix, més llums es necessiten.

- a) Vegeu 6.3.25.
- b) Intensitat efectiva, determinada d'acord amb el *Manual de disseny d'aeròdroms*, part 4.
- c) Obertura de feix es defineix com l'angle entre dues direccions en un pla per al qual la intensitat és igual al 50% del valor de tolerància més baix de la intensitat que s'indica a les columnes 4, 5 i 6. La configuració del feix no és necessàriament simètrica al voltant de l'angle d'elevació en el qual es produeix la intensitat màxima.
- d) Per als angles d'elevació (verticals) es pren com a referència l'horitzontal.
- e) Intensitat a qualsevol radial horitzontal com a percentatge de la intensitat màxima real al mateix radial quan funciona a les intensitats indicades a les columnes 4, 5 i 6.
- f) Intensitat a qualsevol radial horitzontal com a percentatge del valor de tolerància més baix de la intensitat indicada a les columnes 4, 5 i 6.
- g) A més dels valors indicats, la intensitat dels llums ha de ser suficient per assegurar la perceptibilitat a angles d'elevació d'entre ± 0° i 50°.
- h) La intensitat màxima hauria d'estar a uns 2,5° vertical.
- i) La intensitat màxima hauria d'estar a uns 17° vertical.

fpm - llampades per minut; N/A - no s'aplica.

CAPÍTOL 7. AJUDES VISUALS INDICADORES DE ZONES D'ÚS RESTRINGIT

7.1. Pistes i carrers de rodatge tancats totalment o en part

Aplicació

7.1.1 S'ha de disposar un senyal de zona tancada en una pista o carrer de rodatge, o en una part de la pista o del carrer de rodatge, que estigui tancat permanentment per a totes les aeronaus.

7.1.2 **Recomanació.**— *S'hauria de disposar un senyal de zona tancada en una pista o carrer de rodatge, o en una part de la pista o del carrer de rodatge, que estigui temporalment tancada, si bé aquest senyal es pot ometre quan el tancament sigui de curta durada i els serveis de trànsit aeri donin una advertència suficient.*

Emplaçament

7.1.3 S'ha de disposar un senyal de zona tancada a cada extrem de la pista o part de la pista declarada tancada i s'han de disposar senyals complementaris de manera que l'interval màxim entre dos senyals successius no excedeixi els 300 m. En un carrer de rodatge s'ha de disposar un senyal de zona tancada almenys a cada extrem del carrer de rodatge o part del carrer de rodatge que estigui tancada.

Característiques

7.1.4 El senyal de zona tancada ha de tenir la forma i les proporcions especificades a la il·lustració a) de la figura 7-1 si és a la pista, i la forma i les proporcions especificades a la il·lustració b) de la figura 7-1 si és al carrer de rodatge. El senyal ha de ser blanc a la pista i groc al carrer de rodatge.

Nota.— *Quan una zona estigui tancada temporalment, es poden utilitzar barreres frangibles o senyals en els quals s'utilitzin materials que no siguin simplement pintura, per indicar l'àrea tancada o bé es poden utilitzar per indicar aquesta àrea altres mitjans adequats.*

7.1.5 Quan una pista o un carrer de rodatge estigui tancat permanentment en la seva totalitat o en part, s'han d'esborrar tots els senyals normals de pista i de carrer de rodatge.

7.1.6 No s'ha de fer funcionar la il·luminació de la pista o carrer de rodatge que estigui tancat en la seva totalitat o en part, llevat que sigui necessari per a fins de manteniment.

7.1.7 Quan una pista o un carrer de rodatge o part d'una pista o de carrer de rodatge tancat estigui tallat per una pista o per un carrer de rodatge utilitzable, que s'utilitzi

de nit, a més dels senyals de zona tancada s'han de disposar llums d'àrea fora de servei a través de l'entrada de l'àrea tancada, a intervals que no excedeixin els 3 m (vegeu 7.4.4).

7.2. Superfícies no resistents

Aplicació

7.2.1 Quan els marges dels carrers de rodatge, de les plataformes de viratge a la pista, dels apartadors d'espera, de les plataformes i altres superfícies no resistents, no es puguin distingir fàcilment de les superfícies aptes per suportar càrrega i l'ús dels quals per les aeronaus podria causar-los danys, s'ha d'indicar el límit entre la superfície i les superfícies aptes per suportar càrrega mitjançant un senyal de faixa lateral de carrer de rodatge.

Nota.— *Les especificacions sobre senyal de faixa lateral de pista figuren a 5.2.7.*

Emplaçament

7.2.2 **Recomanació.**— *S'hauria de col·locar un senyal de faixa lateral de carrer de rodatge al llarg del límit del paviment apte per suportar càrrega, de manera que la vora exterior del senyal coincideixi aproximadament amb el límit del paviment apte per suportar càrrega.*

Característiques

7.2.3 **Recomanació.**— *Un senyal de faixa lateral de carrer de rodatge hauria de consistir en un parell de línies de traç continu, de 15 cm d'amplada, amb una separació de 15 cm entre si i del mateix color que els senyals d'eix de carrer de rodatge.*

Nota.— *Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, es dona orientació sobre la provisió de faixes transversals addicionals en una intersecció o en una zona petita de la plataforma.*

7.3. Àrea anterior al llindar

Aplicació

7.3.1 **Recomanació.**— *Quan la superfície anterior al llindar estigui pavimentada i excedeixi els 60 m de longitud i no sigui apropiada perquè la utilitzin normalment les aeronaus, tota la longitud que precedeixi el llindar s'hauria d'assenyalar amb traços en angle.*

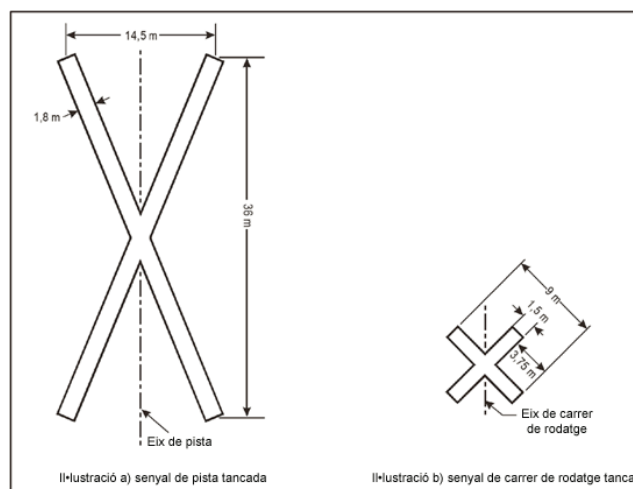


Figura 7-1. Senyals de pista i de carrer de rodatge tancats

Emplaçament

7.3.2 Recomanació.— El senyal de traç en angle hauria d'estar disposat com s'indica a la figura 7-2 i el vèrtex hauria d'estar dirigit cap a la pista.

Característiques

7.3.3 Recomanació.— El color d'un senyal de traç en angle hauria de ser d'un color ben visible i que contrasti amb el color utilitzat per als senyals de pista; hauria de ser preferiblement groc i l'amplada del traç hauria de ser de 0,9 m com a mínim.

7.4. Àrees fora de servei**Aplicació**

7.4.1 S'han de col·locar balises d'àrea fora de servei en qualsevol part d'un carrer de rodatge, plataforma o aparcador d'espera que, tot i ser inadequat per al moviment de les aeronaus, encara els permeti esquivar aquestes parts amb seguretat. A les àrees de moviment que s'utilitzen durant la nit, s'han d'utilitzar llums d'àrea fora de servei.

Nota.— Les balises i els llums d'àrea fora de servei s'utilitzen per prevenir els pilots sobre l'existència d'un sot en el paviment d'un carrer de rodatge o d'una plataforma, o per delimitar una part del paviment, p. ex., en una plataforma que estigui en reparació. El seu ús no és apropiat quan una part de la pista estigui fora de servei ni quan en un carrer de rodatge una part important de l'amplada resulti inutilitzable. Normalment, la pista o carrer de rodatge es tanca en aquests casos.

Emplaçament

7.4.2 Les balises i llums d'àrea fora de servei s'han de col·locar a intervals suficientment reduïts perquè quedi delimitada l'àrea fora de servei.

Nota.— A l'adjunt A, secció 13, es donen orientacions sobre l'emplaçament dels llums d'àrea fora de servei.

Característiques de les balises d'àrea fora de servei

7.4.3 Les balises d'àrea fora de servei consisteixen en objectes netament visibles com ara banderes, cons o taulers, col·locats verticalment.

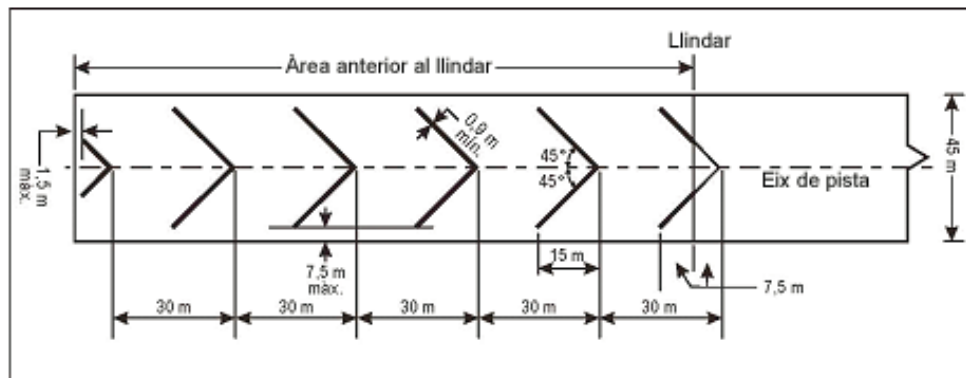


Figura 7-2. Senyal anterior al llindar

Característiques dels llums d'àrea fora de servei

7.4.4 Un llum d'àrea fora de servei és un llum fix de color vermell. El llum ha de tenir una intensitat suficient perquè sigui ben visible tenint en compte la intensitat dels llums adjacents i el nivell general de la il·luminació del fons sobre el qual normalment s'hagin de veure. En cap cas han de tenir una intensitat inferior a 10 cd de llum vermell.

Característiques dels cons d'àrea fora de servei

7.4.5 Recomanació.— Els cons que s'utilitzen per assenyalar les àrees fora de servei haurien de mesurar com a mínim 0,5 m d'altura i ser de color vermell, ataronjat o groc o de qualsevol d'aquests colors en combinació amb el blanc.

Característiques de les banderes d'àrea fora de servei

7.4.6 Recomanació.— Les banderes d'àrea fora de servei haurien de ser quadrades, de 0,5 m de banda com a mínim i de color vermell, ataronjat o groc o de qualsevol d'aquests colors en combinació amb el blanc.

Característiques dels taulers d'àrea fora de servei

7.4.7 Recomanació.— Els taulers d'àrea fora de servei haurien de tenir com a mínim 0,5 m d'altura i 0,9 m d'amplada amb faixes verticals alternades vermelles i blanques o ataronjades i blanques.

CAPÍTOL 8. SISTEMES ELÈCTRICS

8.1. Sistemes de subministrament d'energia elèctrica per a instal·lacions de navegació aèria

Nota d'introducció.— La seguretat de les operacions als aeròdroms depèn de la qualitat del subministrament d'energia elèctrica. El sistema de subministrament d'energia elèctrica total pot incloure connexions a una o més fonts externes de subministrament d'energia elèctrica, a una o més instal·lacions locals de generació i a una xarxa de distribució, que inclou transformadors i dispositius commutadors. En el moment de planificar el sistema d'energia elèctrica en els aeròdroms, és necessari que es tinguin en compte moltes altres instal·lacions d'aeròdrom que obtenen els subministraments del mateix sistema.

8.1.1 Per al funcionament segur de les instal·lacions de navegació aèria en els aeròdroms s'ha de disposar de fonts primàries d'energia.

8.1.2 El disseny i els subministrament de sistemes d'energia elèctrica per a ajudes de radionavegació visuals i no visuals en aeròdroms ha de tenir unes característiques tals que la fallada de l'equip no deixi el pilot sense orientació visual i no visual, ni li doni informació errònia.

Nota.— En el disseny i la instal·lació dels sistemes elèctrics s'han de tenir en compte factors que poden provocar fallades, com ara perturbacions electromagnètiques, pèrdues en les línies, qualitat de l'energia, etc. En el Manual de disseny d'aeròdroms, part 5, es proporciona orientació addicional.

8.1.3 **Recomanació.**— Els dispositius de connexió d'alimentació d'energia elèctrica a les instal·lacions per a les quals es necessiti una font secundària d'energia elèctrica, s'haurien de disposar de manera que, en cas de fallada de la font primària d'energia elèctrica, les instal·lacions es commutïn automàticament a la font secundària d'energia elèctrica. 8.1.4 **Recomanació.**— L'interval de temps que transcorri entre la fallada de la font primària d'energia elèctrica i el restabliment complet dels serveis exigits a 8.1.10 hauria de ser el més curt possible, excepte en el cas de les ajudes visuals corresponents a les pistes per a aproximacions que no són de precisió, pistes per a aproximacions de precisió i pistes d'enlairament, en què s'haurien d'aplicar els requisits de la taula 8-1 sobre temps màxim de commutació.

Nota.— En el capítol 1 hi ha una definició de temps de commutació.

8.1.5 Per definir el temps de commutació, no és necessari substituir una font secundària d'energia elèctrica existent abans de l'1 de gener de 2010. No obstant això, en el cas de les fonts secundàries d'energia elèctrica instal·lades després del 4 de novembre de 1999, les connexions d'alimentació d'energia elèctrica amb les instal·lacions que requereixin una font secundària s'han de disposar de manera que les instal·lacions estiguin en condicions de complir els requisits de la taula 8-1 respecte als temps màxims de commutació definits al capítol 1.

Ajudes visuals**Aplicació**

8.1.6 Per a les pistes per a aproximacions de precisió s'ha de proveir una font secundària d'energia elèctrica capaç de satisfer els requisits de la taula 8-1 per a la categoria apropiada d'aquest tipus de pista. Les connexions de la font d'energia elèctrica de les instal·lacions que requereixen una font secundària d'energia han d'estar disposades de manera que les instal·lacions quedin automàticament connectades a la font secundària d'energia en cas de fallada de la font primària d'energia.

8.1.7 Per a les pistes destinades a enlairament en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 800 m, s'ha de proveir una font secundària d'energia capaç de satisfer els requisits pertinents de la taula 8-1.

8.1.8 **Recomanació.**— En un aeròdrom en el qual la pista primària sigui una pista per a aproximacions que no són de precisió, s'hi hauria de posar una font secundària d'energia elèctrica capaç de satisfer els requisits de la taula 8-1, tot i que aquesta font auxiliar per a ajudes visuals només s'ha de subministrar per a una pista per a aproximacions que no siguin de precisió.

8.1.9 **Recomanació.**— En els aeròdroms on la pista primària sigui una pista de vol visual, s'hi hauria de posar una font secundària d'energia elèctrica capaç de satisfer els requisits de 8.1.4, encara que no és indispensable instal·lar aquesta font secundària d'energia elèctrica quan es posi un sistema d'il·luminació d'emergència, d'acord amb les especificacions de 5.3.2, i es pugui posar en funcionament en 15 minuts.

8.1.10 **Recomanació.**— S'hauria de posar una font secundària d'energia elèctrica capaç de subministrar energia elèctrica en el cas que fallés la font principal a les instal·lacions d'aeròdrom següents:

a) la làmpada de senyals i enllumenat mínim necessari perquè el personal dels serveis de control de trànsit aeri pugui exercir la seva tasca;

Nota.— El requisit d'enllumenat mínim es pot satisfer per altres mitjans que no siguin l'electricitat.

b) tots els llums d'obstacles que siguin indispensables per garantir la seguretat de les operacions de les aeronaus;

c) la il·luminació d'aproximació, de pista i de carrer de rodatge, tal com s'especifica a 8.1.6 a 8.1.9;

d) l'equip meteorològic;

e) la il·luminació indispensable per a fins de seguretat, si es proveeix d'acord amb 9.11

f) equip i instal·lacions essencials de les agències de l'aeròdrom que atenen casos d'emergència;

g) il·luminació amb projectors dels llocs aïllats que hagin estat designats per a estacionament d'aeronaus, si es proporcionen d'acord amb 5.3.23.1; i

h) il·luminació de les àrees de la plataforma sobre les quals podrien caminar els passatgers.

Nota.— A l'annex 10, volum I, capítol 2, es donen les especificacions relatives a la font secundària d'energia de les radioajudes per a la navegació i dels elements terrestres en els sistemes de comunicacions.

8.1.11 **Recomanació.**— Els requisits relatius a una font secundària d'energia elèctrica s'haurien de satisfer per qualsevol dels mitjans següents:

— xarxa independent del servei públic, és a dir una font que alimenti els serveis de l'aeròdrom des d'una subestació diferent de la subestació normal, mitjançant un circuit amb un itinerari diferent del de la font normal de subministrament d'energia, i en què la possibilitat d'una falta simultània de la font normal i de la xarxa independent de servei públic sigui extremadament remota; o

— una o diverses fonts d'energia elèctrica de reserva, constituïdes per grups electrògens, bateries, etc., de les quals es pugui obtenir energia elèctrica.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 5, es dona orientació respecte a la font secundària d'energia elèctrica.

8.2. Disseny de sistemes

8.2.1 Per a les pistes d'aproximacions de precisió i per a les pistes d'enlairament destinades a ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de l'ordre de 550 m, els sistemes elèctrics dels sistemes de subministrament d'energia, dels llums i de control dels llums que figuren a la taula 8-1 han d'estar dissenyats de manera que en cas de fallada de l'equip no es proporcionin al pilot una guia visual inadequada ni informació enganyosa.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 5, es dona orientació sobre els mitjans de proporcionar aquesta protecció.

8.2.2 Quan la font secundària d'energia d'un aeròdrom utilitzi les seves pròpies línies de transport d'energia, aquestes han de ser físicament i elèctricament independents amb la finalitat d'aconseguir el nivell de disponibilitat i autonomia necessaris.

8.2.3 Quan una pista que forma part d'una ruta de rodatge normalitzada disposi alhora de llums de pista i de llums de carrer de rodatge, els sistemes d'il·luminació han d'estar interconnectats per evitar que els dos tipus de llums puguin funcionar simultàniament.

8.3. Dispositiu monitor

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 5, hi ha orientacions sobre aquesta matèria.

8.3.1 **Recomanació.**— Per indicar que el sistema d'il·luminació està en funcionament, s'hauria de fer servir un dispositiu monitor d'aquest sistema.

8.3.2 Quan s'utilitzen sistemes d'il·luminació per controlar les aeronaus, els sistemes han d'estar controlats automàticament, de manera que indiquin qualsevol fallada que pugui afectar les funcions de control. Aquesta informació s'ha de retransmetre immediatament a la dependència del servei de trànsit aeri.

8.3.3 **Recomanació.**— Quan hi hagi un canvi de funcionament dels llums, s'hauria de proporcionar una indicació en menys de dos segons per a la barra de parada en el punt d'espera de la pista i en menys de cinc segons per a tots els altres tipus d'ajudes visuals.

8.3.4 **Recomanació.**— En el cas de pistes destinades a ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de l'ordre de 550 m, els sistemes d'il·luminació que figuren a la taula 8-1 haurien d'estar controlats automàticament de manera que indiquin si qualsevol dels seus elements funciona per sota del mínim especificat a 10.4.7 a 10.4.11, segons correspongui. Aquesta informació s'hauria de retransmetre automàticament a l'equip de manteniment.

8.3.5 **Recomanació.**— En el cas de pistes destinades a ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de l'ordre de 550 m, els sistemes d'il·luminació que figuren a la taula 8-1 haurien d'estar controlats automàticament de manera que indiquin si qualsevol dels seus elements funciona per sota del mínim per continuar les operacions. Aquesta informació s'hauria de retransmetre automàticament a la dependència del servei de trànsit aeri i aparèixer en un lloc prominent.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 5, hi ha orientacions sobre la interfície entre el control de trànsit aeri i el monitor de les ajudes visuals.

Taula 8-1. Requisits de la font secundària d'energia elèctrica (vegeu 8.1.4)

Pista	Ajudes lluminoses que requereixen energia	Temps màxim de commutació
De vol visual	Indicadors visuals de pendent d'aproximació ^a Vora de pista ^b Llindar de pista ^b Extrem de pista ^b Obstacle ^a	Vegeu 8.1.4 i 8.1.9
Per a aproximacions que no siguin de precisió	Sistema d'il·luminació d'aproximació Indicadors visuals de pendent d'aproximació ^{a,d} Vora de pista ^d Llindar de pista ^d Extrem de pista Obstacle ^a	15 segons 15 segons 15 segons 15 segons 15 segons
Per a aproximacions de precisió, Categoria I	Sistema d'il·luminació d'aproximació Vora de pista ^d Indicadors visuals de pendent d'aproximació ^{a,d} Llindar de pista ^d Extrem de pista Carrer de rodatge essencial ^a Obstacle ^a	15 segons 15 segons 15 segons 15 segons 15 segons 15 segons
Per a aproximacions de precisió, Categoria II/III	300 m interiors del sistema d'il·luminació de d'aproximació Altres parts del sistema d'il·luminació d'aproximació Obstacle ^a Vora de pista Llindar de pista Extrem de pista Eix de pista Zona de presa de contacte Totes les barres de parada Carrer de rodatge essencial	1 segon 15 segons 15 segons 15 segons 1 segon 1 segon 1 segon 1 segon 1 segon 15 segons
Pista per a enlairament en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 800 m	Vora de pista Extrem de pista Eix de pista Totes les barres de parada Carrer de rodatge essencial ^a Obstacle ^a	15 segons ^c 1 segon 1 segon 1 segon 15 segons 15 segons

a. Se'ls subministra energia elèctrica secundària quan el seu funcionament és essencial per a la seguretat de les operacions de vol.

b. Vegeu el capítol 5, 5.3.2, pel que fa a l'ocupació de la il·luminació d'emergència.

c. Un segon quan no es proporcionen llums d'eix de pista.

d. Un segon quan les aproximacions s'efectuen per damunt de terreny perillós o escarpat.

CAPÍTOL 9. SERVEIS, EQUIP I INSTAL·LACIONS D'AERÒDROM

9.1. Planificació per a casos d'emergència en els aeròdroms**Generalitats**

Nota d'introducció.— La planificació per a casos d'emergència en els aeròdroms és el procediment mitjançant el qual es fan preparatius en un aeròdrom per fer front a una emergència que es presenti en el mateix aeròdrom o en els seus voltants. La finalitat de la planificació consisteix a reduir al mínim les repercussions d'una emergència, especialment per salvar vides humanes i no interrompre les operacions de les aeronaus. El pla d'emergència determina els procediments que s'han de seguir per coordinar la intervenció de les diferents entitats de l'aeròdrom (o serveis) i la de les entitats de la comunitat circumdant que puguin prestar ajuda mitjançant la seva intervenció. Al Manual de serveis d'aeroports, part 7, hi ha el text d'orientació destinat a ajudar les autoritats competents en la planificació per a casos d'emergència als aeròdroms.

9.1.1 En qualsevol aeròdrom s'ha d'establir un pla d'emergència que tingui relació amb les operacions d'aeronaus i altres activitats dutes a terme a l'aeròdrom.

9.1.2 El pla d'emergència de l'aeròdrom ha de preveure la coordinació de les mesures que s'han d'adoptar davant d'una emergència que es presenti en un aeròdrom o als seus voltants.

Nota.— Alguns exemples d'emergència són els següents: emergències que afecten les aeronaus, casos de sabotatge, incloent-hi amenaces de bombes, actes d'apoderament il·lícit d'aeronaus, incidents deguts a mercaderies perilloses, incendis d'edificis i catàstrofes naturals.

9.1.3 El pla ha de coordinar la intervenció o participació de totes les entitats existents que, segons el parer de l'autoritat competent, puguin ajudar a fer front a una emergència.

Nota.— Entre aquestes entitats es poden esmentar les següents: — A l'aeròdrom: la dependència de control de trànsit aeri, els serveis de salvament i extinció d'incendis, l'administració de l'aeròdrom, els serveis mèdics i d'ambulància, els explotadors d'aeronaus, els serveis de seguretat i la policia.

— Fora de l'aeròdrom: les casernes de bombers, la policia, els serveis mèdics i d'ambulància, els hospitals, les entitats militars i les patrulles portuàries o guardacostes.

9.1.4 **Recomanació.**— El pla hauria de preveure, si és necessari, la cooperació i coordinació amb el centre coordinador de salvament.

9.1.5 **Recomanació.**— El document on figuri el pla per a casos d'emergència en els aeròdroms hauria d'incloure, com a mínim, el següent:

- tipus d'emergències previstes
- entitats que intervenen en el pla;
- responsabilitat que ha d'assumir i paper que ha d'exercir cadascuna de les entitats, el centre d'operacions d'emergència i el lloc de comandament, en cada tipus d'emergència;
- informació sobre els noms i números de telèfon de les oficines o persones amb les quals s'ha d'entrar en contacte en cas d'una emergència determinada;
- un mapa quadriculat de l'aeròdrom i dels voltants.

9.1.6 El pla s'ha d'ajustar als principis relatius a factors humans per tal d'assegurar que totes les entitats existents intervinguin de la millor manera possible en les operacions d'emergència.

Nota.— Els textos d'orientació sobre factors humans es troben en el Manual d'instrucció sobre factors humans.

Centre d'operacions d'emergència i lloc de comandament

9.1.7 **Recomanació.**— S'hauria de disposar d'un centre d'operacions d'emergència fix i un lloc de comandament mòbil, per utilitzar-los durant una emergència.

9.1.8 **Recomanació.**— El centre d'operacions d'emergència hauria de formar part de les instal·lacions i serveis d'aeròdrom i hauria de ser responsable de la coordinació i direcció general de la resposta davant d'una emergència.

9.1.9 **Recomanació.**— El lloc de comandament hauria de ser una instal·lació apta per ser transportada ràpidament al lloc d'una emergència, quan sigui necessari, i hauria d'assumir la coordinació local de les entitats que hagin de fer front a l'emergència.

9.1.10 **Recomanació.**— S'hauria de destinar una persona perquè assumeixi la direcció del centre d'operacions d'emergència i, quan sigui convenient, una altra persona per al lloc de comandament.

Sistema de comunicacions

9.1.11 **Recomanació.**— S'haurien d'instal·lar sistemes de comunicació adequats que enllacin el lloc de comandament i el centre d'operacions d'emergència entre si i amb les entitats que hi intervinguin, d'acord amb les necessitats peculiars de l'aeròdrom.

Assaig del pla d'emergència

9.1.12 El pla ha de comprendre procediments per verificar periòdicament si és adequat i per analitzar els resultats de la verificació per tal de millorar-ne l'eficàcia.

Nota.— En el pla han d'estar compreses totes les agències que hi intervenen amb el seu equip corresponent

9.1.13 El pla s'ha de verificar mitjançant:

- pràctiques completes d'emergència d'aeròdrom a intervals que no excedeixin els dos anys; i
- pràctiques d'emergència parcials l'any que segueixi a la pràctica completa d'emergència d'aeròdrom per assegurar-se que s'han corregit les deficiències observades durant les pràctiques completes; i s'ha d'examinar subsegüentment, o després que hi hagi una emergència, per corregir les deficiències observades durant les pràctiques o en aquesta cas d'emergència.

Nota.— L'objectiu d'una pràctica completa és assegurar-se que el pla és adequat per fer front a diverses classes d'emergències. L'objectiu d'una pràctica parcial és assegurar-se que reaccionen adequadament cadascuna de les agències que hi intervenen i cadascuna de les parts del pla, p. ex., el sistema de comunicacions.

Emergències en entorns difícils

9.1.14 El pla ha d'incloure la ràpida disponibilitat dels serveis especials de salvament corresponents, i la coordinació amb aquests, per poder respondre a emergències quan un aeròdrom estigui situat a prop de zones amb aigua o pantanoses, i en els quals una part significativa de les operacions d'aproximació o sortida tenen lloc sobre aquestes zones.

9.1.15 **Recomanació.**— En els aeròdroms situats a prop de zones amb aigua o pantanoses, o en terrenys difícils, el pla d'emergències de l'aeròdrom hauria d'incloure l'establiment, l'assaig i la verificació, a intervals regulars, d'un temps de resposta predeterminat per als serveis especials de salvament.

9.2. Salvament i extinció d'incendis**Generalitats**

Nota d'introducció.— L'objectiu principal del servei de salvament i extinció d'incendis és salvar vides humanes. Per aquest motiu, té una importància primordial disposar de mitjans per fer front als accidents o incidents d'aviació que tinguin lloc en un aeròdrom o als voltants, ja que és precisament dins d'aquesta zona on hi ha les màximes

oportunitats de salvar vides humanes. S'ha de preveure, de manera permanent, la possibilitat i la necessitat d'extingir un incendi que es pugui declarar immediatament després d'un accident o incident d'aviació o en qualsevol moment durant les operacions de salvament.

Els factors més importants que afecten el salvament eficaç en els accidents d'aviació en els quals hi hagi supervivents, és l'ensinistrament rebut, l'eficàcia de l'equip i la rapidesa del personal i l'equip assignats al salvament i l'extinció d'incendis.

Els requisits relatius a l'extinció d'incendis d'edificis i dipòsits de combustible, o al recobriment de les pistes amb espuma no es tenen en compte.

Aplicació

9.2.1 S'han de proporcionar serveis i equip de salvament i d'extinció d'incendis a l'aeròdrom.

Nota.— Es poden designar organismes públics o privats, degudament equipats i situats, per prestar els serveis de salvament i extinció d'incendis. S'entén que l'edifici que ocupin aquests organismes ha d'estar situat normalment a l'aeròdrom, encara que no s'exclou la possibilitat que estigui fora si el temps de resposta s'ajusta al que està previst.

9.2.2 Quan un aeròdrom estigui situat a prop de zones amb aigua/pantanosos, o en terrenys difícils, i en els quals una part significativa de les operacions d'aproximació o sortida tingui lloc sobre aquestes zones, s'ha de disposar de serveis i equips de salvament i extinció d'incendis especials, adequats per als perills i els riscos corresponents.

Nota 1.— No és necessari disposar d'un equip especial per a l'extinció d'incendis en extensions d'aigua; això no impedeix que es proporcionï aquest equip on resulti d'ús pràctic, p. ex., si en aquestes àrees hi ha esculls o illes.

Nota 2.— L'objectiu consisteix a planificar i fer ús de l'equip salvavides de flotació requerit en la forma més ràpida possible, en nombres proporcionals a les aeronaus de més envergadura que utilitzen normalment l'aeròdrom.

Nota 3.— S'inclouen directrius addicionals al capítol 13 del Manual de serveis d'aeroports, part 1.

Nivell de protecció que s'ha de proporcionar

9.2.3 El nivell de protecció que s'ha de proporcionar en un aeròdrom a efectes de salvament i extinció d'incendis ha de ser apropiat a la categoria de l'aeròdrom, que s'ha d'establir utilitzant els principis estipulats a 9.2.5 i 9.2.6, excepte que si el nombre de moviments d'avions de la categoria més elevada que normalment utilitzen l'aeròdrom és menys de 700 durant els tres mesos consecutius de més activitat, el nivell de protecció que s'ha de proporcionar ha de ser un nivell que no estigui més d'una categoria per sota de la categoria fixada.

Nota.— Qualsevol enlairament o aterratge constitueix un moviment.

9.2.4 **Recomanació.**— El nivell de protecció que s'ha de proporcionar en un aeròdrom a efectes de salvament i extinció d'incendis hauria de ser igual a la categoria d'aeròdrom determinada utilitzant els principis prescrits a 9.2.5 i 9.2.6.

9.2.5 La categoria de l'aeròdrom s'ha de determinar d'acord amb la taula 9-1 i s'ha de basar en l'avió de més longitud que normalment utilitzarà l'aeròdrom i en l'amplada del seu fusellatge.

Nota.— Per determinar la categoria dels avions que utilitzen l'aeròdrom, s'ha d'avaluar en primer lloc la seva longitud total i després l'amplada del fusellatge.

9.2.6 Si, després de seleccionar la categoria corresponent a la longitud total de l'avió, l'amplada del fusellatge de l'avió és més gran que l'amplada màxima establerta a la taula 9-1, columna 3, per a aquesta categoria, la categoria per a aquest avió és del nivell següent més elevat.

Nota.— S'ofereixen orientacions sobre la manera d'establir les categories d'aeròdroms a efectes de salvament i extinció d'incendis i subministrament d'equip i serveis de salvament i extinció d'incendis a l'adjunt A, secció 17 i al Manual de serveis d'aeroports, part 1.

9.2.7 Durant els períodes en què es prevegi una disminució d'activitats, el nivell de protecció disponible no ha de ser inferior al que es requereixi per a la categoria més elevada d'avió que es prevegi que utilitzarà l'aeròdrom durant aquests períodes, independentment del nombre de moviments.

Agents extintors

9.2.8 **Recomanació.**— Ordinàriament, als aeròdroms s'haurien de subministrar agents extintors principals i complementaris.

Nota.— Les descripcions dels agents extintors es poden trobar al Manual de serveis d'aeroports, part 1.

9.2.9 **Recomanació.**— L'agent extintor principal hauria de ser

- una espuma d'eficàcia mínima de nivell A;
- una espuma d'eficàcia mínima de nivell B;
- una combinació d'aquests agents

L'agent extintor principal per a aeròdroms de les categories 1 a 3 hauria de ser, preferentment, d'eficàcia mínima de nivell B.

Nota.— Al Manual de serveis d'aeroports, part 1, es facilita informació sobre les propietats físiques exigides i els criteris necessaris d'eficàcia d'extinció d'incendis per considerar que una espuma té una eficàcia acceptable de nivell A o de nivell B.

9.2.10 **Recomanació.**— L'agent extintor complementari hauria de ser un producte químic sec en pols adequat per extingir incendis d'hidrocarburs.

Nota 1.— En seleccionar productes químics secs en pols, per utilitzar-los juntament amb l'espuma, s'han d'extremar les precaucions per assegurar la compatibilitat dels dos tipus d'agents.

Nota 2.— Es poden utilitzar agents alternatius complementaris que tinguin una capacitat d'extinció d'incendis equivalent. Al Manual de serveis d'aeroports, part 1, es proporciona informació addicional sobre agents extintors.

9.2.11 Les quantitats d'aigua per a la producció d'espuma i els agents complementaris que han de portar els vehicles de salvament i extinció d'incendis han d'estar d'acord amb la categoria de l'aeròdrom determinada a 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6 i a la taula 9-2, encara que respecte a aquestes quantitats es puguin incloure les modificacions següents:

- en aeròdroms de les categories 1 i 2, es podria substituir fins al 100% de l'aigua per agents complementaris; o
- en aeròdroms de les categories 3 a 10, quan s'empri una espuma d'eficàcia de nivell A, es podria substituir fins al 30% de l'aigua per agents complementaris.

Als efectes de substitució dels agents, s'han de col·locar les equivalències següents:

1 kg d'agent complementari = 1 L d'aigua per a la producció d'espuma d'eficàcia de nivell A

1 kg d'agent complementari = 0,66 L d'aigua per a la producció d'espuma d'eficàcia de nivell B

Nota 1.— Les quantitats d'aigua especificades per a la producció d'espuma es basen en un règim d'aplicació de 8,2 L/min/m² per a una espuma d'eficàcia de nivell A i de 5,5 L/min/m² per a una espuma d'eficàcia de nivell B.

Nota 2.— Quan s'utilitza un altre agent complementari, s'hauria de verificar el règim de substitució.

9.2.12 La quantitat de concentrat d'espuma que s'ha de transportar per separat en els vehicles per produir l'espuma ha de ser proporcional a la quantitat d'aigua transportada i al concentrat d'espuma escollit.

9.2.13 **Recomanació.**— *La quantitat de concentrat d'espuma que s'ha de transportar en un vehicle hauria de ser suficient per aplicar, com a mínim, dues càrregues de solució d'espuma.*

9.2.14 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar subministraments d'aigua suplementaris per al reaprovisionament ràpid dels vehicles de salvament i extinció d'incendis en el lloc on hi hagi un accident d'aeronau.*

9.2.15 **Recomanació.**— *Quan s'hagi de col·locar tant una espuma d'eficàcia de nivell A com una espuma d'eficàcia de nivell B, la quantitat total d'aigua que s'ha de proveir per a la producció d'espuma s'hauria de basar, en primer terme, en la quantitat que seria necessària en el cas de col·locar-se només una espuma d'eficàcia de nivell A, reduint-la en 3 L per cada 2 L d'aigua subministrada per a l'espuma d'eficàcia de nivell B.*

9.2.16 El règim de descàrrega de la solució d'espuma no ha de ser inferior als règims indicats a la taula 9-2.

9.2.17 **Recomanació.**— *Els agents complementaris haurien de complir les especificacions pertinents de l'Organització Internacional de Normalització (ISO).*

9.2.18 **Recomanació.**— *El règim de descàrrega dels agents complementaris s'hauria d'escollir de manera que s'aconsegueixi la màxima eficàcia de l'agent.*

9.2.19 **Recomanació.**— *Als efectes de proveir els vehicles, s'hauria de mantenir a l'aeròdrom una reserva de concentrat d'espuma i agents complementaris, equivalent al 200% de les quantitats d'aquests agents que s'han de subministrar en els vehicles de salvament i extinció d'incendis. Quan es prevegi una demora important en la reposició, s'hauria d'augmentar la quantitat de reserva.*

Equip de salvament

9.2.20 **Recomanació.**— *Els vehicles de salvament i extinció d'incendis haurien d'estar dotats de l'equip de salvament que exigeixi el nivell de les operacions de les aeronaus.*

Nota.— *En el Manual de serveis d'aeroports, part 1, es dona orientació sobre l'equip de salvament que s'ha de proveir en els aeròdroms.*

Temps de resposta

9.2.21 L'objectiu operacional del servei de salvament i extinció d'incendis consisteix a aconseguir un temps de resposta que no excedeixi els tres minuts fins a l'extrem de cada pista operacional, en condicions òptimes de visibilitat i superfície.

Taula 9-1. Categoria de l'aeròdrom a efectes del salvament i extinció d'incendis

Categoria de l'aeròdrom (1)	Longitud total de l'avió (2)	Amplada màxima del fusellatge (3)
1	de 0 a 9 m exclusivament	2 m
2	de 9 a 12 m exclusivament	2 m
3	de 12 a 18 m exclusivament	3 m
4	de 18 a 24 m exclusivament	4 m
5	de 24 a 28 m exclusivament	4 m
6	de 28 a 39 m exclusivament	5 m
7	de 39 a 49 m exclusivament	5 m
8	de 49 a 61 m exclusivament	7 m
9	de 61 a 76 m exclusivament	7 m
10	de 76 a 90 m exclusivament	8 m

Espuma d'eficàcia de nivell A			Espuma d'eficàcia de nivell B		Agents complementaris
Categoria de l'aeròdrom (1)	Aigua l (L) (2)	Règim de descàrrega solució d'espuma/min (L) (3)	Aigua l (L) (4)	Règim de descàrrega solució d'espuma/min (L) (5)	Productes químics secs en pols (kg) (6)
1	350	350	230	230	45
2	1 000	800	670	550	90
3	1 800	1 300	1 200	900	135
4	3 600	2 600	2 400	1 800	135
5	8 100	4 500	5 400	3 000	180
6	11 800	6 000	7 900	4 000	225
7	18 200	7 900	12 100	5 300	225
8	27 300	10 800	18 200	7 200	450
9	36 400	13 500	24 300	9 000	450
10	48 200	16 600	32 300	11 200	450

Nota 1.— *Les quantitats d'aigua que s'indiquen a les columnes 2 i 4 es basen en la longitud general mitjana de les aeronaus en una categoria determinada. Quan es prevegi que es realitzaran operacions d'una aeronau de més envergadura que la mida mitjana, s'han de recalcular les quantitats d'aigua. Vegeu el Manual de serveis d'aeroports, part 1, per obtenir directrius addicionals.*

Nota 2.— *Es pot utilitzar qualsevol altre agent complementari que tingui una capacitat equivalent d'extinció d'incendis.*

9.2.22 **Recomanació.**— L'objectiu operacional del servei de salvament i extinció d'incendis hauria de consistir a aconseguir un temps de resposta que no excedeixi els dos minuts fins a l'extrem de cada pista operacional, en condicions òptimes de visibilitat i superfície.

.2.23 **Recomanació.**— L'objectiu operacional del servei de salvament i extinció d'incendis hauria de consistir a aconseguir un temps de resposta que no excedeixi els tres minuts fins a qualsevol altra part de l'àrea de moviment, en condicions òptimes de visibilitat i superfície.

Nota 1.— Es considera que el temps de resposta és el període entre la crida inicial al servei de salvament i extinció d'incendis i l'aplicació d'espuma pels primers vehicles que hi intervinguin, a un ritme com a mínim d'un 50% del règim de descàrrega especificat a la taula 9-2.

Nota 2.— Per satisfer l'objectiu operacional tan plenament com sigui possible en condicions de visibilitat inferiors a les òptimes, potser és necessari proporcionar directrius o procediments adequats als vehicles de salvament i extinció d'incendis.

Nota 3.— S'entén per condicions òptimes de visibilitat i superfície les hores diürnes, amb bona visibilitat i sense precipitacions, en rutes de resposta normal, lliures de contaminació a la superfície; p. ex., aigua, gel o neu.

9.2.24 **Recomanació.**— Qualsevol altres vehicles que siguin necessaris per aplicar les quantitats d'agents extintors estipulades a la taula 9-2 haurien d'arribar a intervals no superiors a un minut, a partir de la intervenció dels primers vehicles, perquè l'aplicació de l'agent sigui contínua.

9.2.25 **Recomanació.**— S'hauria de col·locar un sistema de manteniment preventiu dels vehicles de salvament i extinció d'incendis, per tal de garantir, durant la vida útil del vehicle, l'eficàcia de l'equip i l'observança del temps de resposta especificat.

Camins d'accés d'emergència

9.2.26 **Recomanació.**— En un aeròdrom on les condicions topogràfiques permetin la seva construcció, hi hauria d'haver camins d'accés d'emergència per reduir al mínim el temps de resposta. S'hauria de dedicar una especial atenció a la provisió de fàcil accés a les àrees d'aproximació fins a una distància de 1000 m del llindar o, almenys, dins dels límits de l'aeròdrom. Si hi ha alguna tanca, s'hauria de tenir en compte la necessitat de disposar d'un accés convenient a les zones situades més enllà d'aquesta.

Nota.— Els camins de servei de l'aeròdrom poden servir com a camins d'accés d'emergència quan estiguin ubicats i construïts adequadament.

9.2.27 **Recomanació.**— Els camins d'accés d'emergència haurien de poder suportar el pes dels vehicles més pesats que hi han de transitar, i ser utilitzables en totes les condicions meteorològiques. Els camins dins d'una distància de 90 m d'una pista haurien de tenir un revestiment per evitar l'erosió de la superfície i l'aportació de materials solts a la pista. S'hauria de preveure una altura lliure suficient dels obstacles superiors perquè hi puguin passar per sota els vehicles més alts.

9.2.28 **Recomanació.**— Quan la superfície del camí d'accés no es distingeixi fàcilment del terreny circumdant, o en zones on la neu dificulti la localització dels camins, s'haurien de col·locar balises de vora a intervals d'uns 10 m.

Estacions de serveis contra incendis

9.2.29 **Recomanació.**— Tots els vehicles de salvament i extinció d'incendis s'haurien d'allotjar normalment a l'estació de serveis contra incendis. Quan no sigui possible aconseguir el temps de resposta amb una sola estació

de serveis contra incendis, s'haurien de construir estacions satèl·lit.

9.2.30 **Recomanació.**— L'estació de serveis contra incendis hauria d'estar situada de manera que els vehicles de salvament i extinció d'incendis tinguin accés directe, expedit i amb un mínim de corbes, a l'àrea de la pista.

Sistemes de comunicació i alerta

9.2.31 **Recomanació.**— S'hauria de proporcionar un sistema de comunicació independent que enllaci l'estació de serveis contra incendis amb la torre de control, amb qualsevol altra estació de l'aeròdrom, i amb els vehicles de salvament i extinció d'incendis.

9.2.32 **Recomanació.**— A l'estació de serveis contra incendis s'hauria d'instal·lar un sistema d'alerta per al personal de salvament i extinció d'incendis, que pugui ser accionat des de la mateixa estació, des de qualsevol altra estació de serveis contra incendis de l'aeròdrom i des de la torre de control.

Nombre de vehicles de salvament i extinció d'incendis

Categoria de l'aeròdrom	Vehicles de salvament i extinció d'incendis
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports, part 1, es dona orientació sobre les característiques mínimes dels vehicles de salvament i extinció d'incendis.

Personal

9.2.34 Tot el personal de salvament i extinció d'incendis ha d'estar degudament ensinistrat per exercir les seves obligacions de manera eficient i participar en exercicis reals d'extinció d'incendis que corresponguin als tipus d'aeronaus i al tipus d'equip de salvament i extinció d'incendis que s'utilitzin a l'aeròdrom, fins i tot incendis alimentats per combustible a pressió.

Nota 1.— S'ofereixen orientacions per ajudar el gestor aeroportuari a proporcionar l'ensinistrament adequat a l'adjunt A, secció 17; al Manual de serveis d'aeroports, part 1; i al Manual d'instrucció, part E-2.

Nota 2.— Els incendis que tinguin lloc en presència de combustibles que surtin a una pressió molt elevada per la ruptura d'un dipòsit s'anomenen "incendis alimentats per combustible a pressió".

9.2.35 El programa d'ensinistrament del personal de salvament i extinció d'incendis ha d'incloure la instrucció relativa a l'actuació humana, inclosa la coordinació d'equips.

Nota.— Els textos d'orientació per a la concepció de programes d'instrucció sobre l'actuació humana i la coordinació d'equips són al Manual d'instrucció sobre factors humans.

9.2.36 **Recomanació.**— Durant les operacions de vol s'hauria de disposar de personal ensinistrat suficient que es pugui desplaçar immediatament, amb els vehicles de salvament i extinció d'incendis, i manejar l'equip a la seva capacitat màxima. Aquest personal hauria d'estar preparat i equipat de manera que pugui intervenir en un temps de resposta mínim i aconseguir l'aplicació conti-

nua dels agents extintors a un règim convenient. També s'hauria d'estudiar si convindria que el personal utilitzi mànegues i escales de mà i qualsevol altre equip de salvament i extinció d'incendis associat normalment a les operacions de salvament i extinció d'incendis.

9.2.37 Recomanació.— *En determinar el personal necessari per a les operacions de salvament, s'haurien de tenir en compte els tipus d'aeronaus que utilitzen l'aeròdrom.*

9.2.38 Tot el personal de salvament i extinció d'incendis ha de disposar de l'equip de protecció apropiat, tant pel que fa a vestimenta com a equips respiratoris, a fi que puguin exercir les obligacions de manera efectiva.

9.3. Trasllat d'aeronaus inutilitzades

Nota.— *Al Manual de serveis d'aeroports, part 5, s'ofereix orientació sobre el trasllat de les aeronaus inutilitzades, incloent-hi l'equip de recuperació. Vegeu també a l'annex 13 els aspectes relatius a la protecció de les proves, custòdia i trasllat de l'aeronau.*

9.3.1 Recomanació.— *En els aeròdroms s'hauria d'establir un pla per al trasllat de les aeronaus que quedin inutilitzades a l'àrea de moviment o a les seves proximitats i designar un coordinador per posar en pràctica el pla quan sigui necessari*

9.3.2 Recomanació.— *El pla de trasllat d'aeronaus inutilitzades s'hauria de basar en les característiques de les aeronaus que normalment es pot esperar que operin a l'aeròdrom i incloure, entre altres coses:*

- una llista de l'equip i personal de què es podria disposar per a aquests propòsits a l'aeròdrom o a les seves proximitats; i*
- acords per a la ràpida recepció d'un equip disponible en altres aeròdroms per a la recuperació d'aeronaus.*

9.4. Reducció de perills deguts als ocells

9.4.1 El perill de xocs amb ocells en un aeròdrom o als seus voltants s'ha d'avaluar mitjançant

- l'establiment d'un procediment nacional per registrar i notificar els xocs d'ocells amb aeronaus; i
- la recopilació d'informació provinent dels explotadors d'aeronaus, del personal dels aeroports, etc., sobre la presència d'ocells a l'aeròdrom o als voltants que constitueix un perill potencial per a les operacions aeronàutiques.

Nota.— *Vegeu l'annex 15, capítol 8.*

9.4.2 El gestor aeroportuari ha d'enviar a l'Agència Estatal de Seguretat Aèria un informe sobre cada xoc amb ocells perquè pugui ser enviat a l'OACI per a la seva inclusió a la base de dades del sistema de notificació de l'OACI dels xocs amb ocells (IBIS).

Nota.— *L'IBIS està destinat a recopilar i difondre informació sobre els xocs d'ocells amb aeronaus. Al Manual sobre el sistema de notificació de l'OACI dels xocs amb ocells (IBIS) hi figura informació sobre aquest sistema.*

9.4.3 Quan s'identifiqui un perill de xoc amb ocells en un aeròdrom, el gestor aeroportuari ha de prendre mesures per disminuir el nombre d'ocells que constitueixen un possible perill per a les operacions de les aeronaus, utilitzant mitjans per espantar-los dels aeròdroms o de les seves proximitats.

Nota.— *Al Manual de serveis d'aeroports, part 3, hi ha orientacions per determinar degudament si els ocells que estan en un aeròdrom o a les seves proximitats constitueixen un possible perill per a les operacions d'aeronaus i sobre els mètodes per espantar-los.*

9.4.4 El gestor aeroportuari ha de sol·licitar a l'autoritat competent que prengui les mesures necessàries per eliminar o impedir que s'instal·lin als aeròdroms o als seus

voltants, abocadors d'escombraries, o qualsevol altra font que atregui ocells, llevat que un estudi aeronàutic apropiat indiqui que és improbable que donin lloc a un problema de perill aviar.

Nota.— *S'han de tenir degudament en compte les inquietuds dels gestors d'aeroports relatives a les urbanitzacions pròximes als límits dels aeroports que puguin atreure ocells i fauna en general.*

9.5. Servei de direcció a la plataforma

9.5.1 Recomanació.— *Quan el volum del trànsit i les condicions d'operació ho justifiquin, la dependència ATS de l'aeròdrom, alguna altra autoritat d'operació de l'aeròdrom, o en cooperació mútua entre totes dues, haurien de proporcionar un servei de direcció a la plataforma apropiat, per*

- reglamentar el moviment i evitar col·lisions entre aeronaus i entre aeronaus i obstacles.*
- reglamentar l'entrada d'aeronaus i coordinar amb la torre de control de l'aeròdrom la seva sortida de la plataforma; i*
- assegurar el moviment ràpid i segur dels vehicles i la reglamentació adequada d'altres activitats.*

9.5.2 Recomanació.— *Quan la torre de control d'aeròdrom no participi en el servei de direcció a la plataforma, s'haurien d'establir procediments per facilitar el pas ordenat de les aeronaus entre la dependència de direcció a la plataforma i la torre de control d'aeròdrom.*

Nota.— *El Manual de serveis d'aeroports, part 8, i el Manual de sistemes de guia i control del moviment a la superfície (SMGCS) donen orientació sobre el servei de direcció a la plataforma.*

9.5.3 S'ha de proporcionar servei de direcció a la plataforma mitjançant instal·lacions de comunicacions radio-telefòniques.

9.5.4 Quan estiguin en vigor els procediments relatius a condicions de mala visibilitat, s'ha de restringir al mínim essencial el nombre de persones i vehicles que circulin a la plataforma.

Nota.— *Al Manual de sistemes de guia i control del moviment a la superfície (SMGCS) hi ha orientacions sobre els procediments especials corresponents.*

9.5.5 Els vehicles d'emergència que circulin en resposta a una situació d'emergència tenen prioritat sobre la resta del trànsit de moviment a la superfície.

9.5.6 Els vehicles que circulin a la plataforma:

- han de cedir el pas als vehicles d'emergència, a les aeronaus en rotatge, a les que estiguin a punt d'iniciar el rotatge i a les que siguin empeses o remolcades; i
- han de cedir el pas a altres vehicles d'acord amb els reglaments locals.

9.5.7 S'ha de vigilar el lloc d'estacionament d'aeronaus per assegurar-se que es proporcionen els marges de separació recomanats a les aeronaus que l'utilitzen.

9.6. Servei de les aeronaus a terra

9.6.1 En fer el servei de les aeronaus a terra s'ha de disposar de suficient equip extintor d'incendis, almenys per a la intervenció inicial en cas que s'incendiï el combustible, i de personal entrenat per a això; i per atendre un vessament important de combustible o un incendi, hi ha d'haver algun procediment per requerir la presència immediata dels serveis de salvament i extinció d'incendis.

9.6.2 Quan el reproveïment de combustible es faci mentre hi hagi passatgers embarcant, a bord, o desembarcant, l'equip terrestre s'ha d'ubicar de manera que permeti:

- a) utilitzar un nombre suficient de sortides perquè l'evacuació s'efectuï amb rapidesa; i
- b) disposar d'una ruta d'escapament a partir de cadascuna de les sortides que han de fer servir en cas d'emergència.

9.7. Operacions dels vehicles d'aeròdrom

Nota 1.— L'adjunt A, secció 18, proporciona orientació sobre les operacions dels vehicles d'aeròdrom i el Manual de sistemes de guia i control del moviment a la superfície (SMGCS) conté l'orientació sobre les regles de trànsit i reglaments aplicables als vehicles.

Nota 2.— La intenció és que els camins situats a l'àrea de moviment siguin per a ús exclusiu del personal de l'aeròdrom i altres persones autoritzades i que, per a l'accés als edificis públics del personal que no estigui autoritzat, no sigui necessari utilitzar aquests camins.

9.7.1 Els vehicles han de circular:

- a) a l'àrea de maniobres només per autorització de la torre de control d'aeròdrom; i
- b) a la plataforma només per autorització del gestor aeroportuari.

9.7.2 El conductor d'un vehicle que circuli a l'àrea de moviment ha de complir totes les instruccions obligatòries donades mitjançant senyals i rètols, llevat que sigui autoritzat d'una altra manera:

- a) per la torre de control d'aeròdrom quan el vehicle estigui a l'àrea de maniobres; o
- b) pel gestor aeroportuari quan el vehicle estigui a la plataforma.

9.7.3 El conductor d'un vehicle que circuli a l'àrea de moviment ha de complir totes les instruccions obligatòries donades mitjançant llums.

9.7.4 El conductor d'un vehicle a l'àrea de moviment ha d'estar degudament ensinistrat per a les tasques que ha d'efectuar i complir les instruccions:

- a) de la torre de control d'aeròdrom quan estigui a l'àrea de maniobres; i
- b) del gestor aeroportuari quan estigui a la plataforma.

9.7.5 El conductor d'un vehicle dotat d'equip de ràdio ha d'establir radiocomunicació satisfactòria en els dos sentits amb la torre de control d'aeròdrom abans d'entrar a l'àrea de maniobres, i amb el gestor aeroportuari abans d'entrar a la plataforma. El conductor ha de mantenir contínuament l'escolta en la freqüència assignada mentre estigui a l'àrea de moviment.

9.8. Sistemes de guia i control del moviment a la superfície

Aplicació

9.8.1 S'ha de proporcionar a l'aeròdrom un sistema de guia i control del moviment a la superfície.

Nota.— Al Manual de sistemes de guia i control del moviment a la superfície (SMGCS) hi figura orientació sobre aquests sistemes.

Característiques

9.8.2 **Recomanació.**— *En el disseny dels sistemes de guia i control del moviment a la superfície s'haurien de tenir en compte:*

- a) el volum de trànsit aeri
- b) les condicions de visibilitat amb què es preveu efectuar les operacions;
- c) la necessitat d'orientació del pilot;
- d) la complexitat del traçat de l'aeròdrom; i
- e) la circulació de vehicles.

9.8.3 **Recomanació.**— *La part corresponent a ajudes visuals del sistema de guia i control del moviment a la superfície, és a dir, senyals, llums i rètols, s'hauria de dis-*

senyar d'acord amb les disposicions pertinents de 5.2, 5.3 i 5.4, respectivament.

9.8.4 **Recomanació.**— *El sistema de guia i control del moviment a la superfície s'hauria de dissenyar de manera que ajudi a evitar l'entrada inadvertida d'aeronaus i vehicles en una pista en servei.*

9.8.5 **Recomanació.**— *El sistema s'hauria de dissenyar de manera que ajudi a evitar les col·lisions d'aeronaus entre si, i d'aeronaus amb vehicles o objectes fixos, a qualsevol part de l'àrea de moviment.*

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, figura l'orientació sobre el control de les barres de parada mitjançant bucles d'inducció i sobre sistemes visuals de guia i control del rodatge.

9.8.6 Quan el sistema de guia i control del moviment a la superfície consti de barres de parada i llums d'eix de carrer de rodatge de commutació selectiva, s'han de complir els requisits següents:

- a) quan la trajectòria que s'ha de seguir en el carrer de rodatge s'indiqui encenent els llums d'eix de carrer de rodatge, aquests s'han d'apagar o s'han de poder apagar en encendre's la barra de parada;
- b) els circuits de control han d'estar disposats de manera que, quan s'il·lumini una barra de parada ubicada davant d'una aeronau, s'apagui la secció corresponent dels llums d'eix de carrer de rodatge situats després de la barra de parada; i
- c) els llums d'eix de carrer de rodatge s'encenguin davant l'aeronau quan s'apagui la barra de parada, si n'hi ha.

Nota 1.— Vegeu les seccions a 5.3.16 i 5.3.19 les especificacions sobre llums d'eix de carrer de rodatge i barres de parada, respectivament.

Nota 2.— Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, hi ha orientacions sobre la instal·lació de les barres de parada i dels llums d'eix de carrer de rodatge per a sistemes de guia i control del moviment a la superfície.

9.8.7 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un radar de moviment en la superfície a l'àrea de maniobres dels aeròdroms destinat a ser utilitzat en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m.*

9.8.8 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un radar de moviment a la superfície a l'àrea de maniobres dels aeròdroms que no siguin els indicats a 9.8.7, quan pel volum de trànsit i les condicions de les operacions no es pugui mantenir la regularitat de la circulació del trànsit per altres procediments i instal·lacions.*

Nota.— Al Manual de sistemes de guia i control del moviment en la superfície (SMGCS) (Doc 9476) i al Manual de planificació dels serveis de trànsit aeri (Doc 9426) es proporciona orientació sobre l'ús del radar de moviment a la superfície.

9.9. Emplaçament d'equip i instal·lacions a les zones d'operacions

Nota 1.— A 4.2 s'especifiquen els requisits relatius a les superfícies limitadores d'obstacles.

Nota 2.— El disseny dels dispositius lluminosos i les seves estructures de suport, dels elements lluminosos dels indicadors visuals de pendent d'aproximació, dels rètols i de les balises, s'especifica a 5.3.1, 5.3.5, 5.4.1 i 5.5.1, respectivament. Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 6, s'ofereix orientació sobre el disseny frangible de les ajudes visuals i no visuals per a la navegació.

9.9.1 Amb excepció dels que per les seves funcions requereixin estar situats en aquest lloc per a fins de navegació aèria, no s'han d'emplaçar equips o instal·lacions:

- a) en una franja de pista, una àrea de seguretat d'extrem de pista, una franja de carrer de rodatge o dins les distàncies

especificades a la taula 3-1, columna 11, si constitueix un perill per a les aeronaus; o

b) en una zona lliure d'obstacles si constitueix un perill per a les aeronaus en vol.

9.9.2 Qualsevol equip o instal·lació requerit per a fins de navegació aèria que hagi d'estar emplaçat:

a) a la part de la franja de pista a:

1) 75 m o menys de l'eix de pista on el número de clau és 3 o 4; o

2) 45 m o menys de l'eix de pista on el número de clau és 1 o 2; o

b) a l'àrea de seguretat d'extrem de pista, la franja de carrer de rodatge o dins les distàncies indicades a la taula 3-1; o

c) en una zona lliure d'obstacles i que constitueixi un perill per a les aeronaus en vol; ha de ser frangible i s'ha de muntar tan baix com sigui possible.

9.9.3 Fins a l'1 de gener de 2010 no és necessari que les ajudes no visuals satisfacin el requisit de 9.9.2.

9.9.4 **Recomanació.**— *Qualsevol equip o instal·lació requerit per a fins de navegació aèria que hagi de ser emplaçat a la part anivellada d'una franja de pista es considera un obstacle, ha de ser frangible i muntar-se tan baix com sigui possible.*

Nota.— *Al Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 6, figura orientació sobre l'emplaçament d'ajudes per a la navegació.*

9.9.5 Excepte els que per les seves funcions requereixin estar situats en aquest lloc per a fins de navegació aèria, no s'han d'emplaçar equips o instal·lacions a 240 m o menys de l'extrem de la franja ni a:

a) 60 m o menys de la prolongació de l'eix quan el número de clau sigui 3 o 4; o

b) 45 m o menys de la prolongació de l'eix quan el número de clau sigui 1 o 2; d'una pista d'aproximacions de precisió de categories I, II o III.

9.9.6 Qualsevol equip o instal·lació requerit per a fins de navegació aèria que hagi d'estar emplaçat en una franja, o a prop seu, d'una pista d'aproximacions de precisió de categories I, II o III i que:

a) estigui col·locat en un punt de la franja a 77,5 m o menys de l'eix de pista quan el número de clau sigui 4 i la lletra de clau sigui F; o

b) estigui col·locat a 240 m o menys de l'extrem de la franja i a:

1) 60 m o menys de la prolongació de l'eix quan el número de clau sigui 3 o 4; o

2) 45 m o menys de la prolongació de l'eix quan el número de clau sigui 1 o 2; o

c) penetri la superfície d'aproximació interna, la superfície de transició interna o la superfície d'aterratge interromput; ha de ser frangible i s'ha de muntar tan baix com sigui possible.

9.9.7 Fins a l'1 de gener de 2010 no és necessari que les ajudes no visuals satisfacin el requisit de 9.9.6 b).

Nota.— *Vegeu 5.3.1.5 respecte a la data de protecció dels actuals llums d'aproximació elevats.*

9.9.8 **Recomanació.**— *Qualsevol equip o instal·lació requerit per a fins de navegació aèria que constitueixi un obstacle important per a les operacions d'acord amb 4.2.4, 4.2.11, 4.2.20 o 4.2.27, hauria de ser frangible i muntar-se tan a baix com sigui possible.*

9.10. Tanques

Aplicació

9.10.1 N/A

9.10.2 S'ha de posar una tanca o una altra barrera adequada en un aeròdrom per evitar l'entrada a l'àrea de moviment d'animals que per la seva mida arribin a constituir un perill per a les aeronaus.

9.10.3 N/A

9.10.4 S'ha de posar una tanca o una altra barrera adequada en un aeròdrom per evitar l'accés inadvertit o premeditat de persones no autoritzades en una zona de l'aeròdrom vedada al públic.

Nota 1.— *Això inclou la instal·lació de dispositius adequats a les clavegueres, conductes, túnel, etc., quan sigui necessari per evitar l'accés.*

Nota 2.— *Pot ser que siguin necessàries mesures especials per restringir l'accés de persones sense autorització a les pistes o carrers de rodatge que passin per damunt de camins públics.*

9.10.5 N/A

9.10.6 S'han de disposar mitjans de protecció adequats per impedir l'accés inadvertit o premeditat de persones no autoritzades a les instal·lacions i serveis terrestres indispensables per a la seguretat de l'aviació civil ubicats fora de l'aeròdrom.

Emplaçament

9.10.7 N/A

9.10.8 La tanca o barrera s'ha de situar de manera que separi les zones obertes al públic de l'àrea de moviment i altres instal·lacions o zones de l'aeròdrom vitals per a l'operació segura de les aeronaus.

9.10.9 **Recomanació.**— *Quan es consideri necessari augmentar la seguretat, s'haurien d'aclarir les zones a banda i banda de les tanques o barreres, per facilitar la tasca de les patrulles i fer que sigui més difícil l'accés no autoritzat. S'hauria d'estudiar si convindria establir un camí circumdant dins la closa de tanques de l'aeròdrom, per a ús del personal de manteniment i de les patrulles de seguretat.*

9.11. Il·luminació per a fins de seguretat

Recomanació.— *Quan es consideri convenient per raons de seguretat, s'haurien d'il·luminar en els aeròdroms a un nivell mínim indispensable les tanques o altres barreres erigides per a la protecció de l'aviació civil internacional i les seves instal·lacions. S'hauria d'estudiar si convindria instal·lar llums, de manera que quedi il·luminat el terreny a banda i banda de les tanques o barreres, especialment en els punts d'accés.*

CAPÍTOL 10. MANTENIMENT D'AERÒDROMS

10.1. Generalitats

10.1.1 **Recomanació.**— *A cada aeròdrom s'hauria d'establir un programa de manteniment, incloent-hi quan sigui apropiat un programa de manteniment preventiu, per assegurar que les instal·lacions es conservin en unes condicions que no afectin desfavorablement la seguretat, regularitat o eficiència de la navegació aèria.*

Nota 1.— *Per manteniment preventiu s'entén la tasca programada de manteniment portada a terme per evitar fallades de les instal·lacions o una reducció de la seva eficiència.*

Nota 2.— *S'entén per "instal·lacions" els paviments, ajustos visuals, tanques, sistemes de drenatge i edificis.*

10.1.2 **Recomanació.**— *La concepció i aplicació del programa de manteniment s'haurien d'ajustar als principis relatius a factors humans.*

Nota.— *Els textos d'orientació sobre els principis relatius a factors humans són al Manual d'instrucció sobre factors humans.*

10.2. Paviments

10.2.1 La superfície dels paviments (pistes, carrers de rodatge, plataformes i àrees adjacents) s'ha de mantenir exempta de pedres soltes i altres objectes que puguin causar danys a l'estructura o als motors de les aeronaus, o perjudicar el funcionament dels sistemes de bord.

Nota.— *A l'adjunt A, secció 8, i al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2, hi ha orientacions sobre les precaucions que s'han de prendre respecte a la superfície dels marges.*

10.2.2 La superfície d'una pista s'ha de mantenir de manera que s'eviti la formació d'irregularitats perjudicials.

Nota.— *Vegeu l'adjunt A, secció 5.*

10.2.3 S'han de mesurar periòdicament les característiques de fregament de la superfície de la pista amb un dispositiu de mesurament continu del fregament, dotat d'un humectador automàtic.

Nota.— *A l'adjunt A, secció 7, es proporciona orientació per avaluar les característiques de fregament de les pistes. També hi ha orientacions en el Manual de serveis d'aeroports, part 2.*

10.2.4 S'han d'adoptar mesures correctives de manteniment quan les característiques de fregament de tota la pista, o d'una part de la pista, siguin inferiors al nivell mínim de fregament especificat.

Nota.— *Es considera important per a fins de manteniment o de notificació qualsevol part de la pista la longitud de la qual sigui de l'ordre dels 100 m.*

10.2.5 **Recomanació.**— *S'hauria d'estudiar si convé adoptar mesures correctives de manteniment quan les característiques de fregament de tota la pista, o d'una part de la pista, siguin inferiors a determinat nivell de manteniment previst.*

10.2.6 **Recomanació.**— *Quan hi hagi motius per suposar que les característiques de drenatge d'una pista o parts d'aquesta són insuficients, a causa dels pendents o depressions, les característiques de fregament de la pista s'haurien d'avaluar en condicions naturals o simulades que siguin representatives de la pluja a la localitat i s'haurien d'adoptar les mesures correctives de manteniment necessàries.*

10.2.7 **Recomanació.**— *Quan es destini un carrer de rodatge per a l'ús d'avions de turbina, la superfície dels marges s'hauria de mantenir exempta de pedres soltes o altres objectes que puguin ser absorbits pels motors.*

Nota.— *Els textos d'orientació sobre aquest tema figuren al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2.*

10.2.8 La superfície de les pistes pavimentades s'ha de mantenir en unes condicions que proporcionin bones característiques de fregament i baixa resistència de rodament. S'han d'eliminar tan ràpidament i completament com sigui possible, per tal de minimitzar la seva acumulació, la neu, neu fundent, gel, aigua estancada, fang, pols, sorra, oli, dipòsit de cautxú i altres matèries estranyes.

Nota.— *A l'adjunt A, secció 6, s'ofereix orientació sobre la manera de determinar i expressar les característiques de fregament quan no es poden evitar les condicions de neu o gel. El Manual de serveis d'aeroports, part 2, conté més informació sobre aquest aspecte, així com sobre la millora de les característiques de fregament i la neteja de les pistes.*

10.2.9 **Recomanació.**— *Els carrers de rodatge s'haurien de mantenir nets de neu, neu fundent, gel, etc., en la mesura que sigui necessari per permetre que les aeronaus hi puguin circular per dirigir-se a una pista en servei o per sortir-ne.*

10.2.10 **Recomanació.**— *Les plataformes s'haurien de mantenir netes de neu, neu fundent, gel, etc., en la mesura que sigui necessari per permetre que les aeronaus maniobrin amb seguretat o, quan sigui apropiat, siguin remolcades o empeses.*

10.2.11 **Recomanació.**— *Quan no es pugui portar a terme simultàniament la neteja de neu, neu fundent, gel, etc., de les diverses parts de l'àrea de moviment, l'ordre de prioritats hauria de ser de la manera següent, però es pot modificar prèvia consulta amb els usuaris de l'aeròdrom quan sigui necessari:*

1r — *les pistes en servei;*

2n — *els carrers de rodatge que condueixin a les pistes en servei;*

3r — *les plataformes;*

4t — *els apartadors d'espera; i*

5è — *altres àrees.*

10.2.12 **Recomanació.**— *S'haurien d'utilitzar els productes químics destinats a eliminar o evitar la formació de gel i gebre en els paviments dels aeròdroms quan les condicions indiquin que el seu ús podria ser eficaç. Aquests productes químics s'haurien d'aplicar cautelosament, per tal de no crear una situació més perillosa relliscosa.*

Nota.— *Al Manual de serveis d'aeroports, part 2, s'ofereix orientació sobre la utilització de productes químics en els paviments dels aeròdroms.*

10.2.13 No s'han d'utilitzar productes químics que puguin tenir efectes perjudicials sobre l'estructura de les aeronaus o els paviments, o efectes tòxics sobre el medi ambient de l'aeròdrom.

10.3. Recobriment del paviment de les pistes

Nota.— *Les especificacions que s'indiquen a continuació estan previstes per a projectes de recobriment del paviment de les pistes, quan aquestes hagin d'entrar en servei abans d'haver-se acabat completament el recobriment, amb la consegüent necessitat de construir normalment una rampa provisional per passar de la nova superfície a l'antiga. Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 3, hi figura un text d'orientació sobre el recobriment de paviments i sobre l'avaluació de les seves condicions de servei.*

10.3.1 El pendent longitudinal de la rampa provisional, mesurat per referència a l'actual superfície de la pista o al recobriment anterior, ha de ser de:

- 0,5% a 1% per als recobriments de fins a 5 cm de gruix inclusivament; i
- no més de 0,5% per als recobriments de més de 5 cm de gruix.

10.3.2 **Recomanació.**— *El recobriment s'hauria d'efectuar començant en un extrem de la pista i continuant cap a l'altre extrem, de manera que, segons la utilització normal de la pista, en la majoria de les operacions les aeronaus es trobin amb una rampa descendent.*

10.3.3 **Recomanació.**— *En cada jornada de treball s'hauria de recobrir tota l'amplada de la pista.*

10.3.4 Abans de posar novament en servei temporal la pista el paviment de la qual es recobreix, l'eix s'ha de marcar d'acord amb les especificacions de la secció 5.2.3. D'altra banda, l'emplaçament de qualsevol llindar temporal s'ha de marcar amb una franja transversal de 3,6 m d'amplada.

10.4. Ajudes visuals

Nota.— *Aquestes especificacions estan dirigides a definir els objectius per als nivells de manteniment. Aquestes no estan dirigides a determinar si el sistema d'il·luminació està operacionalment fora de servei.*

10.4.1 Es considera que un llum està fora de servei si la intensitat mitjana del seu feix principal és inferior al 50% del valor especificat a la figura corresponent de l'apèndix 2. Per als llums en què la intensitat mitjana de disseny del feix principal sigui superior al valor indicat a l'apèndix 2, aquest 50% es refereix a l'esmentat valor de disseny.

10.4.2 S'ha d'utilitzar un sistema de manteniment preventiu de les ajudes visuals per tal d'assegurar la fiabilitat de la il·luminació i de la senyalització.

Nota.— *Al Manual de serveis d'aeroports, part 9, hi ha orientacions sobre el manteniment preventiu de les ajudes visuals.*

10.4.3 **Recomanació.**— *El sistema de manteniment preventiu utilitzat per a les pistes d'aproximació de precisió de categories II o III hauria d'incloure, com a mínim, les verificacions següents:*

- inspecció visual i mesurament de la intensitat, obertura de feix i orientació dels llums compresos en els sistemes de llums d'aproximació i de pista;*
- control i mesurament de les característiques elèctriques de cada circuit inclòs en els sistemes de llums d'aproximació i de pista; i*
- control del funcionament correcte dels reglatges d'intensitat lluminosa utilitzats pel control de trànsit aeri.*

10.4.4 **Recomanació.**— *El mesurament sobre el terreny de la intensitat, obertura de feix i orientació dels llums compresos en els sistemes de llums d'aproximació i de pista per a les pistes d'aproximació de precisió de categoria II o III s'hauria d'efectuar mesurant tots els llums, si és possible, per tal d'assegurar el compliment de les especificacions corresponents de l'apèndix 2.*

10.4.5 **Recomanació.**— *El mesurament de la intensitat, obertura de feix i orientació dels llums compresos en els sistemes de llums d'aproximació i de pista per a les pistes d'aproximació de precisió de categoria II o III s'hauria d'efectuar amb una unitat mòbil de mesurament de suficient exactitud com per analitzar les característiques de cada llum en particular.*

10.4.6 **Recomanació.**— *La freqüència de mesurament dels llums per a pistes d'aproximació de precisió de categoria I o II s'hauria de basar en la densitat del trànsit, el nivell de contaminació local i la fiabilitat de l'equip de llums instal·lat, i en la contínua avaluació dels resultats*

del mesurament sobre el terreny però, de totes maneres, no hauria de ser inferior a dues vegades l'any per als llums encastats en el paviment i d'un cop l'any en el cas d'altres llums.

10.4.7 El sistema de manteniment preventiu utilitzat en una pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III ha de tenir com a objectiu que, durant qualsevol període d'operacions d'aquestes categories, estiguin en servei tots els llums d'aproximació i de pista i que en tot cas funcionin com a mínim:

- el 95% dels llums a cadascun dels elements importants següents:
 - sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria II o III, els 450 m interns;
 - llums d'eix de pista;
 - llums de llindar de pista; i
 - llums de vora de pista;
- el 90% dels llums a la zona de presa de contacte;
- el 85% dels llums del sistema d'il·luminació d'aproximació situats més enllà de 450 m del llindar; i
- el 75% dels llums d'extrem de pista.

Amb la finalitat d'assegurar la continuïtat de la guia, el percentatge permès de llums fora de servei no ha de ser tal que alteri el diagrama bàsic del sistema d'il·luminació. A més, no es permet que hi hagi un llum fora de servei adjacent a un altre llum fora de servei, excepte en una barra transversal on es pot permetre que hi hagi dos llums adjacents fora de servei.

Nota.— *Respecte als llums de barretes, barres transversals i d'extrem de pista, es consideren adjacents si estan emplaçats consecutivament i:*

- *lateralment: a la mateixa barreta o barra transversal;*
- o*
- *longitudinalment: a la mateixa fila de llums de vora o barretes.*

10.4.8 El sistema de manteniment preventiu, utilitzat per a barres de parada en punts d'espera de la pista, utilitzats en relació amb una pista destinada a operacions en condicions d'abast visual a la pista inferior a 350 m, té l'objectiu següent:

- que mai estiguin fora de servei més de dos llums; i
- que no quedin fora de servei dos llums adjacents llevat que l'espaiat entre llums sigui molt inferior que l'especificat.

10.4.9 El sistema de manteniment preventiu utilitzat per als carrers de rodatge, destinats a ser utilitzats en condicions en què l'abast visual a la pista sigui inferior a uns 350 m, té com a objectiu que no estiguin fora de servei dos llums adjacents d'eix de carrer de rodatge.

10.4.10 El sistema de manteniment preventiu utilitzat per a una pista per a aproximacions de precisió de categoria I té com a objectiu que durant qualsevol període d'operacions de categoria I tots els llums d'aproximació i de pista estiguin servibles, i que en tot cas estiguin servibles almenys el 85% dels llums a cadascun dels elements següents:

- sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I;
- llums de llindar de pista;
- llums de vora de pista; i
- llums d'extrem de pista.

Amb la finalitat d'assegurar la continuïtat de la guia, no es permet que hi hagi un llum fora de servei adjacent a un altre llum fora de servei, excepte si l'espaiat entre els llums és molt inferior a l'especificat

Nota.— *A les barretes i a les barres transversals la guia no es perd per haver-hi llums adjacents fora de servei.*

10.4.11 El sistema de manteniment preventiu utilitzat en una pista destinada a enlairament en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 550 m té com a objectiu que durant qualsevol període d'operacions estiguin en bones condicions de funcionament tots els llums de pista i que, en tot cas:

a) almenys el 95% dels llums d'eix de pista (si n'hi ha) i dels llums de vora de pista estiguin en bones condicions de funcionament; i

b) almenys el 75% dels llums d'extrem de pista estiguin en bones condicions de funcionament.

Amb la finalitat d'assegurar la continuïtat de la guia, no es permet que hi hagi un llum fora de servei adjacent a un altre llum fora de servei.

10.4.12 El sistema de manteniment preventiu utilitzat en una pista destinada a enlairament en condicions d'abast visual a la pista de 550 m o més té com a objectiu que, durant qualsevol període d'operacions, estiguin en bones condicions de funcionament tots els llums de pista i que, en tot cas, estiguin en bones condicions de funcionament almenys el 85% dels llums de vora de pista i dels llums d'extrem de pista. Amb la finalitat d'assegurar la continuïtat de la guia, no es permet que hi hagi un llum fora de servei adjacent a un altre llum fora de servei.

10.4.13 **Recomanació.**— Quan s'efectuïn procediments en condicions de mala visibilitat, s'haurien de restringir les activitats de construcció o manteniment portades a terme en llocs pròxims als sistemes elèctrics de l'aeròdrom.

Normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic.

Volum II

HELIPORTS

ÍNDIX

CAPÍTOL 1. GENERALITATS	1.1
1.1. Definicions	1.1
1.2. Aplicació.....	1.2
1.3. Sistemes de referència comuns	1.2
Sistema de referència horitzontal	1.2
Sistema de referència vertical	1.2
Sistema de referència temporal	1.2
CAPÍTOL 2. DADES DELS HELIHORTS	2.1
2.1. Dades aeronàutiques.....	2.1
2.2. Punt de referència de l'heliport	2.1
2.3. Elevacions de l'heliport	2.1
2.4. Dimensions i altres dades afins dels heliports	2.1
2.5. Distàncies declarades	2.2
2.6. Coordinació entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'heliport	2.2
CAPÍTOL 3. CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES	3.1
3.1. Heliports de superfície	3.1
Àrees d'aproximació final i d'enlairament	3.1
Zones lliures d'obstacles per a helicòpters	3.1
Àrees de presa de contacte i d'elevació inicial.....	3.1
Àrees de seguretat.....	3.1
Carrers de rodatge a terra per a helicòpters	3.2
Carrers de rodatge aeri	3.2
Rutes de desplaçament aeri	3.2
Plataformes	3.3
Emplaçament d'una àrea d'aproximació final i d'enlairament en relació amb una pista o carrer de rodatge	3.3
3.2. Heliports elevats.....	3.3
Àrea d'aproximació final i d'enlairament i àrea de presa de contacte i d'elevació inicial...	3.3
Àrea de seguretat	3.3
3.3. Heliplataformes	3.4
Àrea d'aproximació final i d'enlairament i àrea de presa de contacte i d'elevació inicial	3.4
3.4. Heliports a bord de vaixells.....	3.4
Àrea d'aproximació final i d'enlairament i àrea de presa de contacte i d'elevació inicial	3.4
CAPÍTOL 4. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES	4.1
4.1. Superfícies i sectors limitadors d'obstacles	4.1
Superfície d'aproximació	4.1
Superfície de transició	4.1
Superfície horitzontal interna	4.1
Superfície cònica	4.1
Superfície d'ascens en l'enlairament	4.1
Sector/superfície sense obstacles — heliplataformes	4.2
Superfície amb obstacles subjectes a restriccions — heliplataformes	4.2
4.2. Requisits de limitació d'obstacles	4.2
Heliports de superfície	4.2
Heliports elevats	4.3
Heliplataformes	4.3
Heliports a bord de vaixells.....	4.3
CAPÍTOL 5. AJUDES VISUALS	5.1
5.1. Indicadors	5.1
5.1.1 Indicadors de la direcció del vent	5.1
5.2. Senyals i balises	5.1
5.2.1 Senyal d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue.....	5.1
5.2.2 Senyal d'identificació d'heliport	5.1
5.2.3 Senyal de massa màxima permisible	5.2
5.2.4 Senyal o balisa d'àrea d'aproximació final i d'enlairament	5.2
5.2.5 Senyal de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament.....	5.3
5.2.6 Senyal de punt de visada	5.3
5.2.7 Senyal d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial	5.3

5.2.8 Senyal de punt de presa de contacte	5.6
5.2.9 Senyal de nom d'heliport.....	5.6
5.2.10 Senyal de sector sense obstacles d'heliplataforma.....	5.6
5.2.11 Senyal de carrer de rodatge	5.6
5.2.12 Balises de carrer de rodatge aeri.....	5.6
5.2.13 Balises de ruta de desplaçament aeri	5.6
5.3. Llums.....	5.8
5.3.1 Generalitats.....	5.8
5.3.2 Far d'heliport	5.8
5.3.3 Sistema de llums d'aproximació	5.9
5.3.4 Sistema de guia d'alineació visual	5.11
5.3.5 Indicador visual de pendent d'aproximació.....	5.12
5.3.6 Llums d'àrea d'aproximació final i d'enlairament	5.15
5.3.7 Llums de punt de visada	5.15
5.3.8 Sistema d'il·luminació d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial	5.15
5.3.9 Reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue	5.16
5.3.10 Llums de carrer de rodatge	5.16
5.3.11 Ajudes visuals per assenyalar els obstacles	5.16
5.3.12 Il·luminació d'obstacles mitjançant reflectors	5.16
CAPÍTOL 6. SERVEIS ALS HELIPORTS	6.1
6.1 Salvament i extinció d'incendis	6.1
Generalitats.....	6.1
Nivell de protecció que s'ha de proporcionar.....	6.1
Agents extintors.....	6.1
Equip de salvament.....	6.2
Temps de resposta	6.2

ABREVIATURES I SÍMBOLS

Abreviatures

cd	Candela
cm	Centímetre
D	Dimensió total màxima de l'helicòpter
FATO	Àrea d'aproximació final i d'enlairament
ft	Peu
HAPI	Indicador de trajectòria d'aproximació per helicòpter
Hz	Hertz
IMC	Condicions meteorològiques de vol per instruments
kg	Quilogram
km/h	Quilòmetre per hora
kt	Nus
L	Litre
LDAH	Distància d'aterratge disponible
L/min	Litres per minut
m	Metre
RD	Diàmetre del rotor més llarg
RTODAH	Distància d'enlairament interromput disponible
s	Segon
TLOF	Àrea de presa de contacte i d'elevació inicial
TODAH	Distància d'enlairament disponible
VMC	Condicions meteorològiques de vol visual

Símbols

°	Grau
=	Igual
±	Més o menys
%	Percentatge

NORMES I MÈTODES RECOMANATS

CAPÍTOL 1. GENERALITATS

Nota d'introducció.— Aquest volum conté les normes i mètodes recomanats (especificacions) que prescriuen les característiques físiques i les superfícies limitadores d'obstacles que han de tenir els heliports i determinades instal·lacions i serveis tècnics que normalment se subministren en un heliport. No es té la intenció que aquestes especificacions limitin o regulin les operacions d'aeronaus. Consta de les següents parts, i cadascuna de les quals té el caràcter que s'indica:

a) Normes i mètodes recomanats:

- Norma: tota especificació de característiques físiques, configuració, material, performance, personal o procediment, l'aplicació uniforme de la qual es considera un precepte de compliment obligat.

- Mètode recomanat: tota especificació de característiques físiques, configuració, material, performance, personal o procediment, l'aplicació uniforme de la qual es considera un estàndard tècnic desitjable.

b) Apèndixs amb text que per conveniència s'agrupa per separat, però que forma part de les normes i mètodes recomanats.

c) Definicions de la terminologia utilitzada en les normes i mètodes recomanats, que no és explícita perquè no té el significat corrent. Les definicions no tenen caràcter independent, però són part essencial de cadascuna de les normes i mètodes recomanats en què es fa servir el terme, ja que qualsevol canvi en el seu significat afectaria la disposició.

d) Taules i figures que aclareixen o il·lustren una norma o mètode recomanat i a les quals aquests fan referència, formen part de la norma o mètode recomanat corresponent i tenen el mateix caràcter.

Les especificacions d'aquest volum modifiquen o complementen les del volum I que, si s'escau, també siguin aplicables als heliports. En altres paraules, quan una qüestió particular sigui objecte d'una especificació d'aquest volum, aquesta especificació substitueix la corresponent a aquesta qüestió en el volum I. En tot aquest volum s'utilitza el terme "heliport"; no obstant això, es pretén que aquestes especificacions també s'apliquin a zones per a ús exclusiu d'helicòpters en els aeròdroms destinats primàriament als avions. S'ha d'assenyalar que les disposicions sobre operacions d'helicòpters es presenten a l'annex 6, part III.

1.1. Definicions

Els termes i les expressions següents utilitzats en aquest volum són els que s'indiquen a continuació. Al volum I figuren les definicions dels termes i les expressions utilitzades en els dos volums.

Altura el·lipsoidal (altura geodèsica). L'altura relativa a l'el·lipsoide de referència, mesurada al llarg de la normal el·lipsoidal exterior pel punt en qüestió.

Altura ortomètrica. Altura d'un punt relativa al geoide, que s'expressa generalment com una elevació MSL.

Àrea d'aproximació final i d'enlairament (FATO). Àrea definida en la qual s'acaba la fase final de la maniobra d'aproximació fins al vol estacionari o l'aterratge i a partir de la qual comença la maniobra d'enlairament. Quan la FATO estigui destinada a helicòpters de la classe de performance 1, l'àrea definida inclou l'àrea d'enlairament interromput disponible.

Àrea de seguretat. Àrea definida d'un heliport entorn de la FATO, sense obstacles, llevat dels que siguin necessa-

ris per a la navegació aèria i destinada a reduir el risc de danys dels helicòpters que accidentalment es desviïn de la FATO.

Àrea de presa de contacte i d'elevació inicial (TLOF). Àrea reforçada que permet la presa de contacte o l'elevació inicial dels helicòpters.

Calendari. Sistema de referència temporal discret que serveix de base per definir la posició temporal amb resolució d'un dia (ISO 19108*).

Calendari gregorià. Calendari que s'utilitza generalment; es va establir el 1582 per definir un any que s'aproxima més estretament a l'any tropical que el calendari julià (ISO 19108*).

Nota.— Al calendari gregorià els anys comuns tenen 365 dies i els bixestos 366, i es divideixen en 12 mesos successius.

Qualitat de les dades. Grau o nivell de confiança amb què les dades proporcionades satisfan els requisits de l'usuari de dades pel que fa a exactitud, resolució i integritat.

Carrer de rodatge aeri. Trajectòria definida sobre la superfície destinada al rodatge aeri dels helicòpters.

Carrer de rodatge a terra per a helicòpters. Carrer de rodatge a terra destinat únicament a helicòpters.

Declinació de l'estació. Variació d'alineació entre el radial de zero graus del VOR i el nord vertader, determinada en el moment de calibrar l'estació VOR.

Distàncies declarades — heliports

a) **Distància d'enlairament disponible (TODAH).** La longitud de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament més la longitud de la zona lliure d'obstacles per a helicòpters (si n'hi ha), que s'ha declarat disponible i adequada perquè els helicòpters compleixin l'enlairament.

b) **Distància d'enlairament interromput disponible (RTO-DAH).** La longitud de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament que s'ha declarat disponible i adequada perquè els helicòpters de classe de performance 1 compleixin un enlairament interromput.

c) **Distància d'aterratge disponible (LDAH).** La longitud de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament més qualsevol àrea addicional que s'ha declarat disponible i adequada perquè els helicòpters compleixin la maniobra d'aterratge a partir d'una determinada altura.

* Totes les normes ISO figuren al final d'aquest capítol.

Exactitud. Grau de conformitat entre el valor estimat o mesurat i el valor real.

Nota.— En el mesurament de les dades de posició, l'exactitud s'expressa normalment en termes de valors de distància respecte a una posició determinada, dins dels quals s'ha de situar la posició vertadera amb un nivell de probabilitat definit.

Geoide. Superfície equipotencial al camp de gravetat de la Terra que coincideix amb el nivell mitjà del mar (MSL) en calma i la seva prolongació continental.

Nota.— El geoide té forma irregular per les perturbacions gravitacionals locals (marees, salinitat, corrents, etc.) i la direcció de la gravetat és perpendicular al geoide en cada punt.

Heliplataforma. Heliport situat en una estructura mar endins, ja sigui flotant o fixa.

Heliport. Aeròdrom o àrea definida sobre una estructura destinada a ser utilitzada, totalment o parcialment, per a l'arribada, la sortida o el moviment de superfície dels helicòpters.

Heliport de superfície. Heliport emplaçat a terra o a l'aigua.

Heliport elevat. Heliport emplaçat sobre una estructura terrestre elevada.

Integritat (dades aeronàutiques). Grau de garantia que no s'han perdut ni alterat cap de les referències aeronàutiques ni els seus valors després de l'obtenció original de la referència o d'una esmena autoritzada.

Obstacle. Tot objecte fix (tant de caràcter temporal com permanent) o mòbil, o part d'aquest, que estigui situat en una àrea destinada al moviment de les aeronaus a terra o que sobresurti d'una superfície definida destinada a protegir les aeronaus en vol.

Ondulació geoidal. La distància del geoide per damunt (positiva) o per sota (negativa) de l'el·lipsoide matemàtic de referència.

Nota.— Respecte a l'el·lipsoide definit del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84), la diferència entre l'altura el·lipsoïdal i l'altura ortomètrica en el WGS-84 representa l'ondulació geoidal en el WGS-84.

Lloc d'estacionament d'helicòpters. Lloc d'estacionament d'aeronaus que permet l'estacionament d'helicòpters i, en cas que es prevegin operacions de rodatge aeri, la presa de contacte i l'elevació inicial.

Referència (Datum). Tota quantitat o conjunt de quantitats que pugui servir com a referència o base per al càlcul d'altres quantitats (ISO 19104*).

Referència geodèsica. Conjunt mínim de paràmetres requerit per definir la ubicació i orientació del sistema de referència local respecte al sistema/marc de referència mundial.

Ruta de desplaçament aeri. Ruta definida sobre la superfície destinada al desplaçament en vol dels helicòpters.

Verificació per redundància cíclica (CRC). Algorisme matemàtic aplicat a l'expressió digital de les dades que proporciona un cert nivell de garantia contra la pèrdua o alteració de les dades.

Zona lliure d'obstacles per a helicòpters. Àrea definida en el terreny o a l'aigua, designada o preparada com a àrea adequada sobre la qual un helicòpter de classe de performance 1 pot accelerar i assolir una altura especificada.

1.2. Aplicació

1.2.1. Correspon a l'autoritat competent la interpretació d'algunes de les especificacions contingudes en aquest

text, així com la decisió sobre qualsevol determinació o mesura que sigui necessària.

1.2.2. Les especificacions del present volum s'apliquen als heliports previstos per a helicòpters de l'aviació civil internacional. Les especificacions del volum I també s'han d'aplicar, quan correspongui, a aquests heliports.

1.2.3. Sempre que en aquest volum es faci referència a un color, s'han d'aplicar les especificacions donades en el volum I, apèndix A, per al color de què es tracti.

1.3. Sistemes de referència comuns

Sistema de referència horitzontal

1.3.1.1 El Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) s'utilitza com a sistema de referència (geodèsica) horitzontal. Les coordenades geogràfiques aeronàutiques publicades (que indiquin la latitud i la longitud) s'han d'expressar en funció de la referència geodèsica del WGS-84.

Nota.— Al Manual del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) (Doc. 9674), hi figuren textos d'orientació amplis relatiu al WGS-84.

Sistema de referència vertical

1.3.2.1 La referència al nivell mitjà del mar (MSL) que proporciona la relació de les altures (elevacions) relacionades amb la gravetat respecte a una superfície coneguda com a geoide s'utilitza com a sistema de referència vertical.

Nota 1.— El geoide a nivell mundial s'aproxima molt estretament al nivell mitjà del mar. Segons la seva definició, és la superfície equipotencial en el camp de gravetat de la Terra coincideix amb el MSL inalterat que s'estén de manera contínua a través dels continents.

Nota 2.— Les altures (elevacions) relacionades amb la gravetat també es denominen altures ortomètriques i les distàncies d'un punt per damunt de l'el·lipsoide es denominen altures el·lipsoïdals.

Sistema de referència temporal

1.3.3.1 El calendari gregorià i el temps universal coordinat (UTC) s'utilitzen com a sistema de referència temporal.

1.3.3.2 Quan a les cartes s'empra un sistema de referència temporal diferent, així s'ha d'indicar a GEN 2.1.2 de les publicacions d'informació aeronàutica (AIP).

* Norma ISO

19104, *Informació geogràfica — Terminologia*

19108, *Informació geogràfica — Model temporal*

Les normes ISO de la sèrie 19100 només existeixen en anglès. Els termes i les definicions extrets d'aquestes normes van ser traduïts per l'OACI.

CAPÍTOL 2. DADES DELS HELIHORTS

2.1. Dades aeronàutiques

2.1.1. La determinació i notificació de les dades aeronàutiques relatives als heliports s'ha de fer de conformitat amb els requisits d'exactitud i integritat que fixen les taules 1 a 5 de l'apèndix 1, tenint en compte alhora els procediments del sistema de qualitat establert. Els requisits d'exactitud de les dades aeronàutiques es basen en un nivell de probabilitat del 95% i a aquest efecte s'han d'identificar tres tipus de dades de posició: punts objecte d'aixecament topogràfic (p. ex., llinar de la FATO), punts calculats (càlculs matemàtics a partir de punts coneguts objecte d'aixecament topogràfic per establir punts a l'espai, punts de referència) i punts declarats (p. ex., punts dels límits de les regions d'informació de vol).

Nota.— Les especificacions que regeixen el sistema de qualitat figuren a l'annex 15, capítol 3.

2.1.2. Els estats contractants s'han d'assegurar que es manté la integritat de les dades aeronàutiques en tot el procés de dades, des de l'aixecament topogràfic/origen fins al següent usuari previst. Els requisits d'integritat de les dades aeronàutiques s'han de basar en el possible risc dimanant de l'alteració de les dades i de l'ús al qual es destinin. En conseqüència, s'ha d'aplicar la següent classificació i nivell d'integritat de dades:

- a) dades crítiques, nivell d'integritat 1×10^{-8} : hi ha una gran probabilitat que utilitzant dades crítiques alterades, la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe;
- b) dades essencials, nivell d'integritat 1×10^{-5} : hi ha baixa probabilitat que utilitzant dades essencials alterades, la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe; i
- c) dades ordinàries, nivell d'integritat 1×10^{-3} : hi ha molt baixa probabilitat que utilitzant dades ordinàries alterades, la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe.

2.1.3 La protecció de les dades aeronàutiques electròniques emmagatzemades o en trànsit s'ha de supervisar en la seva totalitat mitjançant la verificació per redundància cíclica (CRC). Per aconseguir la protecció del nivell d'integritat de les dades aeronàutiques crítiques i essencials classificades a 2.1.2, s'aplica respectivament un algoritme CRC de 32 o de 24 bits.

2.1.4. **Recomanació.**— Per aconseguir la protecció del nivell d'integritat de les dades aeronàutiques ordinàries classificades a 2.1.2, s'aplica un algoritme CRC de 16 bits.

Nota.— Els textos d'orientació sobre els requisits de qualitat de les dades aeronàutiques (exactitud, resolució, integritat, protecció i rastreig) figuren al Manual del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674). Els textos de suport respecte a les disposicions de l'apèndix 1 relatives a la resolució i integritat de la publicació de les dades aeronàutiques figuren al Document DO-201A de la RTCA i al Document ED-77 de l'Organització Europea per a l'Equipament de l'Aviació Civil (EUROCAE) titulat "Industry Requirements for Aeronautical Information" (Requisits de la indústria en matèria d'informació aeronàutica).

2.1.5. Les coordenades geogràfiques que indiquin la latitud i la longitud s'han de determinar i notificar als serveis d'informació aeronàutica en funció de la referència geodèsica del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) identificant les coordenades geogràfiques que s'hagin transformat a coordenades WGS-84 per mitjans matemà-

tics i en què l'exactitud del treball en el terreny original no satisfaci els requisits establerts a l'apèndix 1, taula 1.

2.1.6. El grau d'exactitud del treball en el terreny ha de ser el que sigui necessari perquè les dades operacionals de navegació resultants corresponents a les fases de vol estiguin dins les desviacions màximes, respecte a un marc de referència apropiat, com s'indica a les taules de l'apèndix 1:

2.1.7. A més de l'elevació (per referència al nivell mitjà del mar) de les posicions específiques a terra objecte d'aixecament topogràfic en els heliports, s'ha de determinar amb relació a aquestes posicions l'ondulació geoidal (per referència a l'el·lipsoide WGS-84), segons el que indica l'apèndix 1, i s'ha de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

Nota 1.— Un marc de referència apropiat és el que permeti aplicar el WGS-84 a un heliport determinat i en funció del qual s'expressin totes les dades de coordenades.

Nota 2.— Les especificacions que regeixen la publicació de les coordenades WGS-84 figuren a l'annex 4, capítol 2, i a l'annex 15, capítol 3.

2.2. Punt de referència de l'heliport

2.2.1. Per a cada heliport no emplaçat conjuntament amb un aeròdrom s'ha d'establir un punt de referència d'heliport.

Nota.— Quan un heliport està emplaçat conjuntament amb un aeròdrom el punt de referència d'aeròdrom establert correspon a tots dos, aeròdrom i heliport.

2.2.2. El punt de referència de l'heliport ha d'estar situat a prop del centre geomètric inicial o planejat de l'heliport i ha de romandre normalment on s'hagi determinat en primer lloc.

2.2.3. S'ha de mesurar la posició del punt de referència de l'heliport i s'ha de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts i segons.

2.3. Elevacions de l'heliport

2.3.1. S'ha de mesurar l'elevació de l'heliport i l'ondulació geoidal en la posició de l'elevació de l'heliport amb una exactitud arrodonida al mig metre o peu i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

2.3.2. En els heliports utilitzats per l'aviació civil internacional, l'elevació de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial o l'elevació i ondulació geoidal de cada llinar de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament (quan correspongui) s'han de mesurar i notificar als serveis d'informació aeronàutica amb una exactitud de: mig metre o un peu per a aproximacions que no siguin de precisió; i un quart de metre o un peu per a aproximacions de precisió.

Nota.— L'ondulació geoidal s'ha de mesurar de conformitat amb el sistema de coordenades apropiat.

2.4. Dimensions i altres dades afins dels heliports

2.4.1. S'han de mesurar o descriure, segons correspongui, en relació amb cadascuna de les instal·lacions que es proporcionin en un heliport, les dades següents:

- a) tipus d'heliport — de superfície, elevat o heliplataforma;
- b) àrea de presa de contacte i d'elevació inicial — dimensions arrodonides al metre o peu més pròxim, pendent, tipus de la superfície, resistència del paviment en tones (1 000 kg);
- c) àrea d'aproximació final i d'enlairament — tipus de FATO, marcatge vertader arrodonit a centèsimes de grau, nombre de designació (quan correspongui), longitud, amplada arrodonida al metre o peu més pròxim, pendent, tipus de la superfície;

- d) àrea de seguretat — longitud, amplada i tipus de la superfície;
- e) carrer de rodatge a terra per a helicòpters, carrer de rodatge aeri, i ruta de desplaçament aeri — designació, amplada, tipus de la superfície;
- f) plataformes — tipus de la superfície, llocs d'estacionament d'helicòpters;
- g) zona lliure d'obstacles — longitud, perfil del terreny;
- h) ajudes visuals per a procediments d'aproximació; senyals i llums de la FATO, de la TLOF, dels carrers de rodatge i de les plataformes; i
- i) distàncies arrodonides al metre o peu més pròxim, amb relació als extrems de les TLOF o FATO corresponents, dels elements del localitzador i la trajectòria de planatge que integren el sistema d'aterratge per instruments (ILS) o de les antenes d'azimut i elevació del sistema d'aterratge per microones (MLS).

2.4.2. S'han de mesurar les coordenades geogràfiques del centre geomètric de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial o de cada llindar de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament (quan correspongui) i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.

2.4.3. S'han de mesurar les coordenades geogràfiques dels punts apropiats de l'eix de carrer de rodatge a terra per a helicòpters, carrer de rodatge aeri i ruta de desplaçament aeri i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.

2.4.4. S'han de mesurar les coordenades geogràfiques de cada lloc d'estacionament d'helicòpters i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.

2.4.5. S'han de mesurar les coordenades geogràfiques dels obstacles a l'àrea 2 (la part que es troba dins dels límits de l'aeròdrom) i a l'àrea 3 i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i dècimes de segon. A més, s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica la màxima elevació dels obstacles, així com el tipus, senyals i il·luminació (en cas que n'hi hagi) dels esmentats obstacles.

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recol·lecció de dades d'obstacles i criteris utilitzats per a la determinació de dades sobre obstacles a les àrees 2 i 3.

Nota 2.— A l'apèndix 1 d'aquest annex figuren els requisits per a la determinació de dades sobre obstacles a les àrees 2 i 3.

Nota 3.— L'aplicació de la disposició 10.6.1.2 de l'annex 15, relativa a la disponibilitat, el 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles de conformitat amb les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3 es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recol·lecció i el processament d'aquestes dades.

2.5. Distàncies declarades

S'han de declarar en els heliports, quan correspongui, les distàncies següents arrodonides al metre o peu més pròxim:

- a) distància d'enlairament disponible;
- b) distància d'enlairament interromput disponible; i
- c) distància d'aterratge disponible.

2.6. Coordinació entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'heliport

2.6.1. Per garantir que les dependències dels serveis d'informació aeronàutica rebin les dades necessàries que els permetin proporcionar informació prèvia al vol actualitzada i satisfer la necessitat de disposar d'informació durant el vol, s'han de concertar acords entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'heliport responsable dels serveis d'heliport per comunicar, amb un mínim de demora, a la dependència encarregada dels serveis d'informació aeronàutica:

- a) informació sobre les condicions a l'heliport;
- b) estat de funcionament de les instal·lacions, serveis i ajudes per a la navegació situats dins la zona de la seva competència;
- c) tota la informació que es consideri important per a les operacions.

2.6.2. Abans d'incorporar modificacions en el sistema de navegació aèria, els serveis responsables d'aquestes han de tenir degudament en compte el termini que el servei d'informació aeronàutica necessita per a la preparació, producció i publicació dels textos pertinents que s'hagin de promulgar. Per tant, hi ha d'haver una coordinació oportuna i estreta entre els serveis interessats per assegurar que la informació sigui lliurada al servei d'informació aeronàutica quan sigui el moment.

2.6.3. Particularment importants són els canvis en la informació aeronàutica que afecten les cartes o sistemes de navegació automatitzats, la notificació dels quals requereix utilitzar el sistema de reglamentació i control d'informació aeronàutica (AIRAC) tal com s'especifica a l'annex 15, capítol 6 i apèndix 4. Els serveis d'heliport responsables han de complir els terminis establerts per les dates d'entrada en vigor AIRAC predeterminades, acordades internacionalment, i preveure a més 14 dies addicionals comptats a partir de la data d'enviament de la informació/dades brutes que remetin als serveis d'informació aeronàutica.

2.6.4. Els serveis d'heliport responsables de subministrar la informació/dades brutes aeronàutiques als serveis d'informació aeronàutica han de tenir degudament en compte els requisits d'exactitud i integritat de les dades aeronàutiques especificades a l'apèndix 1 del present annex.

Nota 1.— Les especificacions relatives a l'expedició de NOTAM i SNOWTAM figuren a l'annex 15, capítol 5, apèndix 6 i 2, respectivament.

Nota 2.— La informació AIRAC ha de ser distribuïda pel servei d'informació aeronàutica (AIS) almenys amb 42 dies d'antelació respecte a les dates d'entrada en vigor AIRAC, de manera que els destinataris puguin rebre-la almenys 28 dies abans de la data d'entrada en vigor.

Nota 3.— El calendari de dates comunes AIRAC, predeterminades i acordades internacionalment, d'entrada en vigor a intervals de 28 dies, comprès el 6 de novembre de 1997, i les orientacions relatives a l'ús de AIRAC figuren en el Manual per als serveis d'informació aeronàutica (Doc 8126, capítol 2, 2.6)

CAPÍTOL 3. CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES

3.1. Heliports de superfície

Nota.— Les especificacions següents es refereixen als heliports terrestres de superfície (excepte si s'indica d'una altra manera).

Àrees d'aproximació final i d'enlairament

3.1.1. Els heliports de superfície han de tenir com a mínim una FATO.

Nota.— La FATO pot estar emplaçada en una faixa de pista o de carrer de rodatge, o als encontorns.

3.1.2. Les dimensions de la FATO han de ser:

a) en heliports previstos per a helicòpters de classe de performance 1, segons el que preveu el *Manual de vol d'helicòpters*, llevat que, a falta d'especificacions respecte a l'amplada, aquesta no ha de ser inferior a 1,5 vegades la longitud/amplada total de l'helicòpter més llarg/més ample per al qual estigui previst l'heliport;

b) en hidroheliports previstos per a helicòpters de classe de performance 1, segons el que preveu a), més un 10%;

c) en heliports previstos per a helicòpters de classes de performance 2 i 3, d'una amplitud i forma tals que compreguin una superfície dins de la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no inferior a 1,5 vegades la longitud/amplada total (sigui quina sigui dimensió més gran) de l'helicòpter més llarg/més ample per al qual estigui previst l'heliport; i

d) en hidroheliports previstos per a helicòpters de classes de performance 2 i 3, d'amplitud tal que compreguin una superfície dins de la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no inferior a dues vegades la longitud/amplada total (sigui quina sigui la dimensió més gran) de l'helicòpter més llarg/més ample per al qual està previst l'heliport.

Nota.— És possible que s'hagin de tenir en compte les condicions locals, com ara elevació i temperatura, en determinar les dimensions d'una FATO. Vegeu orientació sobre això en el *Manual d'heliports*.

3.1.3. El pendent total en qualsevol direcció de la superfície de la FATO no ha d'excedir el 3%. En cap lloc de la FATO el pendent local ha d'excedir del:

a) 5% en heliports previstos per a helicòpters de classe de performance 1; i

b) 7% en heliports previstos per a helicòpters de classes de performance 2 i 3.

3.1.4. La superfície de la FATO:

a) ha de ser resistent als efectes del corrent descendent del rotor;

b) ha d'estar lliure d'irregularitats que puguin afectar adversament l'enlairament o l'aterratge dels helicòpters; i

c) ha de tenir resistència suficient per permetre l'enlairament interromput d'helicòpters de classe de performance 1.

3.1.5. **Recomanació.**— La FATO s'hauria de preveure l'efecte de terra.

Zones lliures d'obstacles per a helicòpters

3.1.6. Quan sigui necessari proporcionar una zona lliure d'obstacles per a helicòpters, la zona ha d'estar situada més enllà de l'extrem contra el vent de l'àrea d'enlairament interromput disponible.

3.1.7. **Recomanació.**— L'amplada de la zona lliure d'obstacles per a helicòpters no hauria de ser inferior a la de l'àrea de seguretat corresponent.

3.1.8. **Recomanació.**— El terreny en una zona lliure d'obstacles per a helicòpters no hauria de sobresortir d'un pla el pendent ascendent del qual sigui del 3% i el límit inferior del qual sigui una línia horitzontal situada a la perifèria de la FATO.

3.1.9. **Recomanació.**— Qualsevol objecte situat a la zona lliure d'obstacles, que pugui posar en perill els helicòpters en vol, s'ha de considerar un obstacle i s'ha d'eliminar.

Àrees de presa de contacte i d'elevació inicial

3.1.10. En els heliports s'ha de proporcionar com a mínim una àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

Nota.— L'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial pot estar emplaçada o no dins de la FATO.

3.1.11. L'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial (TLOF) ha de tenir una extensió que compregui un cercle el diàmetre del qual sigui 1,5 vegades la longitud o l'amplada del tren d'aterratge, dels dos valors el més gran, de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista l'àrea.

Nota.— L'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial pot ser de qualsevol forma.

3.1.12. El pendent, en qualsevol direcció, de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial ha de ser el suficient per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però no ha d'excedir el 2%.

3.1.13. L'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial ha de ser capaç de suportar el trànsit dels helicòpters per als quals estigui prevista l'àrea.

Àrees de seguretat

3.1.14. La FATO ha d'estar circumdada per una àrea de seguretat.

3.1.15. L'àrea de seguretat que circumdi una FATO, prevista per ser utilitzada en condicions meteorològiques de vol visual (VMC), s'ha d'estendre cap enfora de la perifèria de la FATO fins a una distància d'almenys 3 m o 0,25 vegades la longitud/amplada total (sigui quina sigui la dimensió més gran) de l'helicòpter més llarg/més ample per al qual estigui prevista l'àrea.

3.1.16. L'àrea de seguretat que circumdi una FATO, prevista per a operacions d'helicòpters en condicions meteorològiques de vol per instruments (IMC), s'ha d'estendre:

a) lateralment fins a una distància d'almenys 45 m a cada costat de l'eix; i

b) longitudinalment fins a una distància d'almenys 60 m més enllà dels extrems de la FATO.

Nota.— Vegeu la figura 3-1.

3.1.17. No es permet cap objecte fix a l'àrea de seguretat, excepte els objectes de muntatge frangibles que, per la seva funció, hagin d'estar emplaçats a l'àrea. No es permet cap objecte mòbil a l'àrea de seguretat durant les operacions dels helicòpters.

3.1.18. Els objectes la funció dels quals requereixi que estiguin emplaçats a l'àrea de seguretat no han d'excedir una altura de 25 cm quan estiguin a la vora de la FATO, ni sobresortir d'un pla l'origen del qual estigui a una altura de 25 cm sobre la vora de la FATO i el pendent ascendent del qual i cap enfora de la vora de la FATO sigui del 5%.

3.1.19. La superfície de l'àrea de seguretat no ha de tenir cap pendent ascendent que excedeixi el 4% cap enfora de la vora de la FATO.

3.1.20. La superfície de l'àrea de seguretat ha de ser objecte d'un tractament per evitar que el corrent descendent del rotor aixequi detritus.

3.1.21. La superfície de l'àrea de seguretat contigua amb la FATO ha de ser continuació d'aquesta, i ha de poder suportar, sense patir danys estructurals, els helicòpters per als quals estigui previst l'heliport.

Carrers de rodatge a terra per a helicòpters

Nota.— Els carrers de rodatge a terra per a helicòpters estan previstos per permetre el rodatge en superfície dels helicòpters per la seva pròpia força motriu. Les especificacions relatives als carrers de rodatge, marges de carrers de rodatge i faixes de carrer de rodatge que figuren al volum I, s'apliquen igualment als helicòpters, amb les modificacions que s'assenyalen més endavant. Quan un carrer de rodatge estigui previst tant per a avions com per a helicòpters, s'han d'examinar les disposicions relatives

als carrers de rodatge i als carrers de rodatge a terra per a helicòpters i s'han d'aplicar els requisits que siguin més estrictes.

3.1.22. L'amplada dels carrers de rodatge a terra per a helicòpters no ha de ser inferior als valors següents:

Envergadura del tren principal de l'helicòpter	Amplada del carrer de rodatge a terra per a helicòpters
Fins a 4,5 m exclusivament	7,5 m
De 4,5 m a 6 m exclusivament	10,5 m
De 6 m a 10 m exclusivament	15 m
10 m i més	20 m

3.1.23. La distància de separació des d'un carrer de rodatge a terra per a helicòpters fins a un altre d'aquests carrers de rodatge, o fins a un carrer de rodatge aeri, o fins a un objecte o lloc d'estacionament d'helicòpter, no ha de ser inferior a la dimensió corresponent de la taula 3-1.

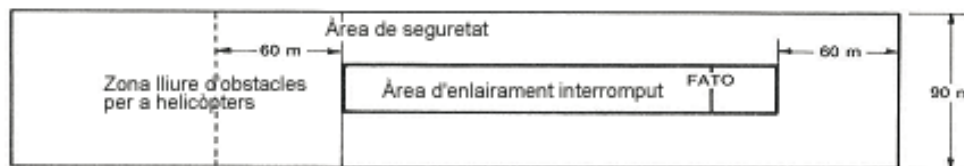


Figura 3-1. Àrea de seguretat de la FATO per a aproximacions per instruments

3.1.24. El pendent longitudinal d'un carrer de rodatge a terra per a helicòpters no ha d'excedir el 3%.

3.1.25. Recomanació.— *Els carrers de rodatge a terra per a helicòpters haurien d'estar en condicions de suportar el trànsit dels helicòpters per als quals estiguin previstos.*

3.1.26. Recomanació.— *Els carrers de rodatge a terra per a helicòpters haurien de tenir marges que s'estenguin simètricament a cada costat del carrer, almenys fins a la meitat de l'amplada total màxima dels helicòpters per als quals estiguin previstos.*

3.1.27. Als carrers de rodatge a terra per a helicòpters i en el seu marge s'hi ha de preveure un drenatge ràpid, sense que el pendent transversal d'aquest carrer de rodatge excedeixi el 2%.

3.1.28. Recomanació.— *La superfície dels marges de carrers de rodatge a terra per a helicòpters hauria de ser resistent als efectes del corrent descendent del rotor.*

Carrers de rodatge aeri

Nota.— Els carrers de rodatge aeri estan previstos per al moviment dels helicòpters per damunt de la superfície a l'altura normalment associada amb l'efecte del terra i a velocitats respecte a terra inferiors a 37 km/h (20 kt).

3.1.29. L'amplada dels carrers de rodatge aeri ha de ser almenys el doble de l'amplada total màxima dels helicòpters per als quals estiguin previstos aquests carrers de rodatge.

3.1.30. La superfície dels carrers de rodatge aeri ha de ser:

- resistent als efectes del corrent descendent del rotor; i
- adequada per a aterratges d'emergència.

3.1.31. Recomanació.— *En la superfície dels carrers de rodatge aeri s'hauria de preveure l'efecte de terra.*

3.1.32. Recomanació.— *El pendent transversal de la superfície dels carrers de rodatge aeri no hauria d'excedir el 10% i el pendent longitudinal no hauria d'excedir el 7%. En tot cas, els pendents no haurien d'excedir les limitacions d'aterratge en pendent dels helicòpters per als quals estigui previst aquest carrer de rodatge.*

3.1.33. La distància de separació des d'un carrer de rodatge aeri fins a un altre carrer de rodatge aeri, o fins a un carrer de rodatge a terra per a helicòpters, o fins a un objecte o un lloc d'estacionament d'helicòpters no ha de ser inferior a la dimensió corresponent de la taula 3-1.

Rutes de desplaçament aeri

Nota.— Les rutes de desplaçament aeri estan previstes per al moviment dels helicòpters per damunt de la superfície, normalment a altures no superiors a 30 m (100 ft) per damunt del nivell del terra i a velocitats respecte a terra superiors a 37 km/h (20 kt).

3.1.34. L'amplada de les rutes de desplaçament aeri no ha de ser inferior a:

- 7,0 vegades RD, quan la ruta estigui prevista només per a ús diürn; i
- 10,0 vegades RD, quan la ruta estigui prevista per a ús nocturn; RD és el diàmetre del rotor més llarg dels helicòpters per als quals estigui prevista aquesta ruta de desplaçament aeri.

3.1.35. Qualsevol variació de direcció de l'eix d'una ruta de desplaçament aeri no ha d'excedir 120° i s'ha de dissenyar de manera que no exigeixi un viratge el radi del qual sigui inferior a 270 m.

Taula 3-1. Distàncies de separació dels carrers de rodatge en terra per a helicòpters i dels carrers de rodatge aeri (indicats en múltiples de l'amplada total màxima de l'helicòpter amb el rotor girant)

Instal·lació	Carrer de rodatge en terra per a helicòpters	Carrer de rodatge aeri	Objecte	Lloc d'estacionament d'helicòpters
Carrer de rodatge en terra per a helicòpters	2 (entre vores)	4 (entre eixos)	1 (de la vora a l'objecte)	2 (entre vores)
Carrer de rodatge aeri	4 (entre eixos)	4 (entre eixos)	1 1/2 (de l'eix a l'objecte)	4 (de l'eix a la vora)

Nota.— L'objectiu és seleccionar les rutes de desplaçament aeri de manera que siguin possibles els aterratges en autorotació o amb un motor fora de funcionament, de manera que, com a requisit mínim, s'evitin les lesions a persones a terra o a l'aigua, o danys materials.

Plataformes

Nota.— Les especificacions de plataformes que s'inclouen en el volum I, capítol 3, s'apliquen igualment als heliports, amb les modificacions indicades més endavant.

3.1.36 El pendent en qualsevol direcció d'un lloc d'estacionament d'helicòpter no ha d'excedir el 2%.

3.1.37 El marge mínim de separació entre un helicòpter en un lloc d'estacionament d'helicòpter i un objecte o qualsevol aeronau en un altre lloc d'estacionament, no ha de ser inferior a la meitat de l'amplada total màxima dels helicòpters per als quals està previst aquest lloc d'estacionament.

Nota.— Quan es prevegin operacions simultànies en vol estacionari s'han d'aplicar les distàncies de separació entre dos carrers de rodatge aeri indicades a la taula 3-1.

3.1.38 La dimensió del lloc d'estacionament d'helicòpter ha de ser tal que pugui contenir un cercle el diàmetre del qual sigui almenys igual a la dimensió total màxima de l'helicòpter més gran per al qual està previst aquest lloc d'estacionament.

Emplaçament d'una àrea d'aproximació final i d'enlairament en relació amb una pista o carrer de rodatge

3.1.39 Quan la FATO estigui situada a prop d'una pista o d'un carrer de rodatge i es prevegin operacions simultànies en condicions VMC, la distància de separació, entre la vora d'una pista o carrer de rodatge i la vora de la FATO, no ha de ser inferior a la magnitud corresponent de la taula 3-2.

Taula 3-2. Distància mínima de separació per a la FATO

Si la massa de l'avió i/o la massa de l'helicòpter són	Distància entre la vora de la FATO i la vora de la pista o la vora del carrer de rodatge
fins a 2 720 kg exclusivament	60 m
des de 2 720 kg fins a 5 760 kg exclusivament	120 m
des de 5760 kg fins a 100 000 kg exclusivament	180 m
de 100 000 kg o més	250 m

3.1.40 Recomanació.— *La FATO no s'hauria d'emplaçar:*

- a) a prop d'interseccions de carrers de rodatge o de punts d'espera en els quals sigui probable que el raig del motor de reacció causi una forta turbulència; o*
- b) prop de zones en les quals sigui probable que es generi un remoli d'estela d'avions.*

3.2 Heliports elevats

Àrea d'aproximació final i d'enlairament i àrea de presa de contacte i d'elevació inicial

Nota.— En els heliports elevats se suposa que la FATO coincideix amb l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

3.2.1 Els heliports elevats han de tenir almenys una FATO.

3.2.2 Les dimensions de la FATO han de ser:

- en heliports previstos per a helicòpters de classe de performance 1, segons el que preveu el *Manual de vol d'helicòpters*, llevat que, a falta d'especificacions respecte a l'amplada, aquesta no ha de ser inferior a 1,5 vegades la longitud/amplada total de l'helicòpter més llarg/més ample per al qual està previst l'heliport; i
- en heliports previstos per a helicòpters de classe de performance 2, d'amplitud i forma tals que compreguin una superfície dins la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no inferior a 1,5 vegades la longitud/amplada total de l'helicòpter més llarg/més ample per al qual està previst l'heliport.

3.2.3 Recomanació.— *Els requisits quant al pendent d'heliports elevats s'haurien de conformar als corresponents a heliports de superfície indicats a 3.1.3.*

3.2.4 La FATO ha d'estar en condicions de suportar el trànsit d'helicòpters per als quals està previst l'heliport. En el disseny s'ha de tenir en compte la càrrega addicional resultant de la presència de personal, neu, càrrega, equip de proveïment, d'extinció d'incendis, etc.

Nota.— En el Manual d'heliports figuren directrius sobre el disseny de l'estructura d'heliports elevats.

Àrea de seguretat

3.2.5 La FATO ha d'estar circumdada per una àrea de seguretat.

3.2.6 L'àrea de seguretat s'ha d'estendre cap enfora de la perifèria de la FATO fins a una distància d'almenys 3 m o 0,25 vegades la longitud/amplada total (sigui quina sigui la dimensió més gran) de l'helicòpter més llarg/més ample per al qual està previst l'heliport elevat.

3.2.7 No es permet cap objecte fix a l'àrea de seguretat, excepte els objectes de muntatge frangibles que, per la seva funció, hagin d'estar emplaçats a l'àrea. No es per-

met cap objecte mòbil a l'àrea de seguretat durant les operacions dels helicòpters.

3.2.8 Els objectes la funció dels quals requereixi que estiguin emplaçats a l'àrea de seguretat no han d'excedir una altura de 25 cm quan estiguin a la vora de la FATO, ni han de sobresortir d'un pla l'origen del qual estigui a una altura de 25 cm sobre la vora de la FATO, i en què el pendent ascendent i cap enfora de la vora de la FATO sigui del 5%.

3.2.9 La superfície de l'àrea de seguretat no ha de tenir cap pendent ascendent que excedeixi el 4% cap enfora de la vora de la FATO.

3.2.10 La superfície de l'àrea de seguretat contigua amb la FATO ha de ser continuació d'aquesta i ha de poder suportar, sense patir danys estructurals, els helicòpters per als quals està previst l'heliport.

3.3 Heliplataformes

Nota.— Les especificacions següents es refereixen a les heliplataformes emplaçades en estructures destinades a activitats com ara explotació mineral, investigació o construcció. Vegeu a 3.4 les disposicions corresponents als heliports a bord de vaixells.

Àrea d'aproximació final i d'enlairament i àrea de presa de contacte i d'elevació inicial

Nota.— Se suposa que en les heliplataformes la FATO coincideix amb l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial. En el Manual d'heliports figura orientació sobre els efectes de la direcció i turbulència de l'aire, de la velocitat dels vents predominants i de les altes temperatures dels escapaments de turbines de gas o de la calor de combustió irradiada en el lloc de la FATO.

3.3.1 Les heliplataformes han de tenir almenys una FATO.

3.3.2 La FATO pot ser de qualsevol forma encara que, en el cas d'helicòpters amb un sol rotor principal o d'helicòpters amb birotors principals en paral·lel, la seva extensió ha de ser tal que compregui una superfície dins la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no inferior a 1,0 vegades el valor D de l'helicòpter més gran per al qual està prevista l'heliplataforma, sent D la dimensió més gran de l'helicòpter amb els rotors girant.

3.3.3 Quan es prevegin aterratges omnidireccionals d'helicòpters que tinguin rotors principals en tàndem, l'extensió de la FATO ha de ser tal que compregui una superfície dins de la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no inferior a 0,9 vegades la distància a través dels rotors d'una

línia que vagi de la part anterior a la posterior de l'helicòpter. Quan no es puguin complir aquestes disposicions, la FATO pot ser rectangular amb el costat més petit no inferior a 0,75 D i el costat més gran no inferior a 0,9 D, encara que dins d'aquest rectangle només es permeten aterratges bidireccionals en el sentit de la dimensió 0,9 D.

3.3.4 No es permet cap objecte fix contigu a la vora de la FATO, llevat dels objectes de muntatge frangibles que per la seva funció hagin d'estar emplaçats a l'àrea.

3.3.5 L'altura dels objectes que per la seva funció hagin d'estar emplaçats a la vora de la FATO no ha d'excedir els 25 cm.

3.3.6 La superfície de la FATO ha de ser resistent al lliscament tant d'helicòpters com de persones i ha d'estar inclinada per evitar que es formin bassals. Quan l'heliplataforma es construeixi en forma d'enreixat, la plataforma inferior s'ha de projectar de manera que no es redueixi l'efecte de terra.

Nota.— En el Manual d'heliports, hi figura l'orientació sobre la manera d'aconseguir que la superfície de la FATO sigui resistent al lliscament.

3.4 Heliports a bord de vaixells

3.4.1 Quan es disposin zones d'operació d'helicòpters a la proa o a la popa d'un vaixell o es construeixin expressament sobre la seva estructura, es consideren heliplataformes i, en conseqüència, s'hi han d'aplicar els criteris de 3.3.

Àrea d'aproximació final i d'enlairament i àrea de presa de contacte i d'elevació inicial

Nota.— Als heliports emplaçats en altres parts del vaixell, se suposa que la FATO coincideix amb l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial. Al Manual d'heliports hi ha orientacions sobre els efectes de la direcció i turbulència de l'aire; de la velocitat dels vents predominants i de les altes temperatures dels escapaments de turbines de gas o de la calor de combustió irradiada en el lloc de la FATO.

3.4.2 Els heliports a bord de vaixells han d'estar proveïts almenys d'una FATO.

3.4.3 La FATO d'un heliport a bord d'un vaixell ha de ser circular i la seva extensió ha d'incloure un cercle de diàmetre no inferior a 1,0 vegades el valor D de l'helicòpter més gran per al qual estigui previst l'heliport, i D és la dimensió més gran de l'helicòpter quan els rotors estan girant.

3.4.4 La superfície de la FATO ha de ser resistent al lliscament tant d'helicòpters com de persones.

CAPÍTOL 4. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES

Nota.— La finalitat de les especificacions del present capítol és definir l'espai aeri que s'ha de mantenir lliure d'obstacles al voltant dels heliports perquè es puguin portar a terme amb seguretat les operacions d'helicòpters previstes i evitar que els heliports quedin inutilitzats per la multiplicitat d'obstacles als encontorns. Això s'aconsegueix mitjançant una sèrie de superfícies limitadores d'obstacles que marquen els límits fins on els objectes es poden projectar a l'espai aeri.

4.1 Superfícies i sectors limitadors d'obstacles Superfície d'aproximació

4.1.1 *Descripció.* Pla inclinat o combinació de plans de pendent ascendent a partir de l'extrem de l'àrea de seguretat i amb centre en una línia que passa pel centre de la FATO.

Nota.— Vegeu la figura 4-1.

4.1.2 *Característiques.* Els límits de la superfície d'aproximació han de ser:

- a) una vora interior horitzontal i de longitud igual a l'amplada mínima especificada de la FATO més l'àrea de seguretat, perpendicular a l'eix de la superfície d'aproximació i emplaçat a la vora exterior de l'àrea de seguretat;
- b) dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i:

1) en el cas de FATO que no siguin de precisió, divergeixen uniformement en un angle especificat, respecte al pla vertical que conté l'eix de la FATO,

2) en el cas de FATO de precisió, divergeixen uniformement en un angle determinat respecte al pla vertical que conté l'eix de la FATO, fins a una altura especificada per damunt de la FATO, i a continuació divergeixen uniformement en un angle determinat fins a una amplada final especificada i continuen seguidament a aquesta amplada per la resta de la longitud de la superfície d'aproximació; i

c) una vora exterior horitzontal i perpendicular a l'eix de la superfície d'aproximació i a una altura especificada per damunt de l'elevació de la FATO.

4.1.3 L'elevació de la vora interior és l'elevació de l'àrea de seguretat en el punt de la vora interior que sigui el d'intersecció amb l'eix de la superfície d'aproximació.

4.1.4 El pendent de la superfície d'aproximació es mesura en el pla vertical que contingui l'eix de la superfície.

Nota.— En els heliports previstos per a helicòpters de classes de performance 2 i 3, la intenció és seleccionar les trajectòries d'aproximació de manera que siguin possibles, en condicions de seguretat, l'aterratge forçós o els aterratges amb un motor fora de funcionament a fi que, com a requisit mínim, s'evitin les lesions a les persones a terra o a l'aigua o danys materials. S'espera que les disposicions relatives a les zones d'aterratge forçós evitin el risc de lesions als ocupants de l'helicòpter. El tipus d'helicòpter més crític per al qual s'ha previst l'heliport i les condicions ambientals són factors per determinar la conveniència d'aquestes zones.

Superfície de transició

4.1.5 *Descripció.* Superfície complexa que s'estén al llarg de la vora de l'àrea de seguretat i part de la vora de la superfície d'aproximació, de pendent ascendent i cap enfora fins a la superfície horitzontal interna o fins a una altura predeterminada.

Nota.— Vegeu la figura 4-1.

4.1.6 *Característiques.* Els límits de la superfície de transició són:

- a) una vora inferior que comença en la intersecció de la vora de la superfície d'aproximació amb la superfície ho-

rizontal interna, o a una altura especificada per damunt de la vora inferior quan no es proporcioni una superfície horitzontal interna i que s'estén seguint la vora de la superfície d'aproximació fins a la vora interior de la superfície d'aproximació i des d'allà, per tota la longitud de la vora de l'àrea de seguretat, paral·lelament a l'eix de la FATO; i

b) una vora superior situada en el pla de la superfície horitzontal interna o a una altura especificada per damunt de la vora inferior, quan no es proporcioni una superfície horitzontal interna.

4.1.7 L'elevació d'un punt en la vora inferior és:

a) al llarg de la vora de la superfície d'aproximació — igual a l'elevació de la superfície d'aproximació en aquest punt; i

b) al llarg de l'àrea de seguretat — igual a l'elevació de l'eix de la FATO oposat a aquest punt.

Nota.— Com a conseqüència de b), la superfície de transició al llarg de l'àrea de seguretat és corba si el perfil de la FATO és corb, o plana si el perfil és rectilini. La intersecció de la superfície de transició amb la superfície horitzontal interna, o la vora superior quan no s'indiqui una superfície horitzontal interna, també és una línia corba o recta, depenent del perfil de la FATO.

4.1.8 El pendent de la superfície de transició es mesura en un pla vertical perpendicular a l'eix de la FATO.

Superfície horitzontal interna

Nota.— La finalitat de la superfície horitzontal interna és la de permetre una maniobra visual segura.

4.1.9 *Descripció.* Superfície circular situada en un pla horitzontal sobre la FATO i els seus voltants.

Nota.— Vegeu la figura 4-1.

4.1.10 *Característiques.* El radi de la superfície horitzontal interna es mesura des del centre de la FATO.

4.1.11 L'altura de la superfície horitzontal interna es mesura per damunt del punt de referència per a l'elevació, que es fixi amb aquesta finalitat.

Nota.— Al Manual d'heliports hi ha orientacions sobre la determinació del punt de referència per a l'elevació.

Superfície cònica

4.1.12 *Descripció.* Una superfície de pendent ascendent i cap enfora que s'estén des de la perifèria de la superfície horitzontal interna o des del límit exterior de la superfície de transició si no es proporciona la superfície horitzontal interna.

Nota.— Vegeu la figura 4-1.

4.1.13 *Característiques.* Els límits de la superfície cònica són:

a) una vora inferior que coincideix amb la perifèria de la superfície horitzontal interna o el límit exterior de la superfície de transició, si no es proporciona una superfície horitzontal interna; i

b) una vora superior situada a una altura especificada sobre la superfície horitzontal interna, o per damunt de l'elevació de l'extrem més baix de la FATO, si no es proporciona una superfície horitzontal interna.

4.1.14 El pendent de la superfície cònica es mesura per damunt de l'horitzontal.

Superfície d'ascens en l'enlairament

4.1.15 *Descripció.* Un pla inclinat, una combinació de plans o, quan s'inclou un viratge, una superfície complexa

ascendent a partir de l'extrem de l'àrea de seguretat i amb el centre en una línia que passa pel centre de la FATO.

Nota.— Vegeu la figura 4-1.

4.1.16 *Característiques.* Els límits de la superfície d'ascens en l'enlairament són:

a) una vora interior de longitud igual a l'amplada mínima especificada de la FATO més l'àrea de seguretat, perpendicular a l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament i situada a la vora exterior de l'àrea de seguretat o de la zona lliure d'obstacles;

b) dues vores laterals que parteixen dels extrems de la vora interior, i divergeixen uniformement a un angle determinat a partir del pla vertical que conté l'eix de la FATO; i

c) una vora exterior horitzontal i perpendicular a l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament i a una altura especificada per damunt de l'elevació de la FATO.

4.1.17 L'elevació de la vora interior ha de ser igual a la de l'àrea de seguretat en el punt en el qual la vora interior interseca l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament, llevat que, quan es proporciona una zona lliure d'obstacles, l'elevació ha de ser igual a la del punt més alt sobre el terra en l'eix d'aquesta zona.

4.1.18 En el cas d'una superfície d'ascens en l'enlairament en línia recta, el pendent es mesura en el pla vertical que conté l'eix de la superfície.

4.1.19 En el cas d'una superfície d'ascens en l'enlairament amb viratge, ha de ser una superfície complexa que contingui les normals horitzontals al seu eix, i el pendent de l'eix ha de ser el mateix que per a una superfície d'ascens en l'enlairament en línia recta. La part de la superfície entre la vora interior i 30 m per damunt de la vora interior ha de ser plana.

4.1.20 Qualsevol variació de direcció de l'eix d'una superfície d'ascens en l'enlairament s'ha de dissenyar de manera que no exigeixi un viratge el radi del qual sigui inferior a 270 m.

Nota.— En el cas d'heliports previstos per a helicòpters de classes de performance 2 i 3, la intenció és seleccionar les trajectòries de sortida de manera que siguin possibles en condicions de seguretat d'aterratge forçós o els aterratges amb un motor fora de funcionament a fi que, com a requisit mínim, s'evitin les lesions a les persones a terra o a l'aigua o els danys materials. S'espera que les disposicions relatives a les zones d'aterratge forçós evitin el risc de lesions als ocupants de l'helicòpter. El tipus d'helicòpter més crític per al qual s'ha previst l'heliport, i les condicions ambientals, són factors per determinar la conveniència d'aquestes zones.

Sector/superfície sense obstacles — heliplataformes

4.1.21 *Descripció.* Superfície complexa que comença en un punt de referència sobre la vora de la FATO d'una heliplataforma i s'estén fins a una distància especificada.

4.1.22 *Característiques.* Un sector/superfície sense obstacles ha de subtendir un arc d'angle especificat.

4.1.23 En el cas de les heliplataformes, el sector sense obstacles ha de subtendir un arc de 210° i s'ha d'estendre cap enfora fins a una distància compatible amb la capacitat de l'helicòpter més crític amb un motor fora de funcionament per al qual estigui previst aquest heliport. La superfície ha de ser un pla horitzontal al nivell de l'heliplataforma, llevat que, en un arc de 180° amb el centre a la FATO, la superfície ha d'estar al nivell de l'aigua, i s'ha d'estendre cap enfora per una distància compatible amb l'espai d'enlairament necessari per a l'helicòpter més crític per al qual estigui prevista aquesta heliplataforma (vegeu la figura 4-2).

Superfície amb obstacles subjectes a restriccions — heliplataformes

4.1.24 *Descripció.* Superfície complexa l'origen de la qual és el punt de referència del sector sense obstacles i que s'estén per l'arc no cobert pel sector sense obstacles, com s'indica a les figures 4-3, 4-4 i 4-5, i dins de la qual ha d'estar prescrita l'altura dels obstacles per damunt del nivell de la FATO.

4.1.25 *Característiques.* La superfície amb obstacles subjectes a restriccions no ha de subtendir cap arc superior a un angle especificat i ha de ser tal que compregui l'àrea no coberta pel sector sense obstacles.

4.2 Requisits de limitació d'obstacles

Nota.— Els requisits per a les superfícies limitadores d'obstacles s'especifiquen basant-se en l'ús previst de la FATO, és a dir, la maniobra d'aproximació fins al vol estacionari o aterratge, o la maniobra d'enlairament i tipus d'aproximació, i es preveu aplicar-los quan la FATO s'emprí en aquestes operacions. Quan les operacions es portin a terme cap a les dues direccions d'una FATO o des de les dues direccions d'una FATO, la funció de determinades superfícies pot ser anul·lada pels requisits més estrictes d'una altra superfície més baixa.

Heliports de superfície

4.2.1 Respecte a les FATO per a aproximacions de precisió, s'estableixen les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- superfície d'ascens en l'enlairament;
- superfície d'aproximació;
- superfícies de transició; i
- superfície cònica.

4.2.2 Respecte a les FATO per a aproximacions que no siguin de precisió, s'estableixen les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- superfície d'ascens en l'enlairament;
- superfície d'aproximació;
- superfícies de transició; i
- superfície cònica, si no es proporciona una superfície horitzontal interna.

4.2.3 Respecte a les FATO per a vol visual, s'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- superfície d'ascens en l'enlairament; i
- superfície d'aproximació.

4.2.4 *Recomanació.— Respecte a les FATO per a aproximacions que no siguin de precisió, s'haurien d'establir les següents superfícies limitadores d'obstacles:*

- superfície horitzontal interna; i
- superfície cònica.

Nota.— Pot ser que no sigui necessari la superfície horitzontal interna si es preveuen aproximacions en línia recta que no siguin de precisió, en els dos extrems.

4.2.5 Els pendents de les superfícies no han de ser superiors, ni les seves altres dimensions inferiors, a les que s'especifiquen a les taules 4-1 a 4-4, i han d'estar situades segons el que indiquen les figures 4-6 a 4-10.

4.2.6 No es permeten nous objectes ni ampliacions dels existents per damunt de qualsevol de les superfícies indicades a 4.2.1 a 4.2.4, excepte quan el nou objecte o l'objecte ampliat estiguin apantallats per un objecte existent i inamovible. *Nota.— Les circumstàncies en les quals es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen en el Manual de serveis d'aeroports, part 6.*

4.2.7 *Recomanació.— En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes que sobresurtin per damunt de qualsevol de les superfícies esmentades a 4.2.1 a 4.2.4 excepte quan l'objecte estigui apantallat per un*

objecte existent i inamovible, o es determini després d'un estudi aeronàutic que l'objecte no comprometria la seguretat ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'helicòpters.

Nota.— L'aplicació de les superfícies d'ascens en l'enlairament amb viratge, com s'especifica a 4.1.19, pot alleujar el problema creat per objectes que infringeixen aquestes superfícies.

4.2.8 Els heliports de superfície han de tenir almenys dues superfícies d'ascens en l'enlairament i d'aproximació, separades per 150° com a mínim.

4.2.9 Recomanació.— *El nombre i l'orientació de les superfícies d'ascens en l'enlairament i d'aproximació haurien de ser tals que el factor d'utilització d'un heliport no sigui inferior al 95% en el cas dels helicòpters per als quals estigui previst l'heliport.*

Heliports elevats

4.2.10 Els requisits de limitació d'obstacles per a heliports elevats s'han d'ajustar als corresponents als heliports de superfície especificats a 4.2.1 a 4.2.7.

4.2.11 Els heliports elevats han de tenir almenys dues superfícies d'ascens en l'enlairament i d'aproximació, separades per 150° com a mínim.

Heliplataformes

Nota.— Les especificacions següents es refereixen a les heliplataformes emplaçades en estructures destinades a activitats com ara explotació minera, investigació o construcció, encara que exclouen heliports a bord de vaixells.

4.2.12 Les heliplataformes han de tenir un sector sense obstacles i, si és necessari, un sector amb obstacles subjectes a restriccions.

4.2.13 No hi ha d'haver obstacles fixos dins del sector sense obstacles que sobresurtin de la superfície sense obstacles.

4.2.14 Als voltants de l'heliplataforma s'ha de proporcionar per als helicòpters protecció contra obstacles per sota del nivell de l'heliport. Aquesta protecció s'ha d'estendre per un arc almenys de 180° amb origen al centre de la FATO i amb un pendent descendent que tingui una relació d'una unitat en sentit horitzontal a cinc unitats en sentit vertical a partir de les vores de la FATO dins el sector de 180°.

4.2.15 Quan un obstacle mòbil o una combinació d'obstacles, dins del sector sense obstacles sigui essencial per al funcionament de la instal·lació, l'obstacle o obstacles no ha(n) de subtendir un arc que excedeixi els 30°, mesurat des del centre de la FATO.

4.2.16 En el cas d'helicòpters de rotor principal únic i de birotors en paral·lel dins de la superfície/sector de 150° amb obstacles subjectes a restriccions fins a una distància de 0,62 D, mesurada des del centre de la FATO, els objectes no han d'excedir una altura de 0,05 D per damunt de la FATO. Més enllà d'aquest arc i fins a una distància total

de 0,83 D, la superfície amb obstacles subjectes a restriccions augmenta una unitat en sentit vertical per cada dues unitats en sentit horitzontal (vegeu la figura 4-3).

4.2.17 En el cas d'operacions omnidireccionals d'helicòpters de rotors principals en tàndem dins la superfície/sector de 150° amb obstacles subjectes a restriccions, fins a una distància de 0,62 D, mesurada des del centre de la FATO, no hi ha d'haver obstacles fixos. Més enllà d'aquest arc, fins a una distància total de 0,83 D, els objectes no han de sobresortir d'una superfície horitzontal l'altura de la qual sigui equivalent a 0,05 D per damunt de la FATO (vegeu la figura 4-4).

4.2.18 En el cas d'operacions bidireccionals d'helicòpters de rotors principals en tàndem dins de l'arc de 0,62 D en la superfície/sector de 150° amb obstacles subjectes a restriccions, els objectes no han de sobresortir d'una superfície horitzontal l'altura de la qual sigui equivalent a 1,1 m per damunt de la FATO (vegeu la figura 4-5).

Heliports a bord de vaixells

Emplaçament en el centre del vaixell

4.2.19 Davant i darrere de la FATO hi ha d'haver dos sectors emplaçats simètricament, cobrint cadascun d'aquests un arc de 150°, amb els seus àpexs a la perifèria del cercle de referència "D" de la FATO. Dins l'àrea compresa per aquests dos sectors, no hi ha d'haver objectes que s'elevin per damunt del nivell de la FATO, excepte les ajudes essencials per al funcionament de l'helicòpter en condicions de seguretat i això únicament fins a una altura màxima de 25 cm.

4.2.20 Per proporcionar més protecció respecte als obstacles abans i després de la FATO, les superfícies elevades amb pendents d'una unitat en sentit vertical i cinc unitats en sentit horitzontal, s'han d'estendre des de la longitud total de les vores dels dos sectors de 150°. Aquestes superfícies s'han d'estendre per una distància horitzontal igual almenys al diàmetre de la FATO i, d'aquestes no ha de sobresortir cap obstacle (vegeu la figura 4-11).

Emplaçament en el costat del vaixell

4.2.21 Des dels punts centrals davant i darrere del cercle de referència "D" s'ha d'estendre una àrea fins a la barana del vaixell i fins a una distància anterior i posterior d'1,5 vegades el diàmetre de la FATO, emplaçada simètricament respecte al bisector de babord a estribord del cercle de referència. Dins d'aquest sector no hi ha d'haver cap objecte que s'elevi per damunt del nivell de la FATO, excepte les ajudes essencials per al funcionament de l'helicòpter en condicions de seguretat i això únicament fins a una altura màxima de 25 cm (vegeu la figura 4-12).

4.2.22 S'ha de preveure una superfície horitzontal almenys de 0,25 vegades el diàmetre del cercle de referència "D", que ha d'envoltar la FATO i el sector sense obstacles, a una altura de 0,05 vegades el diàmetre del cercle de referència, de la qual no ha de sobresortir cap objecte.

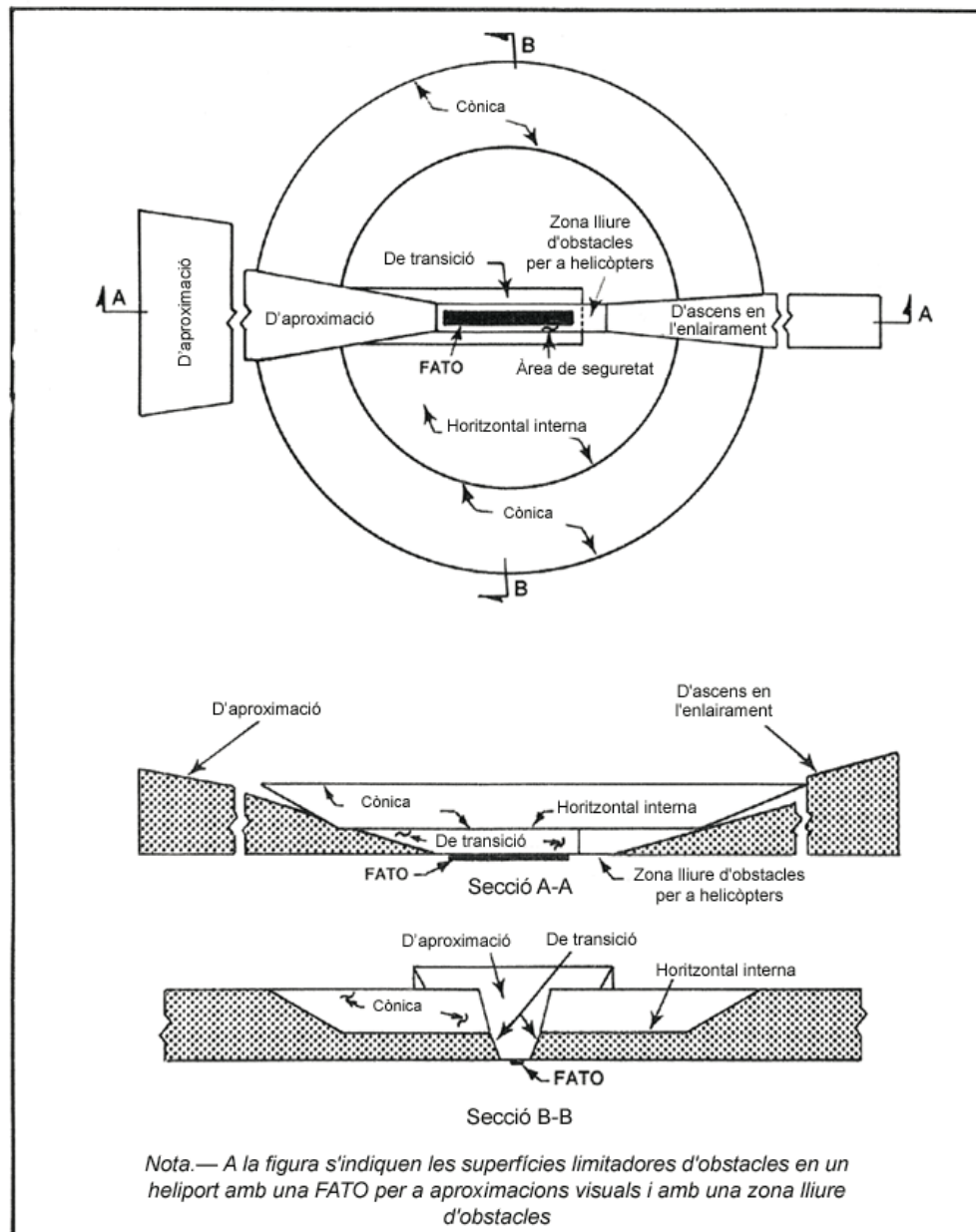


Figura 4-1. Superfícies limitadores d'obstacles

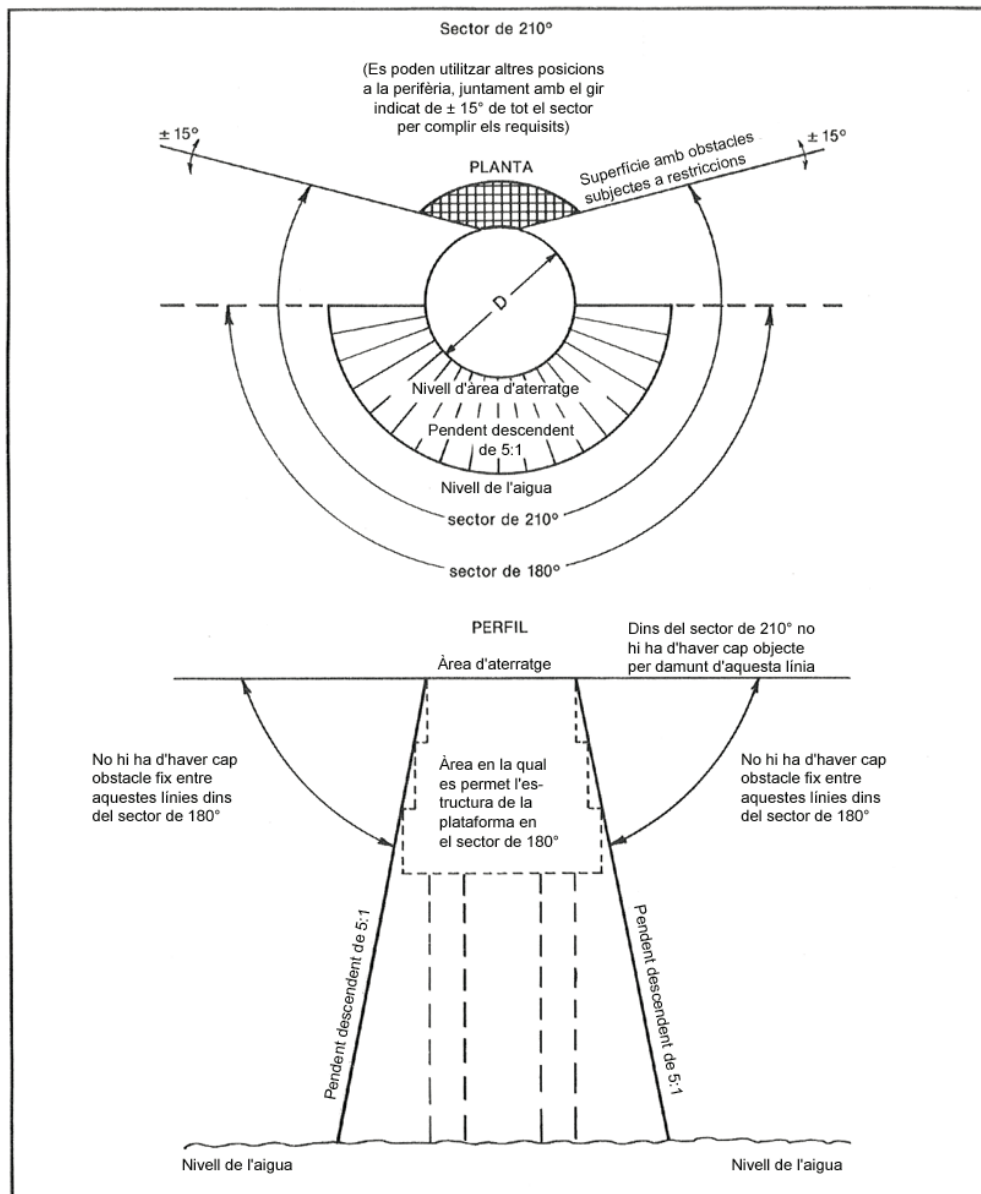


Figura 4-2. Sector lliure d'obstacles de l'heliplatforma

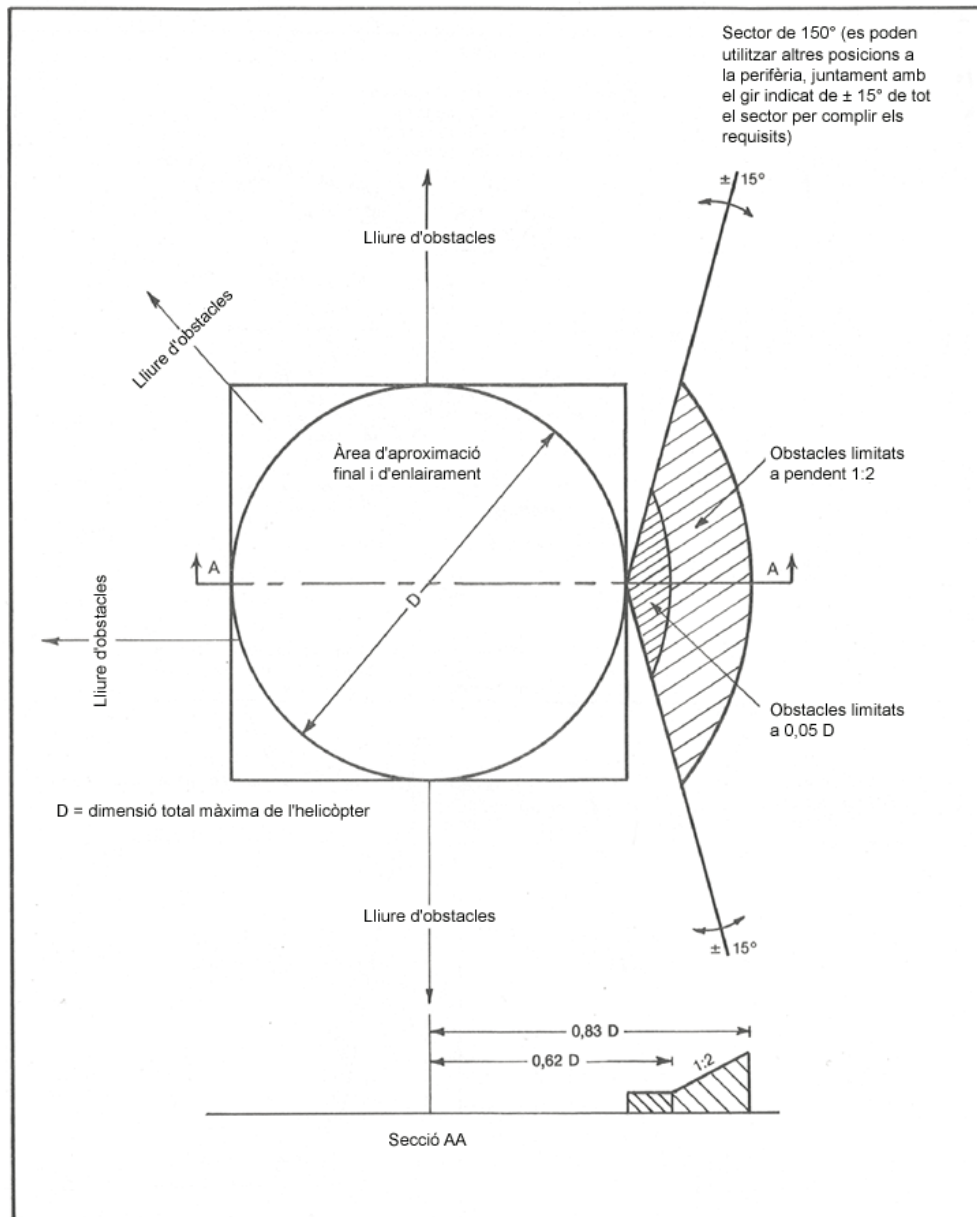


Figura 4-3. Sectors limitadors d'obstacles a l'heliplataforma
Helicòpters de rotor principal únic i birotors en paral·lel

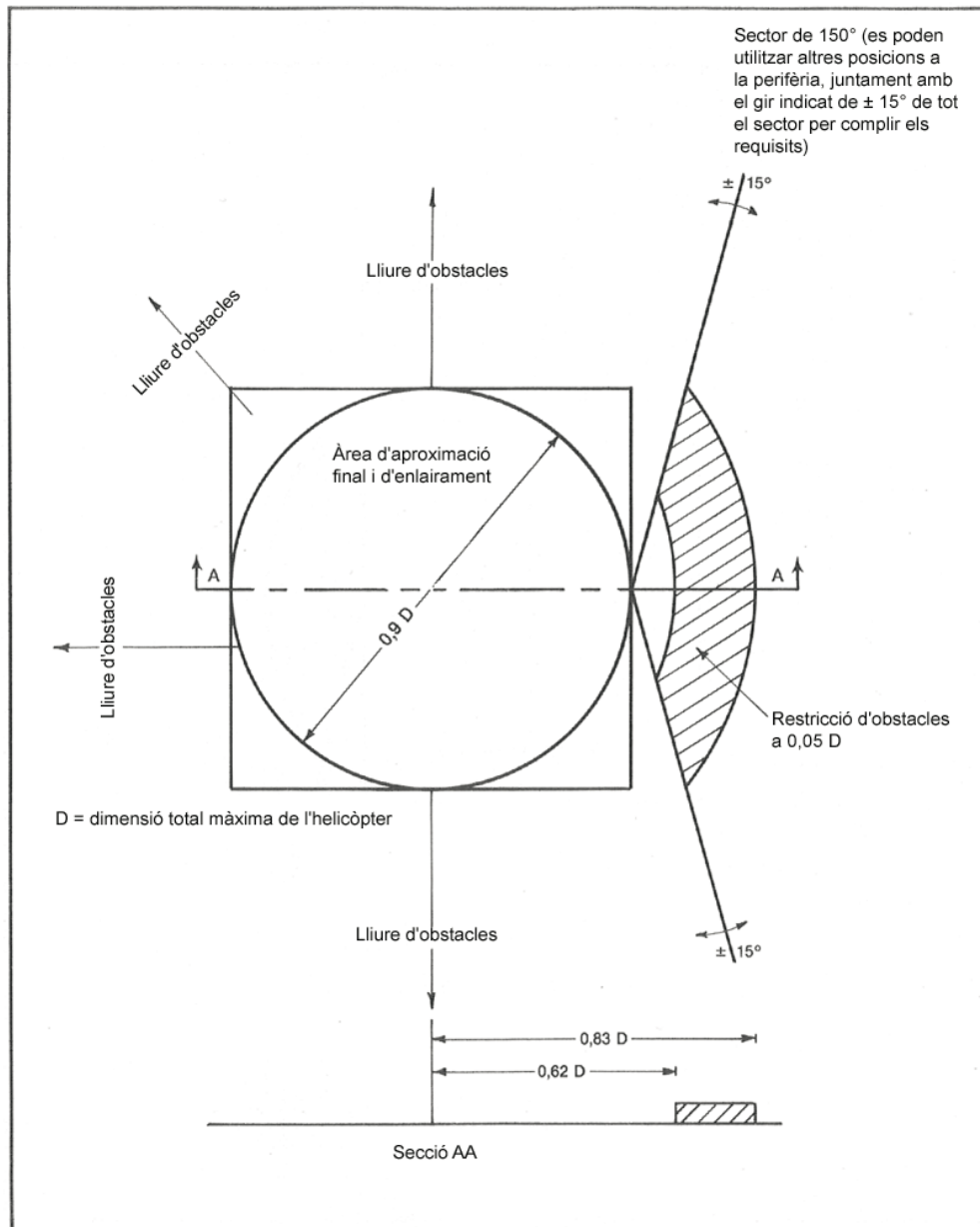


Figura 4-4. Sectors limitadors d'obstacles a l'heliplataforma
Helicòpters de rotor principal en tàndem — Operacions omnidireccionals

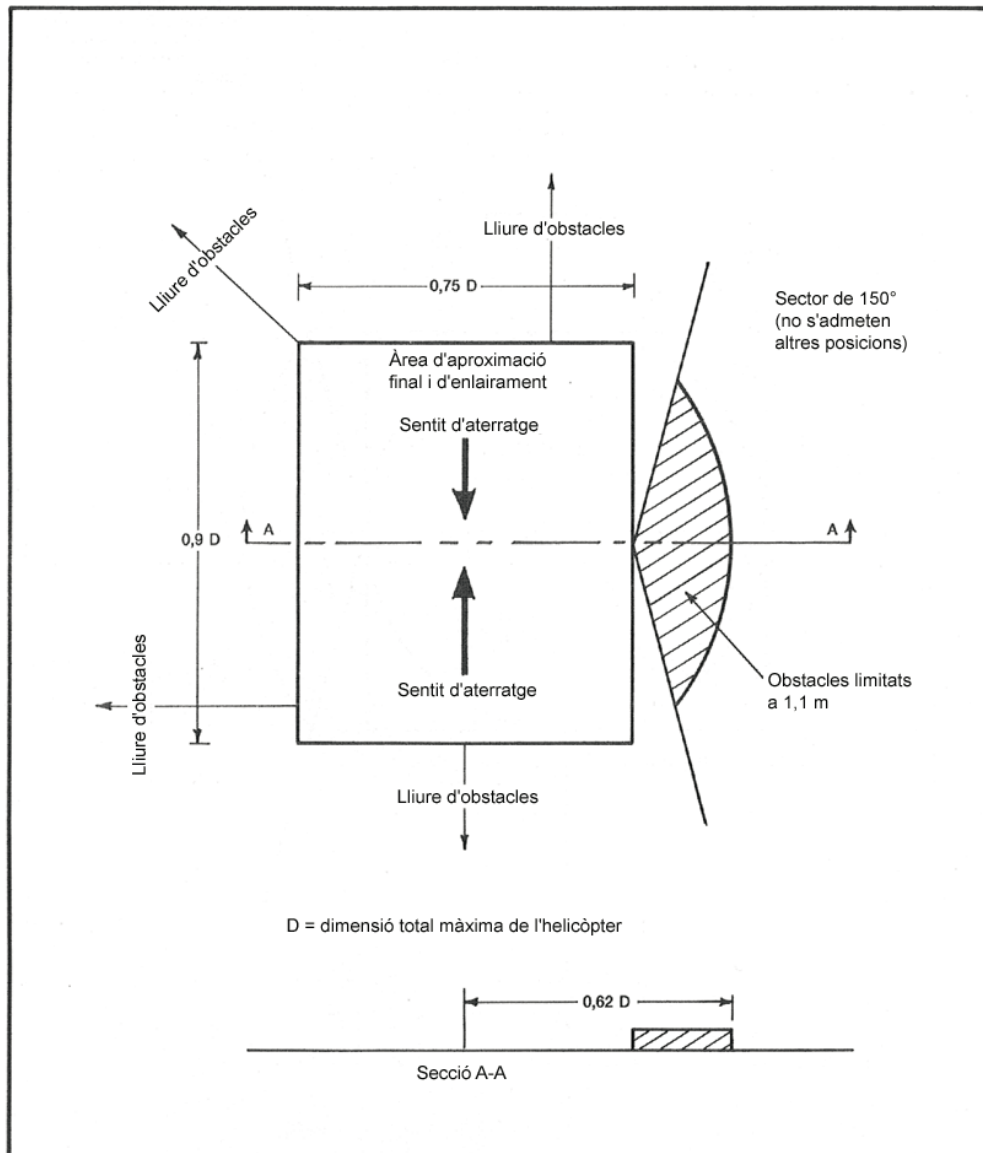


Figura 4-5. Sectors limitadors d'obstacles a l'heliplataforma
Helicòpters de rotor principal en tàndem — Operacions bidireccionals

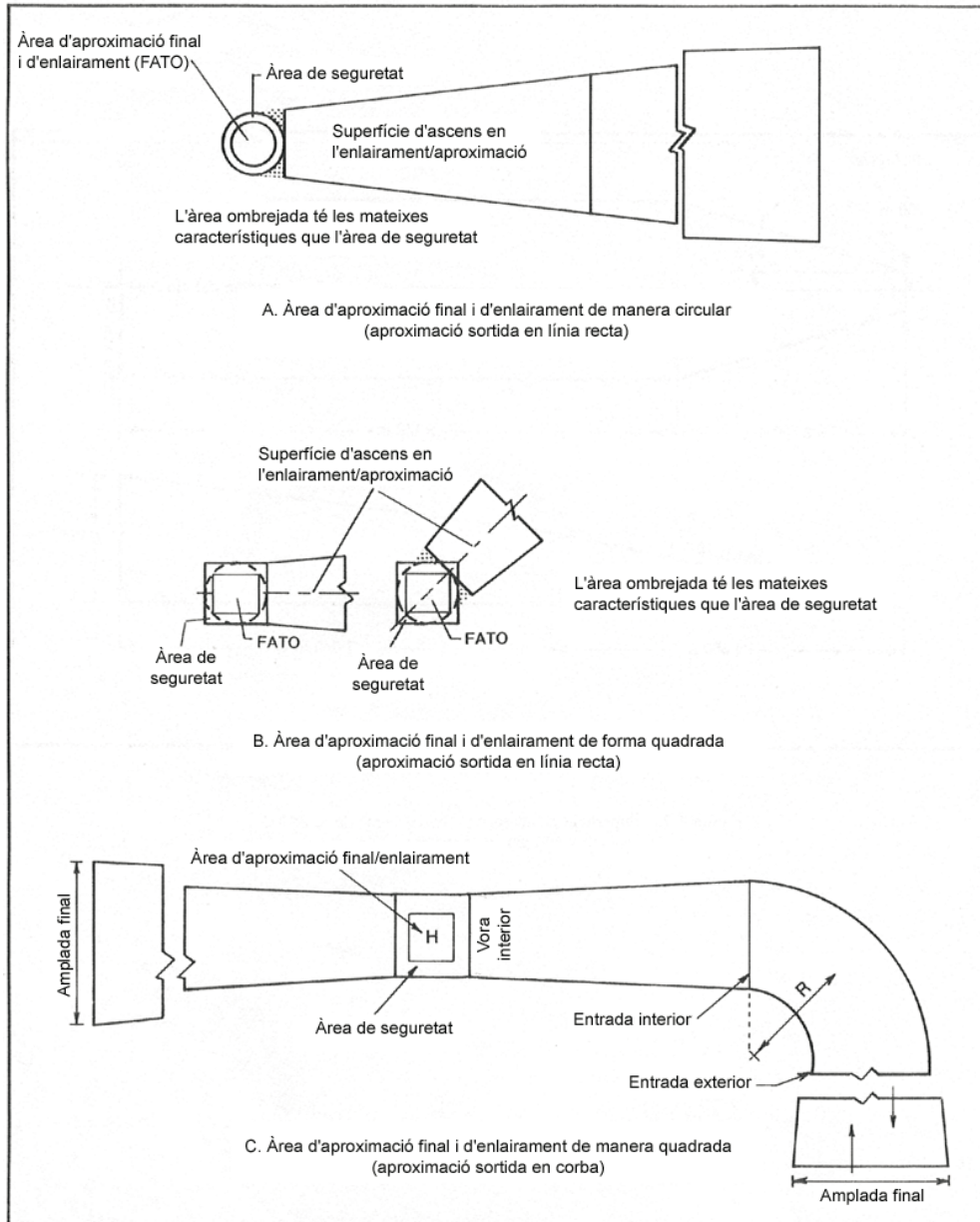


Figura 4-6. Superfície d'ascens en l'enlairament/aproximació (FATO per a vol visual)

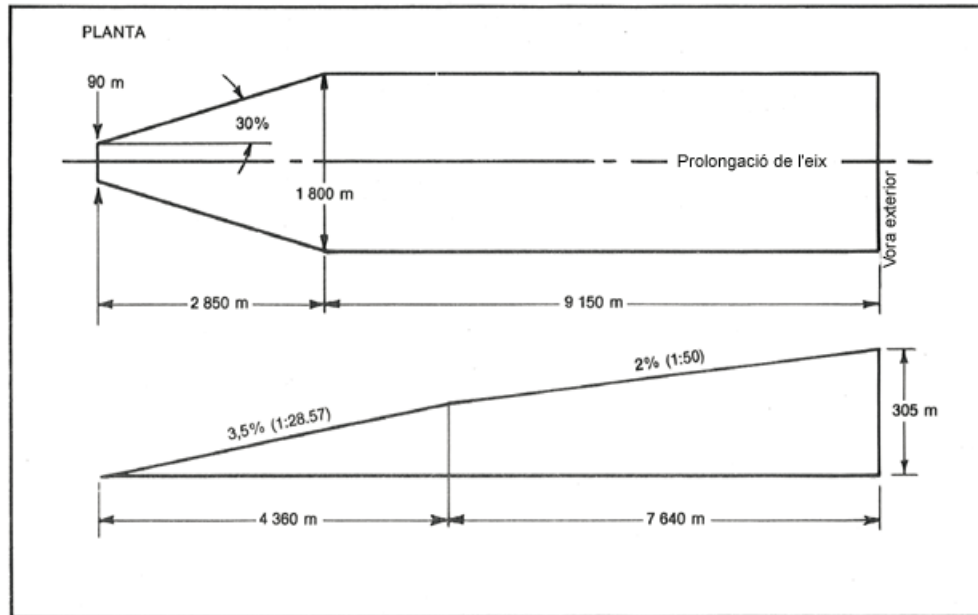


Figura 4-7. Superfície d'ascens en l'enlairament de la FATO en vol per instruments

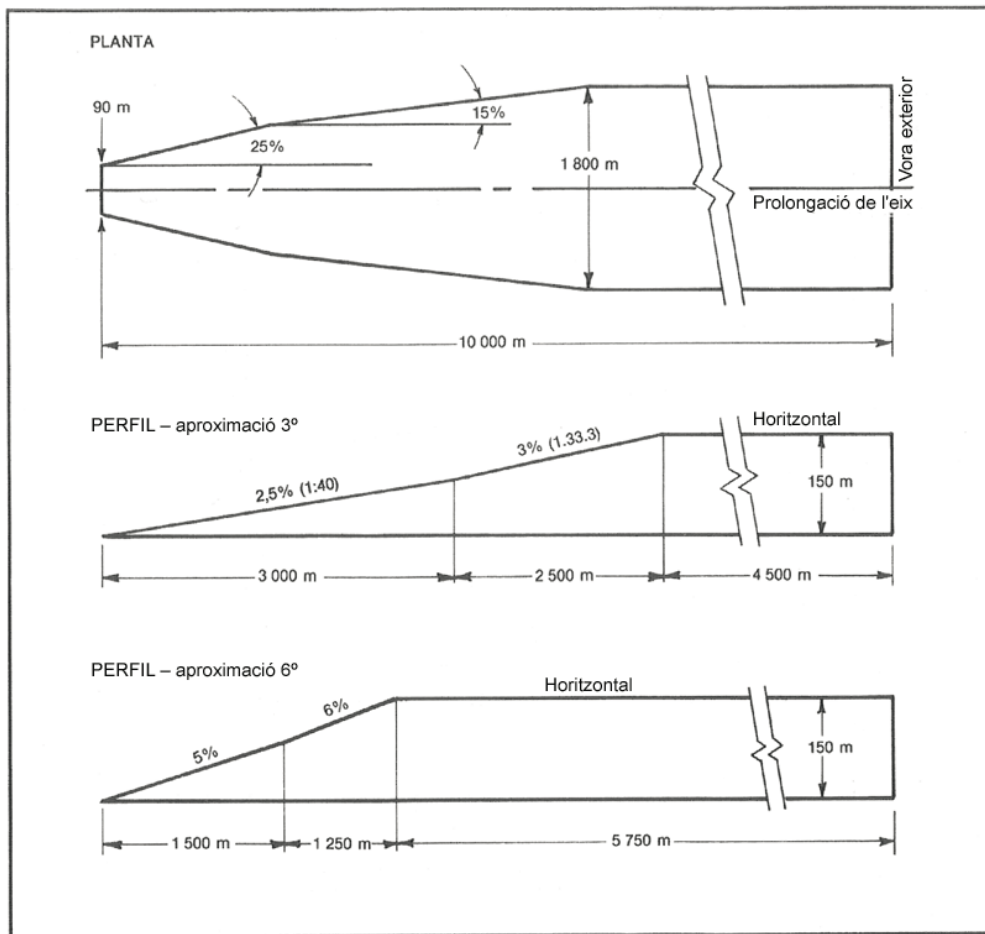


Figura 4-8. Superfície d'aproximació de la FATO per a aproximacions de precisió

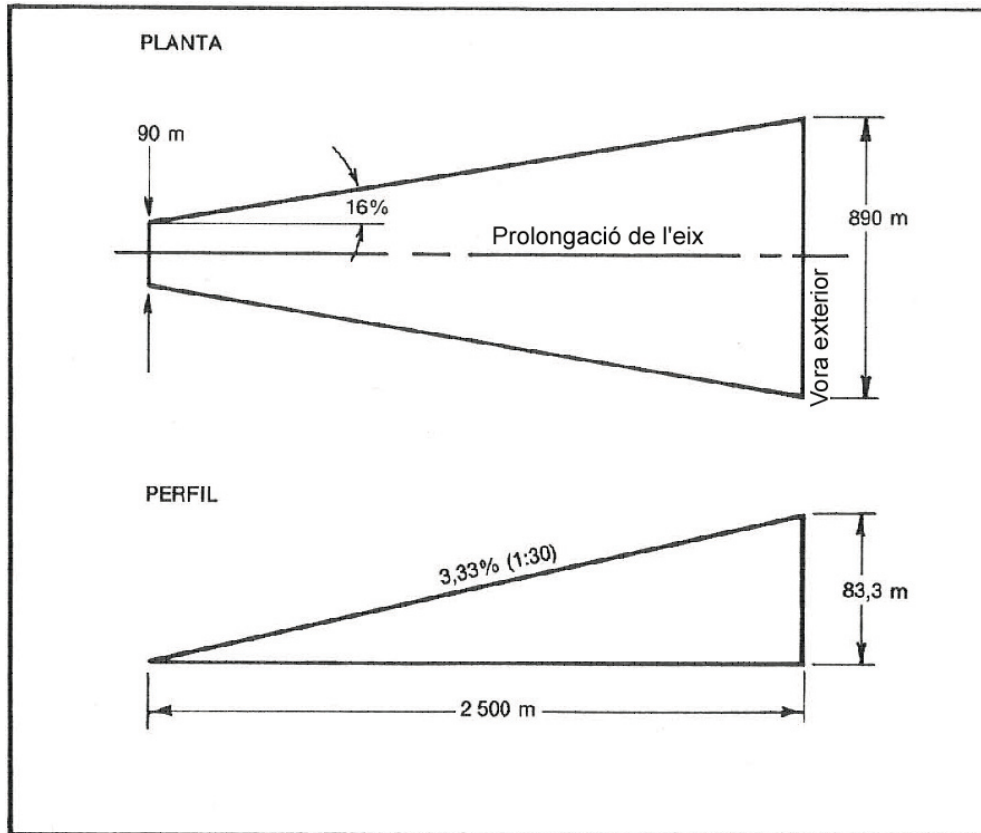


Figura 4-9. Superfície d'aproximació de la FATO per a aproximacions que no siguin de precisió

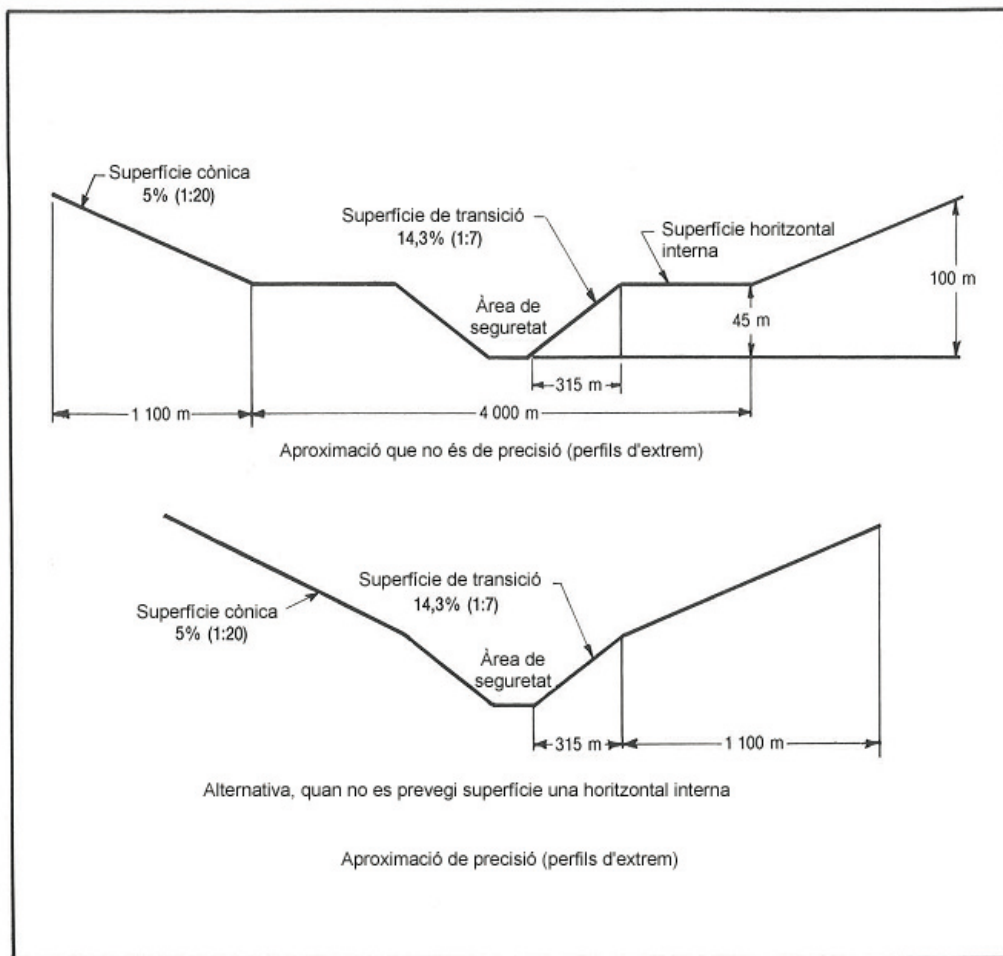


Figura 4-10. Superfícies limitadores d'obstacles de transició, horitzontal interna i cònica

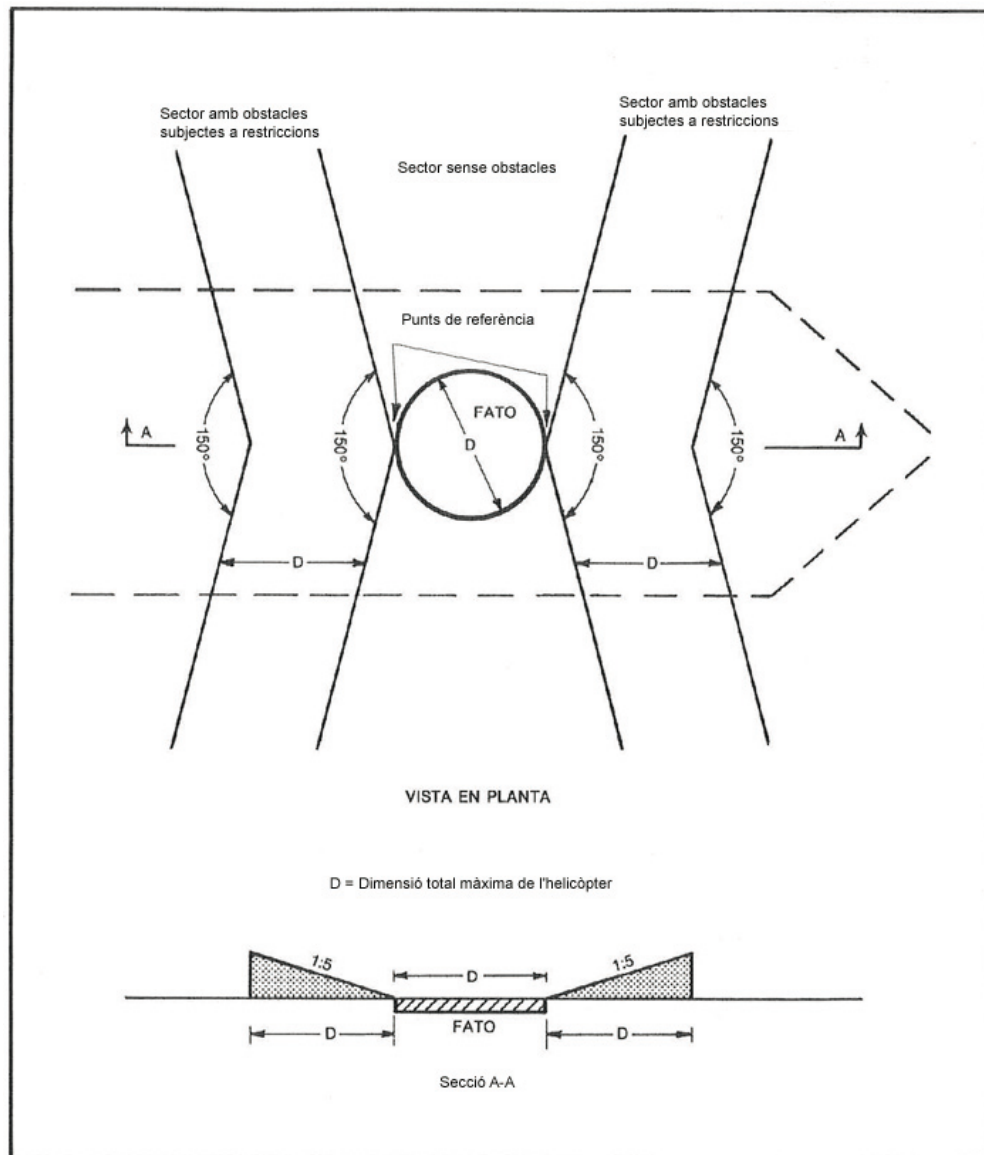


Figura 4-11. Superfícies limitadores d'obstacles en els heliports no construïts per a fins especials al centre del vaixell

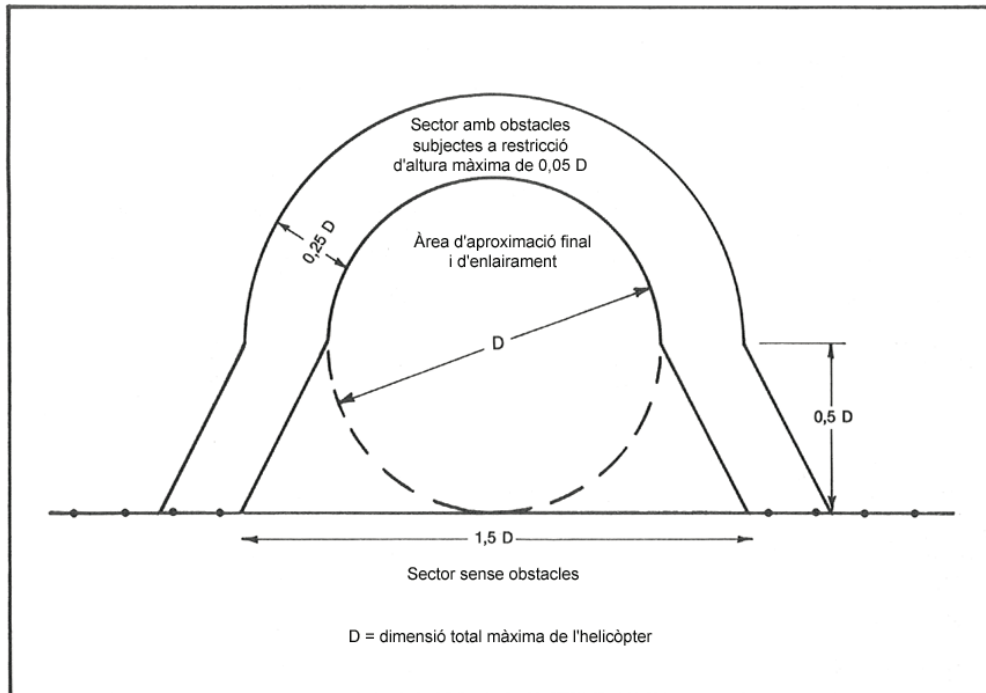


Figura 4-12. Superfícies limitadores d'obstacles en els heliports no construïts per a fins especials en el costat del vaixell

Taula 4-1 - Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles
FATO PER A APROXIMACIONS VISUALS I QUE NO SIGUIN DE PRECISIÓ

Superfícies i dimensions	FATO per a aproximacions visuals			FATO per a aproximacions que no siguin de precisió (per instruments)
	Classe de performance dels helicòpters			
SUPERFÍCIE D'APROXIMACIÓ	1	2	3	
Amplada de la vora interior Lloc de la vora interior	Amplada de l'àrea de seguretat Límit			Amplada de l'àrea de seguretat Límit
<i>Primera secció</i>				
Divergència	- dia - nit	10% 15%	10% 15%	10% 15%
Longitud	- dia - nit	245 m ^a 245 m ^a	245 m ^a 245 m ^a	245 m ^a 245 m ^a
Amplada exterior	- dia - nit	49 m ^b 73,5 m ^b	49 m ^b 73,5 m ^b	49 m ^b 73,5 m ^b
Pendent (màxim)		8% ^a	8% ^a	8% ^a
<i>Segona secció</i>				
Divergència	- dia - nit	10% 15%	10% 15%	10% 15%
Longitud	- dia - nit	c c	c c	c c
Amplada exterior	- dia - nit	d d	d d	d d
Pendent (màxim)		12,5%	12,5%	12,5%
<i>Tercera secció</i>				
Divergència	- dia - nit	paral·lela	paral·lela	paral·lela
Longitud	- dia - nit	e e	e e	e e
Amplada exterior	- dia - nit	d d	d d	d d
Pendent (màxim)		15%	15%	15%
HORIZONTAL INTERNA				
Altura		-	-	-
Radi		-	-	-
CÒNICA				
Pendent		-	-	-
Altura		-	-	-
DE TRANSICIÓ				
Pendent		-	-	-
Altura		-	-	-

a. El pendent i la longitud permeten que els helicòpters desaccelerïn per a l'aterratge complint el que s'estableix per a zones que s'han d'evitar.

b. L'amplada de la vora interior s'ha d'afegir a aquesta dimensió.

c. Determinat per la distància des de la vora interior fins al punt en què la divergència assoleix una amplada de 7 diàmetres del rotor en el cas d'operacions diürnes o de 10 diàmetres del rotor en operacions nocturnes.

d. Amplada total de 7 diàmetres del rotor en el cas d'operacions diürnes i amplada total de 10 diàmetres del rotor en operacions nocturnes.

e. Determinat per la distància des de la vora interior fins al punt que la superfície d'aproximació assoleix una altura de 150 m per damunt de l'elevació de la vora interior.

Taula 4-2. Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles

FATO PER A APROXIMACIONS DE PRECISIÓ (PER INSTRUMENTS)

Superfície i dimensions	Aproximació 3°				Aproximació 6°			
	Altura per damunt de la FATO				Altura per damunt de la FATO			
	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	45 m (150 ft)	30 m (100 ft)	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	45 m (150 ft)	30 m (100 ft)
SUPERFÍCIE D'APROXIMACIÓ								
Longitud de la vora interior	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m
Distància des de l'extrem de la FATO	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergència a cada costat fins a l'altura de la FATO	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Distància fins a l'altura per damunt de la FATO	1 745 m	1 163 m	872 m	581 m	870 m	580 m	435 m	290 m
Amplada a l'altura per damunt de la FATO	962 m	671 m	526 m	380 m	521 m	380 m	307,5 m	235 m
Divergència fins a secció paral·lela	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Distància a la secció paral·lela	2 793 m	3 763 m	4 246 m	4 733 m	4 250 m	4 733 m	4 975 m	5 217 m
Amplada de la secció paral·lela	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m
Distància fins a la vora exterior	5 462 m	5 074 m	4 882 m	4 686 m	3 380 m	3 187 m	3 090 m	2 993 m
Amplada en la vora exterior	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m
Pendent de la primera secció	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	5% (1:20)	5% (1:20)	5% (1:20)	5% (1:20)
Longitud de la primera secció	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	1 500 m	1 500 m	1 500 m	1 500 m
Pendent de la segona secció	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)
Longitud de la segona secció	2 500 m	2 500 m	2 500 m	2 500 m	1 250 m	1 250 m	1 250 m	1 250 m
Longitud total de la superfície	10 000 m	10 000 m	10 000 m	10 000 m	8 500 m	8 500 m	8 500 m	8 500 m
CÒNICA								
Pendent	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Altura	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m
DE TRANSICIÓ								
Pendent	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
Altura	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m

Taula 4-3 - Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles

ENLAIRAMENT EN LÍNIA RECTA					
Superfícies i dimensions	Que no sigui de precisió (visual)			Per instruments	
	Classe de performance dels helicòpters				
ASCENS EN L'ENLAIRAMENT	1	2	3		
Amplada de la vora interior	Amplada de l'àrea de seguretat			90 m	
Lloc de la vora interior	Límit o extrem de la zona lliure d'obstacles			Límit o extrem de la zona lliure d'obstacles	
<i>Primera secció</i>					
Divergència	- dia	10%	10%	10%	30%
	- nit	15%	15%	15%	
Longitud	- dia	a	245 m ^b	245 m ^b	2 850 m
	- nit	a	245 m ^b	245 m ^b	
Amplada exterior	- dia	c	49 m ^d	49 m ^d	1 800 m
	- nit	c	73,5 m ^b	73,5 m ^b	
Pendent (màxim)		4,5% ^a	8% ^b	8% ^b	3,5%
<i>Segona secció</i>					
Divergència	- dia	paral·lela	10%	10%	paral·lela
	- nit	paral·lela	15%	15%	
Longitud	- dia	e	a	a	1 510 m
	- nit	e	a	a	
Amplada exterior	- dia	c	c	c	1 800 m
	- nit	c	c	c	
Pendent (màxim)		4,5%*	15%	15%	3,5%*
<i>Tercera secció</i>					
Divergència	- dia	-	paral·lela	paral·lela	paral·lela
	- nit	-			
Longitud	- dia	-	e	e	7 640 m
	- nit	-	e	e	
Amplada exterior	- dia	-	e	e	1 800 m
	- nit	-	e	e	
Pendent (màxim)		-	15%	15%	2%

- a. Determinat per la distància des de la vora interior fins al punt que la divergència assoleix una amplada de 7 diàmetres del rotor en el cas d'operacions diürnes o de 10 diàmetres del rotor en operacions nocturnes.
- b. El pendent i la longitud proporcionen als helicòpters una àrea per accelerar i pujar complint l'establert per a zones que s'han d'evitar.
- c. Amplada total de 7 diàmetres del rotor en el cas d'operacions diürnes i amplada total de 10 diàmetres del rotor en operacions nocturnes.
- d. L'amplada de la vora interior s'ha d'afegir a aquesta dimensió.
- e. Determinat per la distància des de la vora interior fins al punt que la superfície assoleix una altura de 150 m per damunt de l'elevació de la vora interior.
- * Aquest pendent excedeix el d'ascens, amb un motor fora de funcionament i massa màxima, de molts helicòpters actualment en servei.

Taula 4-4. Criteris per a l'àrea d'ascens en l'enlairament/aproximació amb viratge

APROXIMACIÓ FINAL I ENLAIRAMENT VISUALS

Instal·lació	Requisit
Canvi de direcció	Si és necessari (12° màx).
Radi del viratge sobre l'eix	No inferior a 270 m.
Distància fins a l'entrada interior*	a) Per a helicòpters de classe de performance 1 — no inferior a 305 m des de l'extrem de l'àrea de seguretat o de la zona lliure d'obstacles. b) Per a helicòpters de classe de performance 2 i 3 — no inferior a 370 m des de l'extrem de la FATO.
Amplada d'entrada interior	— dia Amplada de la vora interior més 20% de la distància fins a l'entrada interior.
	— nit Amplada de la vora interior més 30% de la distància fins a l'entrada interior.
Amplada d'entrada exterior	— dia Amplada de la vora interior més 20% de la distància fins a l'entrada interior, continuant fins a l'amplada mínima de 7 diàmetres del rotor.
	— nit Amplada de la vora interior més 30% de la distància fins a l'entrada interior, continuant fins a l'amplada mínima de 10 diàmetres del rotor.
Elevació d'entrades interior i exterior	Determinades per la distància des de la vora interior i per la pendent designat.
Pendents	Com s'indica a les taules 4-1 i 4-3.
Divergència	Com s'indica a les taules 4-1 i 4-3.
Longitud total de l'àrea	Com s'indica a les taules 4-1 i 4-3.

* Aquesta és la distància mínima requerida abans de començar un viratge després de l'enlairament o d'acabar un viratge en la fase final.

Nota. — Pot ser necessari més d'un viratge en recórrer la longitud total de l'àrea d'ascens en l'enlairament/aproximació. El mateix criteri s'aplica per a cada viratge subsegüent llevat que les amplades de l'entrada interior i exterior han de ser normalment l'amplada màxima de l'àrea.

CAPÍTOL 5. AJUDES VISUALS

5.1. Indicadors

5.1.1 Indicadors de la direcció del vent

Aplicació

5.1.1.1 Els heliports han d'estar equipats, almenys, amb un indicador de la direcció del vent.

Emplaçament

5.1.1.2 L'indicador de la direcció del vent ha d'estar emplaçat en un lloc que indiqui les condicions del vent sobre l'àrea d'aproximació final i d'enlairament i de manera que no pateixi els efectes de pertorbacions del corrent d'aire produïdes per objectes pròxims o pel rotor. L'indicador ha de ser visible des dels helicòpters en vol, en vol estacionari o sobre l'àrea de moviment.

5.1.1.3 **Recomanació.**— *En els casos en què l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial es pugui veure afectada per pertorbacions del corrent d'aire, s'haurien de subministrar altres indicadors de la direcció del vent, emplaçats a prop de l'esmentada àrea, per indicar el vent de superfície en aquesta àrea.*

Nota.— *Al Manual d'heliports es proporciona orientació sobre l'emplaçament dels indicadors de la direcció del vent.*

Característiques

5.1.1.4 L'indicador de la direcció del vent ha d'estar construït de manera que doni una idea clara de la direcció del vent i general de la seva velocitat.

5.1.1.5 **Recomanació.**— *L'indicador hauria de ser un con truncat de tela i tenir les següents dimensions mínimes:*

	Heliports de superfície	Heliports elevats i heliplataformes
Longitud	2,4 m	1,2 m
Diàmetre (extrem més gran)	0,6 m	0,3 m
Diàmetre (extrem inferior)	0,3 m	0,15 m

5.1.1.6 **Recomanació.**— *El color de l'indicador de la direcció del vent s'hauria d'escollir de manera que es pugui veure i interpretar clarament des d'una altura d'almenys 200 m (650 ft) sobre l'heliport, tenint en compte el fons sobre el qual es destaquï. Si és possible, s'ha de fer servir un sol color; preferiblement el blanc o l'ataronjat. Si s'ha de fer servir una combinació de dos colors perquè el con es distingeixi bé sobre fons canviants, s'hauria de donar preferència als colors ataronjat i blanc, vermell i blanc o negre i blanc, disposats en cinc bandes alternades, de les quals la primera i l'última haurien de ser del color més fosc.*

5.1.1.7 L'indicador de la direcció del vent en un heliport destinat a l'ús nocturn ha d'estar il·luminat.

5.2. Senyals i balises

Nota.— *Vegeu el volum I, 5.2.1.4, nota 1, quant a la millora de la conspicuïtat dels senyals.*

5.2.1 Senyal d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue

Aplicació

5.2.1.1 **Recomanació.**— *En una àrea de càrrega i descàrrega amb argue s'haurien de subministrar senyals d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue.*

Emplaçament

5.2.1.2 El senyal d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue s'ha d'emplaçar de manera que el centre coincideixi amb el centre de la zona clara d'aquesta àrea.

Característiques

5.2.1.3 El senyal d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue consisteix en un cercle d'un diàmetre no inferior a 5 m i pintat de groc.

5.2.2 Senyal d'identificació d'heliport

Aplicació

5.2.2.1 Als heliports s'ha de proporcionar un senyal d'identificació d'heliport.

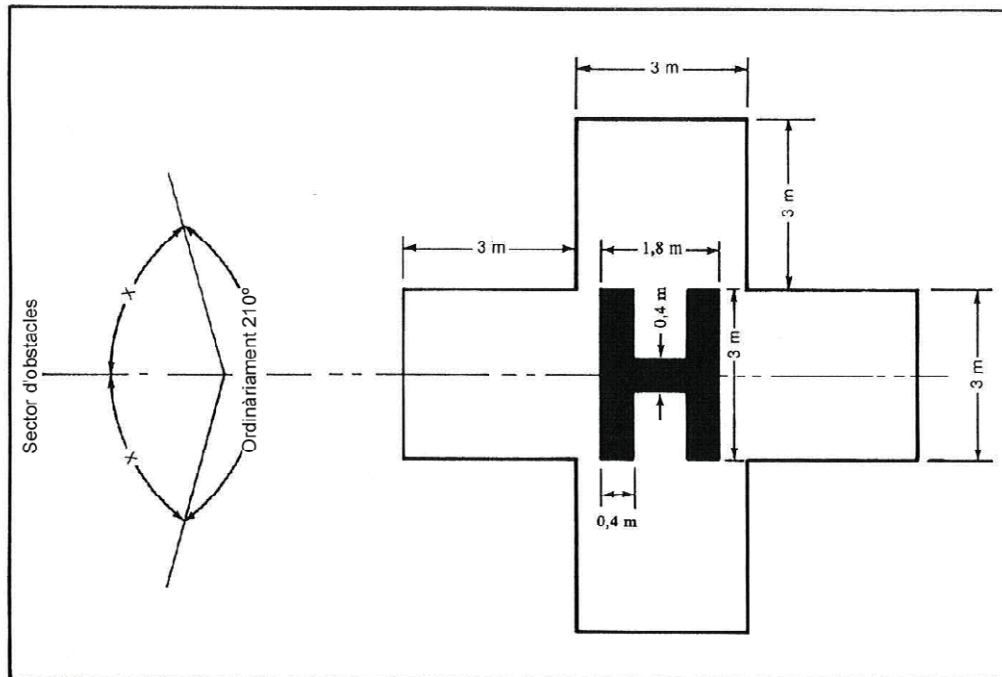


Figura 5-1. Senyal d'identificació d'heliport (indicat amb una creu d'hospital i orientat amb el sector sense obstacles)

Emplaçament

5.2.2.2 El senyal d'identificació d'heliport s'ha d'emplaçar dins l'àrea d'aproximació final i d'enlairament, al centre de l'àrea, o en un lloc pròxim a aquest, o quan s'utilitzi juntament amb senyals designadors de pista a cada extrem de l'àrea.

Característiques

5.2.2.3 El senyal d'identificació d'heliport, llevat del d'heliports en hospitals, consisteix en la lletra "H", de color blanc. Les dimensions del senyal no han de ser inferiors als indicats a la figura 5-1 i quan el senyal s'empri conjuntament amb el senyal de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament que s'especifica a 5.2.5, les seves dimensions s'han de triplicar.

Nota.— En heliplataformes cobertes amb una xarxa de cordes, pot ser avantatjós augmentar a 4 m l'altura del senyal i proporcionalment les altres dimensions.

5.2.2.4 El senyal d'identificació d'heliport en el cas d'heliports emplaçats en hospitals consisteix en la lletra "H", de color vermell, ubicada al centre d'una creu blanca formada per quadrats adjacents a cadascun dels costats d'un quadrat que contingui la "H", tal com indica la figura 5-1.

5.2.2.5 El senyal d'identificació d'heliport s'ha d'orientar de manera que la barra transversal de la "H" quedi en angle recte amb la direcció preferida d'aproximació final. En el cas d'una heliplataforma, la barra transversal ha d'estar sobre la bisectriu del sector sense obstacles o paral·lela a aquesta, tal com indica la figura 5-1.

5.2.3 Senyal de massa màxima permisible

Aplicació

5.2.3.1 **Recomanació.**— S'hauria de proporcionar un senyal de massa màxima permisible als heliports elevats i a les heliplataformes.

Emplaçament

5.2.3.2 **Recomanació.**— El senyal de massa màxima permisible s'hauria d'emplaçar dins l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial i de manera que sigui llegible des de la direcció preferida d'aproximació final.

Característiques

5.2.3.3 El senyal de massa màxima permisible consisteix en un nombre de dues xifres seguit de la lletra "t" per indicar la massa de l'helicòpter en tones (1 000 kg).

5.2.3.4 **Recomanació.**— Els números i la lletra del senyal haurien de ser d'un color que contrasti amb el fons i tenir la forma i les proporcions que s'indiquen a la figura 5-2.

5.2.4 Senyal o balisa d'àrea d'aproximació final i d'enlairament

Aplicació

5.2.4.1 S'han de proporcionar senyals o balises d'àrea d'aproximació final i d'enlairament als heliports de superfície terrestres en els casos que l'extensió d'aquesta àrea no sigui evident.

Emplaçament

5.2.4.2 S'han d'emplaçar senyals o balises d'àrea d'aproximació final i d'enlairament al límit de l'esmentada àrea.

Característiques

5.2.4.3 Els senyals o balises d'àrea d'aproximació final i d'enlairament han d'estar espaiats de la manera següent:

- en àrees quadrades o rectangulars, a intervals iguals de no més de 50 m, almenys, amb tres senyals o balises a cada costat, fins i tot un senyal o balisa a cada cantonada;
- en àrees que siguin d'una altra manera, compreses les circulars, a intervals iguals de no més de 10 m amb un mínim de cinc senyals o balises.

5.2.4.4 El senyal d'àrea d'aproximació final i d'enlairament consisteix en una faixa rectangular de 9 m de longi-

tud, o una cinquena part del costat de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament que defineix, i d'1 m d'amplada. Quan s'empri una balisa, les seves característiques han de ser conformes a les especificades al volum I, 5.5.8.3, llevat que l'altura no ha d'excedir els 25 cm sobre el nivell del terra o de la neu.

5.2.4.5 El senyal de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament ha de ser de color blanc.

5.2.5 Senyal de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament

Aplicació

5.2.5.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament quan sigui necessari indicar clarament aquesta àrea al pilot.*

Emplaçament

5.2.5.2 S'ha d'emplaçar un senyal de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament al principi de l'àrea, tal com s'indica a la figura 5-3.

Característiques

5.2.5.3 El senyal de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament ha de ser com el senyal designador de pista descrit al volum I, 5.2.2.4 i 5.2.2.5 al qual s'ha d'afegir una "H", com especifica 5.2.2, i tal com indica la figura 5-3.

5.2.6 Senyal de punt de visada

Aplicació

5.2.6.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de punt de visada en un heliport quan sigui necessari perquè el pilot efectui una aproximació cap a un punt determinat abans de dirigir-se a l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.*

Emplaçament

5.2.6.2 El senyal de punt de visada ha d'estar emplaçat dins l'àrea d'aproximació final i d'enlairament.

Característiques

5.2.6.3 El senyal de punt de visada consisteix en un triangle equilàter amb la bisectriu d'un dels angles alineada amb la direcció d'aproximació preferida. El senyal consisteix en línies blanques contínues i les dimensions del senyal han de ser conformes a les indicades a la figura 5-4.

5.2.7 Senyal d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial

Aplicació

5.2.7.1 En una heliplataforma s'ha de proporcionar un senyal d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

5.2.7.2 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial en els heliports que no siguin heliplataformes si el perímetre de l'àrea no és obvi.*

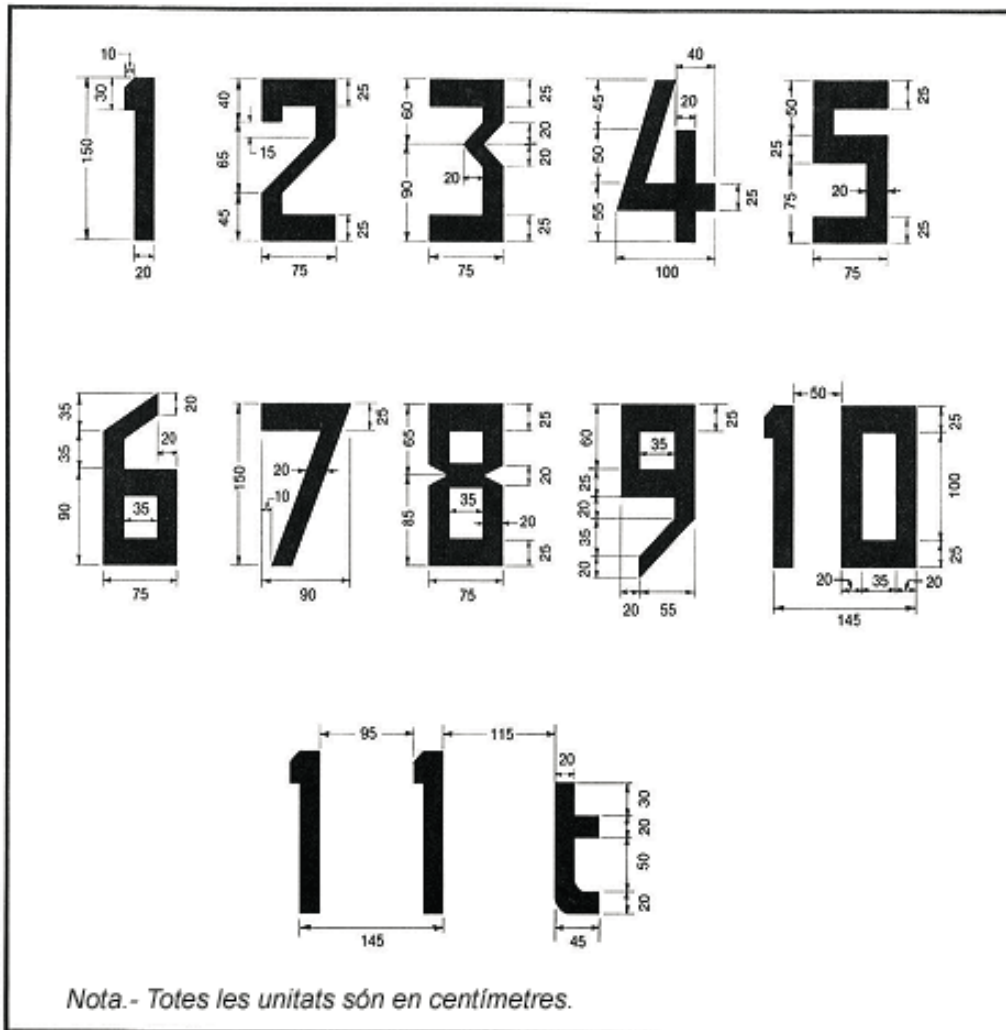


Figura 5-2. Forma i proporcions dels números i de la lletra del senyal de massa màxima permissible

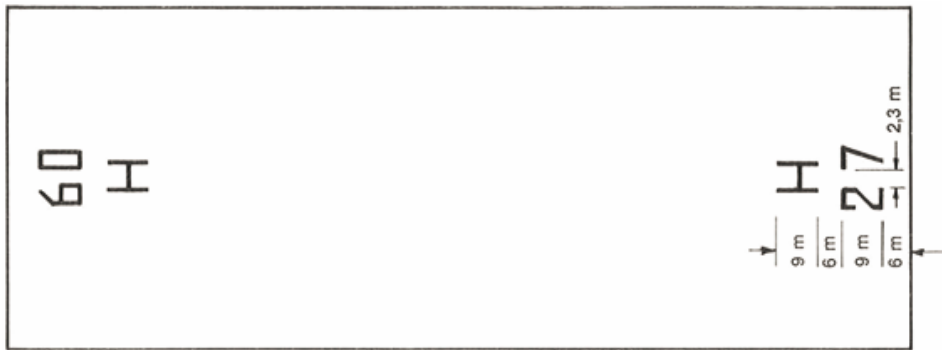


Figura 5-3. Senyal de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament

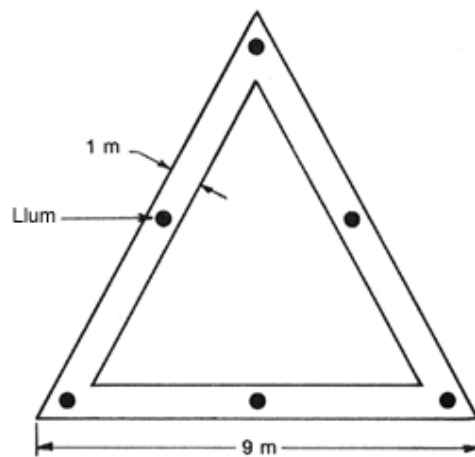


Figura 5-4. Senyal de punt de visada

Emplaçament

5.2.7.3 El senyal d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial ha d'estar ubicat al llarg del perímetre de l'esmentada àrea.

Característiques

5.2.7.4 El senyal d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial consisteix en una línia blanca contínua d'almenys 30 cm d'amplada.

5.2.8 Senyal de punt de presa de contacte

Aplicació

5.2.8.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de punt de presa de contacte quan calgui que l'helicòpter efectui la presa de contacte en un punt determinat.*

Emplaçament

5.2.8.2 El senyal de punt de presa de contacte ha d'estar emplaçat de manera que quan un helicòpter al qual està destinat el senyal estigui situat amb el tren d'aterratge principal dins del senyal i el pilot estigui situat per damunt del senyal, es mantingui un marge segur entre qualsevol part de l'helicòpter i qualsevol obstacle.

5.2.8.3 En una heliplataforma o en un heliport elevat, el centre del senyal de punt de presa de contacte ha d'estar emplaçat al centre de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial, encara que el senyal es pugui col·locar en posició desplaçada i allunyada respecte a l'origen del sector sense obstacles a una distància del centre que no sigui superior a 0,1 D quan, arran d'un estudi aeronàutic, s'hagi arribat a la conclusió que cal aquesta ubicació desplaçada i que un senyal desplaçat d'aquesta manera no afecta de manera adversa la seguretat.

Característiques

5.2.8.4 El senyal de punt de presa de contacte consisteix en una circumferència groga amb una amplada de línia d'almenys 0,5 m. En una heliplataforma l'amplada de línia ha de ser com a mínim d'1 m.

5.2.8.5 En les heliplataformes, el diàmetre interior del cercle ha de ser la meitat del valor D de l'heliplataforma, o bé 6 m, dels dos valors, el més gran.

5.2.9 Senyal de nom d'heliport

Aplicació

5.2.9.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de nom d'heliport en els heliports en els quals no hi hagi altres mitjans que siguin suficients per a la identificació visual.*

Emplaçament

5.2.9.2 **Recomanació.**— *El senyal de nom d'heliport s'hauria d'emplaçar a l'heliport de manera que sigui visible, en la mesura que sigui possible, des de tots els angles per damunt de l'horitzontal. Quan hi hagi un sector d'obstacles, el senyal s'hauria d'emplaçar a la banda dels obstacles del senyal "H" d'identificació.*

Característiques

5.2.9.3 El senyal de nom d'heliport consisteix en el nom de l'heliport o en el designador alfanumèric de l'heliport que s'utilitza a les comunicacions de radiotelefonía (R/T).

5.2.9.4 **Recomanació.**— *Els caràcters del senyal haurien de tenir una altura no inferior a 3 m en els heliports de superfície i no inferior a 1,2 m en els heliports elevats i heliplataformes. El color del senyal hauria de ressaltar del fons.*

5.2.9.5 El senyal de nom d'heliport destinat a ús nocturn o en condicions de visibilitat reduïda ha d'estar il·luminat, ja sigui per mitjans interns o externs.

5.2.10 Senyal de sector sense obstacles d'heliplataforma

Aplicació

5.2.10.1 **Recomanació.**— *En una heliplataforma s'haurien de subministrar senyals de sector sense obstacles d'heliplataforma.*

Emplaçament

5.2.10.2 El senyal de sector sense obstacles d'heliplataforma s'hauria d'emplaçar a l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

Característiques

5.2.10.3 El senyal de sector sense obstacles d'heliplataforma indica l'origen del sector sense obstacles, les direccions dels límits del sector i el valor "D" de l'heliplataforma tal com s'indica a la figura 5-5 per a una heliplataforma hexagonal.

Nota.— *El valor "D" és la dimensió més gran de l'helicòpter quan els rotors estan girant.*

5.2.10.4 L'altura del senyal en punta de fletxa ha de ser igual a l'amplada del senyal d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

5.2.10.5 El senyal en punta de fletxa ha de ser de color negre.

5.2.11 Senyal de carrer de rodatge

Nota.— *Les especificacions relatives als senyals d'eix de carrer de rodatge i als senyals de punt d'espera en rodatge, que figuren en el volum I, 5.2.8 i 5.2.9, s'apliquen igualment als carrers de rodatge destinats al rodatge a terra dels helicòpters.*

5.2.12 Balises de carrer de rodatge aeri

Aplicació

5.2.12.1 **Recomanació.**— *Als carrers de rodatge aeri s'haurien de proporcionar balises de carrer de rodatge aeri.*

Nota.— *Aquestes balises no estan destinades a utilitzar-se en els carrers de rodatge a terra d'helicòpters.*

Emplaçament

5.2.12.2 Les balises de carrer de rodatge aeri han d'estar emplaçades al llarg de l'eix del carrer de rodatge aeri i han d'estar separades a intervals de no més de 30 m en els trams rectes, i de 15 m en els trams corbs.

Característiques

5.2.12.3 Les balises de carrer de rodatge aeri han de ser frangibles i, una vegada instal·lades, no han d'excedir els 35 cm per damunt del nivell del terra o de la neu. La superfície de la balisa ha de ser rectangular, amb una relació d'altura a amplada d'aproximadament 3 a 1, i ha de tenir una àrea mínima de 150 cm, tal com s'indica a la figura.

5.2.12.4 Les balises de carrer de rodatge aeri han d'estar subdividides en tres bandes horitzontals de la mateixa longitud de colors groc, verd i groc, respectivament. Si els carrers de rodatge aeri s'utilitzen a la nit, les balises han d'estar il·luminades internament o revestides amb materials retroreflectants.

5.2.13 Balises de ruta de desplaçament aeri

Aplicació

5.2.13.1 **Recomanació.**— *Quan n'hi hagi, la ruta de desplaçament aeri hauria d'estar senyalitzada mitjançant balises de ruta de desplaçament aeri.*

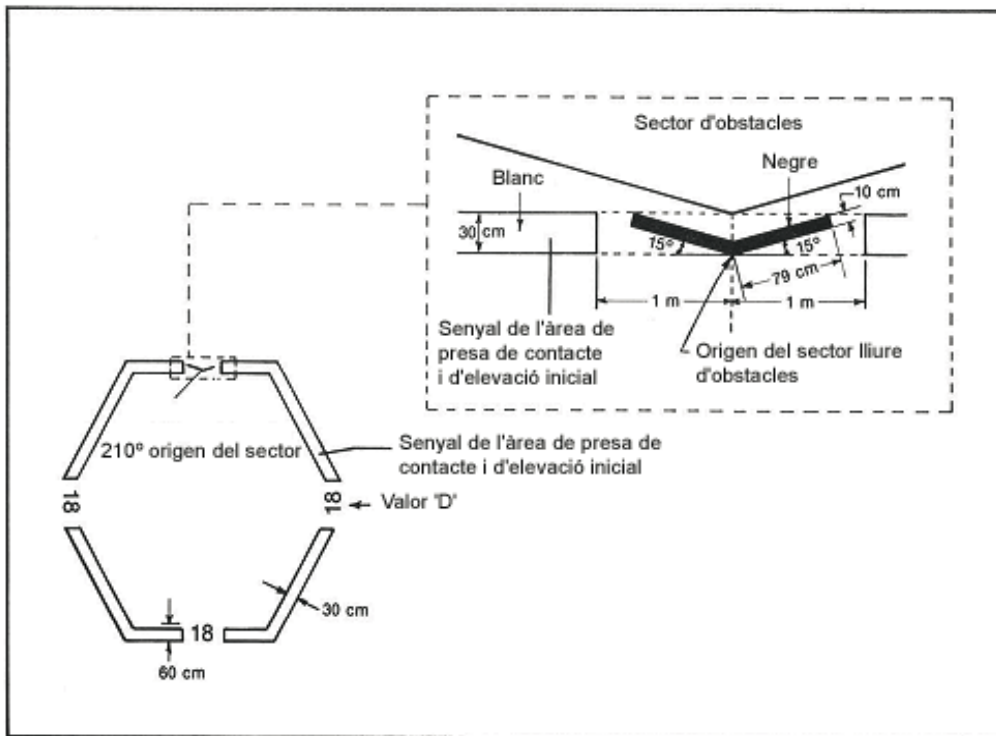


Figura 5-5. Senyal de sector sense obstacles d'heliplatàforma

Emplaçament

5.2.13.2 Les balises de ruta de desplaçament aeri han d'estar emplaçades al llarg de l'eix de la ruta de desplaçament aeri i separades a intervals de no més de 60 m en els trams rectes, i de 15 m en els trams corbs.

Característiques

5.2.13.3 Les balises de ruta de desplaçament aeri han de ser frangibles i, una vegada instal·lades, no han d'excedir 1 m per damunt del nivell del terra o de la neu. La superfície de la balisa ha de ser rectangular des de l'angle de

visió del pilot, amb una relació d'altura a amplada d'aproximadament 1 a 3, i ha de tenir una àrea visible mínima de 1500 cm², tal com s'indica en els exemples de la figura 5-7.

5.2.13.4 Les balises de ruta de desplaçament aeri han d'estar subdividides en tres bandes verticals de la mateixa longitud, de colors groc, verd i groc, respectivament. Si les rutes de desplaçament aeri s'utilitzen a la nit, les balises han d'estar il·luminades internament o han de ser retroreflectants.

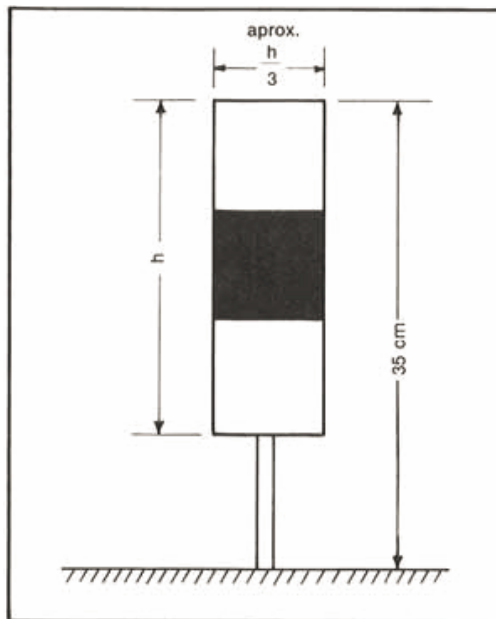


Figura 5-6. Balisa de carrer de rodatge aeri

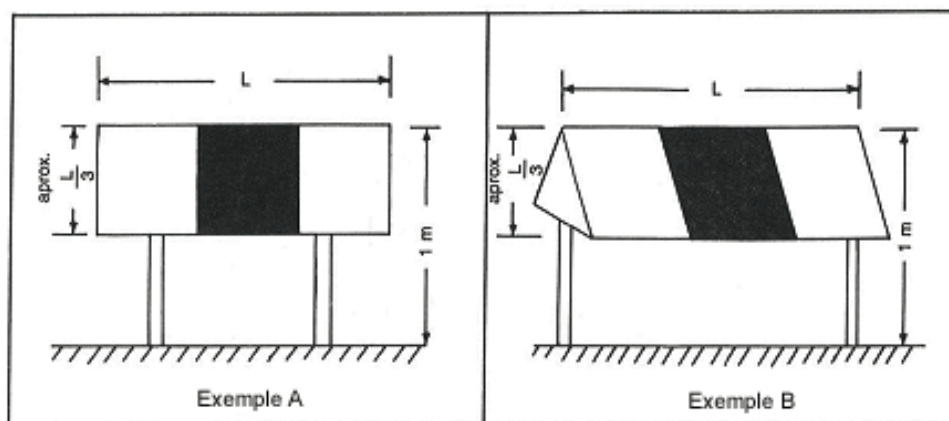


Figura 5-7. Balisa de ruta de desplaçament aeri

5.3. Llums

5.3.1 Generalitats

Nota 1.— Vegeu en el volum I, 5.3.1 les especificacions sobre l'apantallament dels llums no aeronàutics de superfície i el disseny dels llums elevats i encastats.

Nota 2.— Quan les heliplateformes o els heliports estiguin situats a prop d'aigües navegables, cal assegurar-se que els llums aeronàutics de terra no confonguin els marins.

Nota 3.— Atès que, generalment, els helicòpters s'aproximen molt a llums que són aliens a la seva operació, és particularment important assegurar-se que els llums, llevat que siguin els de navegació que es tinguin d'acord amb reglaments internacionals, s'apantallen o reubiquen per evitar l'enlluernament directe i per reflexió.

Nota 4.— Les especificacions que s'indiquen a continuació han estat formulades per als sistemes que s'han d'uti-

litzar en àrees d'aproximació final i d'enlairament destinades a operacions visuals o que no siguin de precisió.

5.3.2 Far d'heliport

Aplicació

5.3.2.1 Recomanació.— En els heliports s'hauria de proporcionar un far d'heliport quan:

- es consideri necessària la guia visual de llarg abast i aquesta no es proporioni per altres mitjans visuals; o
- quan sigui difícil identificar l'heliport a causa dels llums dels voltants.

Emplaçament

5.3.2.2 El far d'heliport ha d'estar emplaçat a l'heliport o a la seva proximitat, preferiblement en una posició elevada i de manera que no enlluerni el pilot a curta distància.

Nota.— Quan sigui probable que un far d'heliport enlluerni els pilots a curta distància, es pot apagar durant les etapes finals de l'aproximació i aterratge.

Característiques

5.3.2.3 El far d'heliport ha d'emetre sèries repetides de llampades blanques de curta durada a intervals iguals amb el format que s'indica a la figura 5-8.

5.3.2.4 El llum del far s'ha de veure des de tots els angles en azimut.

5.3.2.5 **Recomanació.**— *La distribució de la intensitat efectiva de llum de cada llampada s'hauria d'ajustar al que indica la figura 5-9, il·lustració 1.*

Nota.— Quan es vulgui disposar de control de brillantor, es considera que els reglatges de 10% i 3% són satisfactoris. A més, podria caldre un apantallament per assegurar que els pilots no queden enlluernats durant les etapes finals de l'aproximació i aterratge.

5.3.3 Sistema de llums d'aproximació

Aplicació

5.3.3.1 **Recomanació.**— *S'hauria de subministrar un sistema de llums d'aproximació en un heliport on sigui convenient i factible indicar una direcció preferida d'aproximació.*

Emplaçament

5.3.3.2 El sistema de llums d'aproximació ha d'estar emplaçat en línia recta al llarg de la direcció preferida d'aproximació.

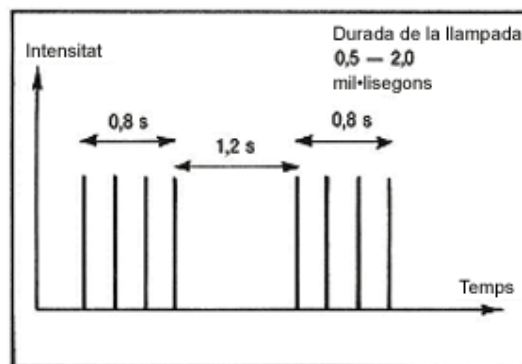


Figura 5-8. Característiques de les llampades d'un far d'heliport

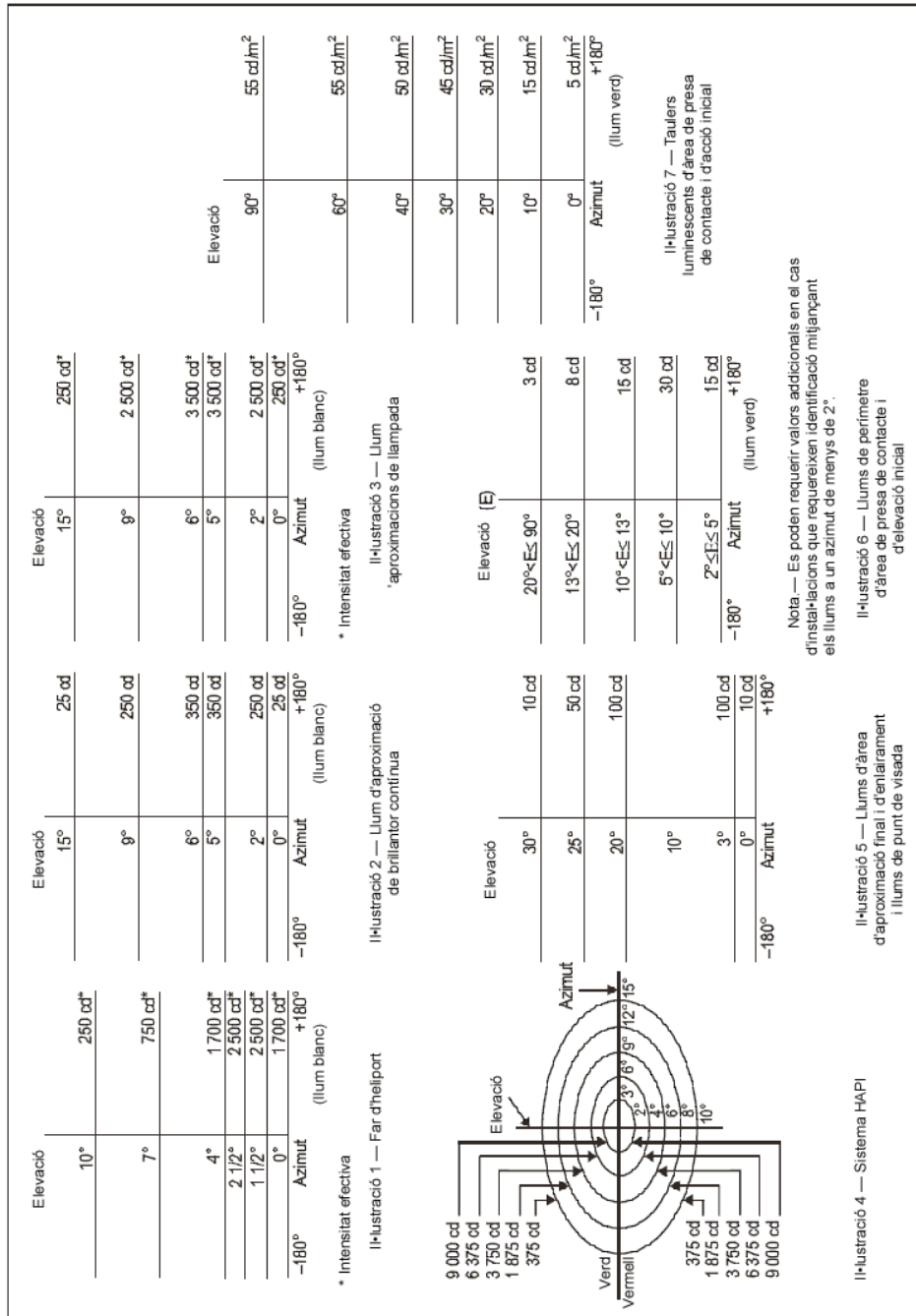


Figura 5-9. Diagrames isocandela dels llums per a les aproximacions visuals i que no siguin de precisió efectuats amb helicòpters

Característiques

5.3.3.3 Recomanació.— Un sistema de llums d'aproximació hauria de consistir en una fila de tres llums espaiats uniformement a intervals de 30 m i d'una barra transversal de 18 m de longitud a una distància de 90 m del perímetre de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament tal com s'indica a la figura 5-10. Els llums que formen les barres transversals s'haurien de col·locar en la mesura que sigui possible perpendiculars a la línia de llums de l'eix que, al seu torn, hauria de bisecar-les, i estar espaiades a intervals de 4,5 m. Quan sigui necessari fer més

visible el rumb per a l'aproximació final, s'hi haurien d'afegir altres llums, col·locant-los abans de la barra transversal, espaiats uniformement a intervals de 30 m. Els llums que estiguin més enllà de la barra transversal poden ser fixos o de llampades consecutives, depenent del medi ambient.

Nota.— Els llums de llampades consecutives poden ser útils quan la identificació del sistema de llums d'aproximació sigui difícil a causa dels llums circumdants.

5.3.3.4 Recomanació.— Quan es proporcioni un sistema de llums d'aproximació en una àrea d'aproximació final

i d'enlairament destinada a operacions que no siguin de precisió, aquest sistema hauria de tenir una longitud no inferior a 210 m.

5.3.3.5 Els llums fixos han de ser llums blancs omnidireccionals.

5.3.3.6 **Recomanació.**— La distribució de llum és la que indica la figura 5-9, il·lustració 2, però la intensitat caldria augmentar-la en un factor 3 quan es tracti d'una àrea d'aproximació final i d'enlairament que no sigui de precisió.

5.3.3.7 Els llums de llampades consecutives han de ser llums blancs omnidireccionals.

5.3.3.8 **Recomanació.**— Els llums de llampades haurien de tenir una freqüència de llampades d'1 per segon i la seva distribució hauria de ser la que s'indica a la figura 5-9, il·lustració 3. La seqüència hauria de començar en el llum més allunyat i avançar cap a la barra transversal.

5.3.3.9 **Recomanació.**— S'hauria d'incorporar un control de brillantor adequat que permeti ajustar les intensitats de llum per adequar-les a les condicions regnants. Nota.— S'han considerat convenients els següents reglatsges d'intensitat:

a) llums fixos — 100%, 30% i 10%; i

b) llums de llampades — 100%, 10% i 3%.

5.3.4 Sistema de guia d'alineació visual

Aplicació

5.3.4.1 **Recomanació.**— S'hauria de proporcionar un sistema de guia d'alineació visual per a les aproximacions als heliports quan hi hagi una o més de les següents condicions, especialment a la nit:

a) els procediments de franquejament d'obstacles, d'atenuació del soroll o de control de trànsit exigeixin que se segueixi una determinada direcció;

b) el mitjà on es trobi l'heliport proporcioni poques referències visuals de superfície; i

c) sigui físicament impossible instal·lar un sistema de llums d'aproximació.

Emplaçament

5.3.4.2 El sistema de guia d'alineació visual ha d'estar emplaçat de manera que pugui guiar l'helicòpter al llarg de la derrota estipulada fins a l'àrea d'aproximació final i d'enlairament.

5.3.4.3 **Recomanació.**— El sistema hauria d'estar emplaçat a la vora a favor del vent de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament i hauria d'estar alineat amb la direcció preferida d'aproximació.

5.3.4.4 Els dispositius lluminosos han de ser frangibles i han d'estar muntats tan a baix com sigui possible.

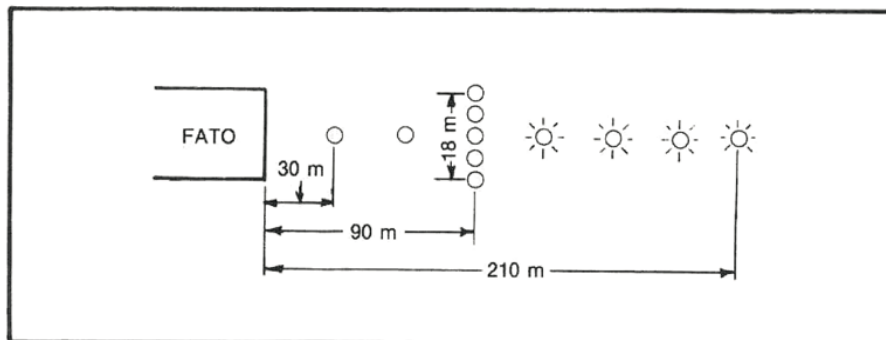


Figura 5-10. Sistema de llums d'aproximació

5.3.4.5 En els casos en què sigui necessari percebre els llums del sistema com a fonts lluminoses discretes, els elements lluminosos s'han d'ubicar de manera que en els límits extrems de cobertura del sistema l'angle subtendit entre els elements, vistos des de la posició del pilot, no sigui inferior a 3 minuts d'arc.

5.3.4.6 Els angles subtendits entre els elements lluminosos del sistema i altres llums d'intensitat comparable o superior tampoc han de ser inferiors a 3 minuts d'arc.

Nota.— S'han de satisfer els requisits estipulats a 5.3.4.5 i 5.3.4.6, quan es tracti de llums situats en la línia normal de visió, col·locant els elements lluminosos a una distància entre si d'1 m per cada quilòmetre de distància de visió.

Format del senyal

5.3.4.7 El format del senyal del sistema de guia d'alineació ha d'incloure, com a mínim, tres sectors de senyal discrets, que són: "desviat cap a la dreta", "derrota correcta" i "desviat cap a l'esquerra".

5.3.4.8 La divergència del sector "derrota correcta" del sistema és la indicada a la figura 5-11.

5.3.4.9 El format del senyal ha de ser tal que no hi hagi la possibilitat de confusió entre el sistema i tot un altre sistema visual indicador de pendent d'aproximació associat o altres ajudes visuals.

5.3.4.10 S'ha d'evitar utilitzar per al sistema la mateixa codificació que s'empra per a un altre sistema visual indicador de pendent d'aproximació associat.

5.3.4.11 El format del senyal ha de ser tal que el sistema aparegui com a únic i sigui visible en tots els entorns operacionals.

5.3.4.12 El sistema no ha d'augmentar notablement la càrrega de treball del pilot.

Distribució de la llum

5.3.4.13 La cobertura útil del sistema de guia d'alineació visual ha de ser igual o superior a la del sistema visual indicador de pendent d'aproximació amb el qual estigui associat.

5.3.4.14 S'ha de proporcionar un control d'intensitat adequat per permetre que s'efectuïn ajustos d'acord amb les condicions que prevalguin i per evitar l'enlluernament del pilot durant l'aproximació i l'aterratge.

Derrota d'aproximació i ajust en azimut

5.3.4.15 El sistema de guia d'alineació visual ha de ser susceptible d'ajust en azimut amb una precisió respecte a la trajectòria d'aproximació desitjada de ± 5 minuts d'arc.

5.3.4.16 El reglatge de l'angle en azimut del sistema ha de ser tal que, durant l'aproximació, el pilot d'un helicòpter que es desplaci al llarg del límit del senyal "derrota correcta" pugui franquejar tots els objectes que hi hagi a l'àrea d'aproximació amb un marge segur.

5.3.4.17 Les característiques relatives a la superfície de protecció contra obstacles que s'especifiquen a 5.3.5.23,

a la taula 5-1 i a la figura 5-13 també s'apliquen al sistema.

Característiques del sistema de guia d'alineació visual

5.3.4.18 En el cas de fallada de qualsevol dels components que afecti el format del senyal el sistema s'ha de desconectar automàticament.

5.3.4.19 Els elements lluminosos s'han de projectar de manera que els dipòsits de condensació, gel, brutícia, etc. sobre les superfícies òptiques transmissores o reflectores interfereixin el menys possible amb el senyal lluminós i no produeixin senyals espuris o falsos.

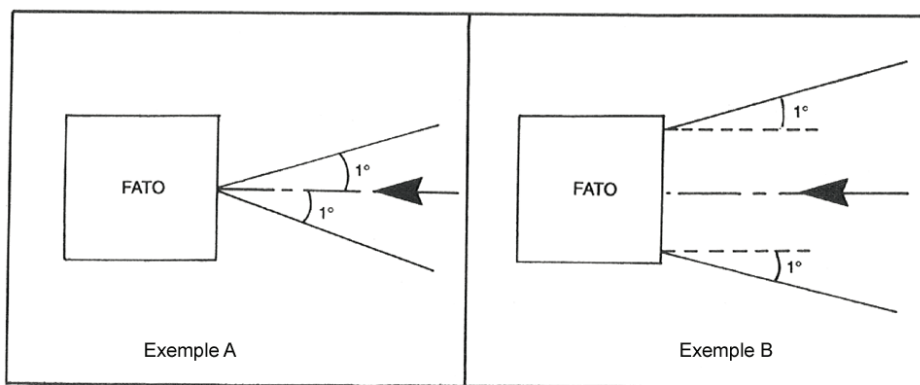


Figura 5-11. Divergència del sector "derrota correcta"

5.3.5 Indicador visual de pendent d'aproximació**Aplicació**

5.3.5.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un indicador visual de pendent d'aproximació per a les aproximacions als heliports, independentment de si aquests estan servits per altres ajudes visuals per a l'aproximació o per ajudes no visuals, quan hi hagi una o més de les següents condicions, especialment a la nit:*

- els procediments de franquejament d'obstacles, d'atenuació del soroll o de control de trànsit exigeixen que se segueixi un determinat pendent;*
- el mitjà on es troba l'heliport proporciona poques referències visuals de superfície; i*
- les característiques de l'heliport exigeixen una aproximació estabilitzada.*

5.3.5.2 Els sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació, normalitzats, per a operacions d'helicòpters consisteixen en el següent:

- sistemes PAPI i APAPI que s'ajusten a les especificacions contingudes en el volum I, 5.3.5.23 a 5.3.5.40 inclusivament, excepte que la dimensió angular del sector en el pendent del sistema s'ha d'augmentar a 45 minuts; o
- un sistema indicador de trajectòria d'aproximació per a helicòpters (HAPI) de conformitat amb les especificacions de 5.3.5.6 a 5.3.5.21, inclusivament.

Emplaçament

5.3.5.3 L'indicador visual de pendent d'aproximació ha d'estar emplaçat de manera que pugui guiar l'helicòpter a la posició desitjada a l'àrea d'aproximació final i d'enlairament i de manera que s'eviti l'enlluernament dels pilots durant l'aproximació final i l'aterratge.

5.3.5.4 **Recomanació.**— *L'indicador visual de pendent d'aproximació s'hauria d'emplaçar en un lloc adjacent al punt de visada nominal i alineat en azimut respecte a la direcció preferida d'aproximació.*

5.3.5.5 Els dispositius lluminosos han de ser frangibles i han d'estar muntats tan a baix com sigui possible.

Format del senyal de l'HAPI

5.3.5.6 El format del senyal de l'HAPI ha d'incloure quatre sectors de senyal discrets que subministrin un senyal de "per damunt del pendent", un de "en el pendent", un de "lleugerament per sota del pendent", i un altre de "per sota del pendent".

5.3.5.7 El format del senyal de l'HAPI ha de ser el que s'indica a la figura 5-12, il·lustracions A i B.

Nota.— *En preparar el disseny de l'element s'ha d'intentar reduir els senyals espuris entre els sectors de senyal i en els límits de cobertura en azimut.*

5.3.5.8 La velocitat de repetició del senyal del sector de llampades de l'HAPI ha de ser, com a mínim, de 2 Hz.

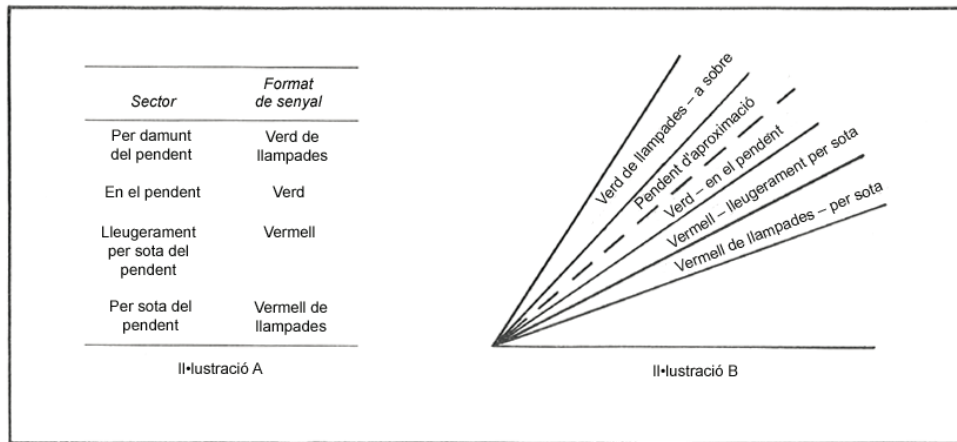


Figura 5-12. Format del senyal HAPI

5.3.5.9 **Recomanació.**— *La relació encesa-apagada dels senyals polsants de l'HAPI hauria de ser d'1 a 1 i la profunditat de modulació hauria de ser almenys del 80%.*

5.3.5.10 L'obertura angular del sector "en el pendent" de l'HAPI ha de ser de 45 minuts d'arc.

5.3.5.11 L'obertura angular del sector "lleugerament per sota del pendent" de l'HAPI ha de ser de 15 minuts d'arc.

Distribució de la llum

5.3.5.12 **Recomanació.**— *La distribució d'intensitat de la llum de l'HAPI en color vermell i verd hauria de ser la que s'indica a la figura 5-9, il·lustració 4.*

Nota.— Es pot obtenir una major cobertura azimuthal instal·lant el sistema HAPI sobre una taula giratòria.

5.3.5.13 Les transicions de color de l'HAPI en el pla vertical han de ser tals que, per a un observador a una distància mínima de 300 m, sembli que tenen lloc en un angle vertical de no més de 3 minuts d'arc.

5.3.5.14 El factor de transmissió d'un filtre vermell o verd no ha de ser inferior al 15% del reglatge màxim d'intensitat.

5.3.5.15 A la màxima intensitat, el llum vermell de l'HAPI ha de tenir una coordenada I que no excedeixi 0,320, i el llum verd ha d'estar dins dels límits especificats en el volum I, apèndix 1, 2.1.3.

5.3.5.16 S'ha de proporcionar un control d'intensitat adequat per permetre que s'efectuïn ajustos d'acord amb les condicions prevalents i per evitar l'enlluernament del pilot durant l'aproximació i l'aterratge.

Pendent d'aproximació i reglatge d'elevació

5.3.5.17 El sistema HAPI ha de ser susceptible d'ajust en elevació a qualsevol angle desitjat entre 1° i 12° per damunt de l'horitzontal amb una precisió de ± 5 minuts d'arc.

5.3.5.18 El reglatge de l'angle d'elevació de l'HAPI ha de ser tal que, durant l'aproximació, el pilot d'un helicòpter que observi el límit superior del senyal "per sota del pendent" pugui evitar tots els objectes que hi hagi a l'àrea d'aproximació amb un marge segur.

Característiques de l'element lluminós

5.3.5.19 El sistema s'ha de dissenyar de manera que:

- S'apagui automàticament en cas que la desalineació vertical d'un element excedeixi $\pm 0,5^\circ$ (± 30 minuts); i
- en el cas que falli el mecanisme de llampades, no s'emeti llum en sectors de llampades avariats.

5.3.5.20 L'element lluminós de l'HAPI s'ha de projectar de manera que els dipòsits de condensació, gel, brutícia,

etc., sobre les superfícies òptiques transmissores o reflectores interfereixin en la menor mesura possible amb el senyal lluminós i no produeixin senyals espúries o falses.

5.3.5.21 **Recomanació.**— *Els sistemes HAPI que es prevegi instal·lar en heliplataformes flotants haurien de permetre una estabilització del feix amb una precisió de $\pm 1/4^\circ$ dins de $\pm 3^\circ$ de moviment de capcineig i balanceig de l'heliport.*

Protecció contra obstacles

Nota.— Les especificacions següents s'apliquen al PAPI, a l'APAPI i a l'HAPI.

5.3.5.22 S'ha d'establir una superfície de protecció contra obstacles quan es vulgui proporcionar un sistema visual indicador de pendent d'aproximació.

5.3.5.23 Les característiques de la superfície de protecció contra obstacles, és a dir, el seu origen, divergència, longitud i pendent, corresponen a les especificades a la columna pertinent de la taula 5-1 i a la figura 5-13.

5.3.5.24 No es permeten objectes nous o l'ampliació dels existents per damunt de la superfície de protecció contra obstacles, excepte si els nous objectes o les seves ampliacions queden apantallats per un objecte existent inamovible.

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports, part 6, (Doc 9137), s'indiquen les circumstàncies en les quals es podria raonablement aplicar el principi d'apantallament.

5.3.5.25 S'han de retirar els objectes existents que sobresurtin de la superfície de protecció contra obstacles, excepte si els objectes estan apantallats per un objecte existent inamovible o si després d'un estudi aeronàutic es determina que aquests objectes no influïren adversament en la seguretat de les operacions dels helicòpters.

5.3.5.26 Si un estudi aeronàutic indica que un objecte existent que sobresurt de la superfície de protecció contra obstacles pot influir adversament en la seguretat de les operacions dels helicòpters, s'han d'adoptar una o diverses de les mesures següents:

- augmentar convenientment el pendent d'aproximació del sistema;
- disminuir l'obertura en azimuth del sistema de manera que l'objecte quedi fora dels límits del feix;
- desplaçar l'eix del sistema i la seva corresponent superfície de protecció contra obstacles en no més de 5° ;
- desplaçar de manera adequada l'àrea d'aproximació final i d'enlairament; i

e) instal·lar un sistema de guia d'alineació visual tal com s'especifica a 5.3.4.

Nota.— Al Manual d'heliports (Doc 9621) es proporciona orientació sobre aquest tema.

Taula 5-1. Dimensions i pendents de la superfície de protecció contra obstacles

SUPERFÍCIE I DIMENSIONS		FATO PER A APROXIMACIONS VISUALS	FATO PER A AROXIMACIONS QUE NO SIGUIN DE PRECISIÓ
Longitud de la vora interior		Amplada de l'àrea de seguretat	Amplada de l'àrea de seguretat
Distància des de l'extrem de la FATO		3 m com a mínim	60 m
Divergència		10%	15%
Longitud total		2 500 m	2 500 m
Pendent	PAPI	$A^a - 0.57^\circ$	$A^a - 0.57^\circ$
	HAPI	$A^b - 0.65^\circ$	$A^b - 0.65^\circ$
	APAPI	$A^a - 0.9^\circ$	$A^a - 0.9^\circ$
a.		D'acord amb el que indica l'annex 14, volum I, figura 5-13.	
b.		Angle format pel límit superior del senyal de "per sota del pendent".	

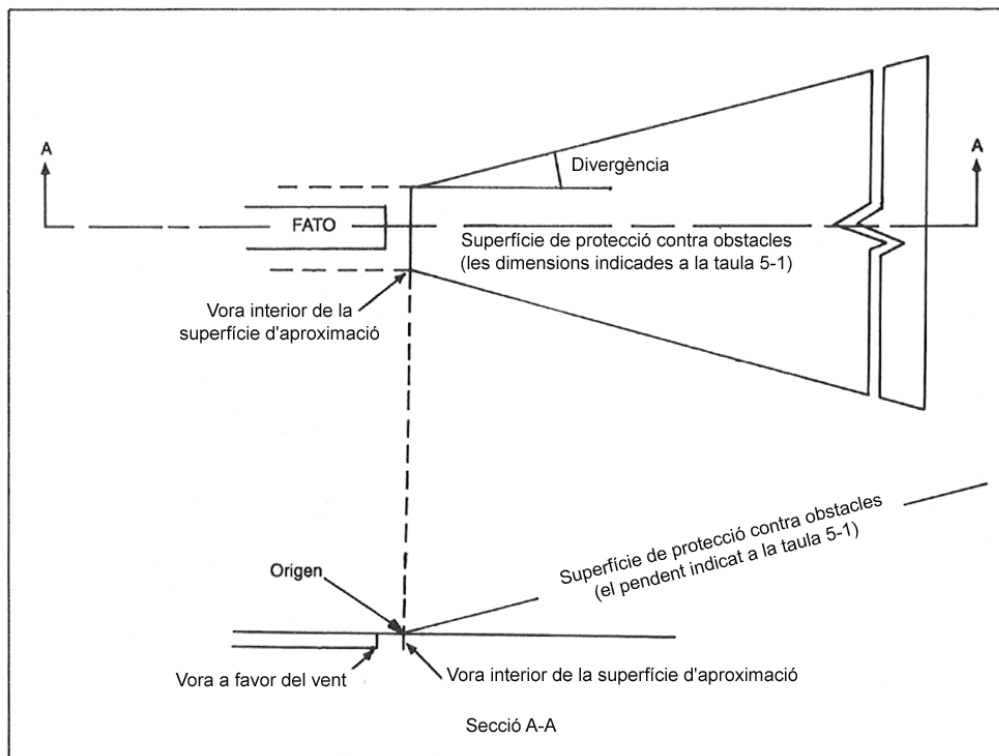


Figura 5-13. Superfície de protecció contra obstacles per a sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

5.3.6 Llums d'àrea d'aproximació final i d'enlairament

Aplicació

5.3.6.1 Quan en un heliport de superfície a terra destinat a l'ús nocturn s'estableixi una àrea d'aproximació final i d'enlairament, s'han de proporcionar llums d'àrea d'aproximació final i d'enlairament, però es poden ometre quan l'àrea d'aproximació final i d'enlairament sigui gairebé coincident amb l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial o quan l'extensió de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament sigui òbvia.

Emplaçament

5.3.6.2 Els llums d'àrea d'aproximació final i d'enlairament han d'estar emplaçats al llarg de les vores de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament. Els llums han d'estar separats uniformement de la manera següent:

- en àrees quadrades o rectangulars, a intervals no superiors a 50 m amb un mínim de quatre llums a cada costat, fins i tot un llum a cada cantonada; i
- en àrees que siguin d'una altra manera compreses les circulars, a intervals no superiors a 5 m amb un mínim de 10 llums.

Característiques

5.3.6.3 Els llums d'àrea d'aproximació final i d'enlairament han de ser llums omnidireccionals fixos de color blanc. Quan s'hagi de variar la intensitat, els llums han de ser de color blanc variable.

5.3.6.4 **Recomanació.**— *La distribució dels llums de l'àrea d'aproximació final i d'enlairament hauria de ser la que indica la figura 5-9, il·lustració 5.*

5.3.6.5 **Recomanació.**— *Els llums no haurien d'excedir una altura de 25 cm i haurien d'estar encastats si en sobresortir per damunt de la superfície posen en perill les operacions d'helicòpters. Quan una àrea d'aproximació final i d'enlairament no estigui destinada a presa de contacte ni a elevació inicial, els llums no haurien d'excedir una altura de 25 cm sobre el nivell del terreny o de la neu.*

5.3.7 Llums de punt de visada

Aplicació

5.3.7.1 **Recomanació.**— *Quan en un heliport destinat a utilitzar-se durant la nit se subministri un senyal de punt de visada s'haurien de proporcionar també llums de punt de visada.*

Emplaçament

5.3.7.2 Els llums de punt de visada s'han d'emplaçar juntament amb el senyal de punt de visada.

Característiques

5.3.7.3 Els llums de punt de visada han de consistir en almenys sis llums blancs omnidireccionals tal com s'indica a la figura 5-4. Els llums han d'estar encastats, si en sobresortir per damunt de la superfície constitueixen un perill per a les operacions dels helicòpters.

5.3.7.4 **Recomanació.**— *La distribució dels llums de punt de visada hauria de ser la indicada a la figura 5-9, il·lustració 5.*

5.3.8 Sistema d'il·luminació d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial

Aplicació

5.3.8.1 En un heliport destinat a ús nocturn s'ha de proporcionar un sistema d'il·luminació d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

5.3.8.2 El sistema d'il·luminació d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial d'un heliport de superfície ha de consistir en un o diversos dels elements següents:

- llums de perímetre; o
- reflectors; o

c) conjunts de llums puntuals segmentats (ASPSL) o taulers luminescents (LP) per identificar l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial quan a) i b) no siguin viables i s'hagin instal·lat llums d'àrea d'aproximació final i d'enlairament.

5.3.8.3 El sistema d'il·luminació d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial d'un heliport elevat o d'una heliplatàforma ha de consistir en:

- llums de perímetre; i
- ASPSL i/o LP per identificar el senyal de l'àrea de presa de contacte, on es proporcionin, i/o reflectors per enllumenar l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

Nota.— *En els heliports elevats i heliplatàformes, és essencial disposar de referències visuals de la superfície dins de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial per establir la posició de l'helicòpter durant l'aproximació final i l'aterratge. Aquestes referències es poden proporcionar per mitjà de diverses formes d'il·luminació (ASPSL, LP, reflectors o una combinació dels llums esmentats, etc.), a més dels llums de perímetre. S'ha comprovat que els millors resultats s'obtenen amb una combinació de llums de perímetre i ASPSL en franges encapsulades de diodes electroluminescents (LED) per identificar els senyals de punt de presa de contacte i d'identificació de l'heliport.*

5.3.8.4 **Recomanació.**— *En els heliports de superfície destinats a ús nocturn, s'hauria de proporcionar il·luminació de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial mitjançant ASPSL i/o LP, per identificar el senyal del punt de presa de contacte i/o reflectors, quan s'han de realitzar les referències visuals de la superfície.*

Emplaçament

5.3.8.5 Els llums de perímetre d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial han d'estar emplaçats al llarg de la vora de l'àrea designada per a ús com a àrea de presa de contacte i d'elevació inicial o a una distància de la vora inferior a 1,5 m. Quan l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial sigui un cercle

a) els llums s'han d'emplaçar en línies rectes, en una configuració que proporcionin al pilot una indicació de la deriva; i

b) quan a) no sigui viable, els llums s'han d'emplaçar espaiats uniformement al llarg del perímetre de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial d'acord amb intervals apropiats, però en un sector de 45° l'espaiat entre els llums s'ha de reduir a la meitat.

5.3.8.6 Els llums de perímetre d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial han d'estar uniformement espaiats a intervals de no més de 3 m per als heliports elevats i heliplatàformes i de no més de 5 m per als heliports de superfície. Hi ha d'haver un nombre mínim de quatre llums a cada costat, inclòs el llum que s'ha de col·locar a cada cantonada. Quan es tracti d'una àrea de presa de contacte i d'elevació inicial circular en la qual els llums s'hagin instal·lat d'acord amb 5.3.8.5 b), hi ha d'haver un mínim de 14 llums.

Nota.— *Al Manual d'heliports (Doc 9621), hi figura orientació sobre aquest tema.*

5.3.8.7 Els llums de perímetre d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial d'un heliport elevat o d'una heliplatàforma fixa s'han d'instal·lar de manera que els pilots no puguin discernir la seva configuració a altures inferiors a la de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

5.3.8.8 Els llums de perímetre d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial d'heliplatàformes flotants s'han d'instal·lar de manera que els pilots no puguin discernir la seva configuració a altures inferiors a les de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial quan estigui en posició horitzontal.

5.3.8.9 En els heliports de superfície, si s'utilitzen ASPSL o LP per identificar l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial, s'han de col·locar al llarg del senyal que delimita la vora d'aquesta àrea. Quan l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial sigui un cercle, s'han de col·locar formant línies rectes que circumscriguin l'àrea.

5.3.8.10 Als heliports de superfície hi ha d'haver un nombre mínim de nou LP a l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial. La longitud total dels LP col·locats en una determinada configuració no ha de ser inferior al 50% de la longitud de l'esmentada configuració. El nombre de taulers ha de ser imparell, amb un mínim de tres taulers a cada costat de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial, inclòs el tauler que s'ha de col·locar a cada cantonada. Els LP han de ser equidistants entre si, i no ha de ser superior a 5 m la distància que hi hagi entre els extrems dels taulers adjacents de cada costat de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

5.3.8.11 **Recomanació.**— *Quan s'utilitzin LP en un heliport elevat o en una heliplataforma per realçar les referències visuals de la superfície, els taulers no haurien de ser adjacents als llums de perímetre. Els taulers s'haurien de col·locar al voltant del senyal de punt de presa de contacte quan n'hi hagi, o haurien de ser coincidents amb el senyal d'identificació d'heliport.*

5.3.8.12 Els reflectors d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial s'han d'emplaçar de manera que no enlluernin els pilots en vol o el personal que treballi en l'àrea. La disposició i orientació dels reflectors ha de ser tal que es produeixi un mínim d'ombres.

Nota.— S'ha comprovat que els ASPSL i els LP utilitzats per designar el senyal del punt de presa de contacte o de la identificació de l'heliport indiquen més bé les referències visuals de la superfície que no pas els reflectors de baix nivell. A causa del risc de mal alineament, si s'utilitzen reflectors, és necessari que es verifiquin periòdicament per garantir que segueixen complint les especificacions que figuren a 5.3.8.

Característiques

5.3.8.13 Els llums de perímetre d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial han de ser llums omnidireccionals fixos de color verd.

5.3.8.14 En els heliports de superfície, els ASPSL o els LP han d'emetre llum de color verd quan s'utilitzin per definir el perímetre de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

5.3.8.15 **Recomanació.**— *N/A*

5.3.8.16 **Recomanació.**— *Els factors de cromaticitat i luminància dels colors de LP s'haurien d'ajustar al que estipula el volum I, apèndix I, 3.4.*

5.3.8.17 Els LP han de tenir una amplada mínima de 6 cm. La caixa del tauler ha de ser del mateix color que el senyal que delimita.

5.3.8.18 **Recomanació.**— *L'altura dels elements lluminosos no hauria d'excedir els 25 cm i aquests haurien d'estar encastats si en sobresortir de la superfície posen en perill les operacions dels helicòpters.*

5.3.8.19 **Recomanació.**— *Quan els reflectors de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial estiguin col·locats dins l'àrea de seguretat d'un heliport o dins el sector sense obstacles d'una heliplataforma, la seva altura no hauria d'excedir els 25 cm.*

5.3.8.20 Els LP no han de sobresortir més de 2,5 cm de la superfície

5.3.8.21 **Recomanació.**— *La distribució dels llums de perímetre hauria de ser la indicada a la figura 5-9, il·lustració 6.*

5.3.8.22 **Recomanació.**— *La distribució del llum dels LP hauria de ser la indicada a la figura 5-9, il·lustració 7.*

5.3.8.23 La distribució espectral dels llums dels reflectors d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial ha de ser tal que els senyals de superfície i d'obstacles es puguin identificar correctament.

5.3.8.24 **Recomanació.**— *La il·luminació horitzontal mitjana dels reflectors hauria de ser almenys de 10 lux, amb una relació d'uniformitat (mitjana a mínim) no superior a 8:1, mesurats a la superfície de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.*

5.3.8.25 **Recomanació.**— *La il·luminació utilitzada per identificar el senyal de presa de contacte hauria de constar d'un cercle segmentat de franges de ASPSL omnidireccionals de color groc. Els segments haurien d'estar formats de franges de ASPSL i la longitud total de les franges de ASPSL no hauria de ser inferior al 50% de la circumferència del cercle.*

5.3.8.26 **Recomanació.**— *Si s'utilitza, el senyal d'identificació de l'heliport s'hauria d'il·luminar amb llums omnidireccionals de color verd.*

5.3.9 Reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue **Aplicació**

5.3.9.1 En una àrea de càrrega i descàrrega amb argue destinada a ús nocturn s'han de subministrar reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue.

Emplaçament

5.3.9.2 Els reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue s'han d'emplaçar de manera que no enlluernin els pilots en vol o el personal que treballi a l'àrea. La disposició i orientació dels reflectors ha de ser tal que es produeixi un mínim d'ombres.

Característiques

5.3.9.3 La distribució espectral dels reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue ha de ser tal que els senyals de superfície i d'obstacles es puguin identificar correctament.

5.3.9.4 **Recomanació.**— *La il·luminació horitzontal mitjana hauria de ser almenys de 10 lux, mesurats a la superfície de l'àrea de càrrega i descàrrega amb argue.*

5.3.10 Llums de carrer de rodatge

Nota.— Les especificacions per als llums d'eix de carrer de rodatge i llums de vora de carrer de rodatge del volum I, 5.3.16 i 5.3.17 són igualment aplicables als carrers de rodatge destinats al rodatge a terra dels helicòpters

5.3.11 Ajudes visuals per assenyalar els obstacles

Nota.— Les especificacions relatives a l'assenyalament i il·luminació d'obstacles que figuren al volum I, capítol 6, s'apliquen igualment als heliports i àrees de càrrega i descàrrega amb argue.

5.3.12 Il·luminació d'obstacles mitjançant reflectors

Aplicació

5.3.12.1 En els heliports destinats a operacions nocturnes, els obstacles s'han d'il·luminar mitjançant reflectors si no és possible instal·lar llums d'obstacles.

Emplaçament

5.3.12.2 Els reflectors per a obstacles han d'estar disposats de manera que il·luminin tot l'obstacle i, en la mesura que sigui possible, en forma tal que no enlluernin els pilots dels helicòpters.

Característiques

5.3.12.3 **Recomanació.**— *La il·luminació d'obstacles mitjançant reflectors hauria de produir una luminància mínima de 10 cd/m².*

CAPÍTOL 6. SERVEIS ALS HELIPIORTS

6.1 Salvament i extinció d'incendis

Generalitats

Nota d'introducció.— Aquestes disposicions s'apliquen únicament als heliports de superfície i als heliports elevats. Les disposicions complementen les del volum I, 9.2 relatives als requisits en relació amb el salvament i l'extinció d'incendis als aeròdroms.

L'objectiu principal del servei de salvament i extinció d'incendis és salvar vides humanes. Per aquest motiu, té una importància primordial disposar de mitjans per fer front als accidents o incidents d'helicòpter que tinguin lloc en un heliport o als encontorns, ja que és precisament dins d'aquesta zona on hi ha les màximes oportunitats de salvar vides humanes. S'ha de preveure, de manera permanent, la possibilitat i la necessitat d'extingir un incendi que es pugui declarar immediatament després d'un accident o incident d'helicòpter o en qualsevol moment durant les operacions de salvament.

Els factors més importants que afecten el salvament eficaç en els accidents d'helicòpters en els quals hi hagi supervivents, és l'ensinistrament rebut, l'eficàcia de l'equip i la rapidesa que del personal i l'equip assignats al salvament i a l'extinció d'incendis.

No es tenen en compte els requisits relatius a l'extinció d'incendis d'edificis o estructures emplaçades en els heliports elevats.

Al Manual d'heliports figuren els requisits en matèria de salvament i extinció d'incendis corresponents a les heliplataformes.

Nivell de protecció que s'ha de proporcionar

6.1.1 Recomanació.— *El nivell de protecció que s'ha de proporcionar per a fins de salvament i extinció d'incendis s'hauria de basar en la longitud de l'helicòpter més llarg que normalment utilitzi l'heliport i d'acord amb la categoria dels serveis d'extinció d'incendis de l'heliport, segons la taula 6-1, excepte en el cas d'heliports sense personal de servei i amb un nombre reduït de moviments.*
Nota.— *Al Manual d'heliports s'ofereix orientació que pot ajudar a proporcionar equip i serveis de salvament i extinció d'incendis als heliports de superfície i als heliports elevats.*

6.1.2 Recomanació.— *Durant els períodes en què es prevegin operacions d'helicòpters més petits, la categoria de l'heliport per a fins de salvament i extinció d'incendis es pot reduir a la màxima dels helicòpters que es prevegi que utilitzaran l'heliport durant aquest període.*

Taula 6-1. Categoria d'heliport per a fins d'extinció d'incendis

Categoria	Longitud total de l'heliport ^a
H1	fins a 15 m exclusivament
H2	a partir de 15 m fins a 24 m exclusivament
H3	a partir de 24 m fins a 35 m exclusivament

a. Longitud de l'helicòpter compresos el botalló de cua i els rotors

Agents extintors

6.1.3 Recomanació.— *L'agent extintor principal hauria de ser una espuma d'eficàcia mínima de nivell B.*

Nota.— *Al Manual de serveis d'aeroports, part 1, hi ha informació sobre les propietats físiques exigides i sobre els criteris d'eficàcia d'extinció d'incendis que ha de reunir una espuma perquè tingui una eficàcia de nivell B acceptable.*

6.1.4 Recomanació.— *Les quantitats d'aigua per a la producció d'espuma i els agents complementaris que s'han de proporcionar haurien de correspondre a la categoria de l'heliport per a fins d'extinció d'incendis segons 6.1.1 i la taula 6-2 o la taula 6-3 que correspongui.*

Nota.— *No és necessari que les quantitats d'aigua especificades per als heliports elevats s'emmagatzemin en el mateix heliport o en llocs adjacents si hi ha una connexió convenient amb el sistema principal d'aigua a pressió que proporcioni de manera contínua el règim de descàrrega exigida.*

6.1.5 Recomanació.— *En els heliports de superfície es permet substituir una part o la totalitat de la quantitat d'aigua per a la producció d'espuma per agents complementaris.*

6.1.6 Recomanació.— *El règim de descàrrega de la solució d'espuma no hauria de ser inferior als règims indicats a la taula 6-2 o a la taula 6-3, segons correspongui. S'hauria de seleccionar el règim de descàrrega dels agents complementaris que conduís a l'eficàcia òptima de l'agent utilitzat.*

Taula 6-2. Quantitats mínimes utilitzables d'agents extintors per a heliports de superfície

Categoria	Espuma d'eficàcia de nivell B		Agents complementaris		
	Aigua (L)	Règim de descàrrega de la solució espuma (L/mín.)	Productes químics en pols (kg)	Hidrocarburs halogenats (kg)	CO ₂ (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H1	500	250	23	23	45
H2	1 000	500	45	45	90
H3	1 600	800	90	90	180

Taula 6-3. Quantitats mínimes utilitzables d'agents extintors per a heliports elevats

Categoria	Espuma d'eficàcia de nivell B		Agents complementaris		
	Aigua (L)	Règim de descàrrega de la solució espuma (L/mín.)	Productes químics en pols (kg)	Hidrocarburs halogenats (kg)	CO ₂ (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H1	2 500	250	45	45	90
H2	5 000	500	45	45	90
H3	8 000	800	45	45	90

6.1.7 Recomanació.— *Als heliports elevats, hi hauria d'haver com a mínim una mànega que pugui descarregar espuma en forma de raig a raó de 250 L/min. A més, als heliports elevats de categories 2 i 3, s'haurien de subministrar com a mínim dos monitors que puguin assolir el règim de descàrrega exigida i que estiguin emplaçats en diversos llocs al voltant de l'heliport de manera que es pugui assegurar l'aplicació d'espuma a qualsevol part de l'heliport en qualsevol condició meteorològica i minimitzant la possibilitat que es causin danys als dos monitors en un accident d'helicòpter.*

Equip de salvament

6.1.8 Recomanació.— *L'equip de salvament dels heliports elevats s'hauria d'emmagatzemar en una part adjacenta a l'heliport.*

Nota.— *Al Manual d'heliports figura orientació sobre l'equip de salvament que s'ha de proporcionar als heliports.*

Temps de resposta

6.1.9 Recomanació.— *L'objectiu operacional del servei de salvament i extinció d'incendis dels heliports de superfície hauria de consistir a aconseguir temps de resposta que no excedeixin els 2 minuts en condicions òptimes de visibilitat i d'estat de la superfície.*

Nota.— *Es considera que el temps de resposta és el que transcorre entre la trucada inicial al servei de salvament i extinció d'incendis i el moment en què el primer vehicle del servei està en situació d'aplicar l'espuma a un règim almenys igual al 50% del règim de descàrrega especificat a la taula 6-2.*

6.1.10 Recomanació.— *Als heliports elevats, el servei de salvament i extinció d'incendis hauria d'estar disponible en qualsevol moment al mateix heliport o a les proximitats quan hi hagi moviments d'helicòpters.*

APÈNDIX 1. COLORS DELS LLUMS AERONÀUTICS DE SUPERFÍCIE, I DELS SENYALS, RÈTOLS I TAULERS

1. Generalitats

Nota d'introducció.— Les especificacions següents defineixen els límits de cromaticitat dels colors dels llums aeronàutics de superfície i dels senyals, rètols i taulers. Aquestes especificacions estan d'acord amb les disposicions de 1983 de la Comissió Internacional d'Enllumenat (CIE).

No és possible fixar especificacions referents a colors que excloguin qualsevol possibilitat de confusió.

Per obtenir un cert grau d'identificació del color, és important que la intensitat lluminosa rebuda per l'ull sigui bastant superior al llindar de percepció, de manera que el color no es modifiqui gaire per les atenuacions atmosfèriques de caràcter selectiu i perquè la visió del color per l'observador sigui adequada. També hi ha el risc de confondre els colors quan el nivell d'intensitat lluminosa rebuda per l'ull sigui força alt, com el que pot produir una font lluminosa de gran intensitat observada de molt a prop. L'experiència indica que es poden distingir satisfactòriament els colors si es presta una deguda atenció a aquests factors.

Les cromaticitats s'expressen d'acord amb un observador colorimètric patró i amb el sistema de coordenades adoptat per la Comissió Internacional d'Enllumenat (CIE), a la seva vuitena sessió celebrada el 1931 a Cambridge, Anglaterra. (Vegeu la publicació núm. 15, de la CIE, titulada *Colorimetry* (1971)).

2. Colors dels llums aeronàutics de superfície

2.1 Cromaticitats

2.1.1 Les cromaticitats dels llums aeronàutics de superfície han d'estar compreses dins els límits següents:

Equacions de la CIE (vegeu la figura A1-1):

a) Vermell	
Límit porpra	$y = 0,980 - x$
Límit groc	$y = 0,335$
b) Groc	
Límit vermell	$y = 0,382$
Límit blanc	$y = 0,790 - 0,667x$
Límit verd	$y = x - 0,120$
c) Verd	
Límit groc	$x = 0,360 - 0,080y$
Límit blanc	$x = 0,650y$
Límit blau	$y = 0,390 - 0,171x$
d) Blau	
Límit verd	$y = 0,805x + 0,065$
Límit blanc	$y = 0,400 - x$
Límit porpra	$x = 0,600y + 0,133$
e) Blanc	
Límit groc	$x = 0,500$
Límit blau	$x = 0,285$
Límit verd	$y = 0,440$
y	$y = 0,150 + 0,640x$
Límit porpra	$y = 0,050 + 0,750x$
y	$y = 0,382$
f) Blanc variable	
Límit groc	$x = 0,255 + 0,750y$
y	$x = 1,185 - 1,500y$
Límit blau	$x = 0,285$

Límit verd	$y = 0,440$
y	$y = 0,150 + 0,640x$
Límit porpra	$y = 0,050 + 0,750x$
y	$y = 0,382$

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, es dona orientació quant als canvis de cromaticitat deguts a l'efecte de la temperatura sobre els elements filtrants.

2.1.2 **Recomanació.**— En el cas que no s'exigeixi esmorteir la intensitat lluminosa o quan els observadors la visió dels colors dels quals sigui defectuosa hagin de poder determinar el color del llum, els senyals verds haurien d'estar dins els límits següents:

Límit groc	$y = 0,726 - 0,726x$
Límit blanc	$x = 0,650y$
Límit blau	$y = 0,390 - 0,171x$

2.1.3 **Recomanació.**— Quan un grau més elevat de certesa de reconeixement sigui més important que el màxim abast visual, els senyals verds haurien d'estar dins els límits següents:

Límit groc	$y = 0,726 - 0,726x$
Límit blanc	$x = 0,625y - 0,041$
Límit blau	$y = 0,390 - 0,171x$

2.2 Distinció entre llums

2.2.1 **Recomanació.**— Si és necessari que el color groc es distingeixi del blanc, aquests colors s'haurien de disposar de manera que es vegin molt de prop un de l'altre, en el temps o en l'espai, p. ex., per llampades successives del mateix far.

2.2.2 **Recomanació.**— Si és necessari distingir el groc del verd o del blanc, com p. ex., en els llums d'eix de carter de sortida, les coordenades "y" del llum groc no haurien d'excedir un valor de 0,40.

Nota.— Els límits del blanc s'han basat en la suposició que aquests colors s'utilitzen en condicions tals que les característiques (temperatura de color) de la font lluminosa són pràcticament constants.

2.2.3 **Recomanació.**— El color blanc variable només es destina a l'ús en llums la intensitat dels quals ha de variar, p. ex., per evitar l'enlluernament. Si s'ha de distingir entre aquest color i el groc, els llums s'haurien de concebre i utilitzar de manera que:

a) la coordenada x del groc sigui almenys 0,050 més gran que la coordenada x del blanc; i

b) la disposició dels llums sigui tal que els grocs es vegin simultàniament amb els blancs i molt a prop d'aquests.

2.2.4 El color dels llums aeronàutics de superfície s'ha de verificar considerant-lo dins els límits de la figura 11 mitjançant el mesurament en cinc punts dins l'àrea delimitada per la corba d'isocandela més a l'interior (vegeu els diagrames d'isocandela de l'apèndix 2), en funcionament al corrent o tensió nominal. En el cas de corbes d'isocandela el·líptiques o circulars, el mesurament de color s'ha de fer al centre i en els límits horitzontal i vertical. En el cas de corbes d'isocandela rectangulars, el mesurament de color s'ha de fer al centre i els límits de les diagonals (cantones). A més, s'ha de verificar el color de la llum en la corba d'isocandela més a l'exterior per assegurar que no hi hagi un despla-

çament cromàtic que pugui fer que el pilot confongui el senyal.

Nota 1.— Per a la corba d'isocandela més a l'exterior, s'hauria d'efectuar i registrar un mesurament de les coordenades de color per sotmetre-la a l'examen i criteris d'acceptabilitat de les autoritats pertinents.

Nota 2.— És possible que alguns elements lluminosos s'utilitzin de manera que puguin ser percebuts i utilitzats pels pilots des de direccions més enllà de la corba d'isocandela més a l'exterior (p. ex., llums de barra de parada en punts d'espera a la pista significativament amples). En aquests casos s'hauria d'avaluar l'aplicació real i, si cal, exigir una verificació del desplaçament cromàtic en angles més enllà de la corba més exterior.

2.2.5 En el cas dels indicadors visuals de pendent d'aproximació i altres elements lluminosos amb un sector de transició de color, el color s'ha de mesurar en punts d'acord amb 2.2.4, excepte que les àrees de color s'han de considerar separatament i cap punt ha d'estar dins de 0,5° del sector de transició.

3. Colors dels senyals, rètols i taulers

Nota 1.— Les especificacions dels colors de superfície que figuren a continuació s'apliquen únicament a les superfícies pintades recentment. Generalment, els colors utilitzats per als senyals, rètols i taulers varien amb el temps i, en conseqüència, cal renovar-los.

Nota 2.— El document de la CIE que porta per títol "Recommendations for Surface Colours for Visual Signaling" (Recomanacions per a colors de superfície per a la senyalització visual) — Publicació núm. 39-2 (TC-106) 1983, conté orientació sobre els colors de superfície.

Nota 3.— Les especificacions recomanades a 3.4 respecte a panells transil·luminats són de caràcter provisional i es basen en les especificacions CIE per a rètols transil·luminats. La intenció és examinar i actualitzar aquestes especificacions en la forma i en el moment en què la CIE prepari les corresponents als panells transil·luminats.

3.1 Els factors de cromaticitat i luminància dels colors ordinaris, colors dels materials retroreflectants i colors dels rètols i taulers transil·luminats (il·luminació interna) s'han de determinar en les condicions tipus següents:

- angle d'il·luminació: 45°;
- direccions de la visual: perpendicular a la superfície; i
- il·luminació: patró D65 de la CIE.

3.2 **Recomanació.**— Els factors de cromaticitat i luminància dels colors ordinaris per als senyals i els rètols i taulers il·luminats exteriorment haurien d'estar dins els límits següents quan es determinin en les condicions tipus:

Equacions de la CIE (vegeu la figura A1-2):

<i>a) Vermell</i>	
Límit porpra	$y = 0,345 - 0,051x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit ataronjat	$y = 0,314 + 0,047x$
Factor de luminància	$\beta = 0,07$ (mín.)
<i>b) Ataronjat</i>	
Límit vermell	$y = 0,285 + 0,100x$
Límit blanc	$y = 0,940 - x$
Límit groc	$y = 0,250 + 0,220x$
Factor de luminància	$\beta = 0,20$ (mín.)
<i>c) Groc</i>	
Límit ataronjat	$y = 0,108 + 0,707x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit verd	$y = 1,35x - 0,093$
Factor de luminància	$\beta = 0,45$ (mín.)
<i>d) Blanc</i>	

Límit porpra	$y = 0,010 + x$
Límit blau	$y = 0,610 - x$
Límit verd	$y = 0,030 + x$
Límit groc	$y = 0,710 - x$
Factor de luminància	$\beta = 0,75$ (mín.)

<i>e) Negre</i>	
Límit porpra	$y = x - 0,030$
Límit blau	$y = 0,570 - x$
Límit verd	$y = 0,050 + x$
Límit groc	$y = 0,740 - x$
Factor de luminància	$\beta = 0,03$ (màx.)

<i>f) Verd groguenc</i>	
Límit verd	$y = 1,317x + 0,4$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit groc	$y = 0,867x + 0,4$

Nota.— La petita separació que hi ha entre el vermell de superfície i l'ataronjat de superfície no és suficient per assegurar la distinció d'aquests colors quan es veuen separatament.

3.3 **Recomanació.**— Els factors de cromaticitat i luminància dels colors dels materials retroreflectants per als senyals de superfície haurien d'estar dins els límits esmentats a continuació, quan es determinin en les condicions tipus.

Equacions de la CIE (vegeu la figura A1-3):

<i>a) Vermell</i>	
Límit porpra	$y = 0,345 - 0,051x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit ataronjat	$y = 0,314 + 0,047x$
Factor de luminància	$\beta = 0,03$ (mín.)

<i>b) Ataronjat</i>	
Límit vermell	$y = 0,265 + 0,205x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit groc	$y = 0,207 + 0,390x$
Factor de luminància	$\beta = 0,14$ (mín.)

<i>c) Groc</i>	
Límit ataronjat	$y = 0,160 + 0,540x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit verd	$y = 1,35x - 0,093$
Factor de luminància	$\beta = 0,16$ (mín.)

<i>d) Blanc</i>	
Límit porpra	$y = x$
Límit blau	$y = 0,610 - x$
Límit verd	$y = 0,040 + x$
Límit groc	$y = 0,710 - x$
Factor de luminància	$\beta = 0,27$ (mín.)

<i>e) Blau</i>	
Límit verd	$y = 0,118 + 0,675x$
Límit blanc	$y = 0,370 - x$
Límit porpra	$y = 1,65x - 0,187$
Factor de luminància	$\beta = 0,01$ (mín.)

<i>f) Verd</i>	
Límit groc	$y = 0,711 - 1,22x$
Límit blanc	$y = 0,243 + 0,670x$
Límit blau	$y = 0,405 - 0,243x$
Factor de luminància	$\beta = 0,03$ (mín.)

3.4 **Recomanació.**— Els factors de cromaticitat i luminància dels colors dels rètols transil·luminats (il·luminació interna) i panells haurien d'estar dins els límits esmentats a continuació, quan es determinin en les condicions tipus.

Equacions de la CIE (vegeu la figura A1-4):

<i>a) Vermell</i>	
Límit porpra	$y = 0,345 - 0,051x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit ataronjat	$y = 0,314 + 0,047x$
Factor de luminància	$\beta = 0,07$ (mín.)

Luminància relativa al blanc (condicions nocturnes)
5% (mín.) 20% (màx.)
b) Groc
Límit ataronjat $y = 0,108 + 0,707x$
Límit blanc $y = 0,910 - x$
Límit verd $y = 1,35x - 0,093$
Factor de luminància (condicions diürnes) $\beta = 0,45$ (mín.)
Luminància relativa al blanc (condicions nocturnes) 30% (mín.) 80% (màx.)
c) Blanc
Límit porpra $y = 0,010 + x$
Límit blau $y = 0,610 - x$
Límit verd $y = 0,030 + x$

Límit groc $y = 0,710 - x$
Factor de luminància (condicions diürnes) $\beta = 0,75$ (mín.)
Luminància relativa al blanc (condicions nocturnes) 100%
d) Negre
Límit porpra $y = x - 0,030$
Límit blau $y = 0,570 - x$
Límit verd $y = 0,050 + x$
Límit groc $y = 0,740 - x$
Factor de luminància (condicions diürnes) $\beta = 0,03$ (màx.)
Luminància relativa al blanc (condicions nocturnes) 0% (mín.) 2% (màx.)

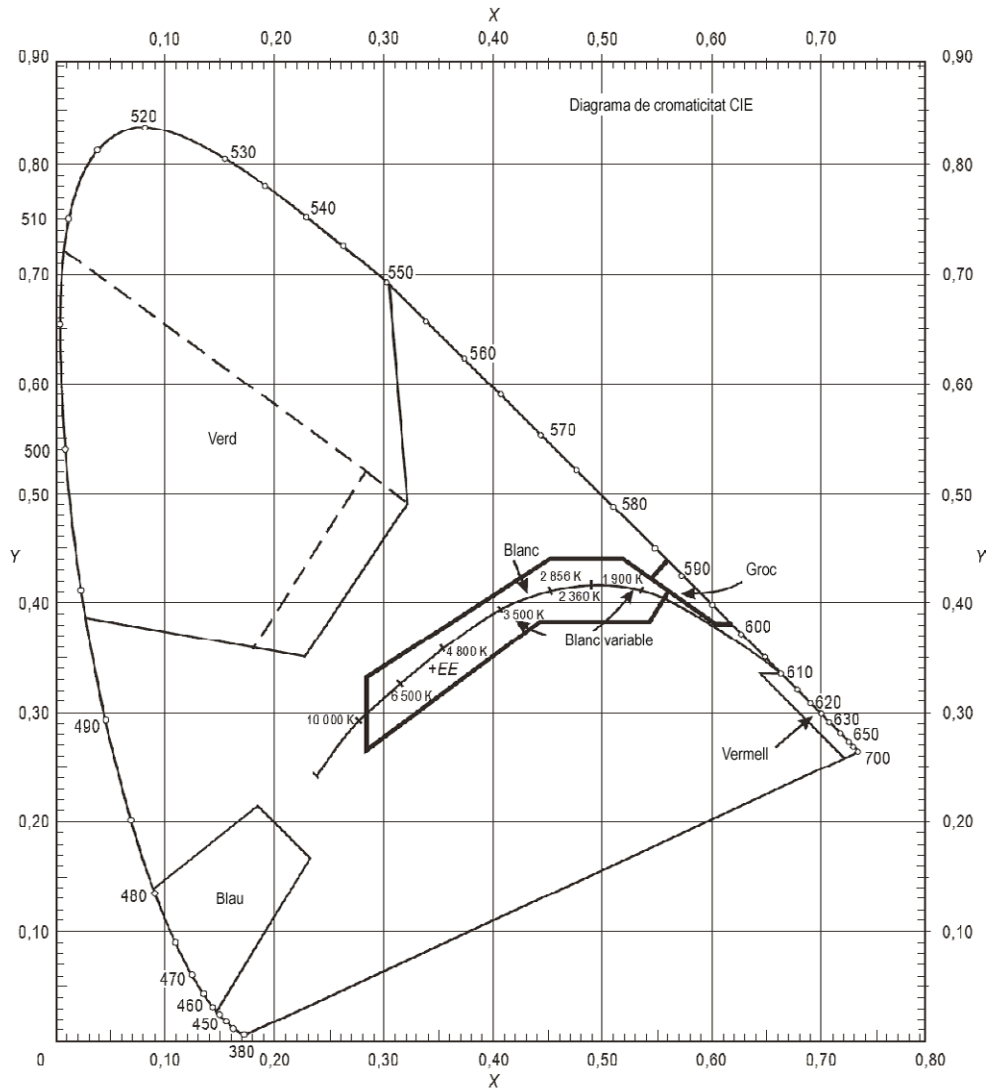


Figura A1-1. Colors de llums aerònautics de superfície

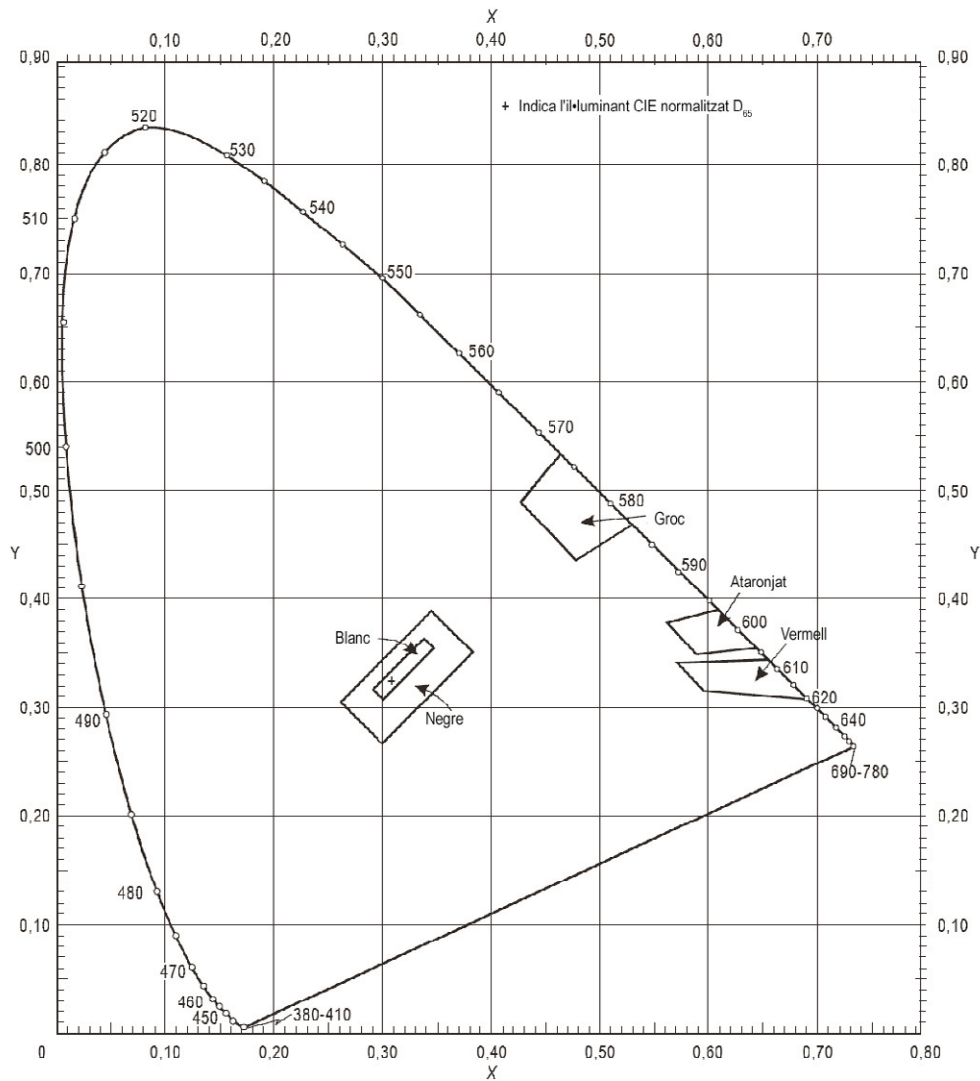


Figura A1-2. Colors ordinàries per als senyals i els rètols i taulers amb il·luminació externa

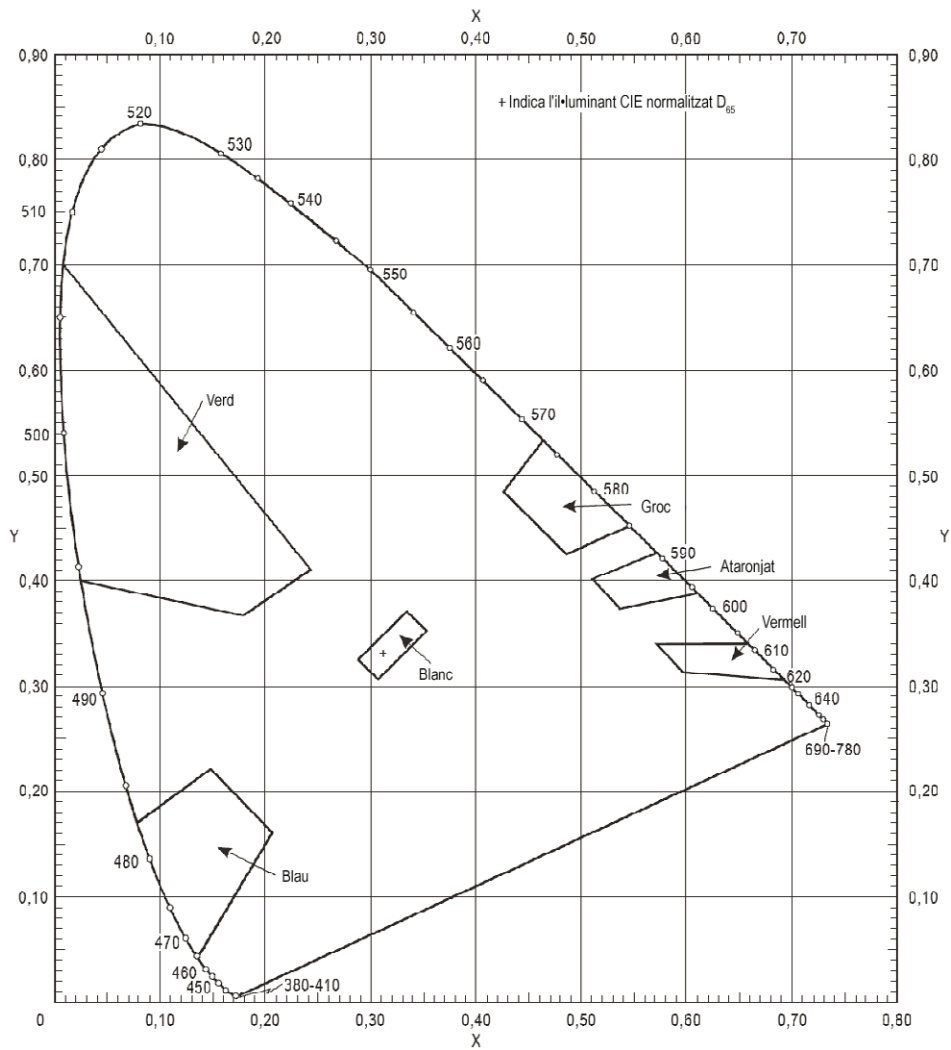


Figura A1-3. Colors dels materials retroreflectants per als senyals i els rètols i taulers

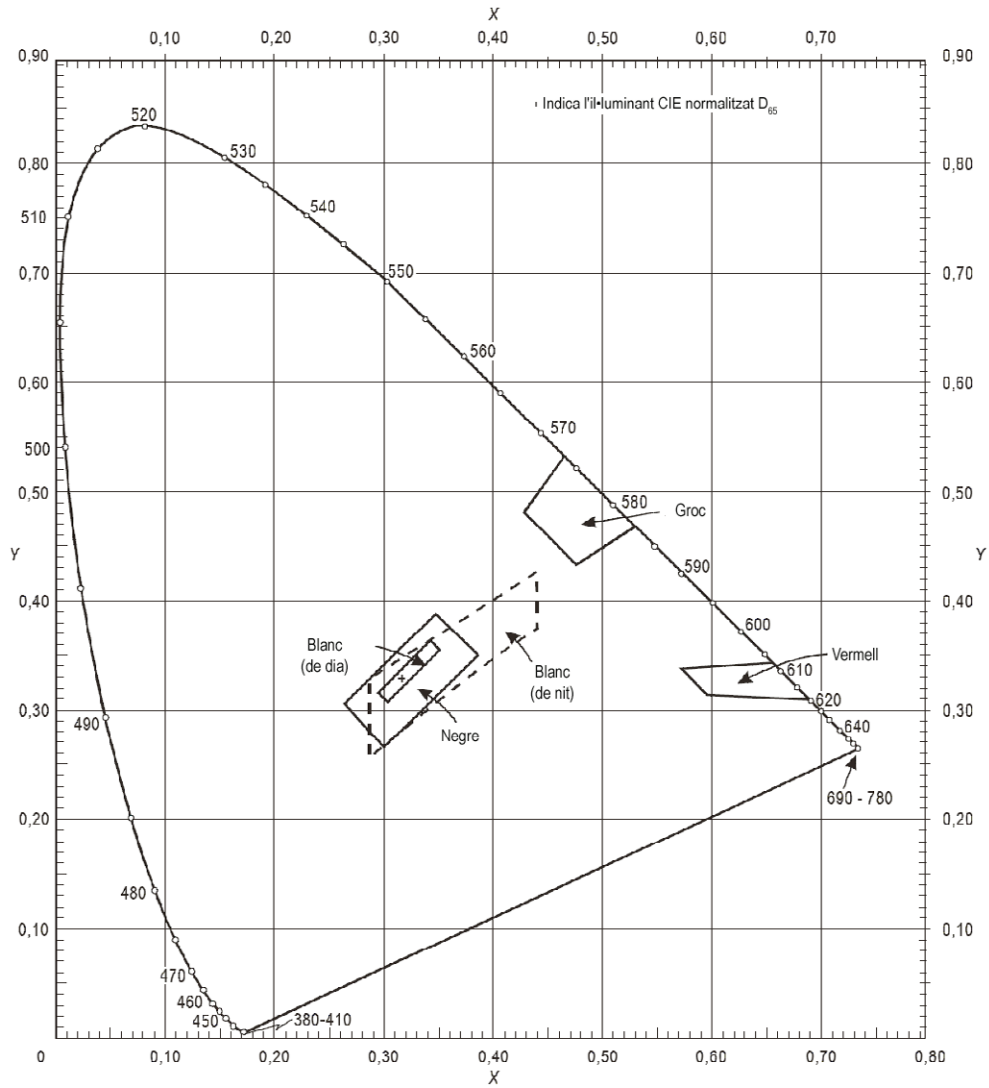
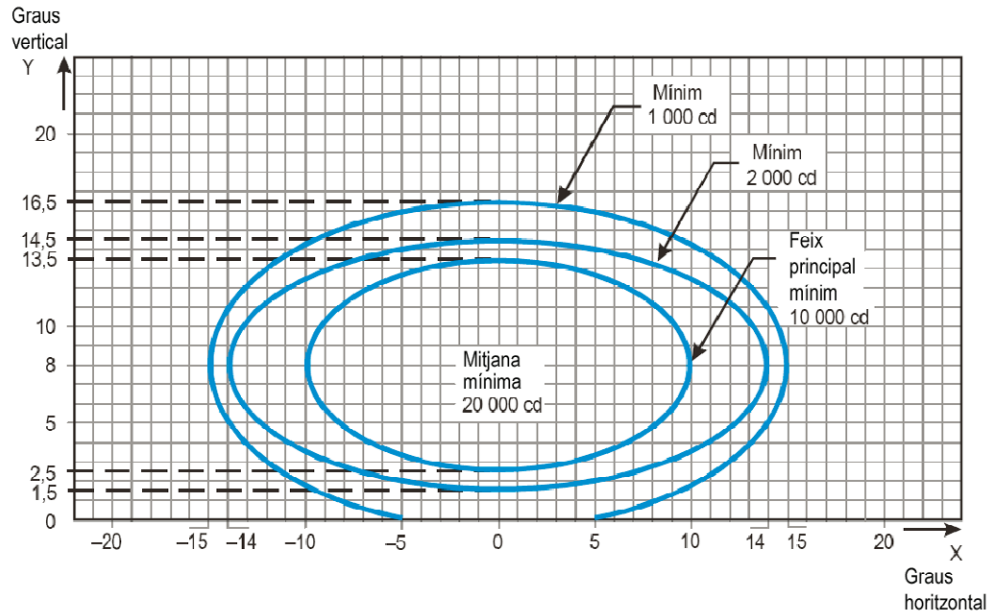


Figura A1-4. Colors dels rètols i panells transil·luminats (il·luminació interna)

APÈNDIX 2. CARACTERÍSTIQUES DELS LLUMS AERONÀUTICS DE SUPERFÍCIE

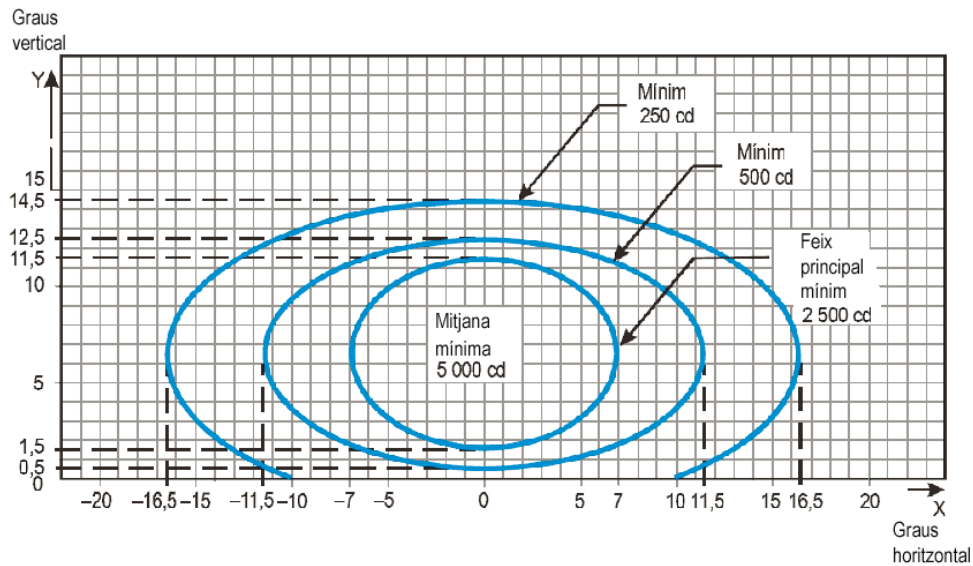


Notes:

- Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| a | 10 | 14 | 15 |
| b | 5,5 | 6,5 | 8,5 |
- Els angles de reglatge dels llums en sentit vertical han de ser tals que el feix principal satisfaci les condicions següents de cobertura en el pla vertical:

distància al llindar	cobertura vertical del feix principal
del llindar a 315 m	0° — 11°
de 316 m a 475 m	0,5° — 11,5°
de 476 m a 640 m	1,5° — 12,5°
641 m i més	2,5° — 13,5° (segons la figura)
 - Els llums de les barres transversals a més de 22,5 m de l'eix tenen una convergència de 2°. Els altres llums estan en una paral·lela a l'eix de la pista.
 - Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-1. Diagrama d'isocandelles per als llums d'eix i barres transversals d'aproximació (llum blanc)



Notes:

1. Corbes calculades segons 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. Convergència de 2°.

3. Els angles de reglatge dels llums en sentit vertical han de ser tals que el feix principal satisfaci les condicions següents de cobertura en el pla vertical:

distància al llindar

cobertura vertical del feix principal

del llindar a 115 m

0,5° — 10,5°

de 116 m a 215 m

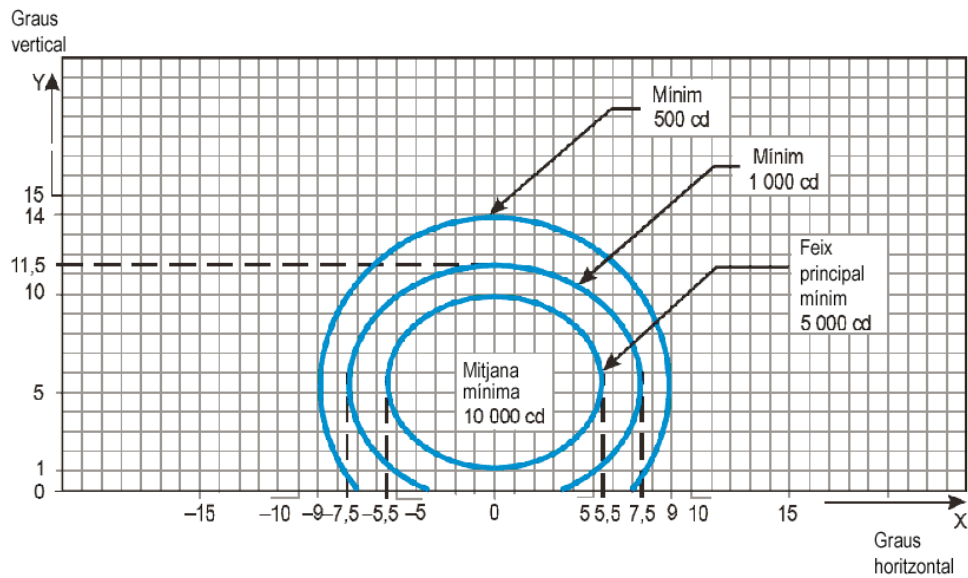
1° — 11°

216 m i més

1,5° — 11,5° (segons la figura)

4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-2. Diagrama d'isocandeles per als llums de la fila lateral d'aproximació (llum vermell)



Notes:

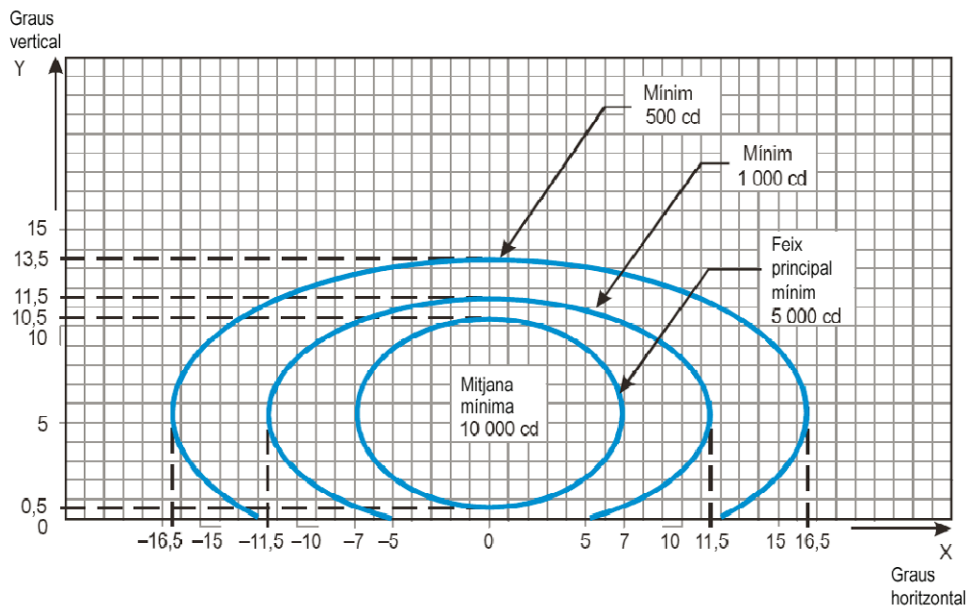
1. Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

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

2. Convergència de 3,5°.

3. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-3. Diagrama d'isocandeles per als llums de llindar (llum verd)



Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula

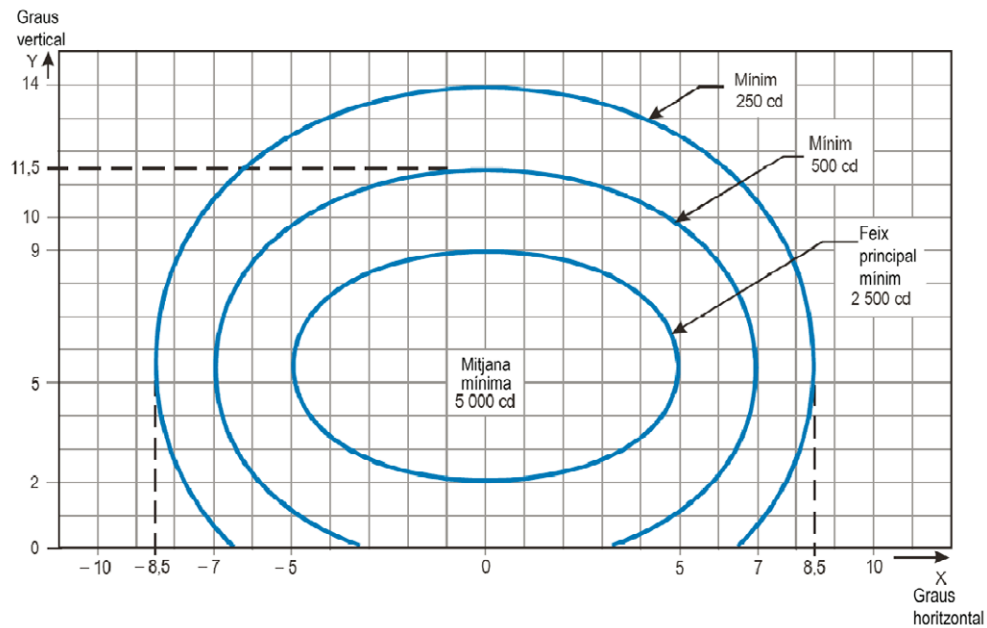
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

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

2. Convergència de 2°.

3. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-4. Diagrama d'isocandeles per als llums de barra d'ala de llindar (llum verd)

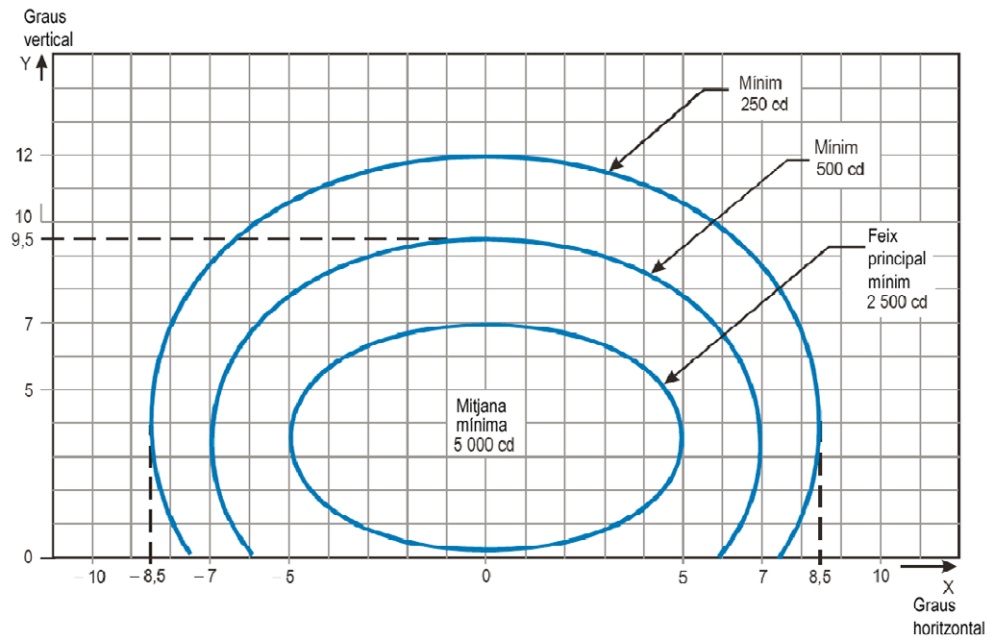


Notes:

1. Corbes calculades segons 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	0,5
2. Convergència de 4°.
3. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-5. Diagrama d'isocandeles per als llums de presa de contacte (llum blanc)

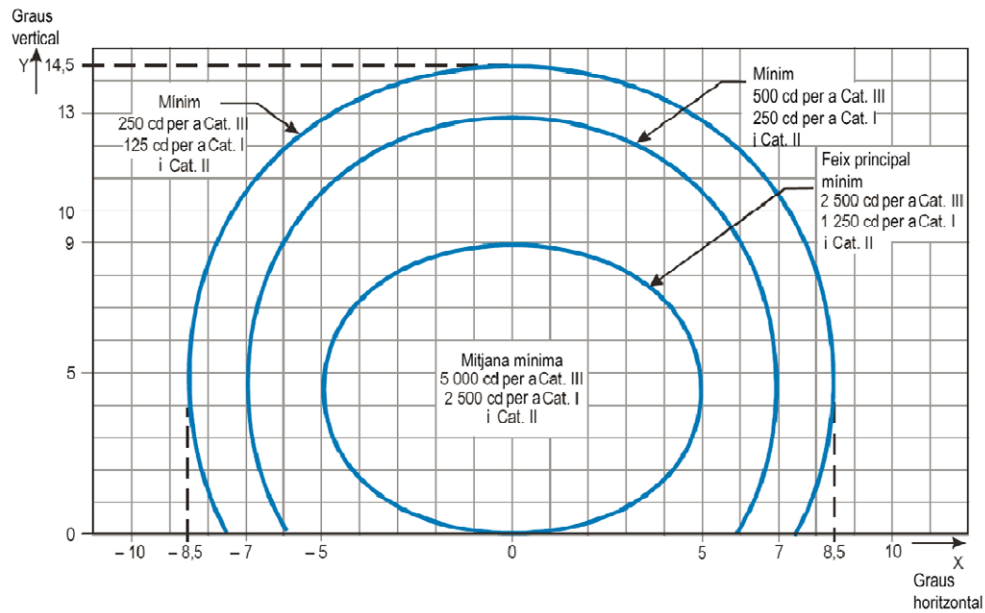


Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
2. Per als llums vermells, multipliqueu els valors per 0,15.
3. Per als llums grocs, multipliqueu els valors per 0,40.
4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

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

Figura A2-6. Diagrama d'isocandeles per als llums d'eix de pista amb espaiat longitudinal de 30 m (llum blanc) i llums indicadors de carrer de sortida ràpida (llum groc)

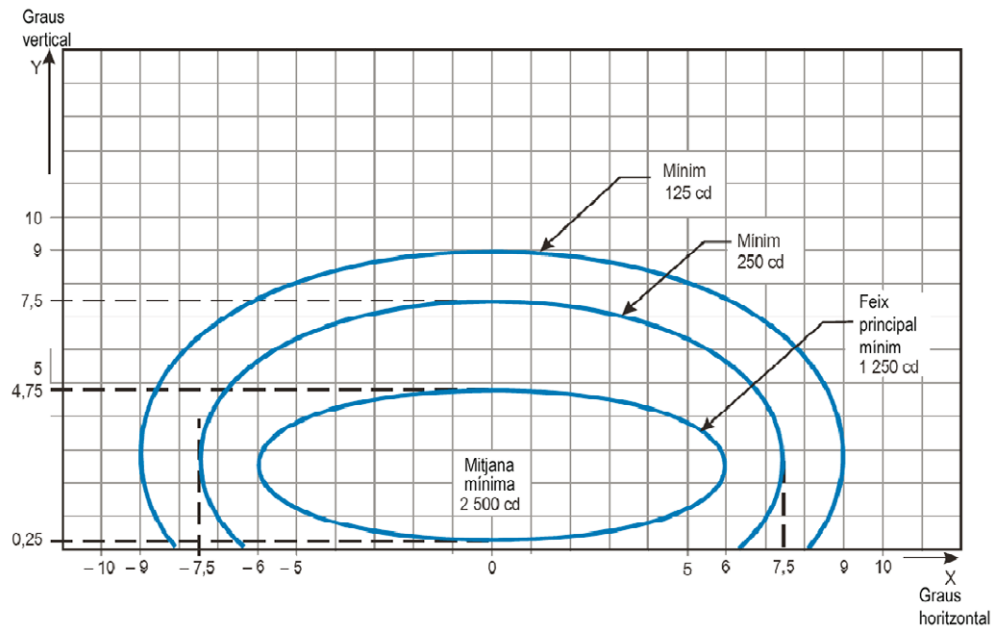


Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
2. Per als llums vermells, multipliqueu els valors per 0,15.
3. Per als llums grocs, multipliqueu els valors per 0,40.
4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

a	5,0	7,0	8,5
b	4,5	8,5	10

Figura A2-7. Diagrama d'isocandelles per als llums d'eix de pista amb espaiat longitudinal de 15 m (llum blanc) i llums indicadors de carrer de sortida ràpida (llum groc)



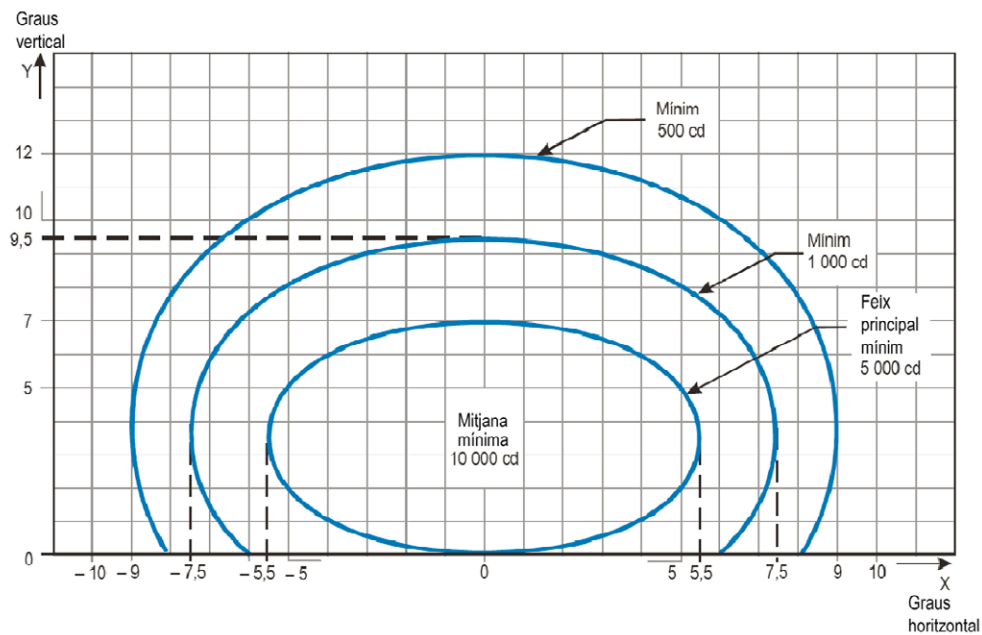
Notes:

1. Corbes calculades segons 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. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-8. Diagrama d'isocandeles per als llums d'extrem de pista (llum vermell)



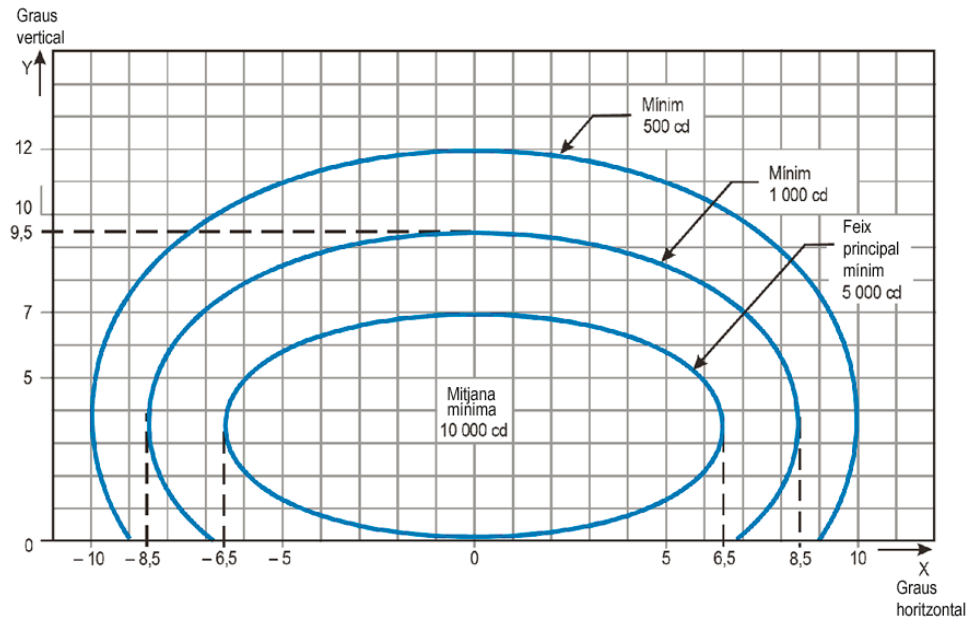
Notes:

1. Corbes calculades segons 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. Convergència de 3,5°.
3. Per als llums grocs, multipliqueu els valors per 0,40.
4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-9. Diagrama d'isocandeles per als llums de vora de pista quan l'amplada de la pista és de 45 m (llum blanc)



Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
2. Convergència de 4,5°.
3. Per als llums grocs, multipliqueu els valors per 0,40.
4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

a	6,5	8,5	10,0
b	3,5	6,0	8,5

Figura A2-10. Diagrama d'isocandeles per als llums de vora de pista quan l'amplada de la pista és de 60 m (llum blanc)

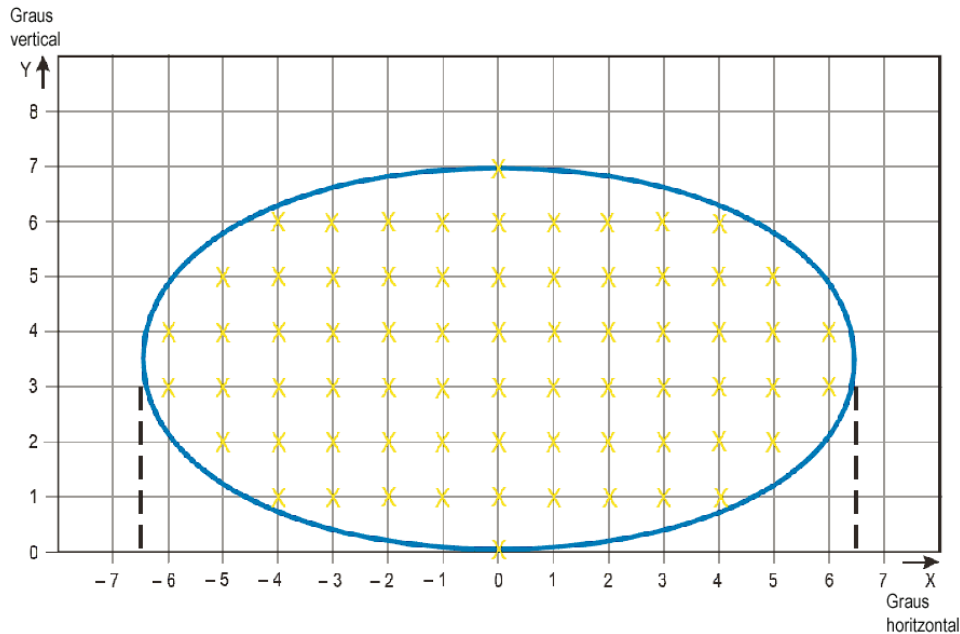


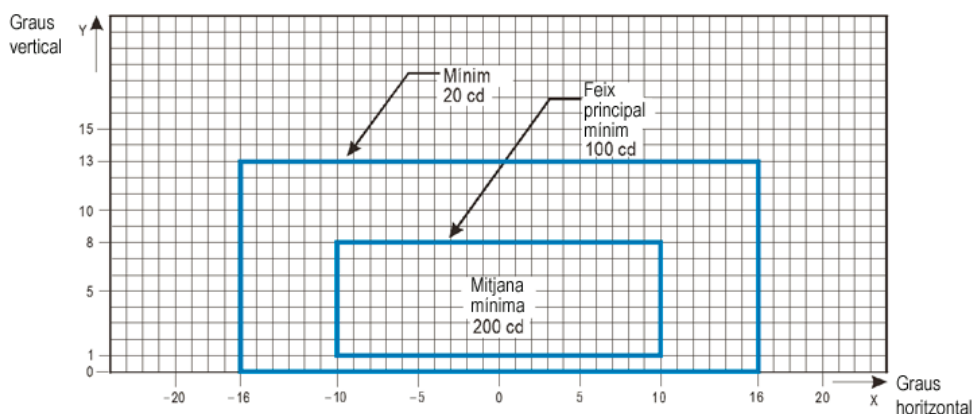
Figura A2-11. Punts de quadrícula per al càlcul de la intensitat mitjana de llums d'aproximació i de pista.

Notes comunes a les figures A2-1 a A2-11

1. Les el·lipses de cada figura són simètriques respecte als eixos comuns vertical i horitzontal.
2. A les figures A2-1 a A2-10 s'indiquen les intensitats mínimes admissibles dels llums. La intensitat mitjana del feix principal es calcula establint punts de quadrícula segons el que indica la figura A2-11 i utilitzant els valors de la intensitat mesurats en tots els punts de quadrícula de l'interior i del perímetre de l'el·lipse que representa el feix principal. El valor mitjà és la mitjana aritmètica de les intensitats lluminoses mesurades en tots els punts de quadrícula considerats.
3. En el diagrama de feix principal no s'accepten desviacions quan el suport dels llums estigui adequadament orientat.
4. Raó mitjana d'intensitats. La raó entre la intensitat mitjana dins de l'el·lipse que defineix el feix principal d'una nova llum característica i la intensitat mitjana del feix principal d'una nova llum de vora de pista és la següent:

Figura A2-1	Eix d'aproximació i barres transversals	d'1,5 a 2,0 (llum blanc)
Figura A2-2	Fila lateral d'aproximació	de 0,5 a 1,0 (llum vermell)
Figura A2-3	Llindar	d'1,0 a 1,5 (llum verd)
Figura A2-4	Barra d'ala de llindar	d'1,0 a 1,5 (llum verd)
Figura A2-5	Zona de presa de contacte	de 0,5 a 1,0 (llum blanc)
Figura A2-6	Eix de pista (espaiat longitudinal de 30 m)	de 0,5 a 1,0 (llum blanc)
Figura A2-7	Eix de pista (espaiat longitudinal de 15 m)	de 0,5 a 1,0 per a CAT III (llum blanc) de 0,25 a 0,5 per a CAT I, II (llum blanc)
Figura A2-8	Extrem de pista	de 0,25 a 0,5 (llum vermell)
Figura A2-9	Vora de pista (pista de 45 m d'amplada)	1,0 (llum blanc)
Figura A2-10	Vora de pista (pista de 60 m d'amplada)	1,0 (llum blanc)

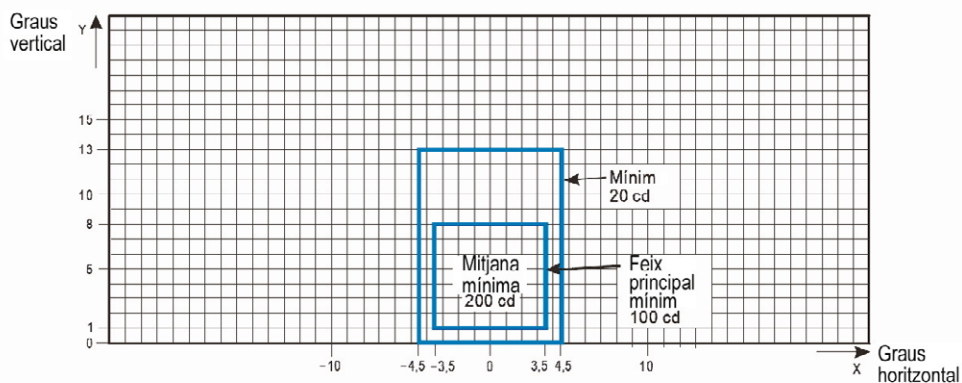
5. Les cobertures de feix a les figures proporcionen la guia necessària per a aproximacions quan l'abast visual a la pista RVR disminueix a valors de l'ordre de 150 m i per a enlairaments quan el RVR disminueix fins a valors de l'ordre de 100 m.
6. Els angles horitzontals es mesuren respecte al pla vertical que conté l'eix de pista. Per a llums diferents dels llums d'eix, el sentit cap a l'eix de pista es considera positiu. Els angles verticals es mesuren respecte al pla horitzontal.
7. Quan els llums d'eixos d'aproximació, barres transversals i llums de fila lateral d'aproximació siguin encastats en comptes d'elevats, p. ex., en una pista amb llindar desplaçat, els requisits d'intensitat es poden satisfer instal·lant dues o tres armadures (de menor intensitat) en cada posició.
8. El manteniment adequat és importantíssim. La intensitat mitjana mai hauria de disminuir a valors per sota del 50% dels indicats a les figures i el gestor aeroportuari hauria d'establir com a objectiu mantenir un nivell d'emissió de llum que s'acosti a la mitjana d'intensitat mínima especificada.
9. L'element lluminós s'ha d'instal·lar de manera que el feix principal estigui alineat dins d'un marge de mig grau respecte al requisit especificat.



Notes:

1. En aquestes cobertures de feix s'ha de tenir en compte que el lloc de pilotatge pot estar desplaçat de l'eix de la pista a una distància de l'ordre de 12 m i els llums s'han previst per ser utilitzats abans i després de la corba.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.
3. Les intensitats augmentades per als llums de carrer de rodatge de sortida ràpida de més intensitat, tal com es recomana a 5.3.16.9, són quatre vegades les indicacions corresponents a la figura (és a dir, 800 cd per al feix principal mínim mitjà).

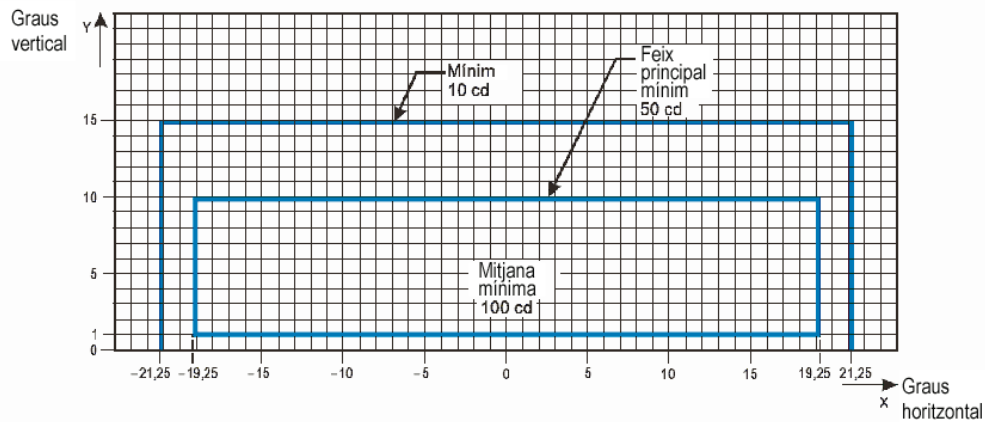
Figura A2-12. Diagrama d'isocandeles per a llums d'eix de carrer de rodatge (espaïat de 15 m) i per a llums de barra de parada en trams rectes previstos per ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m quan hi pugui haver grans desplaçaments i per a llums de protecció de pista de baixa intensitat, configuració B



Notes:

1. Aquestes cobertures de feix són generalment satisfactòries i s'ha tingut en compte un desplaçament normal del lloc de pilotatge d'aproximadament 3 m respecte a l'eix.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

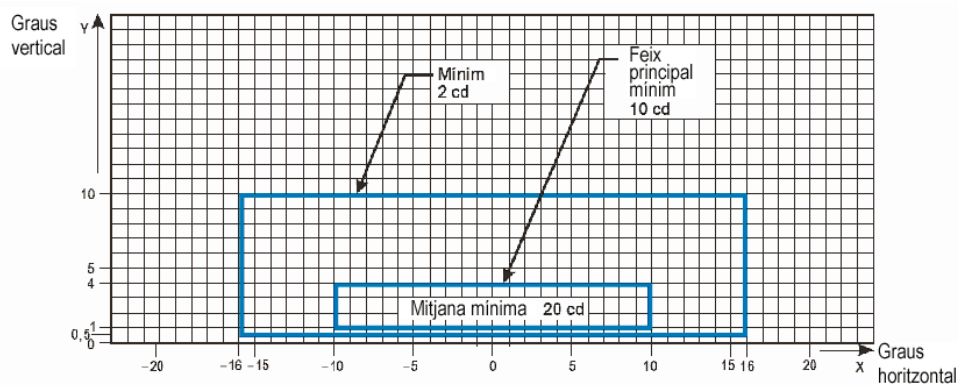
Figura A2-13. Diagrama d'isocandeles per a llums d'eix de carrer de rodatge (espaïat de 15 m) i per a llums de barra de parada en trams rectes previstos per ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m



Notes:

1. Els llums en les corbes amb una convergència de $15,75^\circ$ respecte a la tangent a la corba.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

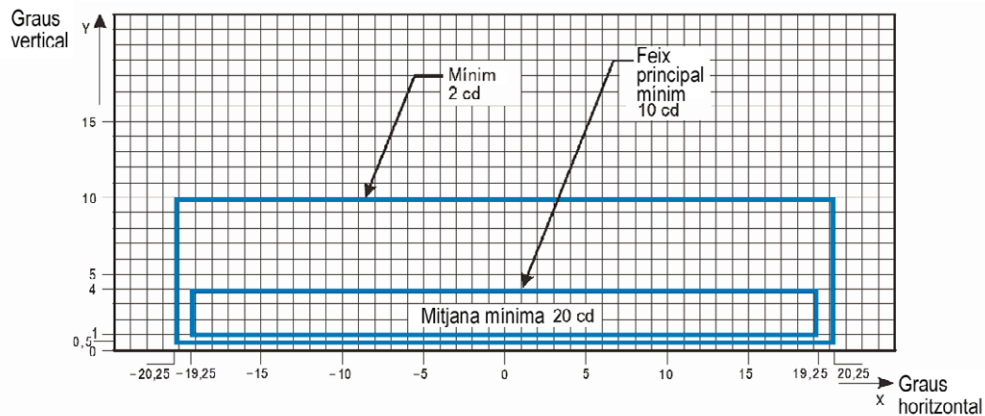
Figura A2-14. Diagrama d'isocandeles per a llums d'eix de carrer de rodatge (espaiat de 7,5 m) i per a llums de barra de parada en trams corbs per ser utilitzat en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m



Notes:

1. En els llocs on hi sol haver luminància de fons i on la disminució del rendiment lluminós provocada per la pols, la neu i la contaminació local constitueix un factor important, els valors cd s'haurien de multiplicar per 2,5.
2. On hi ha llums omnidireccionals aquests han de satisfer els requisits d'aquesta figura relatius al feix vertical.
3. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

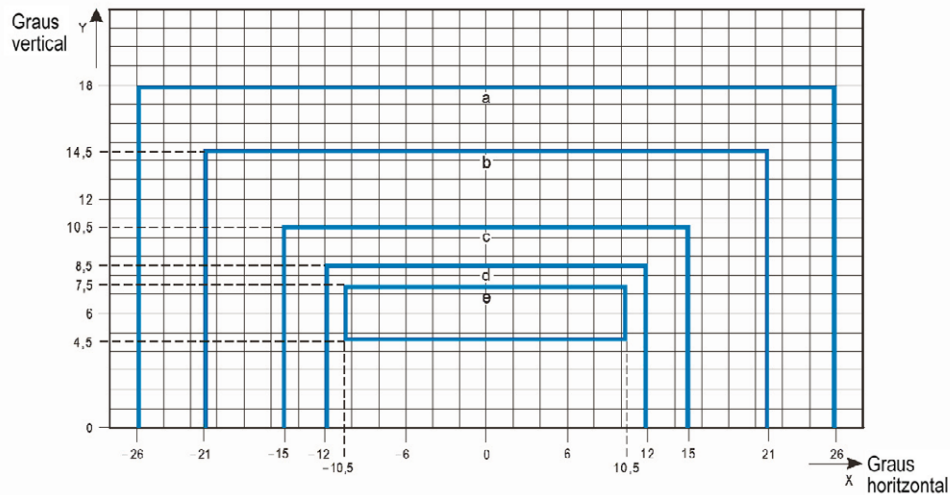
Figura A2-15. Diagrama d'isocandeles per a llums d'eix de carrer de rodatge (espaiat de 30 m, 60 m) i per a llums de barra de parada en trams rectes previstos per ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista de 350 m o superior



Notes:

1. Els llums en les corbes amb una convergència de $15,75^\circ$ respecte a la tangent a la corba.
2. En els llocs on hi sol haver luminància de fons i on la disminució del rendiment lluminós provocada per la pols, la neu i la contaminació local constitueix un factor important, els valors cd s'haurien de multiplicar per 2,5.
3. En aquestes cobertures de feix es té en compte que el lloc de pilotatge pot estar desplaçat de l'eix per distàncies de l'ordre dels 12 m, la qual cosa podria passar al final de les corbes.
4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-16. Diagrama d'isocandeles per a llums d'eix de carrer de rodatge (espaiat de 7,4 m, 15 m, 30 m) i per a llums de barra de parada en trams corbs previstes per ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista de 350 m o superior

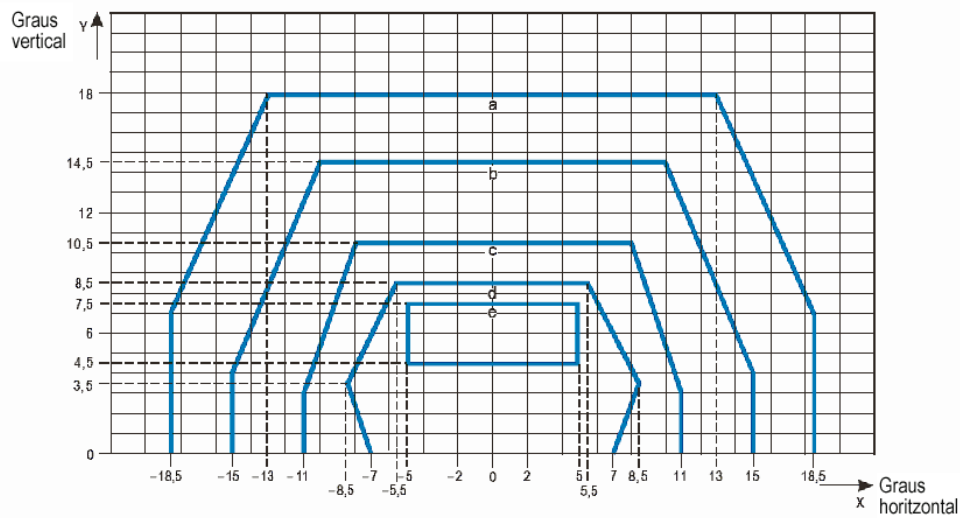


Corba	a	b	c	d	e
Intensitat (cd)	8	20	100	450	1 800

Notes:

1. En aquestes cobertures de feix es té en compte que el lloc de pilotatge pot estar desplaçat de l'eix de la pista a una distància de l'ordre de 12 m i els llums s'han previst per ser utilitzats abans i després de la corba.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-17. Diagrama d'isocandels per a llums d'eix de carrer de rodatge (amb espaiat de 15 m) i llums de barra de parada d'alta intensitat en trams rectes, previstos per ser utilitzats en un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície, en què es requereixin intensitats lluminoses més elevades i quan puguin produir-se grans desplaçaments

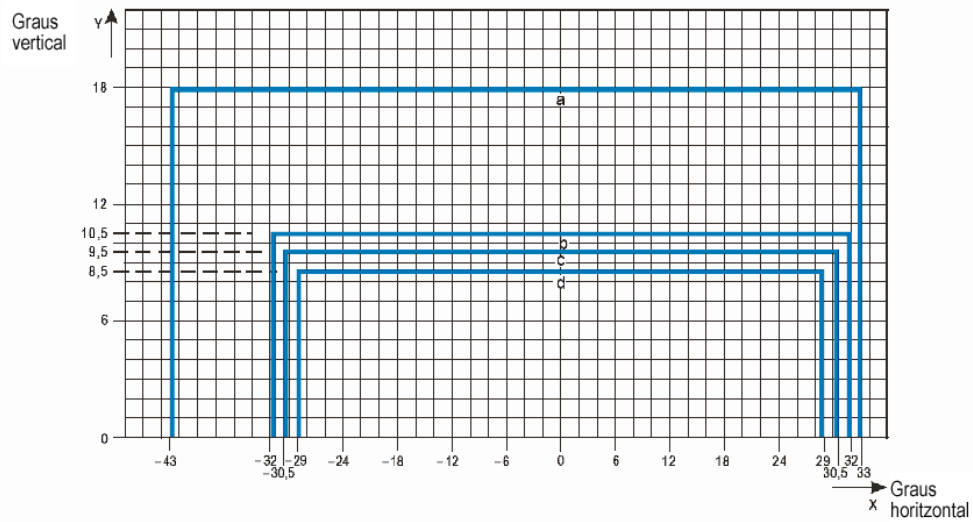


Corba	a	b	c	d	e
Intensitat (cd)	8	20	100	450	1 800

Notes:

1. Aquestes cobertures de feix són generalment satisfactòries i s'ha tingut en compte un desplaçament normal del lloc de pilotatge quan la roda exterior del tren principal està sobre la vora del carrer de rodatge.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-18. Diagrama d'isocandeles per a llums d'eix de carrer de rodatge (amb espaiat de 15 m) i llums de barra de parada d'alta intensitat en trams rectes, previstos per ser utilitzats en un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície, en què es requereixen intensitats lluminoses més elevades

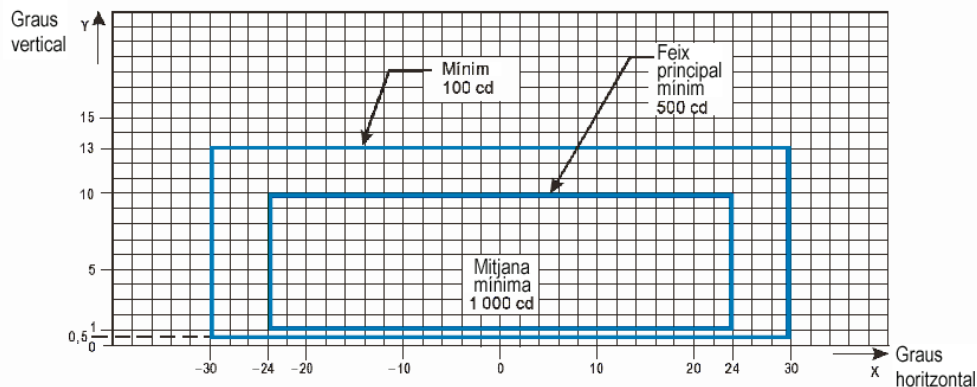


Corba	a	b	c	d
Intensitat (cd)	8	100	200	400

Notes:

1. Els llums a les corbes amb una convergència de 17° respecte a la tangent a la corba.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-19. Diagrama d'isocandeles per a llums d'eix de carrer de rodatge (amb espaiat de 7,5 m) i llums de barra de parada d'alta intensitat en trams corbs, previstos per ser utilitzats en un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície, en què es requereixin intensitats lluminoses més elevades



Notes:

1. Encara que els llums funcionen normalment a llampades, la intensitat lluminosa s'especifica com si el llum fos de llums incandescents fixos.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-20. Diagrama d'isocandeles per a llums de protecció de pista d'alta intensitat, configuració B

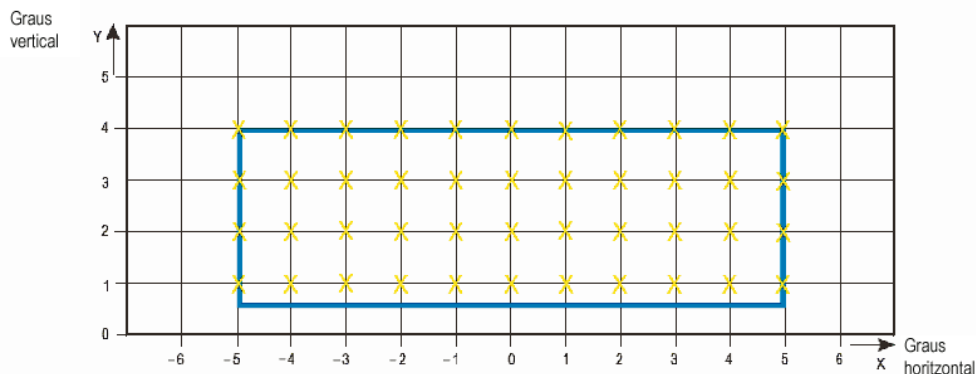


Figura A2-21. Punts de quadrícula per al càlcul de la intensitat mitjana de llums d'eix de carrer de rodatge i de llums de barra de parada

Notes comunes a les figures A2-12 a A2-21

1. Les intensitats especificades a les figures A2-12 a A2-20 corresponen als llums de colors verd i groc per a llums d'eix de carrer de rodatge, els de color groc per als llums de protecció de pista i els de color vermell per a llums de barra de parada.
2. A les figures A2-12 a A2-20 s'indiquen les intensitats mínimes admissibles dels llums. La intensitat mitjana del feix principal es calcula establint punts de quadrícula segons el que indica la figura A2-21 i utilitzant els valors de la intensitat mesurats en tots els punts de quadrícula de l'interior i del perímetre del rectangle que representa el feix principal. El valor mitjà és la mesura aritmètica de les intensitats lluminoses mesurades en tots els punts de quadrícula considerats.
3. En el feix principal o en el feix més interior, segons sigui aplicable, no s'accepten desviacions quan el suport dels llums estigui adequadament orientat.
4. Els angles horitzontals es mesuren respecte al pla vertical que conté l'eix del carrer de rodatge, excepte en les corbes en les quals es mesuren respecte a la tangent a la corba.
5. Els angles verticals es mesuren respecte al pendent longitudinal de la superfície del carrer de rodatge.
6. El manteniment adequat és importantíssim. La intensitat, ja sigui la mitjana on sigui aplicable o l'especificada en les corresponents corbes isocandeles, mai hauria de disminuir a valors per sota del 50% dels indicats a les figures i el gestor aeroportuari hauria d'establir com a objectiu mantenir un nivell d'emissió de llum que s'acosti a la mitjana d'intensitat mínima especificada.
7. L'element lluminós s'ha d'instal·lar de manera que el feix principal o el més interior, segons sigui aplicable, estigui alineat dins un marge de mig grau respecte al requisit especificat.

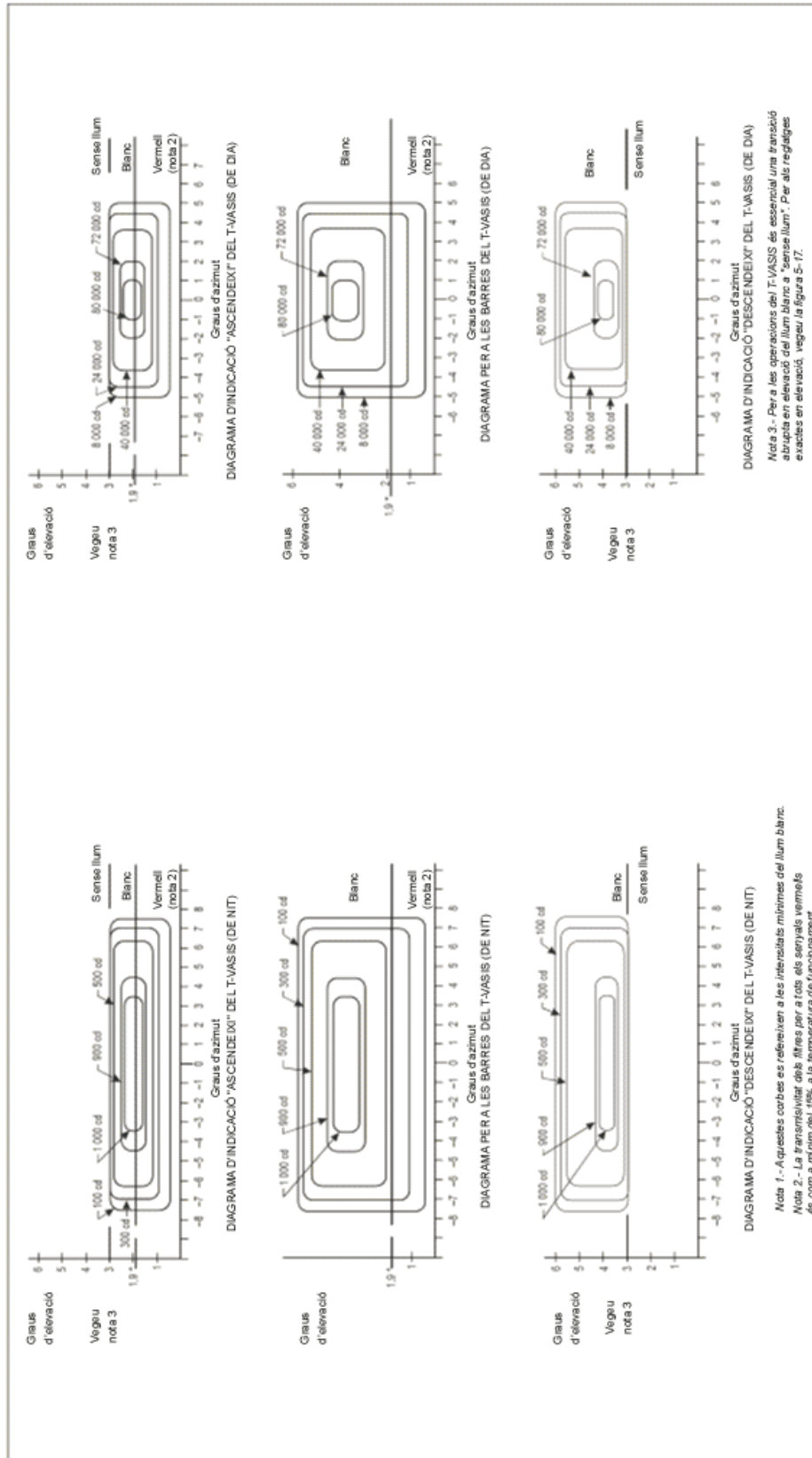


Figura A2-22. Distribució de la intensitat il·luminosa del T-VASIS i de l'AT-VASIS

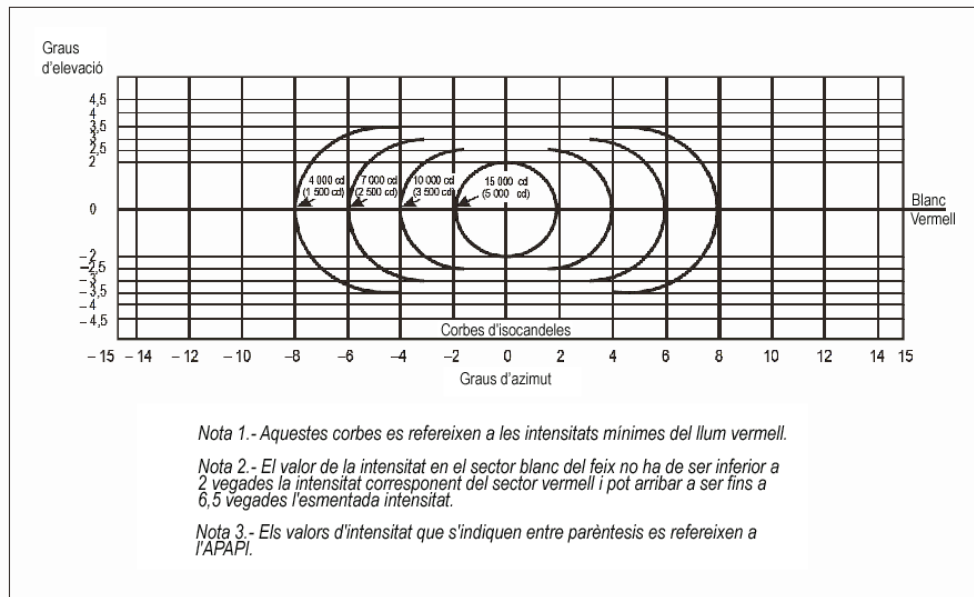
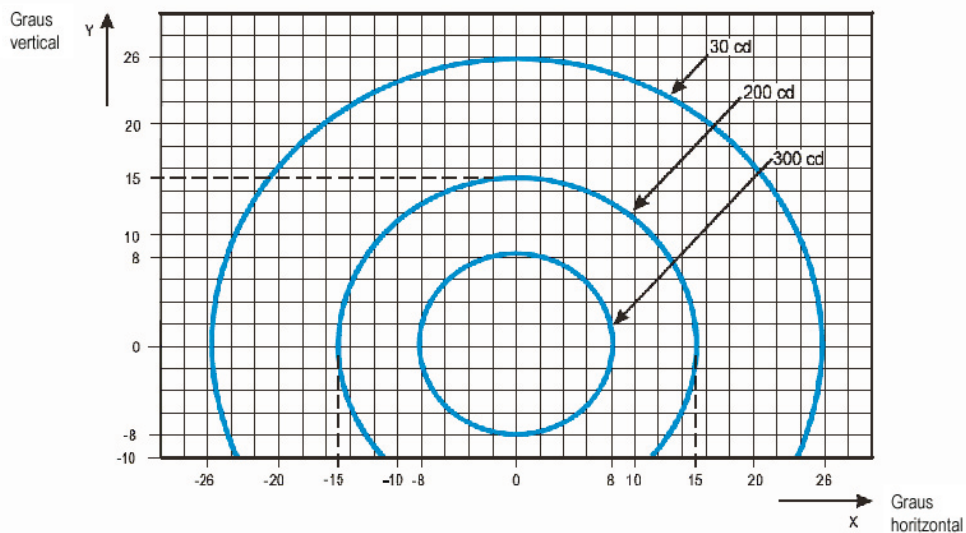


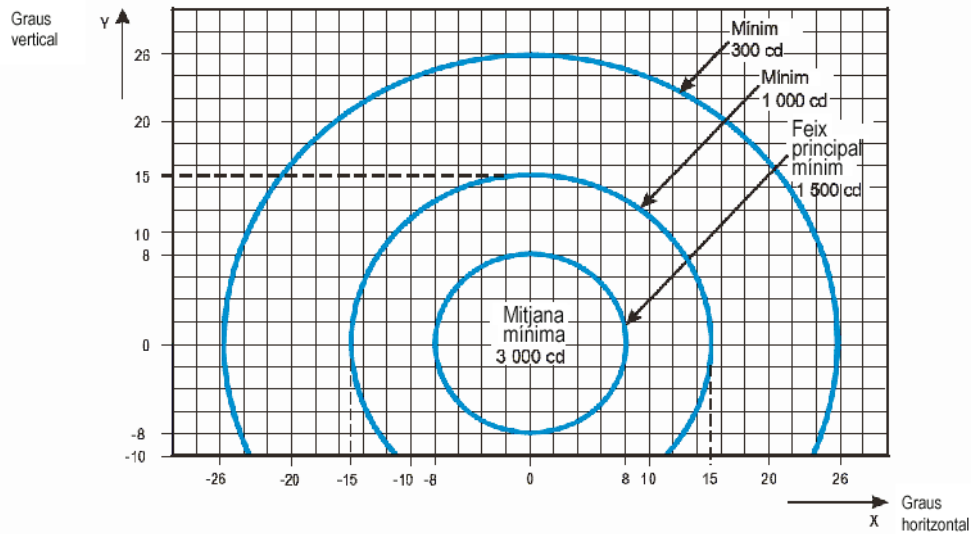
Figura A2-23. Distribució de la intensitat lluminosa del PAPI i de l'APAPI



Notes:

1. Encara que els llums funcionen normalment a llampades, la intensitat lluminosa s'especifica com si fossin llums incandescents fixos.
2. Les intensitats especificades són de llum groc.

Figura A2-24. Diagrama d'isocandeleles per a cada llum en els llums de protecció de pista de baixa intensitat, configuració A



Notes:

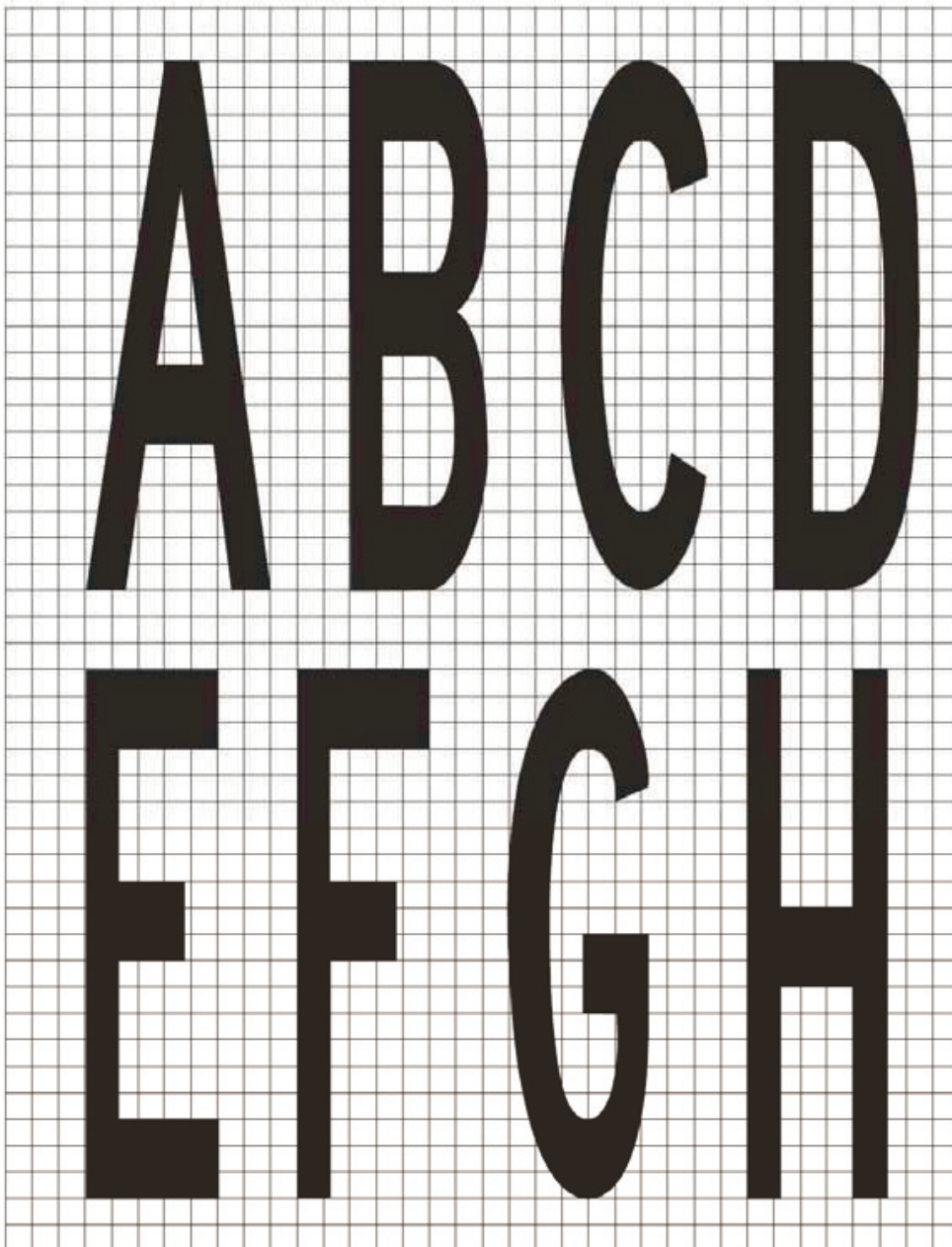
1. Encara que els llums funcionen normalment a llampades, la intensitat lluminosa s'especifica com si fossin llums incandescents fixos.
2. Les intensitats especificades són de llum groc.

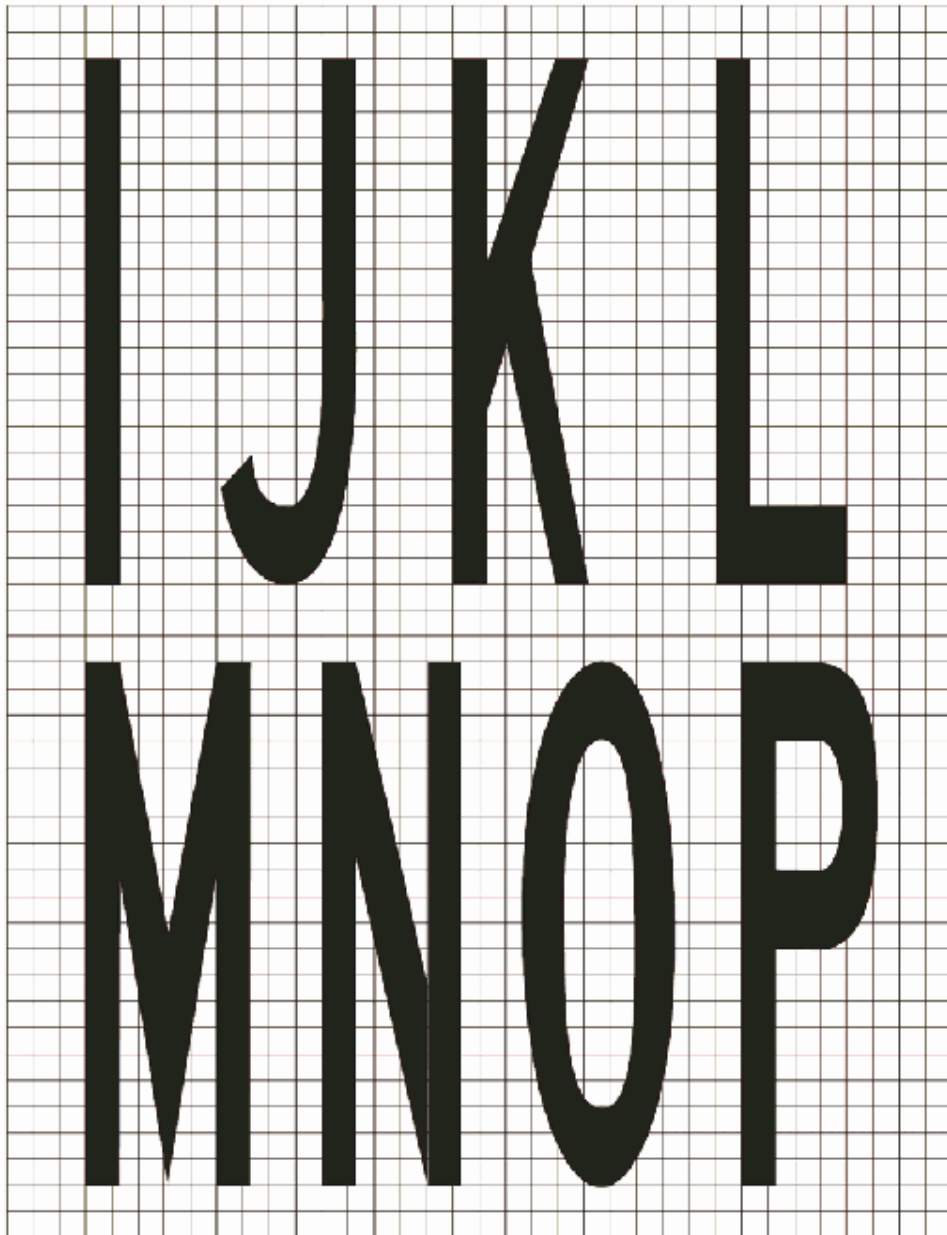
Figura A2-25. Diagrama d'isocandeles per a cada llum en els llums de protecció de pista d'alta intensitat, configuració A

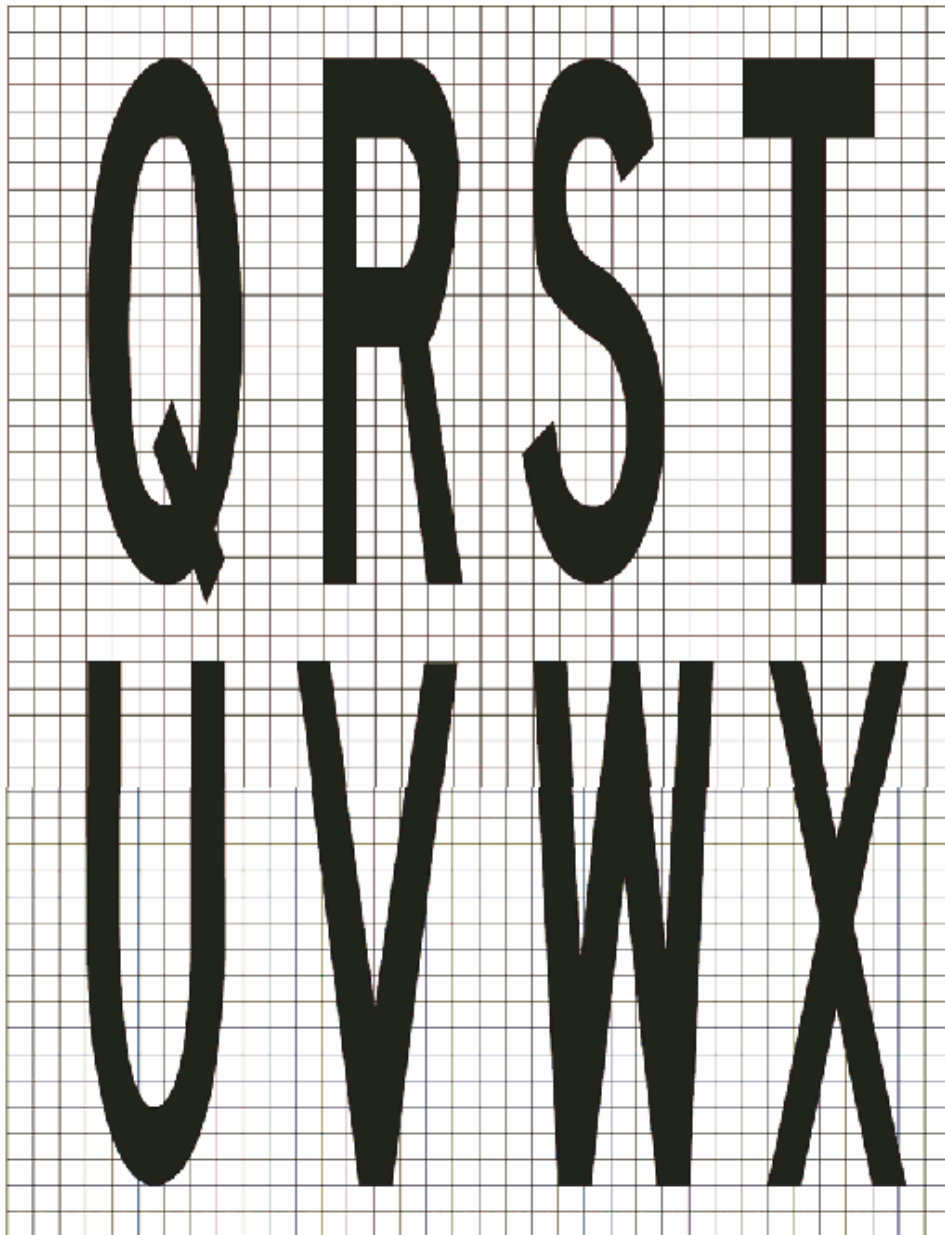
APÈNDIX 3. SENYALS AMB INSTRUCCIONS OBLIGATÒRIES I SENYALS D'INFORMACIÓ

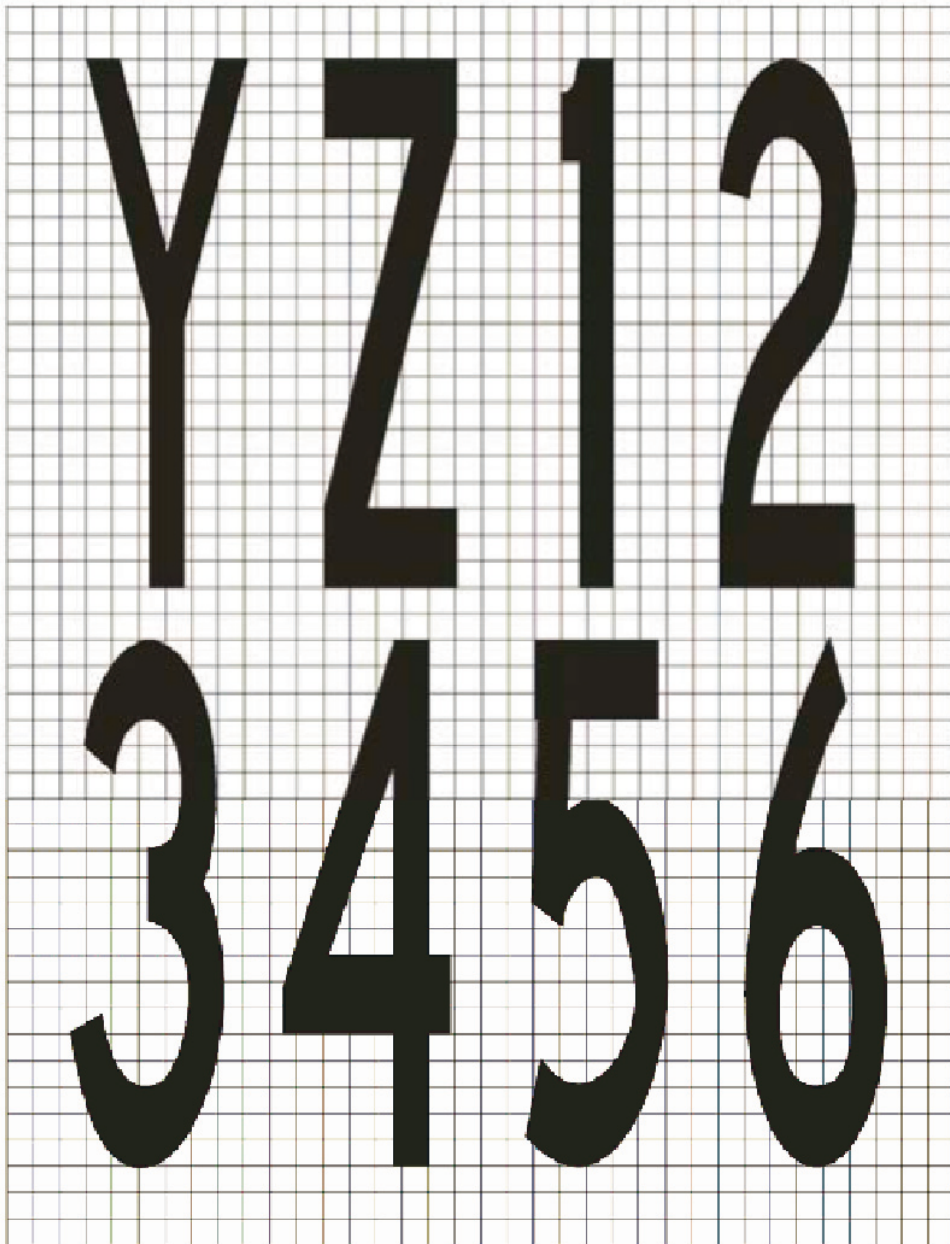
Nota 1.— Vegeu el capítol 5, seccions 5.2.16 i 5.2.17 en relació amb les especificacions sobre l'aplicació, l'emplaçament i les característiques dels senyals amb instruccions obligatòries i els senyals d'informació.

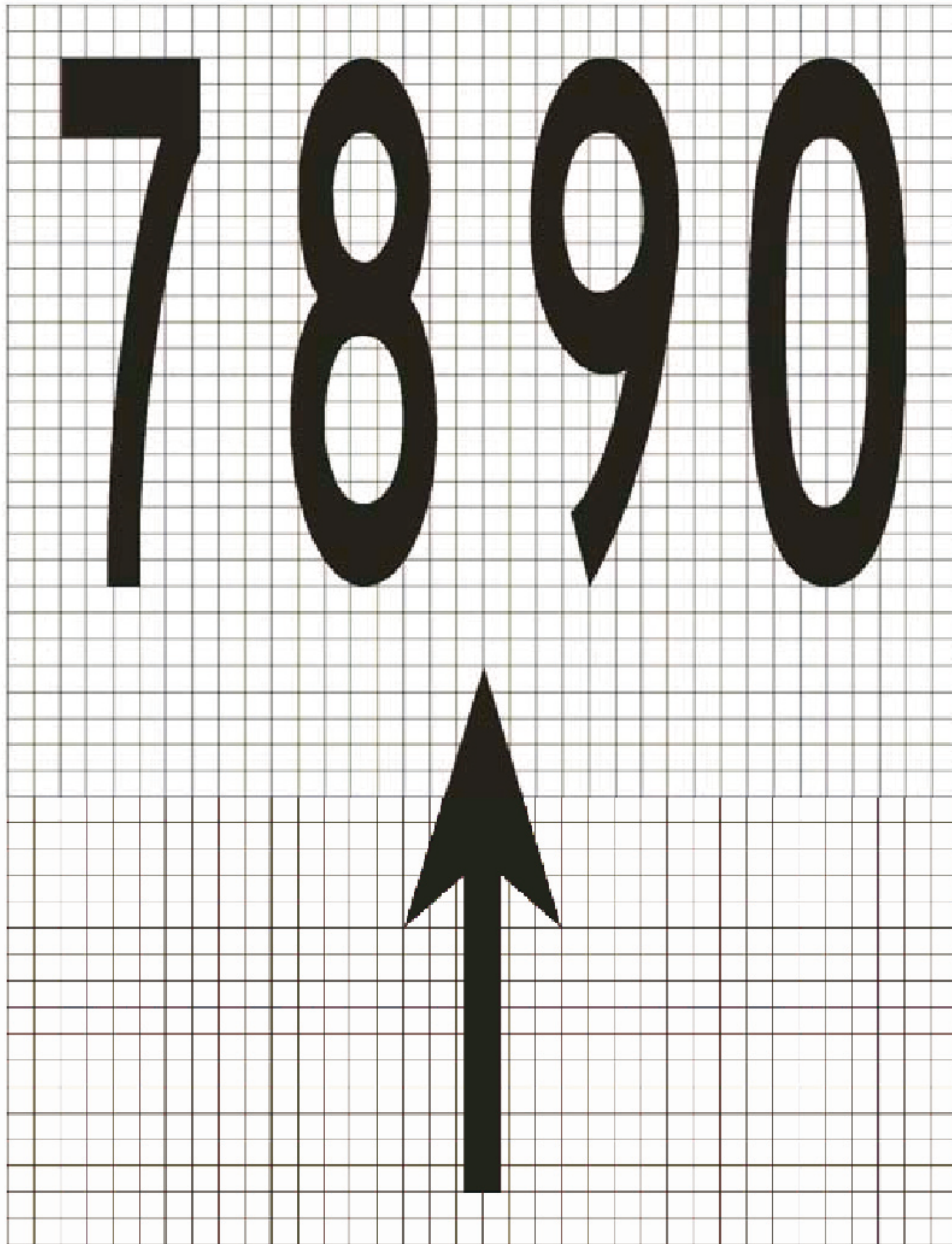
Nota 2.— A l'apèndix s'il·lustren detalladament la forma i proporcions de les lletres, números i símbols dels senyals amb instruccions obligatòries i els senyals d'informació en una retícula de 20 cm.











APÈNDIX 4. REQUISITS RELATIUS AL DISSENY DELS RÈTOLS DE GUIA PER AL RODATGE

Nota.— Vegeu el capítol 5, secció 5.4 en relació amb les especificacions sobre l'aplicació, l'emplaçament i les característiques dels rètols.

1. L'altura de la inscripció ha de ser la que especifica la taula següent.

Número de clau de pista	Altura mínima dels caràcters		
	Rètols amb instruccions obligatòries	Rètols d'informació	
		Rètols de sortida de pista i de pista lliure	Altres rètols
1 o 2	300 mm	300 mm	200 mm
3 o 4	400 mm	400 mm	300 mm

Nota.— Quan s'instal·li un cartell d'emplaçament de carrer de rodatge al costat d'un de designació de pista (vegeu 5.4.3.22), la mida dels caràcters ha de ser l'especificada per als rètols d'instruccions obligatòries.

2. Les dimensions de les fletxes han de ser les següents:

Altura de la indicació Traç

200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

3. L'amplada dels traços d'una sola lletra ha de ser la següent:

Altura de la indicació Traç

200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

4. La luminància dels rètols ha de ser la següent:

a) Quan es realitzin operacions en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 800 m, la mitjana de luminància dels rètols ha de ser com a mínim:

Vermell	30 cd/m ²
Groc	150 cd/m ²
Blanc	300 cd/m ²

b) Quan es realitzin operacions d'acord amb 5.4.1.7 b) i c) i 5.4.1.8, la mitjana de luminància dels rètols ha de ser com a mínim:

Vermell	10 cd/m ²
Groc	50 cd/m ²
Blanc	100 cd/m ²

Nota.— En condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 400 m, es deteriora en certa mesura l'eficàcia dels rètols.

5. La relació de luminància entre els elements vermell i blanc d'un cartell amb instruccions obligatòries ha de ser d'entre 1:5 i 1:10.

6. La mitjana de luminància d'un cartell es calcula establint punts de retícula segons el que indica la figura A4-1 i utilitzant els valors de luminància mesurats en tots els punts de retícula situats dins el rectangle que representa el cartell.

7. El valor mitjana és la mitjana aritmètica dels valors de luminància mesurats en tots els punts de retícula considerats.

Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 4, es proporciona informació sobre la mitjana de luminància dels rètols.

8. La relació entre els valors de luminància de punts de retícula adjacents no ha d'excedir 1,5:1.

A les àrees de la placa frontal del cartell on la retícula sigui de 7,5 cm, la relació entre els valors de luminància de punts de retícula adjacents no ha d'excedir 1,25:1. La relació entre els valors màxim i mínim de luminància en tota la placa frontal del cartell no ha d'excedir 5:1.

9. La forma dels caràcters, és a dir, lletres, números, fletxes i símbols, ha d'estar d'acord amb el que indica la figura A4-2. L'amplada dels caràcters i l'espai entre cadascun s'han de determinar com s'indica a la taula A4.1.

10. L'altura de la placa frontal dels rètols ha de ser la següent:

Altura de la indicació Altura de la placa frontal (mín.)

200 mm	400 mm
300 mm	600 mm
400 mm	800 mm

11. L'amplada de la placa frontal dels rètols es determina utilitzant la figura A4-3, llevat que si es proporciona un cartell amb instruccions obligatòries en un sol costat del carrer de rodatge, l'amplada de la placa frontal no ha de ser inferior a:

- 1,94 m quan el número de clau és 3 o 4; i
- 1,46 m quan el número de clau és 1 o 2.

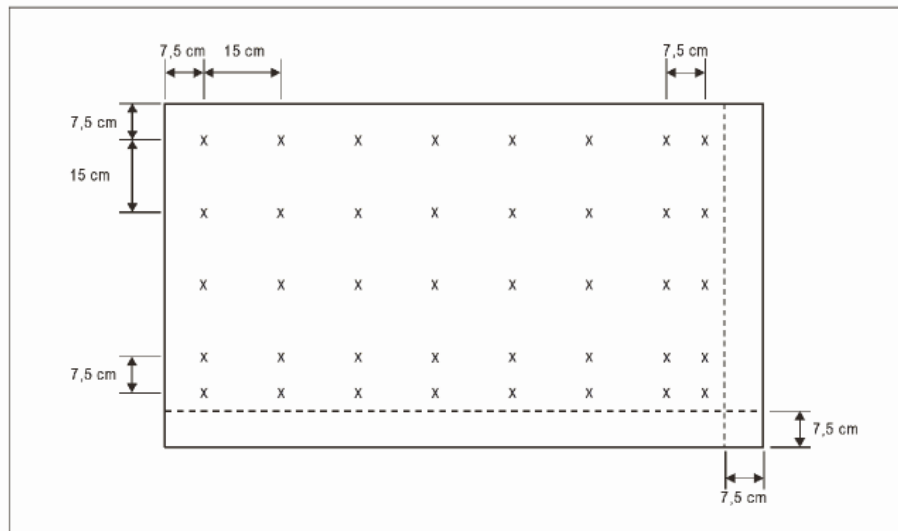
Nota.— Al Manual de disseny d'aeròdroms, part 2, hi figura més orientació sobre la manera de determinar l'amplada de la placa frontal dels rètols.

12. Vores

a) El traç vertical delimitador col·locat entre rètols de direcció adjacents hauria de tenir aproximadament una amplada de 0,7 vegades l'amplada dels traços.

b) La vora groga d'un cartell d'emplaçament només hauria de tenir aproximadament una amplada de 0,5 vegades l'amplada dels traços.

13. Els colors dels rètols han de ser conformes a les especificacions dels colors dels senyals de superfície de l'apèndix 1.



Nota 1.- La mitjana de luminància d'un cartell es calcula establint punts de retícula sobre la placa frontal d'un cartell amb inscripcions típiques i fons del color apropiat (vermell per als rètols amb instruccions obligatòries i groc per als rètols de direcció i destinació), de la manera següent:

- A partir de l'angle superior esquerre de la placa frontal del cartell, es fixa un punt de retícula de referència a 7,5 cm de la vora esquerra i de la vora superior de la placa frontal del cartell.*
- A partir del punt de retícula de referència, es forma una retícula amb separació horitzontal i vertical de 15 cm. S'han d'excloure els punts de retícula que quedin a menys de 7,5 cm de la vora de la placa frontal del cartell.*
- Quan l'últim punt d'una filera o columna de la retícula estigui situat entre 22,5 cm i 15 cm de la vora de la placa frontal del cartell (però sense incloure'ls), s'ha d'afegir un altre punt a 7,5 cm d'aquest punt.*
- Quan un punt de retícula quedi al límit entre un caràcter i el fons, s'ha de desplaçar lleugerament perquè quedi totalment fora del caràcter.*

Nota 2.- Pot ser necessari afegir punts de retícula per assegurar que cada caràcter compregui, almenys, cinc punts de retícula espaiats uniformement.

Nota 3.- Quan una mateixa unitat contingui dos tipus de rètols, s'ha d'establir una retícula separada per a cada tipus.

Figura A4-1. Punts de retícula per calcular la mitjana de luminància d'un cartell

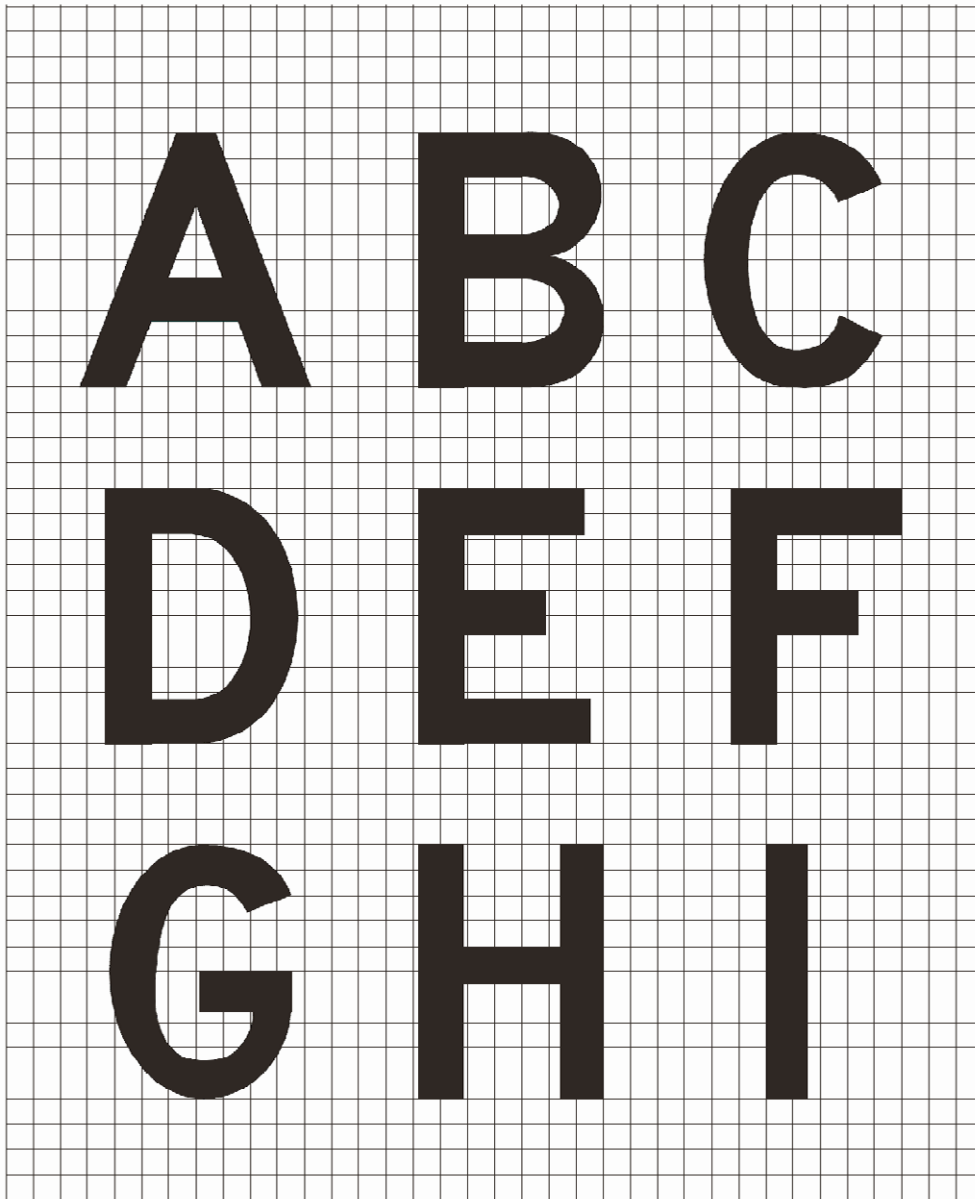


Figura A4-2. Forma dels caràcters

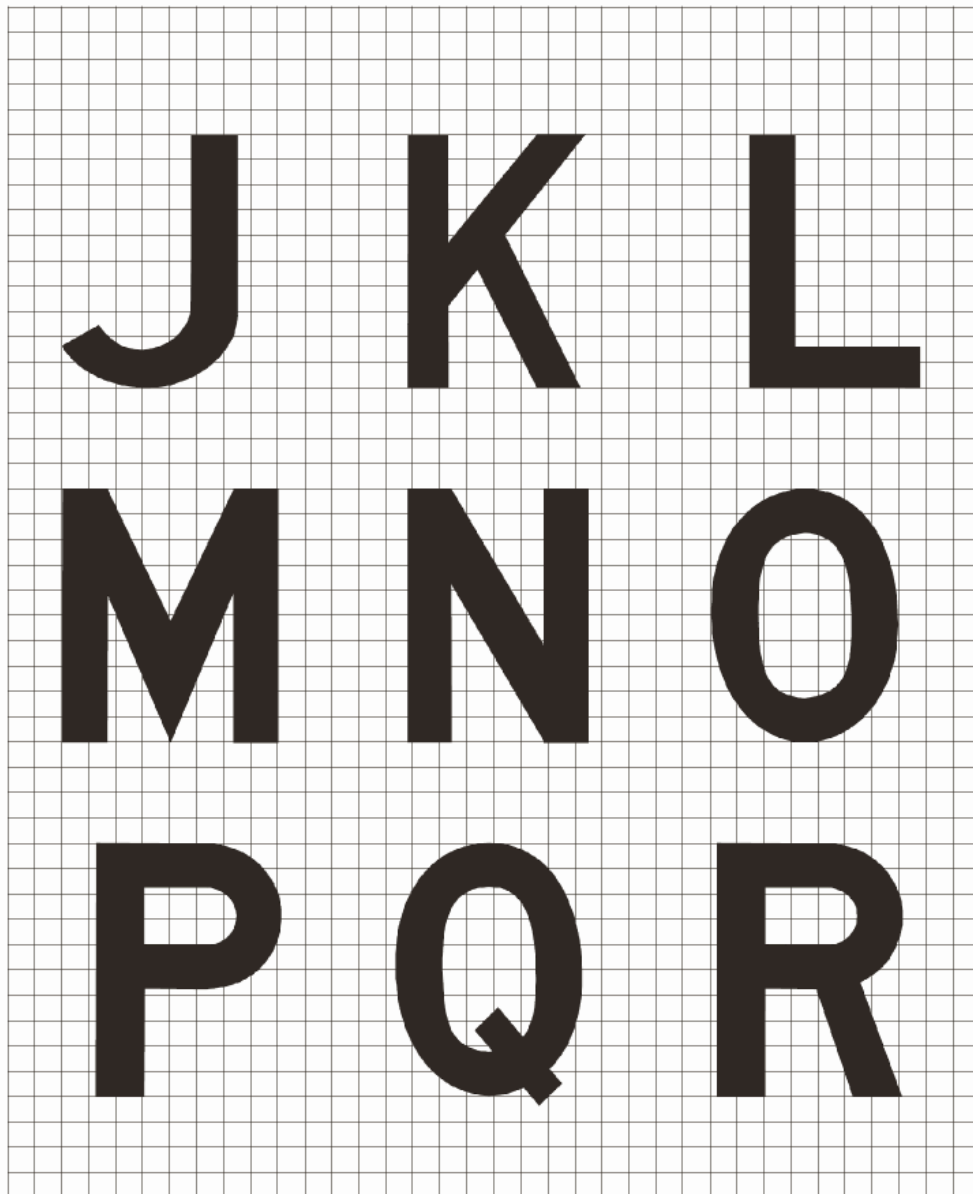


Figura A4-2. (Cont.)

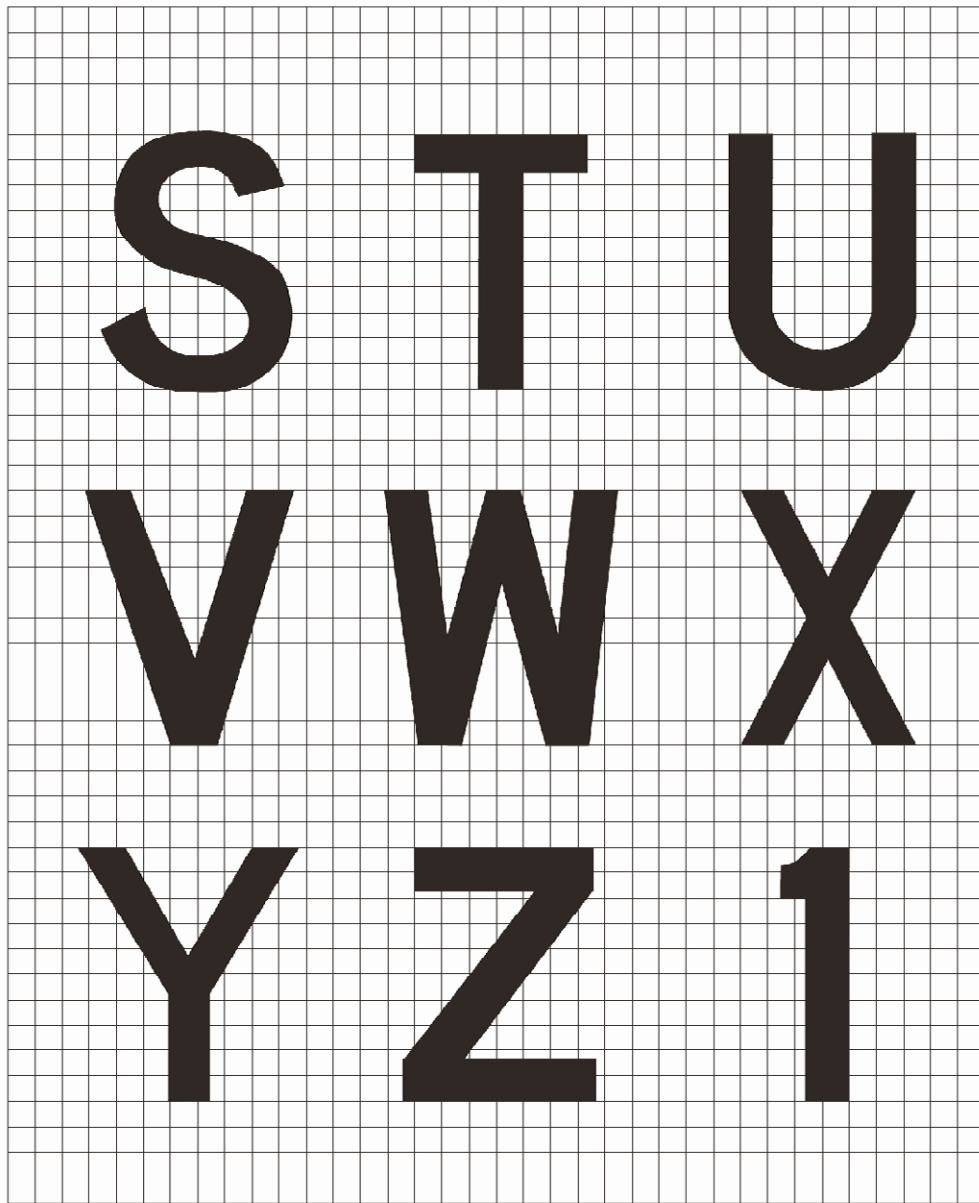


Figura A4-2. (Cont.)

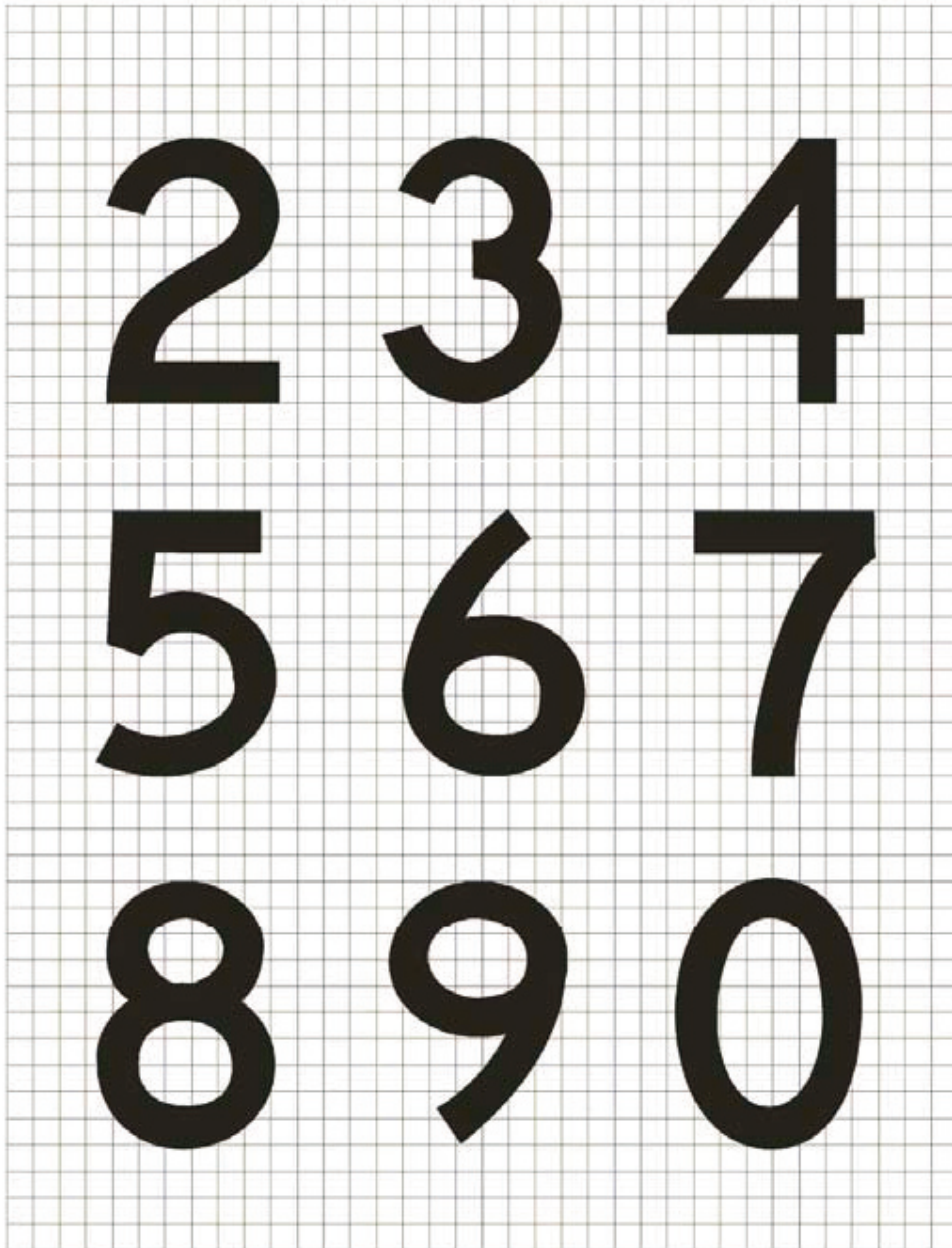


Figura A4-2. (Cont.)

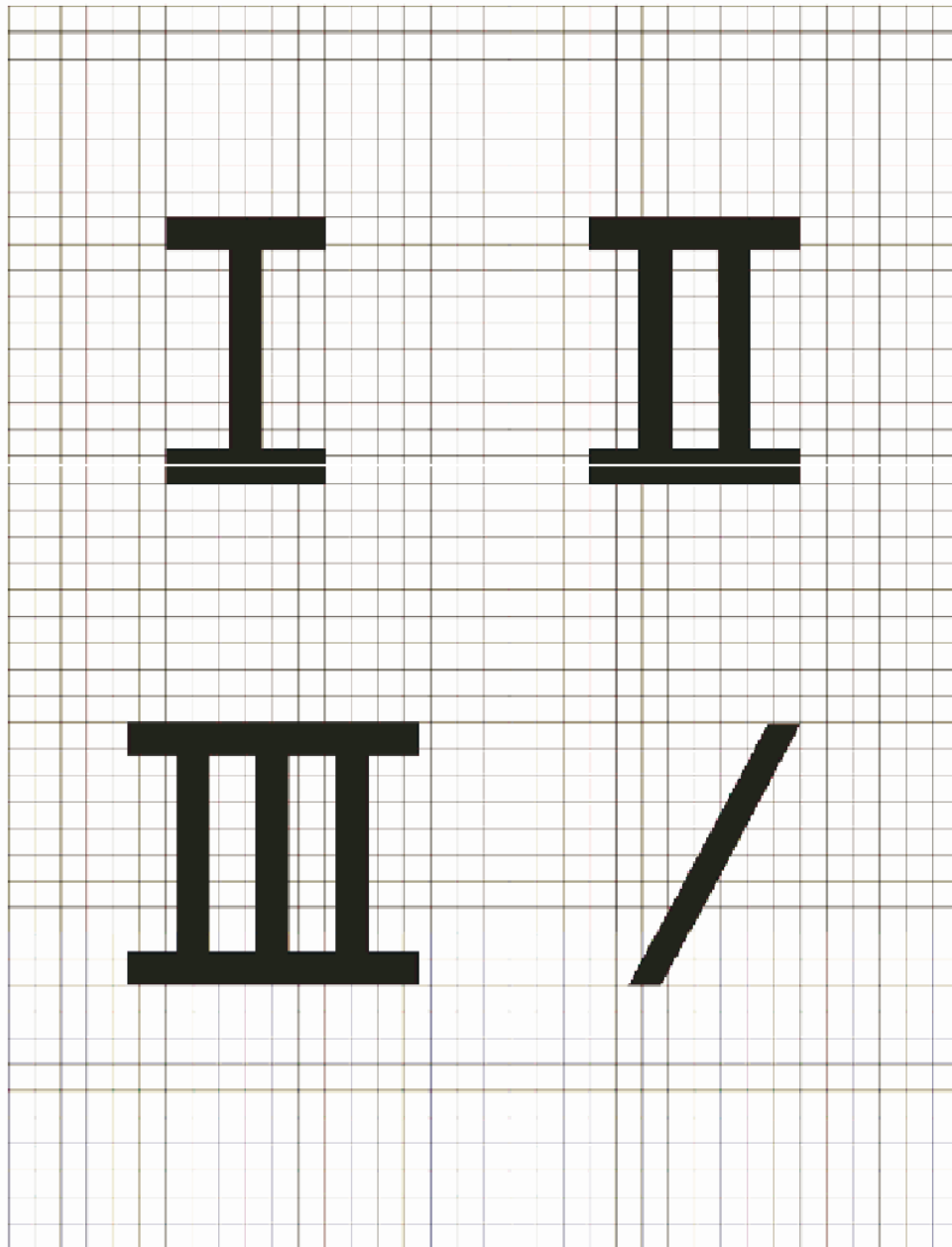
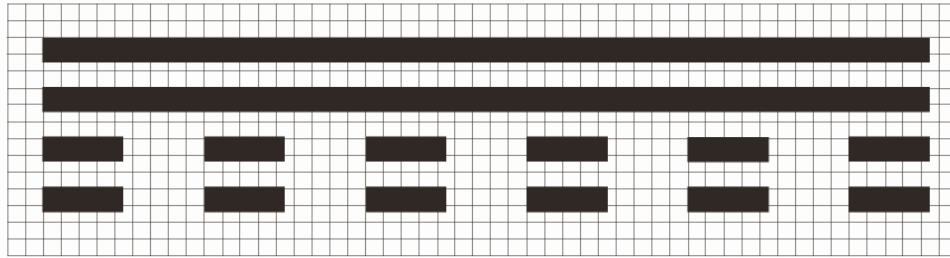
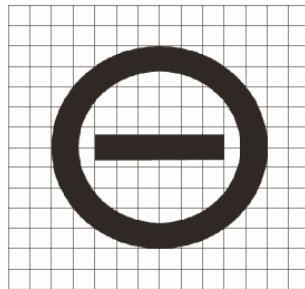


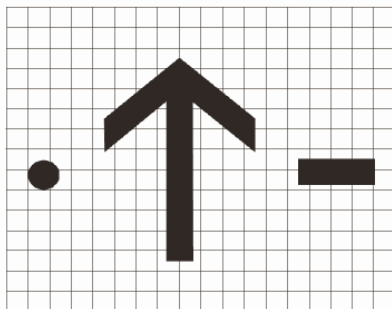
Figura A4-2. (Cont.)



Cartell de pista lliure



Cartell de PROHIBIDA L'ENTRADA



Punt, fletxa i guió

Figura A4-2. (Cont.)

Taula A4-1. Amplada de les lletres i els números i espai entre aquests

a) Número de codi de lletra a lletra			
Lletra anterior	Lletra següent		
	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 codi			
A	2	2	4
B	1	2	2
C	2	2	3
D	1	2	2
E	2	2	3
F	2	2	3
G	1	2	2
H	1	1	2
I	1	1	2
J	1	1	2
K	2	2	3
L	2	2	4
M	1	1	2
N	1	1	2
O	1	2	2
P	1	2	2
Q	1	2	2
R	1	2	2
S	1	2	2
T	2	2	4
U	1	1	2
V	2	2	4
W	2	2	4
X	2	2	3
Y	2	2	4
Z	2	2	3

b) Número de codi de número a número			
Número anterior	Número següent		
	1, 5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4, 7
Número de codi			
1	1	1	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

c) Espai entre caràcters			
Núm. de codi	Altura de la lletra (mm)		
	200	300	400
Espai (mm)			
1	48	71	96
2	38	57	76
3	25	38	50
4	13	19	26

d) Amplada de la lletra			
Lletra	Altura de la lletra (mm)		
	200	300	400
Amplada (mm)			
A	170	255	340
B	137	205	274
C	137	205	274
D	137	205	274
E	124	186	248
F	124	186	248
G	137	205	274
H	137	205	274
I	32	48	64
J	127	190	254
K	140	210	280
L	124	186	248
M	157	236	314
N	137	205	274
O	143	214	286
P	137	205	274
Q	143	214	286
R	137	205	274
S	137	205	274
T	124	186	248
U	137	205	274
V	152	229	304
W	178	267	356
X	137	205	274
Y	171	257	342
Z	137	205	274

e) Amplada del número			
Número	Altura del número (mm)		
	200	300	400
Amplada (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

INSTRUCCIONS

- Heu de determinar l'ESPai apropiat entre les lletres i els números, obtenir el número de codi a la taula a o b i consultar a la taula c l'altura de la tasca o número corresponent a aquest codi.
- L'espai entre paraules o grups de caràcters que formin una abreviatura o símbol hauria de ser igual a la meitat de l'altura dels caràcters utilitzats, excepte que quan es tracti d'una fleixa amb un sol caràcter com "A →", l'espai es pot reduir a no menys d'una quarta part de l'altura del caràcter per aconseguir un bon equilibri visual.
- Quan un número segueixi una lletra o viceversa, s'ha de fer servir el codi 1.
- Quan hi hagi un guió, punt o barra diagonal després d'un caràcter o viceversa, s'ha de fer servir el codi 1.

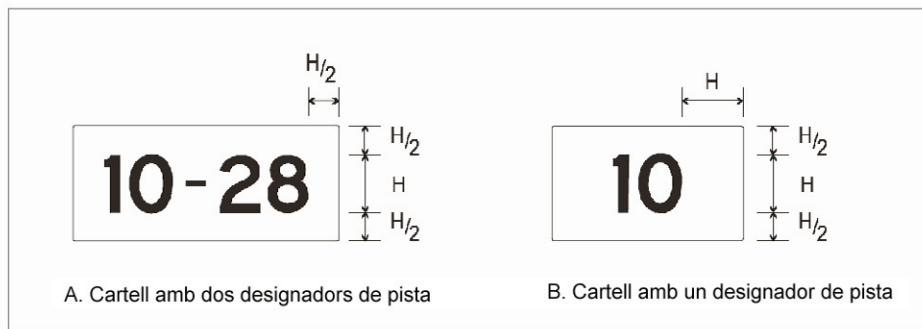


Figura A4-3. Dimensions dels rètols

APÈNDIX 5. REQUISITS DE QUALITAT DE LES DADES AERONÀUTIQUES

Taula A5-1. Latitud i longitud

Latitud i longitud	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Punt de referència de l'aeròdrom	30 m aixecament topogràfic/calculada	1×10^{-3} ordinària
Ajudes per a la navegació situades a l'aeròdrom	3 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 3	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 2 (la part que està dins els límits de l'aeròdrom)	5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Llindar de la pista	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Extrem de pista (punt d'alineació de la trajectòria de vol)	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punts d'eix de pista	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punt d'espera de la pista	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} crítica
Punts d'eix de carrer de rodatge/línia de guia d'estacionament	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Línia de senyal d'intersecció de carrer de rodatge	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Línia de guia de sortida	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Límits de la plataforma (polígon)	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària
Instal·lació desglac/antigel (polígon)	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària
Punts dels llocs d'estacionament d'aeronau/punts de verificació del INS	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recol·lecció de dades d'obstacles i els criteris utilitzats per identificar obstacles a les zones definides.

Nota 2.— L'aplicació de la disposició 10.6.1.2 de l'annex 15 relativa a la disponibilitat, el 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles conforme a les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3 es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recol·lecció i el processament d'aquestes dades.

Taula A5-2. Elevació/altitud/altura

Elevació/altitud/altura	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Elevació de l'aeròdrom.....	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Ondulació geoidal del WGS-84 en la posició de l'aeròdrom.....	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Llindar de la pista, per a aproximacions que no siguin de precisió.....	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Ondulació geoidal del WGS-84 al llindar de la pista per a aproximacions que no siguin de precisió.....	0,55 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Llindar de la pista, aproximacions de precisió.....	0,25 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Ondulació geoidal del WGS-84 al llindar de la pista, per a aproximacions de precisió.....	0,25 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punts d'eix de pista.....	0,25 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punts d'eix de carrer de rodatge/línia de guia d'estacionament.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 2 (la part que està dins dels límits de l'aeròdrom).....	3 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 3.....	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Equip radiotelemètric/precisió (DME/P).....	3 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recol·lecció de dades d'obstacles i els criteris utilitzats per identificar obstacles a les zones definides.

Nota 2.— L'aplicació de la disposició 10.6.1.2 de l'annex 15 relativa a la disponibilitat, el 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles conforme a les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3 es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recol·lecció i el processament d'aquestes dades.

Taula A5-3. Declinació i variació magnètica

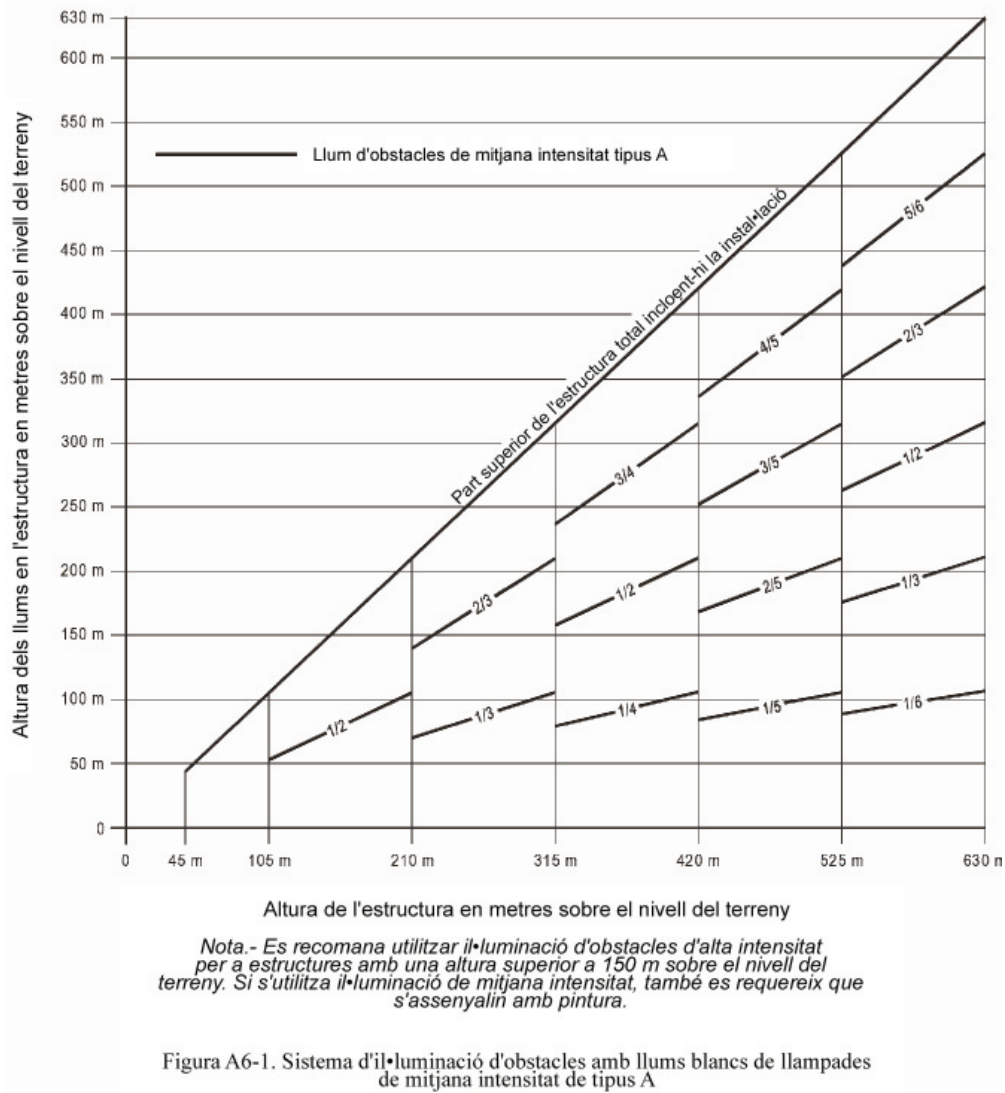
Declinació/variació	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Variació magnètica de l'aeròdrom	1 grau aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Variació magnètica de l'antena del localitzador els	1 grau aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Variació magnètica de l'antena d'azimut MLS.....	1 grau aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial

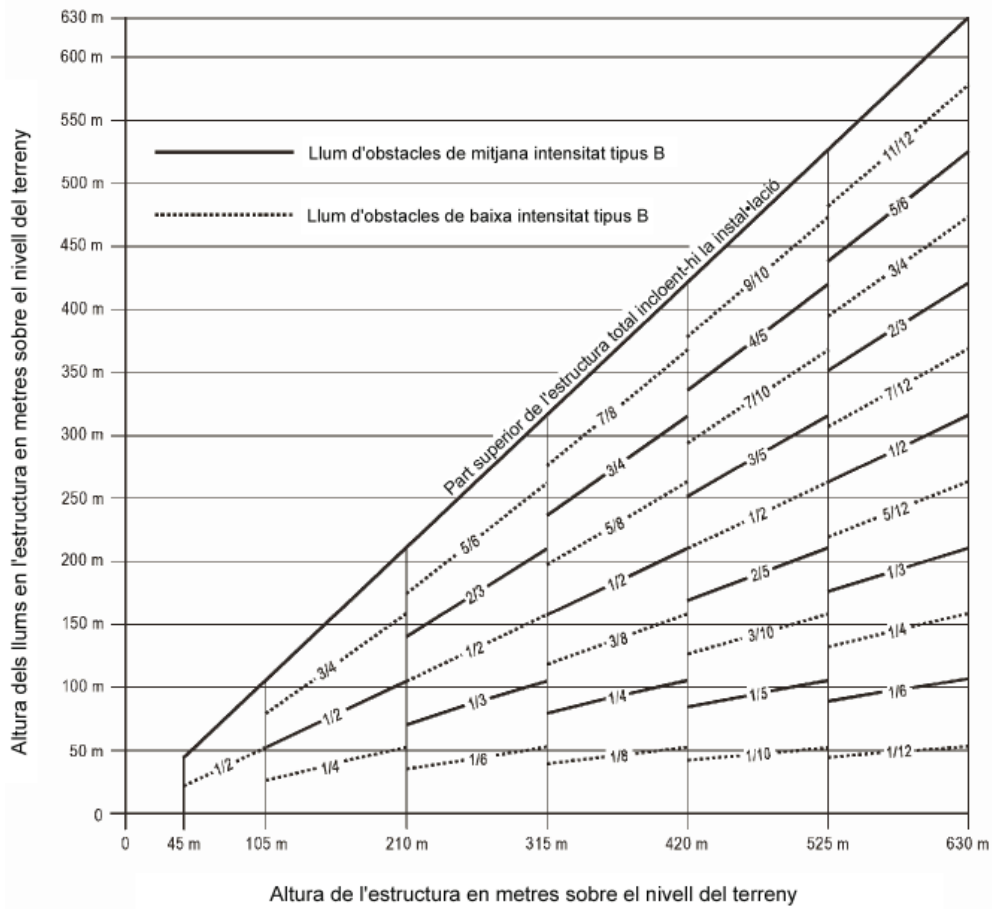
Taula A5-4. Marcatge

Marcatge	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Alineació del localitzador ILS	1/100 graus aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Alineació de l'azimut de zero graus del MLS	1/100 graus aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Marcatge de la pista (verdadera).....	1/100 graus aixecament topogràfic	1×10^{-3} essencial

Longitud/distància/dimensió	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Longitud de la pista.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Amplada de la pista.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Distància de llindar desplaçat	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària
Longitud i amplada de la zona de parada.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Longitud i amplada de la zona lliure d'obstacles.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Distància d'aterratge disponible	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Recorregut d'enlairament disponible.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Distància d'enlairament disponible.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Distància d'acceleració-parada disponible	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Amplada del marge de la pista.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Amplada del carrer de rodatge.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Amplada del marge del carrer de rodatge	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Distància entre antena del localitzador ILS-extrem de pista	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre antena de pendent de planatge ILS-llindar, al llarg de l'eix	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre les radiobalises ILS-llindar	3 m calculada	1×10^{-5} essencial
Distància entre antena DME d'ILS-llindar, al llarg de l'eix.....	3 m calculada	1×10^{-5} essencial
Distància entre antena d'azimut MLS-extrem de pista.....	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre antena d'elevació MLS-llindar, al llarg de l'eix	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre antena DME/P del MLS-llindar, al llarg de l'eix.....	3 m calculada	1×10^{-3} essencial

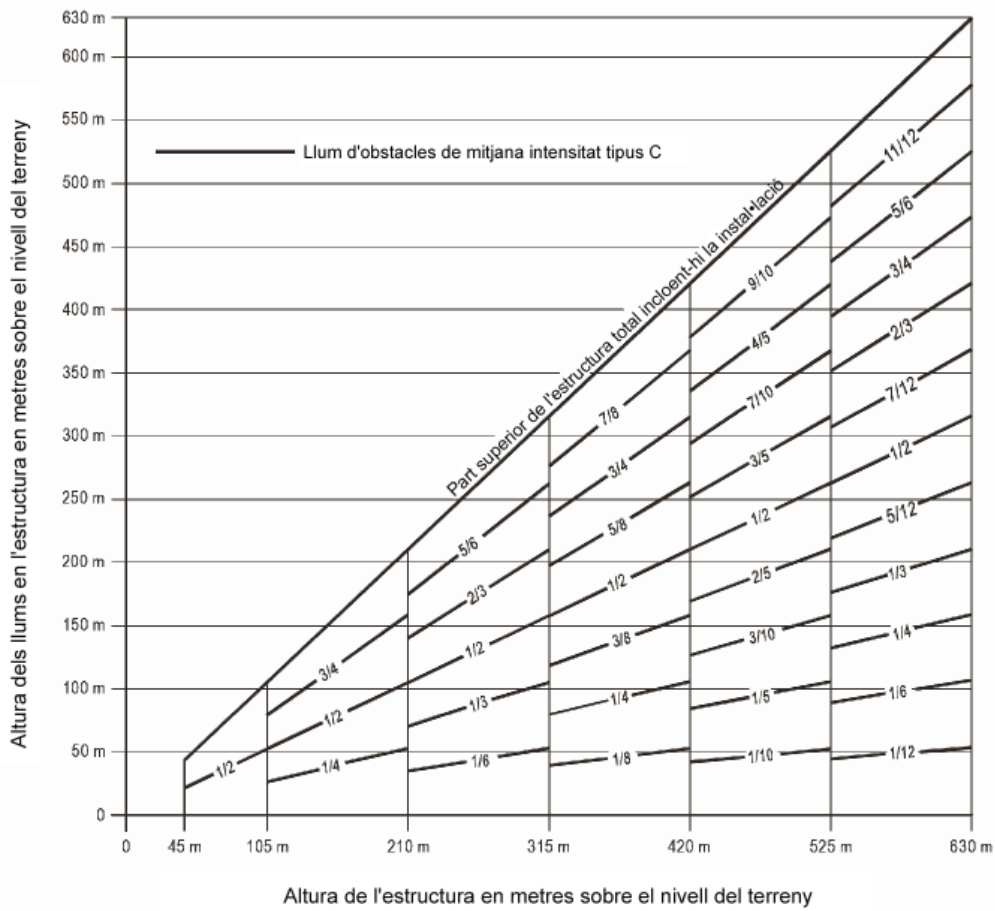
APÈNDIX 6. EMPLAÇAMENT DELS LLUMS D'OBSTACLES





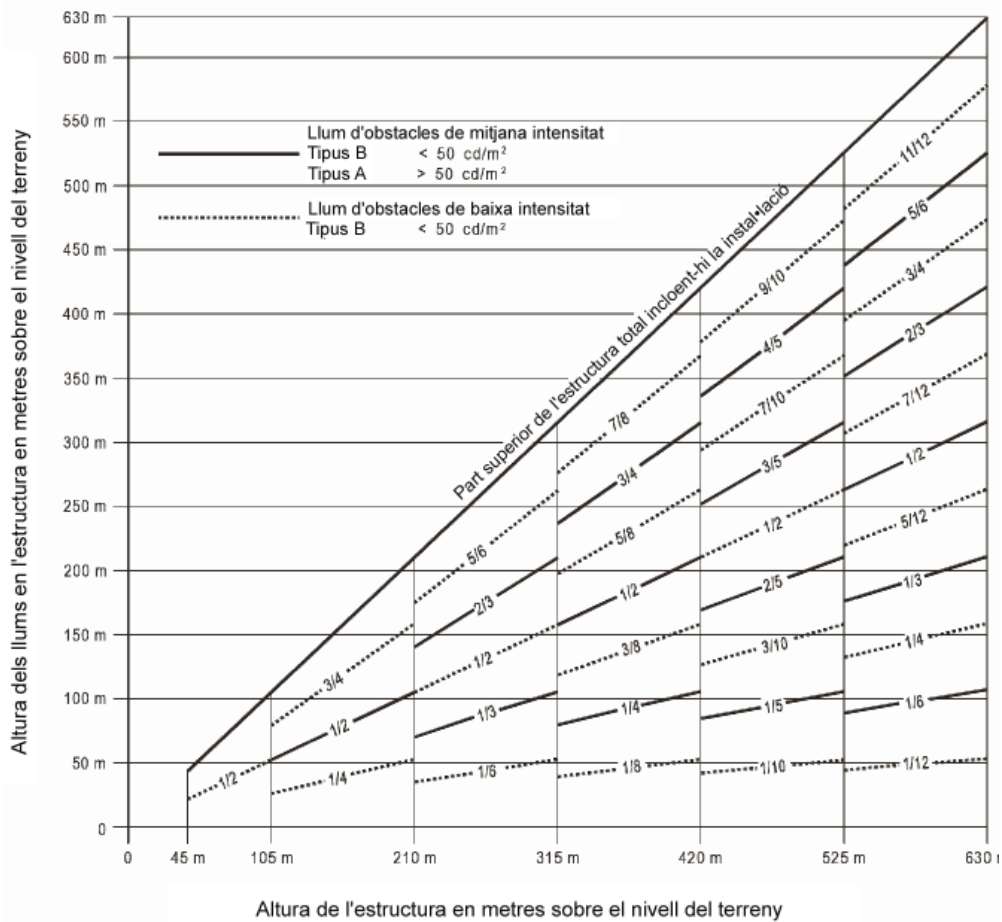
Nota.- Per utilitzar-se en hores nocturnes exclusivament.

Figura A6-2. Sistema d'il·luminació d'obstacles amb llums vermells de llampades de mitjana intensitat de tipus B



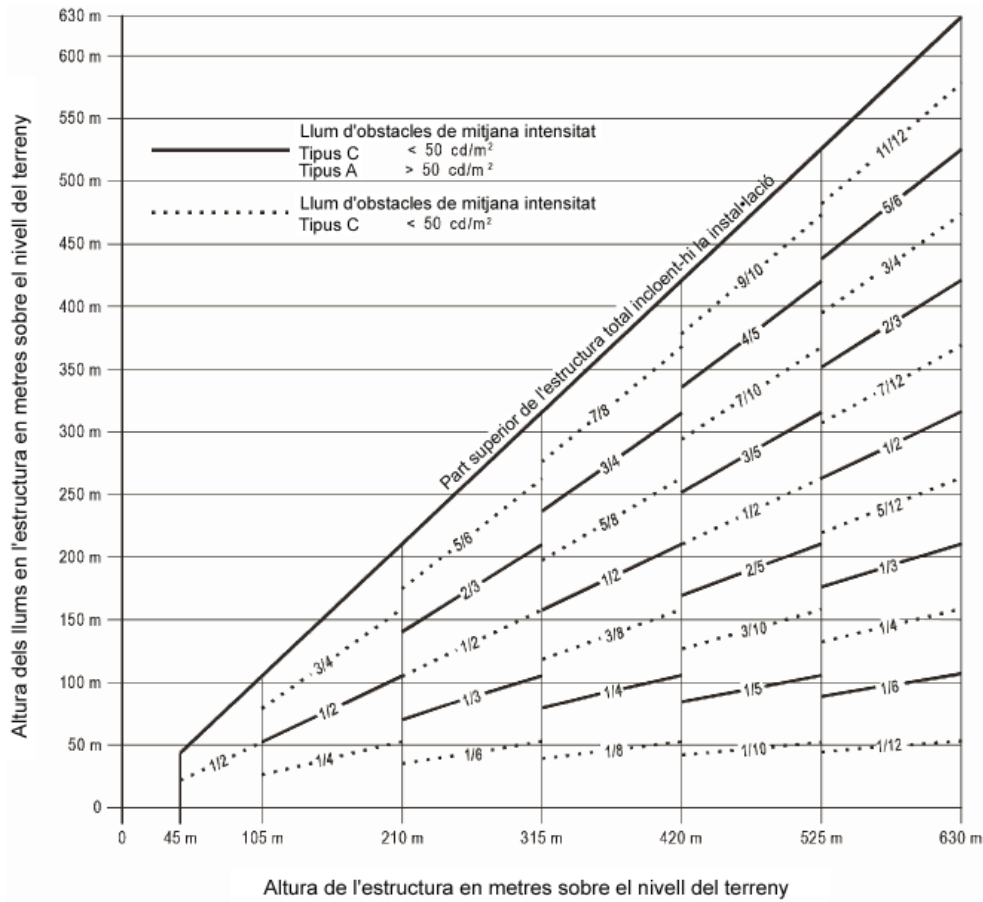
Nota.- Per a ús nocturn exclusivament.

Figura A6-3. Sistema d'il·luminació d'obstacles amb llums vermells fixos de mitjana intensitat de tipus C



Nota.- Es recomana utilitzar il·luminació d'obstacles d'alta intensitat per a estructures amb una altura superior a 150 m sobre el nivell del terreny. Si s'utilitza il·luminació de mitjana intensitat, també es requereix que s'assenyalin amb pintura.

Figura A6-4. Sistema doble d'il·luminació d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A/tipus B



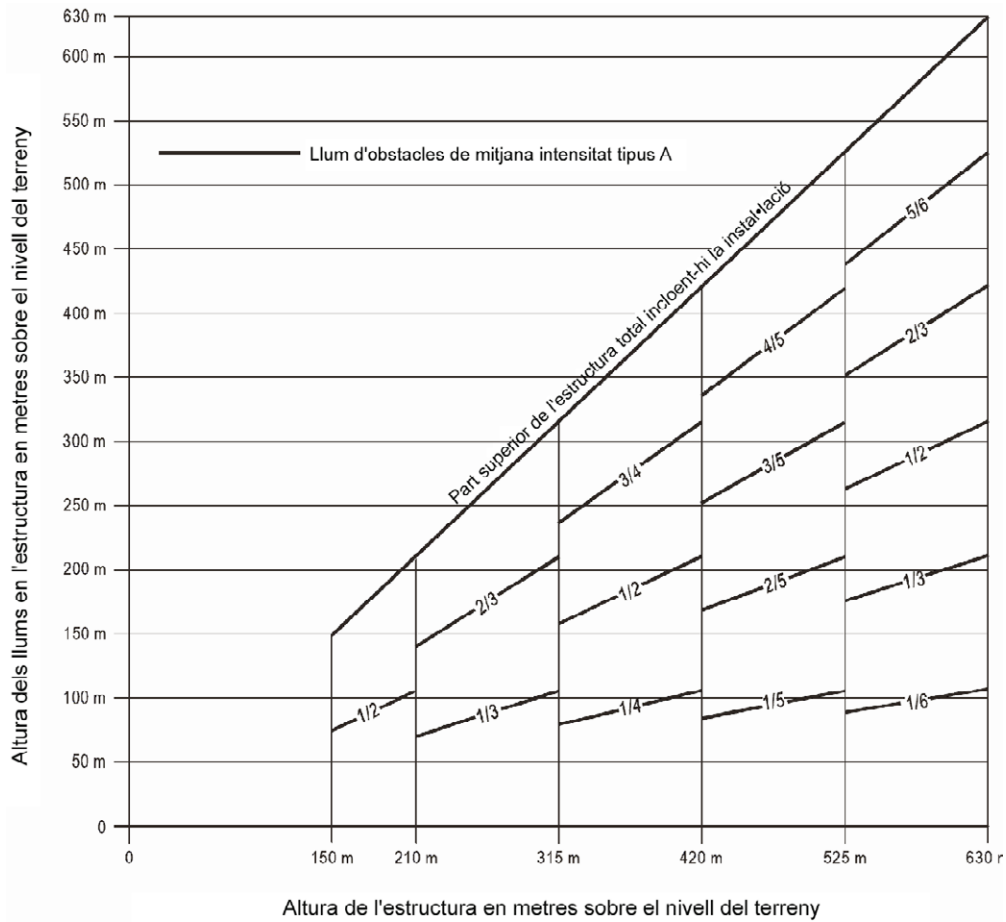


Figura A6-6. Sistema d'il·luminació d'obstacles amb llums blancs de llampades d'alta intensitat de tipus A

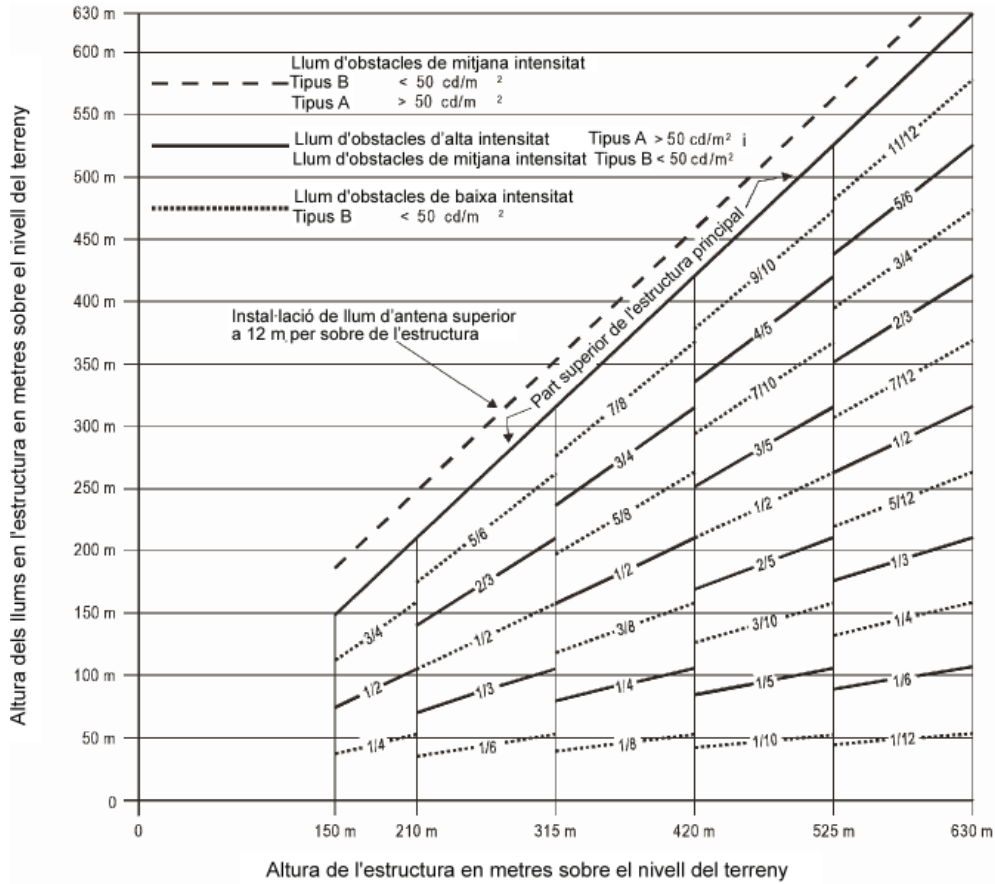


Figura A6-7. Sistema doble d'il·luminació d'obstacles de mitjana/alta intensitat de tipus A/tipus B

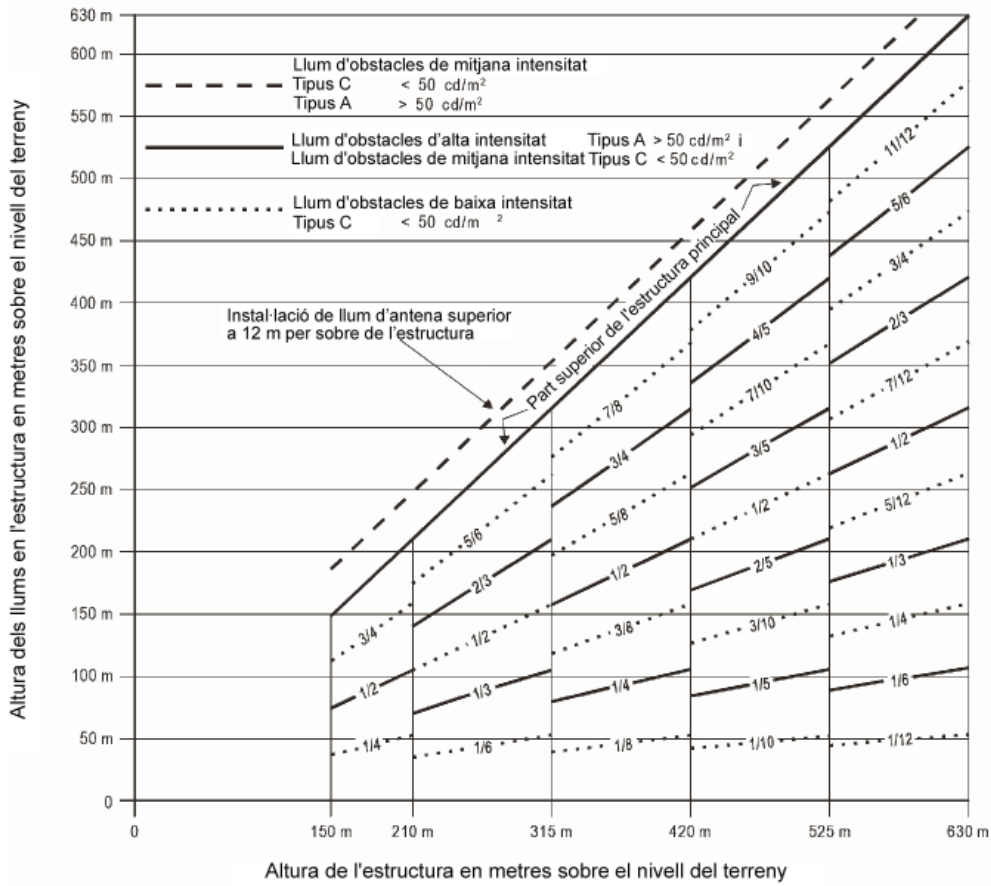


Figura A6-8. Sistema doble d'il·luminació d'obstacles de mitjana/alta intensitat de tipus A/tipus C

ADJUNT A. TEXT D'ORIENTACIÓ QUE SUPLEMENTA LES DISPOSICIONS D'AQUEST DOCUMENT.

1. Nombre, emplaçament i orientació de les pistes

Emplaçament i orientació de les pistes

1.1 En la determinació de l'emplaçament i l'orientació de les pistes s'han de tenir en compte molts factors. Sense intentar fer-ne una enumeració completa, ni d'entrar en detalls, sembla útil indicar els que més sovint requereixen estudi. Aquests factors es poden dividir en quatre categories:

1.1.1 *Tipus d'operació.* Convé examinar especialment si l'aeròdrom s'utilitzarà en totes les condicions meteorològiques o només en condicions meteorològiques de vol visual, i si s'ha previst utilitzar-lo durant el dia i la nit, o només durant el dia.

1.1.2 *Condicions climatològiques.* S'hauria de fer un estudi de la distribució dels vents per determinar el coeficient d'utilització. Sobre això s'haurien de tenir en compte els comentaris següents:

a) Generalment es disposa d'estadístiques sobre el vent per al càlcul del coeficient d'utilització per a diferents gammes de velocitat i direcció, i la precisió dels resultats obtinguts depèn en gran part de la distribució suposada de les observacions dins les esmentades gammes. Quan es manca d'informació precisa respecte a la distribució veritadera, s'admet ordinàriament una distribució uniforme ja que, en relació amb les orientacions de pista més favorables, aquesta hipòtesi dona generalment com a resultat un valor lleugerament inferior del coeficient d'utilització.

b) Els valors màxims de la component transversal mitjana del vent que figuren al capítol 3, 3.1.3, es refereixen a circumstàncies normals. Hi ha alguns factors que poden requerir que en un aeròdrom determinat es tingui en compte una reducció d'aquests valors màxims. Especialment:

1) les grans diferències de característiques de maneig i els valors màxims admissibles de la component transversal del vent per als diferents tipus d'avions (fins i tot els tipus futurs), dins de cadascun dels tres grups designats a 3.1.3;

2) la preponderància i naturalesa de les ràfegues;

3) la preponderància i naturalesa de la turbulència;

4) la disponibilitat d'una pista secundària;

5) l'amplada de les pistes;

6) les condicions de la superfície de les pistes; l'aigua, la neu i el gel a la pista redueixen materialment el valor admissible de la component transversal del vent; i

7) la força del vent corresponent al valor límit que s'hagi escollit per a la component transversal del vent.

També s'ha de procedir a l'estudi dels casos de mala visibilitat i altura de base de núvols baixos, i tenir en compte la seva freqüència, així com la direcció i la velocitat dels vents en aquests casos.

1.1.3 *Topografia de l'emplaçament de l'aeròdrom, les seves aproximacions i encontorns,* especialment en relació amb:

a) el compliment de les disposicions relatives a les superfícies limitadores d'obstacles;

b) la utilització dels terrenys a l'actualitat i en el futur. La seva orientació i traçat s'haurien d'escollir de manera que, en la mesura que sigui possible, es protegeixin contra les molèsties causades pel soroll de les aeronaus les zones especialment sensibles, com ara les residencials, escoles i hospitals. Es proporciona informació detallada sobre aquest tema al *Manual de planificació d'aeroports*, part 2, i a *Orientació sobre l'enfocament equilibrat per a la gestió del soroll de les aeronaus* (Doc 9829);

c) longituds de pista en l'actualitat i en el futur;

d) costos de construcció;

e) possibilitat d'instal·lar ajudes adequades, visuals i no visuals, per a l'aproximació.

1.1.4 *Trànsit aeri en el veïnatge de l'aeròdrom,* especialment en relació amb:

a) la proximitat d'altres aeròdroms o rutes ATS;

b) la densitat del trànsit; i

c) els procediments de control de trànsit aeri i d'aproximació frustrada.

Nombre de pistes en cada direcció

1.2 El nombre de pistes que s'hagi de proveir en cada direcció depèn del nombre de moviments d'aeronaus que s'hagin d'atendre.

2. Zones lliures d'obstacles i zones de parada

2.1 La decisió de proporcionar una zona de parada, o una zona lliure d'obstacles, com una altra solució al problema de prolongar la longitud de pista, depèn de les característiques físiques de la zona situada més enllà de l'extrem de la pista i dels requisits de performance dels avions que utilitzin la pista. La longitud de la pista, de la zona de parada i de la zona lliure d'obstacles, es determinen en funció de la performance d'enlairament dels avions, però s'hauria de comprovar també la distància d'aterratge requerida pels avions que utilitzin la pista, per tal d'assegurar-se que la pista tingui la longitud adequada per a l'aterratge. No obstant això, la longitud d'una zona lliure d'obstacles no pot excedir la meitat de la longitud del recorregut d'enlairament disponible.

2.2 Les limitacions d'utilització de la performance de l'avió requereixen que es disposi d'una longitud suficientment gran com per assegurar que, després d'iniciar l'enlairament, es pugui aturar amb seguretat l'avió o concloure l'enlairament sense perill. Per a fins de càlcul, se suposa que la longitud de la pista, de la zona de parada o de la zona lliure d'obstacles que es disposen a l'aeròdrom són tot just suficients per a l'avió que requereixi les màximes distàncies d'enlairament i d'acceleració-parada, tenint en compte la seva massa d'enlairament, les característiques de la pista i les condicions atmosfèriques.

En aquestes circumstàncies, per a cada enlairament hi ha una velocitat anomenada velocitat de decisió; per sota d'aquesta velocitat s'ha d'interrompre l'enlairament si falla un motor, mentre que per damunt d'aquesta velocitat s'ha de continuar l'enlairament. Es necessitaria un recorregut i una distància d'enlairament molt grans per concloure l'enlairament, quan falla un motor abans d'assolir la velocitat de decisió, a causa de la velocitat insuficient i la reducció de potència disponible. No hi hauria cap dificultat per aturar l'aeronau en la distància d'acceleració-parada disponible restant, sempre que es prenguin immediatament les mesures necessàries. En aquestes condicions, la decisió correcta seria interrompre l'enlairament.

2.3 D'altra banda, si un motor falla després d'haver-se assolit la velocitat de decisió, l'avió tindria la velocitat i potència suficients per concloure l'enlairament amb seguretat en la distància d'enlairament disponible restant. No obstant això, a causa de la gran velocitat, seria difícil aturar l'avió en la distància d'acceleració-parada disponible restant.

2.4 La velocitat de decisió no és una velocitat fixa per a un avió, però el pilot pot escollir-la, dins els límits compatibles amb els valors utilitzables de la distància disponible

d'acceleració-parada, la massa d'enlairament de l'avió, les característiques de la pista i les condicions atmosfèriques a l'aeròdrom. Normalment, s'escull una velocitat de decisió més alta quan la distància disponible d'acceleració-parada és més gran.

2.5 Es poden obtenir diverses combinacions de la distància d'acceleració-parada requerida i de distància d'enlairament requerida que s'ajustin a un determinat avió, tenint en compte la massa d'enlairament de l'avió, les característiques de la pista i les condicions atmosfèriques. Cada combinació requereix la corresponent longitud de recorregut d'enlairament.

2.6 El cas més corrent és aquell en què la velocitat de decisió és tal que la distància d'enlairament requerida és igual a la distància d'acceleració-parada requerida; aquest valor es coneix com a longitud de camp compensat. Quan no es disposa de zona de parada ni de zona lliure d'obstacles, aquestes distàncies són totes dues iguals a la longitud de la pista. No obstant això, si de moment es prescindeix de la distància d'aterratge, la pista no ha de constituir essencialment la totalitat de la longitud de camp compensat, ja que el recorregut d'enlairament requerit és, evidentment, inferior a la longitud de camp compensat. Per tant, la longitud de camp compensat es pot proveir mitjançant una pista suplementada per una zona lliure d'obstacles i una zona de parada de la mateixa longitud, en comptes d'estar constituïda en la seva totalitat per la pista. Si la pista s'utilitza per a l'enlairament en els dos sentits, hi ha d'haver a cada extrem de la pista una longitud igual de zona lliure d'obstacles i de zona de parada. Per tant, l'estalvi de longitud de pista es fa a costa d'una longitud total més gran.

2.7 En els casos que per consideracions d'ordre econòmic no es pugui disposar d'una zona de parada i com a resultat només es disposi d'una pista i d'una zona lliure d'obstacles, la longitud de la pista (prescindint dels requisits d'aterratge) hauria de ser igual a la distància d'acceleració-parada requerida o al recorregut d'enlairament requerit, i s'hauria d'escollir d'entre els dos el que resulti més gran. La distància d'enlairament disponible és la longitud de la pista més la longitud de la zona lliure d'obstacles.

2.8 La longitud mínima de pista i la longitud màxima de zona de parada o de zona lliure d'obstacles que s'han de proveir, es poden determinar de la manera següent, a base dels valors continguts al *Manual de vol de l'avió* que es consideri més crític des del punt de vista dels requisits de longitud de pista:

a) si la zona de parada és econòmicament possible, les longituds que hi ha d'haver són les corresponents a la longitud de camp compensat. La longitud de pista és igual a la del recorregut d'enlairament requerit, o a la distància d'aterratge requerida, si és més gran. Si la distància d'acceleració-parada requerida és més gran que la longitud de pista determinada d'aquesta manera, l'excés es pot disposar com a zona de parada, situada generalment a cada extrem de la pista. A més, també hi ha d'haver una zona lliure d'obstacles de la mateixa longitud que la zona de parada;

b) si no hi ha una zona de parada, la longitud de pista és igual a la distància d'aterratge requerida, o, si és més gran, a la distància d'acceleració-parada requerida que correspongui al valor més baix possible de la velocitat de decisió. L'excés de la distància d'enlairament requerida respecte a la longitud de pista es pot proveir com a zona lliure d'obstacles, situada generalment a cada extrem de la pista.

2.9 A més de la consideració anterior, el concepte de zones lliures d'obstacles es pot aplicar en determinades circumstàncies a una situació que la distància d'enlairament

requerida amb tots els motors en funcionament excedeixi la requerida per al cas de fallada de motor.

2.10 Es pot perdre completament l'economia de les zones de parada si cada vegada que s'utilitzen s'han de tornar a anivellar i compactar. Per tant, s'haurien de construir de manera que puguin resistir un nombre mínim de càrregues de l'avió per al qual estan destinades, sense ocasionar-hi danys estructurals.

3. Càlcul de les distàncies declarades

3.1 Les distàncies declarades que s'han de calcular per a cada direcció de la pista són: el recorregut d'enlairament disponible (TORA), la distància d'enlairament disponible (TODA), la distància d'acceleració-parada disponible (ASDA) i la distància d'aterratge disponible (LDA).

3.2 Si la pista no està proveïda d'una zona de parada ni d'una zona lliure d'obstacles i, a més, el llindar està situat a l'extrem de la pista, normalment les quatre distàncies declarades tenen una longitud igual a la de la pista, segons indica la figura A-1 (A).

3.3 Si la pista està proveïda d'una zona lliure d'obstacles (CWY), llavors a la TODA s'ha d'incloure la longitud de la zona lliure d'obstacles, segons indica la figura A-1 (B).

3.4 Si la pista està proveïda d'una zona de parada (SWY), llavors a l'ASDA s'ha d'incloure la longitud de la zona de parada, segons indica la figura A-1 (C).

3.5 Si la pista té el llindar desplaçat, llavors en el càlcul de la LDA s'ha de restar de la longitud de la pista la distància que s'hagi desplaçat el llindar, segons s'indica a la figura A-1 (D). El llindar desplaçat influeix en el càlcul de la LDA només quan l'aproximació té lloc cap al llindar; no influeix en cap de les distàncies declarades si les operacions tenen lloc en la direcció oposada.

3.6 Els casos de pistes proveïdes de zona lliure d'obstacles, de zona de parada, o que tenen el llindar desplaçat, s'esbossen a les figures A-1 (B) a A-1 (D). Si hi concorren més d'una d'aquestes característiques, hi ha d'haver més d'una modificació de les distàncies declarades, però s'ha de seguir el mateix principi esbossat. A la figura A-1 (E) es presenta un exemple en el qual es donen totes aquestes característiques.

3.7 Se suggereix el format de la figura A-1 (F) per presentar la informació relativa a les distàncies declarades. Si una determinada direcció de la pista no es pot utilitzar per prendre el vol o aterrar, o per a cap d'aquestes operacions perquè està prohibit operacionalment, això s'hauria d'indicar mitjançant les paraules "no utilitzable" o amb l'abreviatura "NU".

4. Pendent de les pistes

4.1 Distància entre canvis de pendent

El següent exemple il·lustra com s'ha de determinar la distància entre canvis de pendent (vegeu la figura A-2):

D per a una pista de número de clau 3 hauria de ser almenys igual a:

$$15000 (|x - y| + |y - z|) m$$

on $|x - y|$ és el valor numèric absolut de $x - y$ i $|y - z|$ el valor numèric absolut de $y - z$

Suposant $x = +0,01$

$$y = -0,005$$

$$z = +0,005$$

resulta $|x - y| = 0,015$

$$|y - z| = 0,01$$

Per complir l'especificació, D no hauria de ser inferior a:
15 000 (0,015 + 0,01) m,
és a dir, 15 000 × 0,025 = 375 m

4.2 Consideració dels pendents longitudinals i transversals

Quan es projecti una pista que combini els valors extrems per als pendents i canvis de pendent permesos segons el capítol 3, 3.1.13 a 3.1.19, s'hauria de fer un estudi per assegurar que el perfil de la superfície resultant no dificulti les operacions dels avions.

4.3 Àrea de funcionament del radioaltímetre

Amb la finalitat que puguin utilitzar l'aeroport els avions que fan aproximacions i aterratges amb el pilot automàtic acoblat (independentment de les condicions meteorològiques), és convenient que els canvis de pendent del terreny s'evitin o es redueixin a un mínim en una àrea rectangular d'almenys 300 m de longitud abans del llinard d'una pista per a aproximacions de precisió. L'àrea hauria de ser simètrica respecte a la prolongació de l'eix de la pista, i de 120 m d'amplada. Si hi ha circumstàncies especials que ho justifiquin, l'amplada es pot reduir a un mínim de 60 m sempre que estudis aeronàutics indiquin que aquesta reducció no afecta la seguretat de les operacions d'aeronaus. Això és convenient perquè aquests avions estan equipats amb un radioaltímetre per a la guia final d'altura i redreçament, i quan l'avió està sobre el

terreny immediatament anterior al llinard el radioaltímetre comença a proporcionar al pilot automàtic informació per al redreçament. Quan no es puguin evitar canvis de pendent, el règim de canvi entre dos pendents consecutius no hauria d'excedir el 2% en 30 m.

5. *Llisor de la superfície de les pistes*

5.1 En adoptar toleràncies per a les irregularitats de la superfície de la pista, la següent norma de construcció és aplicable a distàncies curtes de l'ordre de 3 m i s'ajusta als bons mètodes d'enginyeria:

L'acabat de la superfície de la capa de rodament ha de tenir tanta regularitat que, quan es verifiqui amb un regle de 3 m col·locat a qualsevol part i en qualsevol direcció de la superfície no hi hagi en cap punt, excepte a través de la cresta del bombament o dels canals de drenatge, una separació de 3 mm entre la vora del regle i la superfície del paviment.

5.2 També s'hauria de tenir cura, a l'hora d'instal·lar llums encastats de pista o reixetes de drenatge a la superfície de la pista, per tal de mantenir la llisor satisfactòria.

5.3 Els moviments de les aeronaus i les diferències d'assentament dels fonaments amb el temps tendeixen a augmentar les irregularitats de la superfície. Les petites desviacions

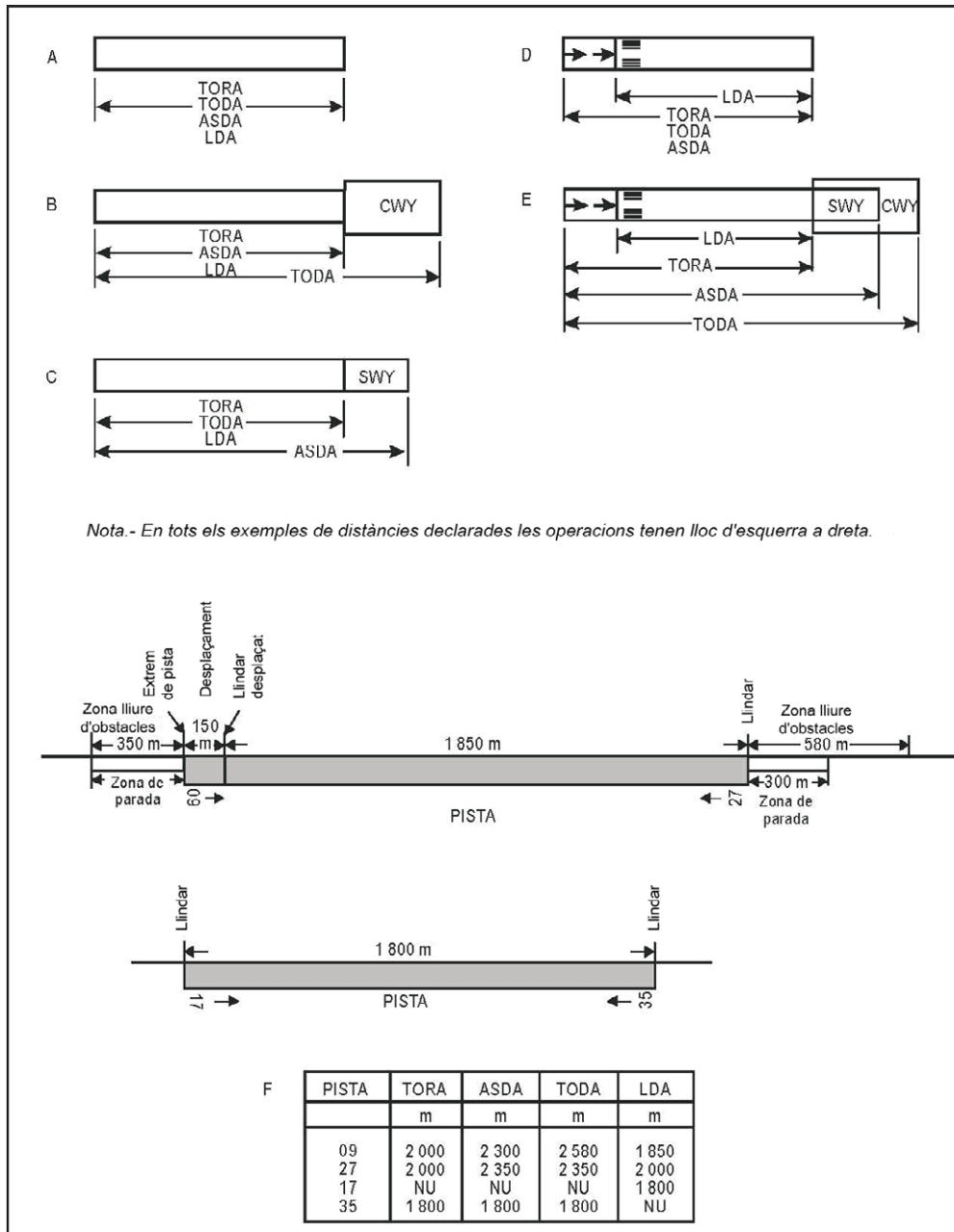


Figura A-1. Distàncies declarades

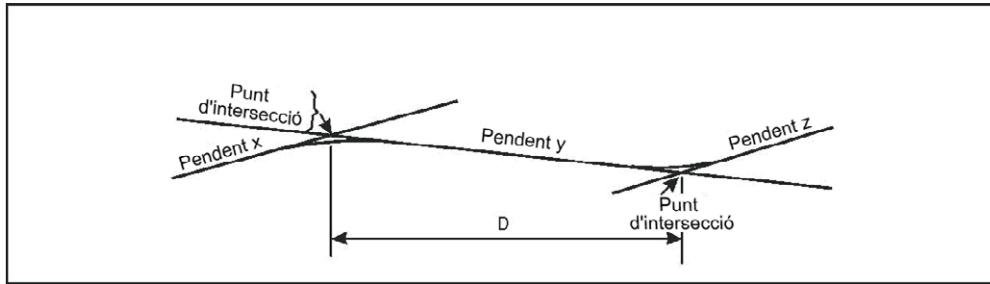


Figura A-2. Perfil de l'eix de la pista

respecte a les toleràncies anteriorment esmentades no han d'afectar principalment els moviments de les aeronaus. En general, són tolerables les irregularitats de l'ordre de 2,5 cm a 3 cm en una distància de 45 m. No es pot donar una informació exacta sobre la desviació màxima acceptable respecte a les toleràncies, ja que aquesta varia amb el tipus i la velocitat de cada aeronau.

5.4 La deformació de la pista amb el temps també pot augmentar la possibilitat de la formació de bassals. Els bassals la profunditat dels quals només sigui d'uns 3 mm — especialment si estan situats en llocs de la pista on els avions que aterren tenen una gran velocitat — poden induir l'hidroplanatge, fenomen que es pot mantenir en una pista coberta amb una capa molt més prima d'aigua. Amb la finalitat de millorar els textos d'orientació relatius a la longitud i profunditat significatives dels bassals en relació amb l'hidroplanatge, s'estan portant a terme més investigacions. Per descomptat, és especialment necessari evitar la formació de bassals quan hi hagi la possibilitat que es congelin.

6. Determinació i expressió de les característiques de fregament en superfícies pavimentades cobertes de neu o de gel

6.1 En les operacions es necessita informació fiable i uniforme sobre les característiques de fregament de les pistes cobertes de gel o de neu. Es poden obtenir indicacions precises i fiables sobre les característiques de fregament de la superfície mitjançant dispositius de mesurament del fregament; no obstant això, s'ha de tenir més experiència en aquest domini per correlacionar els resultats obtinguts mitjançant els esmentats equips amb la performance de les aeronaus, a causa de les nombroses variables que hi intervenen, com ara la massa de l'aeronau, la velocitat, el mecanisme de frenada i les característiques dels pneumàtics i del tren d'aterratge.

6.2 S'hauria de verificar el coeficient de fregament d'una pista quan estigui coberta, totalment o parcialment, de neu o gel, gel o gebr i repetir els assajos quan les condicions canviïn. S'haurien de fer mesuraments del fregament o avaluacions de l'eficàcia de la frenada en altres superfícies diferents de les pistes, quan es puguin esperar condicions de fregament poc satisfactòries en aquestes superfícies.

6.3 El mesurament del coeficient de fricció proporciona el millor mitjà per determinar les condicions de fregament de la superfície. Aquest valor del fregament de la superfície hauria de ser el valor màxim que apareix quan una roda patina, però segueix rodant. Es poden utilitzar diversos dispositius de mesurament del fregament. Com que des del punt de vista de les operacions cal que hi hagi uniformitat en el mètode d'avaluar i notificar les condicions de fregament a la pista, el mesurament s'hauria de fer prefe-

riblement mitjançant un equip que permeti el mesurament continu del fregament màxim al llarg de tota la pista. Al *Manual de serveis d'aeroports*, part 2, s'indiquen procediments de mesurament i informació sobre les limitacions de diversos dispositius de mesurament del fregament i sobre les precaucions que s'han d'observar.

6.4 Al *Manual de serveis d'aeroports*, part 2, es presenta un gràfic que es basa en els resultats d'assajos portats a terme sobre determinades superfícies cobertes de gel o neu, en el qual es mostra la correlació que hi ha entre determinats dispositius de mesurament del fregament en superfícies cobertes de gel o de neu.

6.5 Les condicions de fregament d'una pista s'haurien d'expressar com a "informació sobre eficàcia de la frenada" en funció del coeficient de fregament μ , mesurat, o eficàcia de la frenada estimada. Els valors numèrics específics de μ estan forçosament relacionats amb el disseny i la construcció de cada instrument de mesurament del fregament, així com amb la superfície que és objecte del mesurament i la velocitat utilitzada.

6.6 La taula i els termes descriptius connexos que es donen a continuació es van preparar basant-se només en les dades sobre el fregament recopilades en condicions de neu compactada i de gel, i, per tant, no s'haurien d'acceptar com a valors absoluts aplicables en totes les condicions. Si la superfície està afectada per neu o gel i l'eficàcia de la frenada es notifica com a "bona", els pilots no haurien d'esperar trobar condicions tan bones com les d'una pista neta i seca (en la qual el coeficient de fregament pot ser superior al necessari en qualsevol cas). La indicació "bona" té, doncs, un valor relatiu, i amb aquesta indicació s'intenta expressar que els avions no haurien de tenir dificultats de comandament de direcció, ni de frenada, especialment durant l'aterratge.

Coefficient mesurat	Eficàcia de frenada estimada	Clau
0,40 i superior	Bona	5
de 0,39 a 0,36	Mitjana a bona	4
de 0,35 a 0,30	Mitjana	3
de 0,29 a 0,26	Mitjana a deficient	2
0,25 i inferior	Deficient	1

6.7 S'ha vist que és necessari proporcionar informació sobre el fregament a la superfície per a cada terç de la pista. Aquests terços de la pista s'anomenen respectivament A, B i C. Per tal de notificar la informació a les dependències del servei d'informació aeronàutica, la secció A ha d'estar

sempre del costat de la pista que té el número de designació més baix. Tot i això, en proporcionar a un pilot informació per a l'aterratge, aquestes seccions s'anomenen primera, segona o tercera part de la pista. S'entén sempre per "primera part" el primer terç de la pista, tal com es veu en el sentit de l'aterratge. Els mesuraments del fregament es fan seguint dues línies paral·leles a la pista, és a dir, al llarg d'una línia a cada costat de l'eix de la pista, separades uns 3 m o per aquella distància de l'eix de pista per on es realitzen la majoria de les operacions. L'objecte dels assajos és determinar el valor mitjà de fregament per a les seccions A, B i C. En els casos que s'empri un dispositiu de mesurament continu del fregament, els valors mitjans de fregament s'obtenen a partir dels valors de fregament registrats per a cada secció. La distància des d'un punt d'assaig fins al següent hauria de ser d'un 10% aproximadament de la longitud utilitzable de la pista. Si es decideix que una sola línia d'assaig a un dels dos costats de l'eix de la pista pot donar una indicació adequada de la pista, s'entén que en cada terç de la pista s'haurien d'efectuar tres assajos. Els resultats dels assajos i els valors mitjans de fregament calculats s'han de registrar en un formulari especial (vegeu el *Manual de serveis d'aeroports*, part 2).

Nota.— On sigui aplicable, també s'haurien de proporcionar a sol·licitud les xifres corresponents al valor del coeficient de fregament a la zona de parada.

6.8 Per mesurar els valors de fregament en pistes cobertes de neu compactada o de gel, es pot utilitzar un dispositiu de mesurament continu del fregament (p. ex., el lliscòmetre, el mesurador del fregament a la superfície, el mesurador del valor μ , el mesurador del fregament a la pista o el mesurador de l'adhesió). Per a determinades condicions de la superfície, p. ex., neu compactada, gel i capes molt primes de neu seca, es pot utilitzar un desacceleròmetre (mesurador Tapley o frenòmetre — dinòmetre). Es poden utilitzar altres dispositius de mesurament, sempre que se'ls hagi correlacionat amb un, almenys, dels tipus esmentats anteriorment. No s'haurien d'utilitzar en neu solta o neu fudent desacceleròmetre ja que poden donar valors de fregament que indueixin a error. Altres dispositius de mesurament del fregament també poden donar valors de fregament que indueixin a error en determinades combinacions de contaminants i temperatura de l'aire/paviment.

6.9 El *Manual de serveis d'aeroports*, part 2, proporciona orientació sobre l'ús uniforme d'equip d'assaig per aconseguir resultats compatibles dels assajos i altra informació sobre la remoció de la contaminació de la superfície i sobre la millora de les condicions de fregament.

7. Determinació de les característiques de fregament de les pistes pavimentades molles

7.1 El fregament d'una pista pavimentada molla s'hauria de mesurar per:

- verificar les característiques de fregament de les pistes noves o repavimentades quan estan molles (capítol 3, 3.1.24);
- avaluar periòdicament en quina mesura les pistes pavimentades són rel·licsoses quan estan molles (capítol 10, 10.2.3);
- determinar l'efecte del fregament quan les característiques de drenatge són deficientes (capítol 10, 10.2.6); i
- determinar el fregament de les pistes que es posen rel·licsoses en condicions excepcionals (capítol 2, 2.9.8).

7.2 Les pistes s'haurien d'avaluar quan es construeixen per primera vegada o després de reconstruir la superfície, per determinar les característiques de fregament de la superfície de pistes molles. Tot i que s'admet que el

fregament disminueix amb l'ús, aquest valor corresponent representa el fregament en el sector central relativament llarg de la pista on no s'han acumulat dipòsits de cautxú procedents de les operacions d'aeronau i, per tant, té valor operacional. Els assajos d'avaluació s'haurien de fer sobre superfícies netes. Si no es pot netejar la superfície abans de l'assaig, es podria fer un assaig sobre una part de la superfície neta en el sector central de la pista, per tal de preparar un informe preliminar.

7.3 Periòdicament s'haurien de fer assajos del fregament en les condicions actuals de la superfície, amb la finalitat de determinar les pistes amb fregament deficient quan estan molles. Abans de classificar una pista com a rel·licsosa quan és molla, els estats haurien de definir quin és el nivell de fregament mínim que consideren acceptable i publicar aquest valor a les seves publicacions d'informació aeronàutica (AIP). Quan es comprovi que el fregament en una pista és inferior a aquest valor declarat, la informació s'hauria de publicar mitjançant NOTAM. L'Estat també hauria d'establir un nivell als efectes de manteniment, per sota del qual s'haurien d'iniciar mesures correctives apropiades de manteniment per millorar el fregament. No obstant això, quan les característiques de fregament de tota la pista o de part d'aquesta estiguin per sota del nivell mínim de fregament, s'haurien d'adoptar sense demora les mesures correctives de manteniment. S'haurien d'efectuar mesuraments del fregament a intervals que garanteixin la identificació de les pistes que requereixen manteniment o un tractament especial de la superfície abans que el seu estat s'agreugi. L'interval de temps entre els mesuraments depèn de factors com ara el tipus d'aeronau i la freqüència de l'ús, les condicions climàtiques, el tipus de paviment i les necessitats de reparació i manteniment del paviment.

7.4 Per raons d'uniformitat i perquè es pugui efectuar la comparació amb altres pistes, els assajos del fregament de les pistes actuals, de les noves o de les repavimentades s'haurien de realitzar amb un dispositiu de mesurament continu del fregament, utilitzant un pneumàtic de rodament no acanalada. El dispositiu hauria de tenir humectador automàtic perquè els mesuraments de les característiques de fregament de la superfície es puguin efectuar quan la profunditat de l'aigua sigui almenys d'1 mm.

7.5 Quan se sospiti que les característiques de fregament en una pista poden ser reduïdes pel que fa a un drenatge deficient, per l'escassetat dels pendents o l'existència de depressions, s'hauria de fer un altre assaig, aquesta vegada en circumstàncies normals representatives de la pluja a la localitat. Aquest assaig difereix de l'anterior pel fet que, en general, l'altura de l'aigua a les zones de drenatge deficient és més gran en el cas de la pluja local. Per tant, és més factible, que en el cas de l'assaig anterior, que els resultats permetin determinar quines són les àrees problemàtiques amb valors de fregament baixos que podrien causar l'hidroplanatge. Si les circumstàncies no permeten fer assajos en condicions normals representatives de la pluja, es pot simular aquesta situació.

7.6 Encara que s'hagi comprovat que el fregament és superior al nivell establert per l'Estat per definir una pista rel·licsosa, potser se sàpiga que en condicions excepcionals, com després d'un prolongat període de sequera, la pista pot estar rel·licsosa. Quan se sàpiga que es donen aquestes condicions, s'hauria de fer un mesurament del fregament tan aviat com se sospiti que la pista pot ser rel·licsosa.

7.7 Quan els resultats de qualsevol dels mesuraments previstos a 7.3 a 7.6 indiquin que només és rel·licós un determinat sector de la superfície d'una pista, assumeixen la mateixa importància les mesures per difondre aquesta informació que les mesures correctives pertinents.

7.8 Quan es fan assajos del fregament en pistes molles, és important observar que, a diferència de les condicions que es presenten amb neu compactada o gel, en les quals es produeix una variació molt limitada del coeficient de fregament en funció de la velocitat, en una pista molla generalment es produeix una disminució del fregament a mesura que augmenta la velocitat. No obstant això, a mesura que augmenta la velocitat, disminueix el règim de reducció del fregament. Entre els factors que afecten el coeficient de fregament entre el pneumàtic i la superfície de la pista, la textura té una particular importància. Si la pista té una gran macrotextura que permet que l'aigua s'escapi per sota del pneumàtic, el fregament depèn menys de la velocitat. En canvi, si la superfície és de

petita macrotextura, el fregament disminueix més ràpidament en augmentar la velocitat. Per tant, en sotmetre les pistes a assajos per determinar-ne les característiques de fregament i si s'han de prendre mesures per millorar-les, s'hauria d'utilitzar una velocitat suficientment alta perquè s'observin aquestes variacions de fregament/velocitat.

7.9 En aquest annex es requereix que els estats especifiquin dos nivells de fregament, tal com s'indica a continuació:

- el nivell de fregament de manteniment per sota del qual s'haurien d'iniciar mesures correctives de manteniment; i
- el nivell mínim de fregament per sota del qual s'hauria de facilitar informació que la pista pot ser rellosca quan està molla.

Taula A-1.

Equip d'assaig	Pneumàtic en assaig		Velocitat en assaig (km/h)	Profunditat de l'aigua en assaig (mm)	Objectiu de disseny per a noves superfícies de pista	Nivell previst de manteniment	Nivell mínim de fregament
	Tipus	Pressió (kPa)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Remolc mesurador del valor Mu	A	70	65	1,0	0,72	0,52	0,42
	A	70	95	1,0	0,66	0,38	0,26
Lliscòmetre	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Vehicle mesurador del fregament a la superfície	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Vehicle mesurador del fregament a la pista	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,54	0,41
Vehicle mesurador del fregament TATRA	B	210	65	1,0	0,76	0,57	0,48
	B	210	95	1,0	0,67	0,52	0,42
Remolc mesurador d'agafament GRIPTESTER	C	140	65	1,0	0,74	0,53	0,43
	C	140	95	1,0	0,64	0,36	0,24

A més, els estats haurien d'establir criteris sobre les característiques de les superfícies de pistes noves o repavimentades. A la taula A-1 es proporciona orientació per establir l'objectiu de disseny de les noves superfícies de pista, el nivell previst de manteniment i el nivell mínim de fregament en la superfície de les pistes en ús.

7.10 Els valors de fregament de la taula A-1 són valors absoluts i s'han d'aplicar sense cap tolerància. Aquests valors es van obtenir a partir dels estudis d'investigació realitzats per un Estat. Els dos pneumàtics de mesurament del fregament muntats en el mesurador del valor Mu eren de rodament llis i la composició del cautxú era d'un tipus en particular, és a dir, eren del tipus A. Els pneumàtics es van sotmetre a assaig a un angle de 15° comprès l'alineament respecte a l'eix longitudinal del remolc. D'altra banda, un sol pneumàtic de mesurament de fregament anava muntat en el lliscòmetre, mesurador del fregament a la superfície, mesurador del fregament a la pista i TATRA, el seu rodament era llis i de la mateixa composició de cautxú, és a dir, del tipus B. El mesurador de l'adhesió GRIPTESTER es va sotmetre a assaig amb un sol pneumàtic de rodament

llis amb una composició de cautxú igual a la del tipus B, però de mida més petita, és a dir, del tipus C. Les especificacions d'aquests pneumàtics (és a dir, tipus A, B, i C) figuren al *Manual de serveis d'aeroports*, part 2. Si els dispositius de mesurament del fregament utilitzen composicions de cautxú, configuracions de banda de rodament o d'estries del pneumàtic, gruixos de la capa d'aigua, pressions del pneumàtic o velocitats d'assaig diferents del programa descrit, no es poden aplicar directament els valors de fregament de la taula. Els valors de les columnes (5), (6) i (7) són valors mitjans representatius de la pista o d'una part significativa d'aquesta. Es considera convenient mesurar les característiques del fregament d'una pista pavimentada a més d'una velocitat.

7.11 Es poden utilitzar altres dispositius de mesurament del fregament sempre que s'hagin correlacionat almenys amb un dels equips de mesurament esmentats. Al *Manual de serveis d'aeroports*, part 2, es proporciona orientació sobre la metodologia per determinar els valors de fregament corresponents a l'objectiu de disseny, al nivell previst de manteniment i al nivell mínim de fregament respecte a mesuradors del fregament que no figurin a la taula A-1.

8. Franges

8.1 Marges

8.1.1 Els marges d'una pista o d'una zona de parada s'haurien de preparar o construir de manera que es reduís al mínim el perill que pugui córrer un avió que surti de la pista o de la zona de parada. Als paràgrafs següents es dona alguna orientació sobre certs problemes especials que es poden presentar i sobre la qüestió de les mesures per evitar la ingestió de pedres soltes o altres objectes pels motors de turbina.

8.1.2 En alguns casos, el terreny natural de la franja pot tenir una resistència suficient que li permeti satisfer, sense cap mena de preparació especial, els requisits aplicables als marges. Quan es necessiti una preparació especial, el mètode utilitzat depèn de les condicions locals del terreny i de la massa dels avions que la pista estigui destinada a servir. Els assajos del terreny ajuden a determinar el mètode òptim de millora (p. ex., drenatge, estabilització, capa de segellatge, lleugera pavimentació).

8.1.3 També s'hauria de prestar atenció en projectar els marges per impedir la ingestió de pedres o d'altres objectes pels motors de turbina. Sobre això són aplicables consideracions similars a les fetes en relació amb els marges dels carrers de rodatge al *Manual de disseny d'aeròdroms*, part 2, tant pel que fa a les mesures especials que poden ser necessàries com a la distància respecte a la qual s'haurien de prendre aquestes mesures, si fessin falta.

8.1.4 Quan s'han preparat de manera especial els marges, ja sigui per obtenir la resistència requerida o bé per evitar la presència de pedres o materials solts, es poden presentar dificultats per la falta de contrast visual entre la superfície de la pista i la franja contigua. Aquesta dificultat es pot eliminar proporcionant un bon contrast visual a la superfície de la pista o de la franja, utilitzant un senyal de faixa lateral de pista.

8.2 Objectes a les franges

S'haurien de prendre mesures perquè quan la roda d'un avió s'enfonsi en el terreny de la franja contigua a la pista no es trobi amb una superfície vertical dura. Sobre això, el muntatge dels llums de pista o altres accessoris disposats a la franja o a la intersecció amb un carrer de rodatge o una altra pista pot presentar problemes especials. Tractant-se de construccions com les pistes o carrers de rodatge, en què la superfície ha d'estar enrasada amb la superfície de la franja, es pot eliminar el costat vertical aixamfranant a partir de la part superior de la construcció fins a no menys de 30 cm per sota del nivell de la superfície de la franja. Els altres objectes les funcions dels quals no els exigeixi estar al nivell de la superfície s'haurien d'enterrar a una profunditat no inferior a 30 cm.

8.3 Anivellament d'una franja en pistes per a aproximacions de precisió

Al capítol 3, 3.4.8 es recomana que la part d'una franja que compregui una pista de vol per instruments amb número de clau 3 o 4 s'anivelli fins a una distància de l'eix de la pista de 75 m com a mínim. En el cas de les pistes per a aproximacions de precisió, seria convenient adoptar una amplada superior si el número de clau és 3 o 4. A la figura A-3 s'indiquen la forma i les dimensions d'una franja més ampla que es podria considerar per a aquestes pistes. Aquesta franja s'ha projectat utilitzant les dades sobre les aeronaus que surten de la pista. La part que s'ha d'anivellar s'estén lateralment fins a una distància de 105 m des de l'eix, però aquesta distància es redueix de mica en mica a 75 m en els dos extrems de la franja, al llarg d'una distància de 150 m, comptada des de l'extrem de la pista.

9. Àrees de seguretat d'extrem de pista

9.1 Quan, d'acord amb el capítol 3, es proporcioni una àrea de seguretat d'extrem de pista, s'hauria de considerar

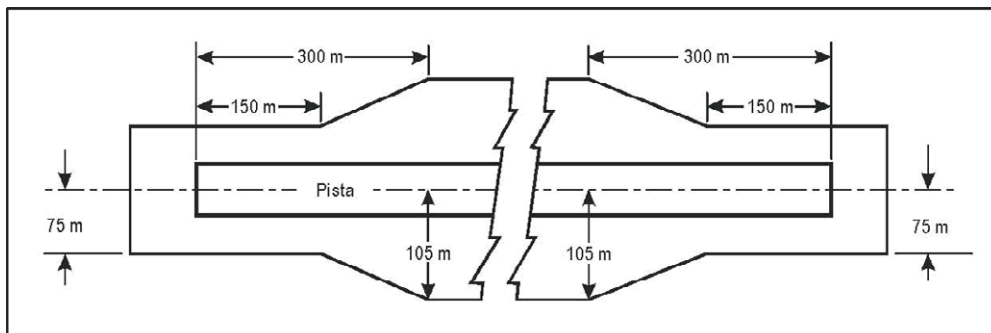


Figura A-3. Part anivellada de la franja d'una pista per a aproximacions de precisió amb número de clau 3 o 4

el fet de proporcionar una àrea suficientment llarga per donar cabuda als casos en què se sobrepassa l'extrem de la pista i els aterratges massa llargs i els massa curts que resultin d'una combinació, raonablement probable, de factors operacionals adversos. En una pista per a aproximacions de precisió, el localitzador de l'ILS és normalment el primer obstacle i les àrees de seguretat d'extrem de pista haurien d'arribar fins a aquesta instal·lació. En altres circumstàncies i en una pista per a aproximacions que no siguin de precisió o de vol visual, el primer obstacle pot ser una carretera, una via fèrria, una construcció o una altra característica natural. En aquestes circumstàncies, les àrees de seguretat d'extrem de pista s'haurien d'estendre tan lluny com l'obstacle.

9.2 Quan el fet de procurar àrees de seguretat d'extrem de pista requereixi travessar àrees en les quals està particularment prohibit l'implantar-les, es podrien reduir les distàncies declarades si es considera que es requereixen àrees de seguretat d'extrem de pista.

10. Emplaçament del llindar

10.1 Generalitats

10.1.1 El llindar està situat normalment a l'extrem de la pista, si no hi ha obstacles que sobresurtin per damunt de la superfície d'aproximació. No obstant això, en alguns casos, a causa de les condicions locals, podria ser convenient desplaçar permanentment el llindar (vegeu més

endavant). En estudiar l'emplaçament del llindar, també s'hauria de considerar l'altura de la referència ILS, i l'altura de la referència d'aproximació MLS, i determinar-se el límit de franquejament d'obstacles. (A l'annex 10, volum I, es donen les especificacions relatives a l'altura de la referència ILS i a l'altura de la referència d'aproximació MLS.)

10.1.2 En determinar que no hi ha obstacles que penetrin per damunt de la superfície d'aproximació, s'hauria de tenir en compte la presència d'objectes mòbils (vehICLES a les carreteres, trens, etc.), almenys dins de la porció de l'àrea d'aproximació compresa en una distància de 1200 m mesurada longitudinalment des del llindar, i amb una amplada total d'almenys 150 m.

10.2 Llindar desplaçat

10.2.1 Si un objecte sobresurt per damunt de la superfície d'aproximació i no es pot eliminar l'objecte, s'hauria de considerar la conveniència de desplaçar el llindar permanentment.

10.2.2 Per aconseguir els objectius del capítol 4 quant a la limitació d'obstacles, el millor seria desplaçar el llindar al llarg de la pista, la distància suficient per aconseguir que la superfície d'aproximació estigui lliure d'obstacles.

10.2.3 No obstant això, el desplaçament del llindar respecte a l'extrem de la pista causa inevitablement una reducció de la distància disponible per a l'aterratge, i això pot tenir més importància, des del punt de vista de les operacions, que la penetració de la superfície d'aproximació per obstacles assenyalats i il·luminats. Per tant, la decisió respecte al desplaçament del llindar i l'extensió del desplaçament s'hauria de fer intentant obtenir l'equilibri òptim entre una superfície d'aproximació lliure d'obstacles i una distància adequada per a l'aterratge. En decidir aquesta qüestió, s'han de tenir en compte els tipus d'avions per als quals la pista està destinada, les condicions de límit de visibilitat i la base de núvols amb què s'hagi d'utilitzar la pista, la situació dels obstacles en relació amb el llindar i amb la prolongació de l'eix de pista, i, en el cas de pistes per a aproximacions de precisió, la importància dels obstacles per a la determinació del límit de franquejament d'obstacles.

10.2.4 No obstant la consideració de la distància disponible per a l'aterratge, l'emplaçament que es triï per al llindar hauria de ser tal que la superfície lliure d'obstacles fins al llindar no tingui un pendent superior al 3,3% quan el número de clau de la pista sigui 4, ni més gran del 5% quan el número de clau de la pista sigui 3.

10.2.5 En el cas que el llindar estigui emplaçat d'acord amb els criteris relatius a les superfícies lliures d'obstacles, esmentats en el paràgraf precedent, s'haurien de continuar satisfent els requisits del capítol 6 relatius a l'assenyalament d'obstacles, en relació amb el llindar desplaçat.

11. Sistemes d'il·luminació d'aproximació

11.1 Tipus i característiques

11.1.1 Les especificacions en aquest volum defineixen les característiques bàsiques dels sistemes senzills d'il·luminació d'aproximació i els sistemes d'il·luminació d'aproximació de precisió. Es permet certa tolerància en alguns aspectes d'aquests sistemes; p. ex., en l'espaiat entre els llums d'eix i les barres transversals. A les figures A-5 i A-6 es mostren les configuracions de la il·luminació d'aproximació que s'han adoptat en general. A la figura 5-13 s'ofereix un diagrama dels 300 m interiors del sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categories II i III.

11.1.2 S'ha d'instal·lar la mateixa configuració d'il·luminació d'aproximació, independentment de la posició del llindar, és a dir, tant si el llindar està situat en un extrem de la pista com si està desplaçat. En els dos casos, el sistema d'il·luminació d'aproximació s'hauria d'estendre fins al llindar de la pista. No obstant això, en el cas d'un llindar desplaçat, s'utilitzen llums encastats des de l'esmentat extrem fins al llindar, per tal d'obtenir la configuració especificada. Aquests llums encastats estan dissenyats de manera que satisfacin els requisits estructurals especificats al capítol 5, 5.3.1.9, i els requisits fotomètrics especificats a l'apèndix 2, figura A2-1 o A2-2.

11.1.3 A la figura A-4 es presenten els envoltants de trajectòries de vol que s'han d'utilitzar per al disseny dels llums.

11.2 Toleràncies d'instal·lació

En el pla horitzontal

11.2.1 Les toleràncies dimensionals s'indiquen a la figura A-6.

11.2.2 La línia central del sistema d'il·luminació d'aproximació hauria de coincidir tant com sigui possible amb la prolongació de l'eix de la pista, amb una tolerància màxima de $\pm 15'$.

11.2.3 L'espaiat longitudinal dels llums de la línia central hauria de ser tal que un llum (o grup de llums) de línia central estigui situat al centre de cada barra transversal, i els llums de línia central intermedis estiguin espaiats de la forma més uniforme possible, entre dues barres transversals o entre una barra transversal i un llindar.

11.2.4 Les barres transversals i les barretes haurien de ser perpendiculars a la línia central del sistema d'il·luminació d'aproximació, amb una tolerància màxima de $\pm 30'$, si s'adopta la configuració de la figura A-6 (A), o de $\pm 2^\circ$, si s'adopta la de la figura A-6 (B).

11.2.5 Quan s'hagi de desplaçar una barra transversal de la seva posició normal, les barres transversals adjacents que hi pugui haver s'haurien de desplaçar, si és possible, en la mesura apropiada, a fi de reduir les diferències en l'espaiat d'aquestes.

11.2.6 Quan una barra transversal del sistema que es mostra a la figura A-6 (A) estigui desplaçada de la seva posició normal, s'hauria d'ajustar la seva longitud total, perquè sigui igual a $1/20$ de la distància de la barra al punt d'origen. No obstant això, no és necessari ajustar l'espaiat normal de 2,7 m entre els llums de la barra transversal, però les barres transversals haurien de seguir sent simètriques respecte a la línia central de la il·luminació d'aproximació.

En el pla vertical

11.2.7 La disposició ideal seria que tots els llums d'aproximació es muntin en el pla horitzontal que passa a través del llindar (vegeu la figura A-7) i aquesta hauria de ser la finalitat que es persegueix, sempre que les condicions locals ho permetin. No obstant això, els edificis, arbres, etc., no haurien d'amagar els llums a un pilot que es trobi a 1° per sota de la trajectòria de planatge definida per mitjans electrònics en la proximitat de la radiobalisa exterior.

11.2.8 Dins de les zones de parada o de les zones lliures d'obstacles, i dins de la distància de 150 m des de l'extrem de la pista, els llums s'haurien de muntar tan a prop del terra com ho permetin les condicions locals, amb la finalitat de reduir al mínim el risc de danys als avions que excedeixin l'extrem de la pista o realitzin un aterratge massa curt. Més enllà de les zones de parada i de les zones lliures d'obstacles, no cal que els llums es muntin pròxims a terra, i, per tant, es poden compensar les ondulacions del terreny muntant els llums sobre pals d'altura adequada.

11.2.9 Convé que els llums es muntin de manera que, mentre sigui possible, cap objecte comprès a la distància

de 60 m a cada costat del sistema de línia central sobresurti del pla de la il·luminació d'aproximació. Quan hi hagi un objecte elevat a menys de 60 m de la línia central i 1 350 m del llindar en un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió, o de 900 m en el cas d'un sistema senzill d'il·luminació d'aproximació, potser convingui instal·lar els llums de manera que el pla de la meitat externa de la configuració passi amb cert marge sobre el cim de l'objecte.

11.2.10 A fi d'evitar donar una impressió errònia del pla del terreny, a partir del llindar fins a un punt situat a 300 m, els llums no s'haurien de muntar per sota d'un pla inclinat amb un pendent negatiu d'1:66 i a partir del punt a 300 m del llindar els llums no s'haurien de muntar per sota d'un pla inclinat amb un pendent negatiu d'1:40. Per a un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categories II i III pot ser necessari adoptar criteris més estrictes, p. ex., no permetre pendents negatius a menys de 450 m del llindar.

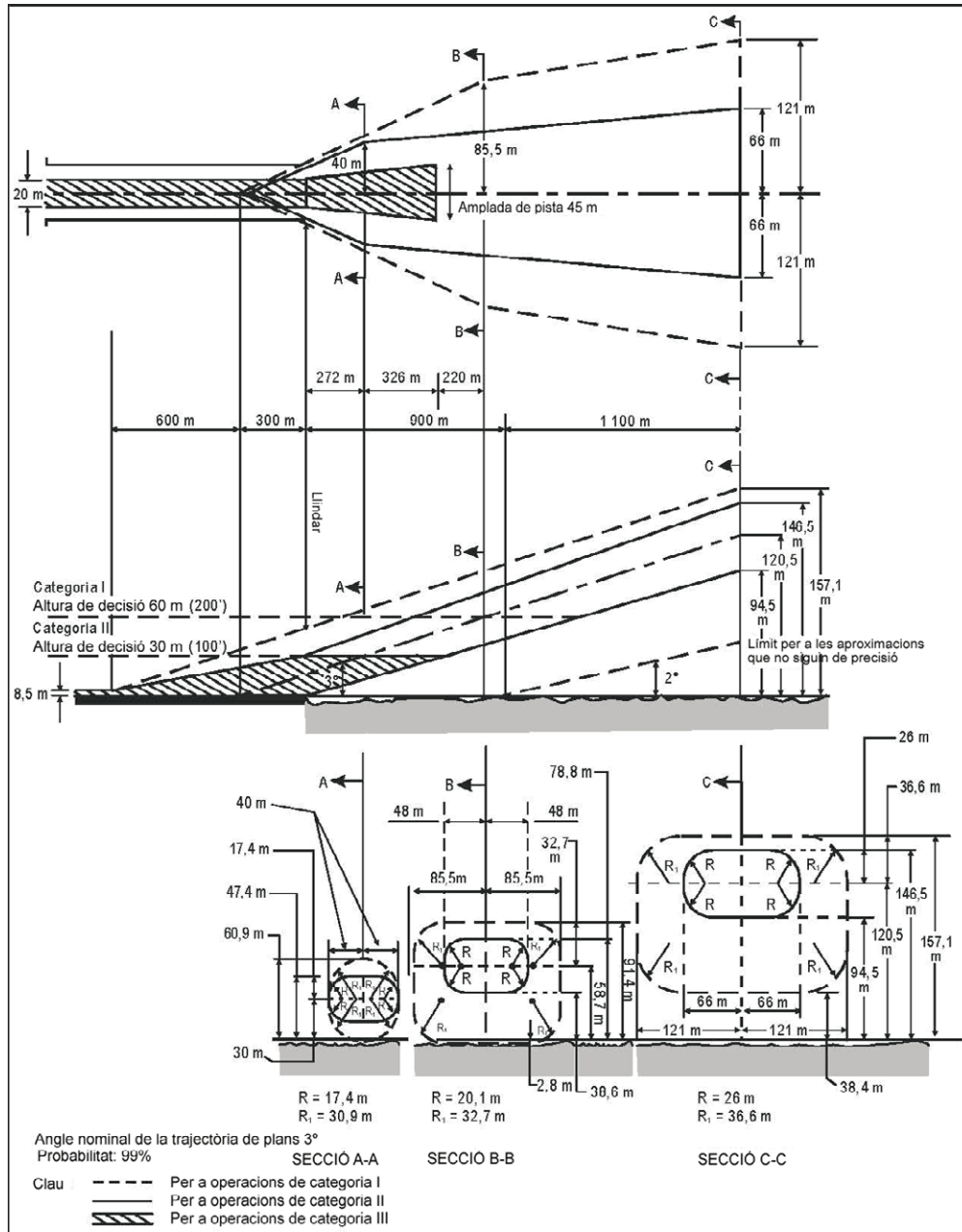


Figura A-4. Envoltants de trajectòries de vol que s'han d'utilitzar en el projecte d'il·luminació per a les operacions de les categories I, II i III

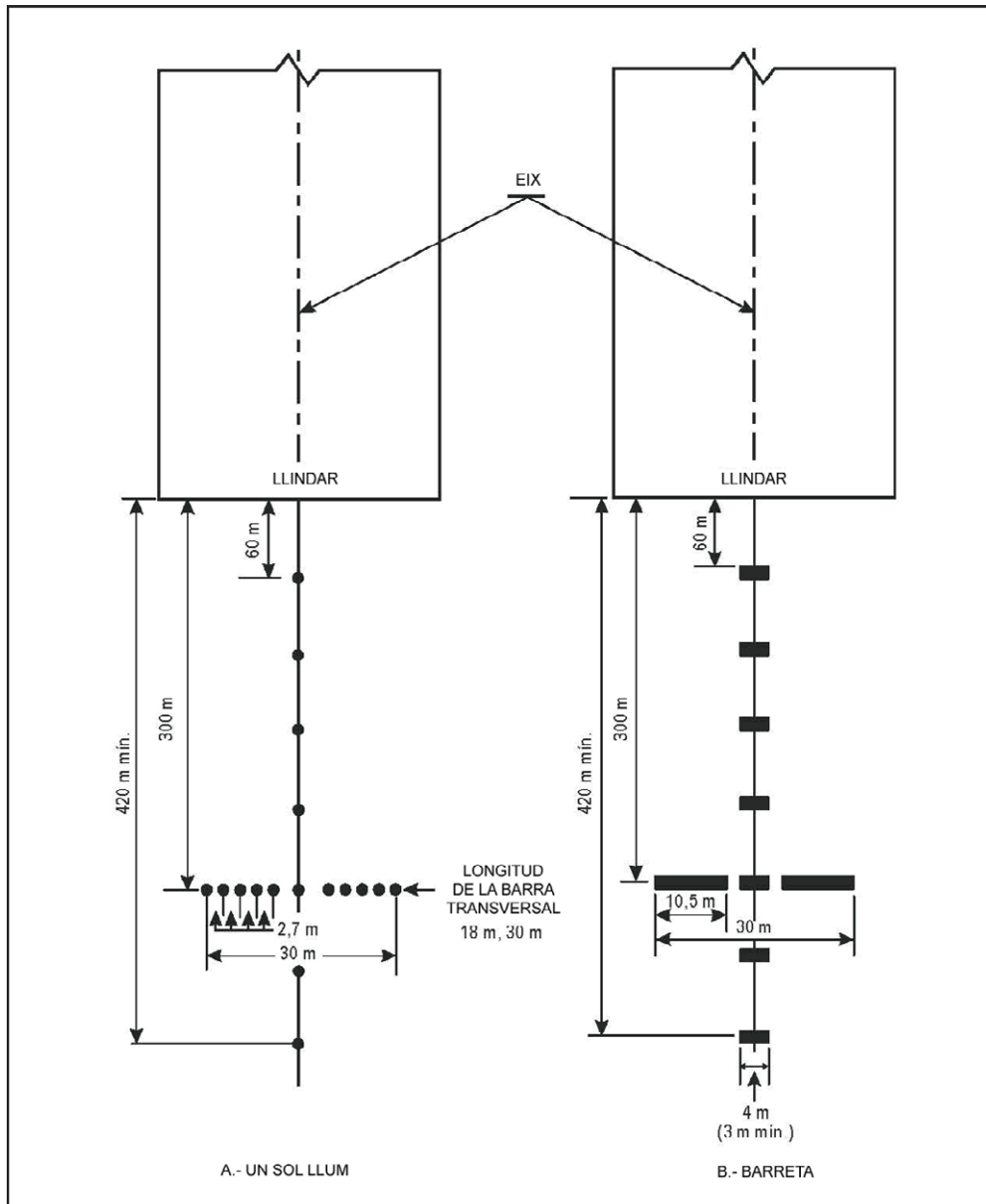


Figura A-5. Sistemes senzills d'il·luminació d'aproximació

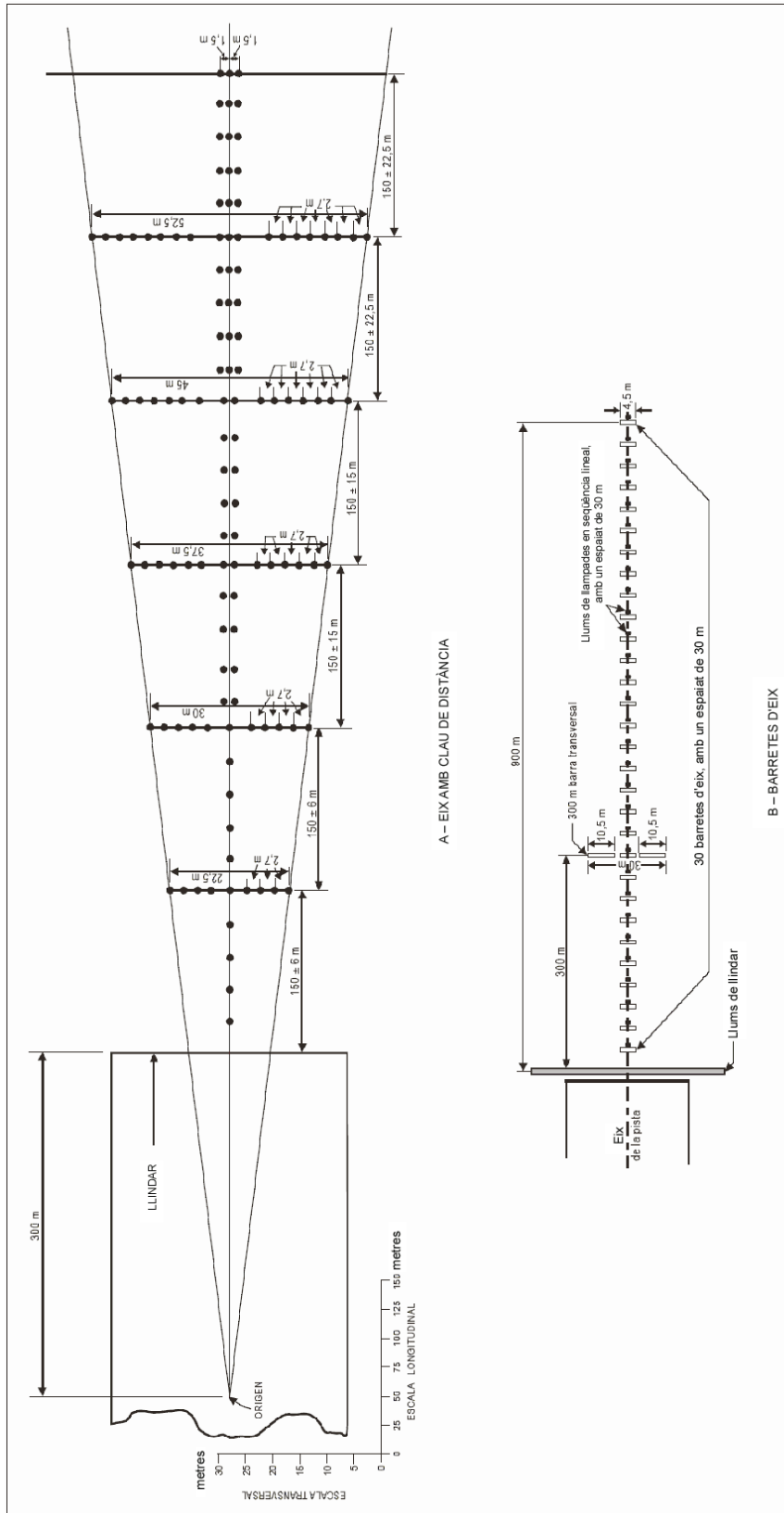


Figura A-6. Sistemes d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I

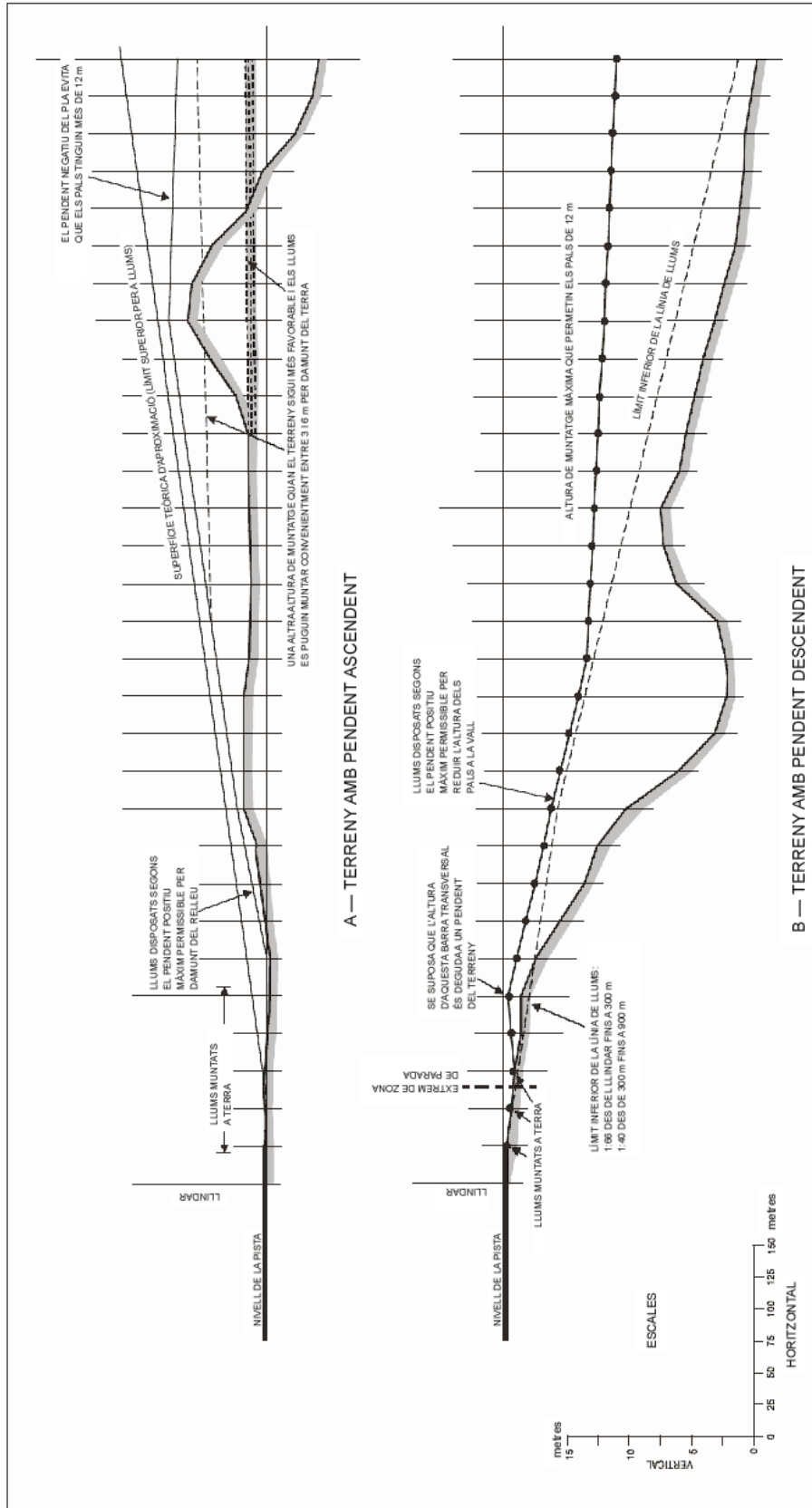


Figura A-7. Toleràncies verticals d'instal·lació

11.2.11 *Línia central (eix)*. Els pendents en qualsevol secció de la línia central (fins i tot una zona de parada o una zona lliure d'obstacles) haurien de ser tan petits com sigui possible, i els canvis de pendent haurien de ser els menys possibles i del valor més petit que es pugui aconseguir, i no han d'excedir l'1:60. L'experiència ha demostrat que, allunyant-se de la pista, són admissibles pendents ascendents que no excedeixin l'1:66 en qualsevol secció i pendents descendents que no excedeixin l'1:40.

11.2.12 *Barres transversals*. Els llums de les barres transversals s'haurien de disposar de manera que formin una línia recta, horitzontal sempre que sigui possible, que passi pels llums de la línia central corresponents. No obstant això, és permisible muntar els llums amb un pendent transversal que no excedeixi l'1:80, si això permet muntar més prop del terra els llums de les barres transversals compresos en una zona de parada o una zona lliure d'obstacles, en els llocs on hi hagi un pendent transversal.

11.3 Restricció d'obstacles

11.3.1 S'ha establert una àrea, que d'ara endavant es diu "pla de llums", per limitar els obstacles i tots els llums del sistema estan en aquest pla. Aquest pla, que té forma rectangular i està situat simètricament respecte a l'eix del sistema d'il·luminació d'aproximació, comença al llindar, s'estén fins a 60 m més enllà de l'extrem de l'aproximació del sistema i té 120 m d'amplada.

11.3.2 No es permet l'existència d'objectes més alts que el pla de llums dins els límits d'aquest, excepte els objectes designats a continuació. Tots els camins i autopistes es consideren obstacles d'una altura de fins a 4,8 m sobre el bombament del camí, excepte el cas dels camins de servei de l'aeroport, en els quals tot el trànsit de vehicles està sota el control del gestor de l'aeròdrom i coordinat per la torre de control de trànsit aeri de l'aeroport. Els ferrocarrils, sigui quina sigui la importància del moviment, es consideren obstacles d'una altura de 5,4 m sobre la via.

11.3.3 Es té present que alguns components dels sistemes d'ajudes electròniques per a l'aterratge, com ara reflectors, antenes, equip monitor, etc., s'han d'instal·lar per damunt del pla de llums. S'hauria de fer tot el que sigui possible per desplaçar aquests components fora dels límits del pla de llums. Quan es tracta de reflectors i equip monitor, això es pot aconseguir en molts casos.

11.3.4 Quan un localitzador d'ILS estigui instal·lat dins els límits del pla de llums, s'admet que el localitzador, o la pantalla, si es fa servir, ha de sobresortir per damunt del pla de llums. En aquests casos, l'altura de les estructures s'hauria de mantenir al mínim i s'haurien de situar al més lluny possible del llindar. En general, la regla relativa a les altures permessibles és: 15 cm per cada tram de 30 m de distància que separi l'estructura del llindar; p. ex., si el localitzador està situat a 300 m del llindar, es permet que la pantalla sobresurti per damunt del pla del sistema d'il·luminació d'aproximació fins a una altura màxima de $10 \times 15 = 150$ cm, però preferiblement s'hauria de mantenir tan baixa com sigui possible i compatible amb el funcionament correcte de l'ILS.

11.3.5 Per emplaçar una antena d'azimut MLS, s'hauria de seguir l'orientació que figura a l'annex 10, volum I, adjunt G. Aquest text, que també proporciona orientació sobre l'emplaçament comú d'una antena d'azimut MLS amb una antena de localitzador ILS, suggereix que l'antena d'azimut MLS es pot emplaçar dins els límits del pla de llums quan no sigui possible o no resulti pràctic emplaçar-la més enllà de l'extrem exterior de la il·luminació d'aproximació. Si l'antena d'azimut MLS està emplaçada sobre la prolongació de l'eix de la pista, hauria d'estar al més allunyada possible del llum més pròxim a l'antena

d'azimut MLS en el sentit de l'extrem de la pista. A més, el centre de fase de l'antena d'azimut MLS ha d'estar almenys a 0,3 m per damunt dels llums més pròxims a l'antena d'azimut MLS en el sentit de l'extrem de la pista. (Aquesta distància podria disminuir a 0,15 m si l'emplaçament no té problemes importants pel que fa a trajectes múltiples.) El compliment d'aquest requisit, l'objectiu del qual és assegurar que la qualitat del senyal MLS no està afectada pel sistema d'il·luminació d'aproximació, podria tenir com a conseqüència l'obstrucció parcial del sistema d'il·luminació per l'antena d'azimut MLS. Per assegurar que l'obstrucció resultant no disminueix la guia visual més enllà d'un nivell acceptable, l'antena d'azimut MLS no hauria d'estar emplaçada a una distància inferior a 300 m de l'extrem de la pista, i l'emplaçament preferible és de 25 m més enllà de la barra transversal de 300 m (d'aquesta manera, l'antena quedaria a 5 m per darrere del llum situat a 330 m de l'extrem de la pista). En els casos que una antena d'azimut MLS estigui emplaçada d'aquesta manera, només es veuria parcialment obstruïda una part central de la barra transversal de 300 m del sistema d'il·luminació d'aproximació. No obstant això, és important assegurar que els llums de la barra transversal no obstruïts estiguin en servei en tot moment.

11.3.6 Els objectes existents dins els límits del pla de llums i que requereixen que s'elevi el pla per tal de satisfer els criteris aquí exposats, s'haurien d'eliminar, rebaixar o desplaçar quan això sigui més econòmic que elevar el pla.

11.3.7 En alguns casos hi poden haver objectes que no sigui possible eliminar, rebaixar, ni desplaçar de manera econòmica. Aquests objectes poden estar situats tan prop del llindar que sobresurtin per damunt del pendent del 2%. Quan es donin aquestes condicions i no hi hagi solució possible, es pot excedir el pendent el 2%, o es pot recórrer a un "esglaó", per tal de mantenir els llums d'aproximació sobre els objectes. Aquests "esglaons" o pendents augmentats només haurien de constituir l'últim recurs, quan no sigui possible seguir els criteris normals respecte als pendents, i s'haurien de mantenir al mínim més estricte. Segons aquest criteri, no es permet cap pendent negatiu a la part més externa del sistema.

11.4 Examen dels efectes de les longituds reduïdes

11.4.1 Mai s'ha d'insistir gaire en la necessitat que hi hagi un sistema d'il·luminació d'aproximació suficient per a les aproximacions de precisió durant les quals el pilot necessita referències visuals, abans de l'aterratge. La seguretat i regularitat d'aquestes operacions depenen de la informació visual. L'altura per damunt del llindar de la pista a la qual el pilot decideix que hi ha suficients referències visuals per continuar l'aproximació de precisió i efectuar l'aterratge, varia segons el tipus d'aproximació que s'efectua i altres factors com les condicions meteorològiques, l'equip terrestre i l'equip a bord, etc. La longitud necessària del sistema d'il·luminació d'aproximació que serveix per a totes les variants de les aproximacions de precisió és de 900 m, i s'ha de proporcionar aquesta longitud sempre que sigui possible.

11.4.2 No obstant això, hi ha alguns llocs on hi ha pistes en les quals és impossible proporcionar els 900 m de longitud en el sistema d'il·luminació per a les aproximacions de precisió.

11.4.3 En aquests casos, s'hauria de fer el possible per subministrar un sistema d'il·luminació d'aproximació tan llarg com sigui possible. Es poden imposar restriccions a les operacions en les pistes dotades de sistemes d'il·luminació de longitud reduïda. Hi ha molts factors que determinen a quina altura el pilot ha d'haver decidit

continuar l'aproximació fins a aterrar o bé executar una aproximació frustrada. S'entén que el pilot no fa un judici instantani en arribar a una altura determinada. La decisió pròpiament dita de continuar la seqüència d'aproximació i aterratge és un procés acumulatiu que només conclou a l'altura deguda. Llevat que el pilot disposi de llums abans d'arribar al punt de decisió, el procés d'avaluació visual és imperfecte i la possibilitat que es donin aproximacions frustrades augmenta considerablement. Hi ha moltes consideracions de tipus operacional que han de tenir en compte les autoritats competents en decidir si s'ha d'imposar alguna restricció a qualsevol aproximació de precisió; aquestes consideracions s'exposen detalladament a l'annex 6.

12. Prioritat d'instal·lació de sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

12.1 Es considera pràcticament impossible elaborar un text d'orientació que permeti fer una anàlisi totalment objectiva per tal de determinar quina pista d'un aeròdrom ha de tenir prioritat per a la instal·lació d'un sistema visual indicador de pendent d'aproximació. No obstant això, per prendre aquesta decisió, s'han de tenir en compte els factors següents:

- a) freqüència d'utilització;
- b) gravetat del perill;
- c) presència d'altres ajudes visuals i no visuals;
- d) tipus d'avions que utilitzen la pista;
- e) freqüència i tipus de condicions meteorològiques desfavorables que s'utilitza la pista.

12.2 Respecte a la gravetat del perill, es pot utilitzar com a guia general l'ordenació continguda a l'especificació d'aplicació d'un sistema visual indicador de pendent d'aproximació, que s'indica al capítol 5, 5.3.5.1, b) a e). Aquests es poden resumir de la manera següent:

- a) guia visual inadequada a causa de:
 - 1) aproximacions sobre l'aigua o sobre el terreny desproveït de punts de referència visuals, o, de nit, pel fet de no haver-hi suficients llums no aeronàutics a l'àrea d'aproximació;
 - 2) informació visual equívoca deguda al terreny circumdant;
- b) perill greu en l'aproximació;
- c) perill greu en cas d'aterratge massa curt o massa llarg;
- i
- d) turbulència anormal.

12.3 La presència d'altres ajudes visuals o no visuals és un factor molt important. Les pistes equipades amb ILS o MLS rebrien en general l'última prioritat pel que fa a la instal·lació d'un sistema visual indicador de pendent d'aproximació. No obstant això, s'ha de recordar que els sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació són per si mateixos ajudes per a l'aproximació visual i com a tals poden complementar les ajudes electròniques. Quan hi hagi perills greus o quan un nombre considerable d'avions que no estan equipats per a l'ILS o MLS utilitzi una determinada pista, es podria donar prioritat a la instal·lació d'un indicador visual de pendent d'aproximació en aquesta pista.

12.4 S'hauria de donar prioritat a les pistes utilitzades per avions de reacció.

13. Il·luminació d'àrees fora de servei i de vehicles

Quan una zona estigui fora de servei temporalment es pot assenyalar amb llums fixos de color vermell. Aquests llums haurien d'indicar els extrems de la zona fora de servei que poden presentar més riscos. S'haurien d'utilitzar

com a mínim quatre d'aquests llums, llevat que la zona en qüestió sigui triangular; en aquest cas se'n poden utilitzar tres. El nombre de llums hauria d'augmentar si la zona és gran o de forma poc usual. S'hauria d'instal·lar un llum, com a mínim, cada 7,5 m de distància al llarg de la perifèria de la superfície. Si són direccionals, els llums s'haurien de col·locar de manera que els seus feixos estiguin orientats, en la mesura que sigui possible, cap a la direcció d'on procedeixen les aeronaus o vehicles. Quan les aeronaus o vehicles puguin venir cap a aquesta zona des de diverses direccions durant l'exercici d'operacions normals, s'ha de considerar la possibilitat d'afegir-hi altres llums o d'utilitzar llums omnidireccionals perquè la zona en qüestió es vegi des d'aquestes direccions. Els llums de les àrees fora de servei haurien de ser frangibles. La seva altura hauria de ser tal que puguin franquejar-la les hèlixs i les góndoles dels motors d'aeronaus de reacció.

14. Llums indicadors de carrer de rodatge de sortida ràpida

14.1 Els llums indicadors de carrer de rodatge de sortida ràpida (RETIL) comprenen un conjunt de llums unidireccionals grocs instal·lats a la pista i adjacents a l'eix. Els llums es col·loquen en una seqüència 3-2-1 a intervals de 100 m abans del carrer de rodatge de sortida ràpida. Estan destinats a proporcionar una indicació als pilots sobre la ubicació del següent carrer de rodatge de sortida ràpida disponible.

14.2 En condicions d'escassa visibilitat, els RETIL proporcionen referències útils per conèixer la situació i permeten alhora al pilot concentrar-se a mantenir l'aeronau en l'eix de la pista.

14.3 Després d'un aterratge, el temps d'ocupació de la pista té un efecte significatiu en la capacitat utilitzable de la pista. Els RETIL permeten als pilots mantenir una velocitat satisfactòria de rodatge de sortida fins que sigui necessari desaccelerar a una velocitat adequada per al viratge cap a un desviament de sortida ràpida. Es considera que és òptima una velocitat de rodatge de sortida de 60 nusos fins que s'arribi al primer RETIL (barreta de tres llums).

15. Control d'intensitat dels llums d'aproximació i de pista

15.1 La percepció nítida d'un llum depèn de la impressió visual rebuda del contrast entre el llum i el fons sobre el qual es vegi. Perquè un llum sigui útil al pilot durant el dia, quan està fent una aproximació, ha de tenir una intensitat d'almenys 2 000 cd o 3 000 cd, i en el cas dels llums d'aproximació és convenient una intensitat de l'ordre dels 20 000 cd. En condicions de boira diürna molt lluminosa, potser no és possible proporcionar llums amb intensitat suficient perquè es vegin bé. D'altra banda, amb en una nit fosca sense núvols, es pot considerar convenient una intensitat de l'ordre de 100 cd per als llums d'aproximació, i de 50 cd per als llums de vora de pista. Fins i tot així, per la curta distància que s'observen, els pilots s'han queixat de vegades que els llums de vora de pista semblen exageradament brillants.

15.2 Amb boira, la quantitat de llum difusa és molt gran. A la nit aquesta llum difusa augmenta la lluminositat de la boira sobre l'àrea d'aproximació i la pista, fins al punt que només es pot obtenir un petit augment a l'abast visual dels llums augmentant la intensitat a més de 2 000 cd o 3 000 cd. No s'ha d'augmentar la intensitat dels llums, intentant augmentar la distància a la qual es poden començar a veu-

re de nit, fins a un punt que poden enlluernar el pilot a una distància inferior.

15.3 De tot això resulta evident la importància d'ajustar la intensitat dels llums d'un sistema d'il·luminació d'aeròdrom, d'acord amb les condicions predominants del moment, de manera que s'obtinguin els millors resultats sense un enlluernament excessiu, que desconcertaria el pilot. L'ajust apropiat de la intensitat depèn, en tots els casos, tant de les condicions de lluminositat de fons com de la visibilitat. Al *Manual de disseny d'aeròdroms*, part 4, s'ofereix text d'orientació detallat sobre la selecció dels ajustos d'intensitat per a les diferents condicions.

16. Àrea de senyals

Només s'ha de proporcionar una àrea de senyals quan es vulguin utilitzar senyals visuals terrestres per comunicar-se amb les aeronaus en vol. Els senyals poden ser necessaris quan l'aeròdrom no disposi de torre de control o d'una dependència d'informació de vol, o quan l'aeròdrom sigui utilitzat per avions que no estiguin equipats amb ràdio. Els senyals visuals terrestres també poden ser útils en cas de fallada de les comunicacions per ràdio en els dos sentits amb les aeronaus. No obstant això, s'ha de destacar que el tipus d'informació que es pot proporcionar mitjançant senyals visuals terrestres hauria de figurar normalment en les publicacions d'informació aeronàutica o en els NOTAM. En conseqüència, s'ha d'avaluar la possible necessitat dels senyals visuals terrestres abans d'adoptar una decisió respecte a la instal·lació d'àrees de senyals en un aeròdrom.

17. Servei de salvament i extinció d'incendis

17.1 Administració

17.1.1 El servei de salvament i extinció d'incendis en els aeròdroms hauria d'estar sota el control administratiu de la direcció de l'aeròdrom, la qual també hauria de ser responsable que aquests serveis estiguin organitzats, equipats, dotats de personal, entrenats i dirigits de manera que puguin complir les funcions que els són pròpies.

17.1.2 En establir un pla detallat sobre operacions de recerca i salvament d'acord amb 4.2.1 de l'annex 12, la direcció de l'aeròdrom hauria de concertar els seus plans amb els centres coordinadors de salvament pertinents, per aconseguir que es delimitin clarament les seves responsabilitats respectives quant als accidents d'aviació que tinguin lloc en la proximitat d'un aeròdrom.

17.1.3 La coordinació entre el servei de salvament i extinció d'incendis d'un aeròdrom i els organismes públics de protecció com ara el servei de bombers de la localitat, policia, guardacostes i hospitals, s'hauria d'aconseguir mitjançant l'acord previ d'assistència en cas d'accidents d'aviació.

17.1.4 S'hauria de proporcionar un mapa quadriculat de l'aeròdrom i els seus voltants, per a ús dels serveis de l'aeròdrom interessats, el qual hauria de contenir informació relativa a la topografia, els camins d'accés i la ubicació dels subministraments d'aigua. Aquest mapa hauria d'estar en un lloc ben visible de la torre de control i a l'edifici del servei contra incendis, i se n'hauria de disposar en els vehicles de salvament i extinció d'incendis, així com en altres vehicles auxiliars necessaris per atendre els accidents o incidents d'aviació. S'haurien de distribuir còpies del mapa als organismes públics de protecció en la mesura que es consideri convenient.

17.1.5 S'haurien de preparar instruccions coordinades en les quals es detallin les responsabilitats de tots els interessats i les mesures que s'han de prendre en casos d'emergència.

17.2 Instrucció

El currículum relatiu a la instrucció hauria d'incloure la instrucció inicial i de repassada que inclogui almenys els aspectes següents:

- familiarització amb l'aeroport;
- familiarització amb les aeronaus;
- seguretat del personal de salvament i extinció d'incendis;
- sistemes de comunicacions d'emergència de l'aeròdrom, incloses les alarmes relatives a incendis d'aeronaus;
- utilització de mànegues, broquets, torretes i altres aparells requerits per complir el capítol 9, 9.2;
- aplicació dels tipus d'agents extintors requerits per complir el capítol 9, 9.2;
- assistència per a l'evacuació d'emergència d'aeronaus;
- operacions d'extinció d'incendis;
- adaptació i utilització d'equips estructurals de salvament i extinció d'incendis per a salvament i extinció d'incendis en aeronaus;
- mercaderies perilloses;
- familiarització amb les obligacions que incumbeixen el personal d'extinció d'incendis d'acord amb el pla d'emergència de l'aeròdrom; i
- vestimenta i equip respiratori de protecció.

17.3 Nivell de protecció que s'ha de proporcionar

17.3.1 D'acord amb el capítol 9, 9.2, els aeròdroms haurien d'estar classificats en categories a efectes de salvament i extinció d'incendis i el nivell de protecció subministrat hauria de ser apropiat a la categoria de l'aeròdrom.

17.3.2 No obstant això, al capítol 9, 9.2.3 es permet subministrar un nivell de protecció inferior durant un període limitat quan el nombre de moviments d'avions de la categoria més elevada que es preveu utilitzar l'aeròdrom sigui menys de 700 durant els tres mesos consecutius de més activitat. És important prendre nota que l'excepció continguda a 9.2.3 només és aplicable quan hi ha una àmplia gamma de diferències entre les dimensions dels avions inclosos en el total dels 700 moviments.

17.4 Equip de salvament per a entorns difícils

17.4.1 S'hauria de disposar d'equip i serveis de salvament adequats als aeròdroms on l'àrea que ha de comprendre el servei inclogui extensions d'aigua, zones pantanoses o altres terrenys difícils en els quals els vehicles ordinaris de rodes no puguin prestar degudament els serveis. Això és especialment necessari quan una part important de les operacions d'aproximació o enlairament s'efectuï sobre aquestes àrees.

17.4.2 L'equip de salvament s'hauria de transportar en embarcacions o altres vehicles com ara helicòpters i vehicles amfibis o aerolliscadors, aptes per operar a l'àrea en qüestió. Els vehicles s'haurien d'estacionar de manera que puguin entrar en acció ràpidament per intervenir en les àrees a les quals s'estén el servei.

17.4.3 En els aeròdroms pròxims a extensions d'aigua, els botes o altres vehicles s'haurien d'estacionar preferiblement a l'aeròdrom, el qual hauria de disposar d'atracsadors o dispositius de llançament. Si els vehicles estan estacionats fora de l'aeròdrom, haurien d'estar preferiblement sota el control del servei de salvament i extinció d'incendis de l'aeròdrom, o, en el cas que això no sigui possible, sota el control d'una altra organització competent, pública o privada, que operi en estreta coordinació amb el servei de salvament i extinció d'incendis de l'aeròdrom (com ara la policia, les forces armades, les patrulles portuàries o el guardacostes).

17.4.4 Les embarcacions o altres vehicles han de ser tan ràpids com sigui possible a fi que puguin arribar al lloc de l'accident en un temps mínim. Per tal de reduir la possibilitat d'ocasionar lesions durant les operacions de salva-

ment, és preferible disposar de bots amb propulsió hidrodinàmica, en comptes d'embarcacions amb hèlixs, llevat que les hèlixs siguin de tipus carenat. El material destinat a servir en extensions d'aigua que estigui gelada durant una part important de l'any ha de ser escollit en conseqüència. Els vehicles utilitzats en aquest servei haurien d'estar equipats amb barques i armlles salvavides en un nombre que satisfaci les necessitats de les aeronaus més grans que normalment utilitzin l'aeròdrom, comunicació radiotelefònica en els dos sentits i projectors per a operacions nocturnes. Si es preveuen operacions d'aeronaus en períodes d'escassa visibilitat, pot ser necessari donar orientació als vehicles d'emergència que hi intervinguin.

17.4.5 El personal designat per manipular l'equip hauria d'estar adequadament format i entrenat en missions de salvament en l'entorn de què es tracti.

17.5 Instal·lacions

17.5.1 Convé disposar d'instal·lacions telefòniques especials, mitjans de radiocomunicacions en els dos sentits i amb un dispositiu d'alarma general per al servei de salvament i extinció d'incendis per tal de garantir la transmissió segura d'informació essencial d'emergència i de caràcter corrent. D'acord amb les necessitats de cada aeròdrom, aquests mitjans s'utilitzen per als fins següents:

- mantenir comunicació directa entre l'autoritat que doni l'alerta i l'edifici del servei d'extinció d'incendis de l'aeròdrom, per tenir la seguretat de poder alertar i despatxar amb rapidesa els vehicles i el personal de salvament i extinció d'incendis en el cas d'un accident o incident d'aviació;
- transmetre senyals d'emergència per a la crida immediata del personal designat que no estigui de guàrdia;
- avisar, si cal, els corresponents serveis auxiliars essencials, dins o fora de l'aeròdrom; i
- mantenir comunicació per ràdio en els dos sentits amb els vehicles de salvament i extinció d'incendis que acudeixin al lloc de l'accident o incident d'aviació.

17.5.2 La disponibilitat de serveis mèdics i d'ambulància per al transport i cura posterior de les víctimes d'un accident d'aviació, hauria de ser objecte d'un curós estudi per part de les autoritats competents i hauria de formar part del pla general d'emergència creat a aquest efecte.

18. Conductors de vehicles

18.1 Les autoritats a les quals incumbeix la utilització de vehicles a l'àrea de moviment s'haurien d'assegurar que els conductors estiguin degudament qualificats. Això pot incloure, depenent de les funcions del conductor, el coneixement de:

- la geografia de l'aeròdrom;
- els senyals, marques i llums de l'aeròdrom;
- els procediments radiotelefònics;
- els termes i la fraseologia utilitzats en el control d'aeròdrom, fins i tot l'alfabet de l'OACI;
- els reglaments dels serveis de trànsit aeri en la seva relació amb les operacions en terra;
- els reglaments i procediments d'aeroport; i
- les funcions especialitzades requerides, p. ex., en les operacions de salvament i extinció d'incendis.

18.2 L'operador hauria de poder demostrar la seva competència, segons correspongui, en:

- l'operació o utilització de l'equip transmissor/receptor del vehicle;
- la comprensió i observança dels procediments de control de trànsit aeri i de control local;
- la navegació dels vehicles a l'aeròdrom; i
- la perícia exigida per a una determinada funció. A més, segons ho exigeixi la seva funció especialitzada, l'ope-

rador hauria de tenir la llicència de conduir de l'Estat, la llicència de radioperador de l'Estat o altres llicències pertinents.

18.3 Això s'hauria d'aplicar segons convingui a la funció que ha d'exercir l'operador, per la qual cosa no és necessari capacitar al mateix nivell tots els operadors, p. ex., els operadors amb funcions exclusives de la plataforma.

18.4 Si s'apliquen procediments especials a operacions realitzades en condicions de mala visibilitat, convé comprovar periòdicament si el conductor coneix els procediments.

19. Mètode ACN-PCN per notificar la resistència dels paviments

19.1 Operacions de sobrecàrrega

19.1.1 La sobrecàrrega dels paviments pot ser provocada per càrregues excessives, per un ritme d'utilització considerablement elevat, o pels dos factors alhora. Les càrregues superiors a les definides (per càlcul o avaluació) escurcen la vida útil del paviment, mentre que les càrregues inferiors la prolonguen. Llevat que es tracti d'una sobrecàrrega massiva, els paviments no estan supeditats, en el seu comportament estructural, a un determinat límit de càrrega, per damunt del qual podrien experimentar fallades sobtades o catastròfiques. Atès el seu comportament, un paviment pot suportar reiteradament una càrrega definible durant un nombre previst de vegades en el transcurs de la seva vida útil. En conseqüència, una sobrecàrrega ocasional de poca importància es pot acceptar, si és necessari, ja que reduirà poc la vida útil del paviment i n'accelerará relativament poc el deteriorament. Per a les operacions que la magnitud de la sobrecàrrega o la freqüència d'utilització del paviment no justifiquin una anàlisi detallada, se suggereixen els criteris següents:

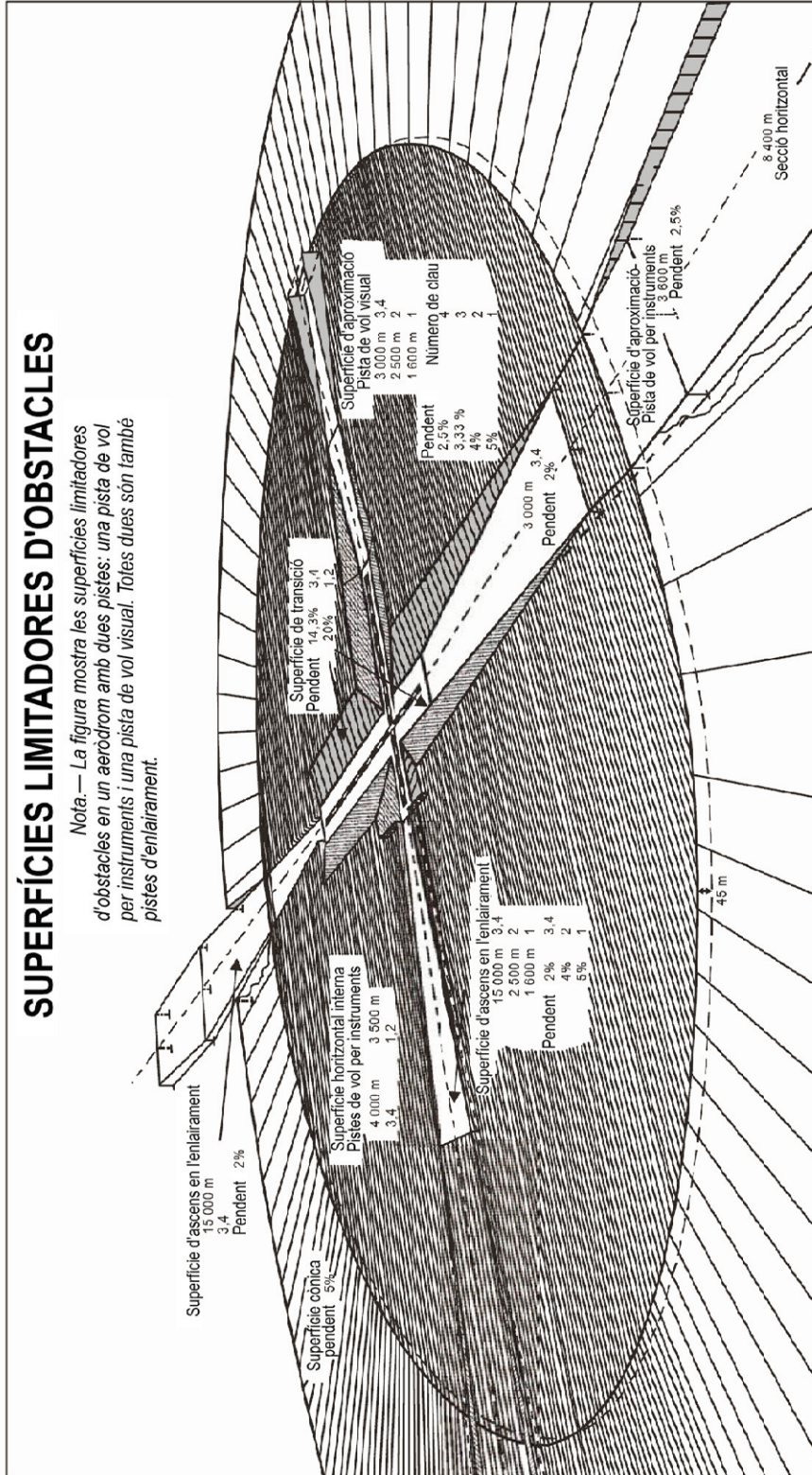
- en el cas de paviments flexibles, els moviments ocasionals d'aeronaus en què l'ACN no excedeixi el 10% del PCN notificat, no són perjudicials per al paviment;
- en el cas de paviments rígids o compostos, en els quals una capa de paviment rígid constitueix un element primordial de l'estructura, els moviments ocasionals d'aeronaus en què l'ACN no excedeixi més d'un 5% el PCN notificat, no serien perjudicials per al paviment;
- si es desconeix l'estructura del paviment, s'hauria d'aplicar una limitació del 5%; i
- el nombre anual de moviments de sobrecàrrega no hauria d'excedir un 5%, aproximadament, dels moviments totals anuals de l'aeronaus.

19.1.2 Normalment, aquests moviments de sobrecàrrega no s'haurien de permetre sobre els paviments que presentin senyals de perill o fallada. A més, s'hauria d'evitar la sobrecàrrega durant tot període de desglaç posterior a la penetració de les gelades, o quan la resistència del paviment o del terreny de fundació pugui estar debilitada per l'aigua. Quan s'efectuïn operacions de sobrecàrrega, el gestor aeroportuari hauria d'examinar periòdicament tant les condicions del paviment com els criteris relatius a aquestes operacions, ja que l'excessiva freqüència de la sobrecàrrega pot disminuir en gran mesura la vida útil del paviment o exigir grans obres de reparació.

19.2 ACN per a diversos tipus d'aeronaus

A títol d'exemple, s'han avaluat diversos tipus d'aeronaus actualment en ús sobre paviments rígids i flexibles recolzats en les quatre categories de resistència del terreny de fundació que figuren al capítol 2, 2.6.6 b) i els resultats es presenten al *Manual de disseny d'aeròdroms*, part 3.

ADJUNT B. SUPERFÍCIES LIMITADORES D'OBSTACLES



ÍNDIX ANALÍTIC DEL DOCUMENT

- ACTIVITATS DELS AERÒDROMS*
control d'intensitat dels llums A-15
dispositiu monitor d'ajudes visuals 8.3
font secundària d'energia elèctrica 8.1
il·luminació d'àrees fora de servei i de vehicles A-13
indicació d'àrees fora de servei 7.4
indicació de zones tancades 7.1
manteniment 10
mesurament de l'eficàcia de la frenada i de les característiques de fregament a les pistes A-6; A-7
notificació de dades sobre els aeròdroms 2
obstacles mòbils a les franges de pista 3.3.4
operacions de sobrecàrrega A-19.1
planificació per a casos d'emergència 9.1
reducció del perill que representen els ocells 9.4
salvament i extinció d'incendis 9.2; A-17
assenyalament de vehicles o d'objectes mòbils 6.1.6; 6.2.2; 6.2.14
servei de direcció a la plataforma 9.5
servei de les aeronaus en terra 9.6
trasllat d'aeronaus inutilitzades 9.3
APARTADORS D'ESPERA
característiques físiques 3.12
definició 1.1
ÀREA DE SEGURETAT D'EXTREM DE PISTA
característiques físiques 3.5
definició 1.1
frangibilitat 9.9.1 a); 9.9.2 b)
generalitats A-9
notificació de dades 2.5.1 b)
BALISES
Balises 5.5
definició 1.1
CARRERS DE RODATGE
balises 5.5.5; 5.5.6; 5.5.7
característiques físiques 3.8
*Especificacions relacionades amb les activitats diàries dels aeròdroms, en contraposició amb les relacionades amb el seu disseny o les instal·lacions que s'han de proporcionar.
definició 1.1
franges 3.11; 9.9.1 a); 9.9.4
neteja 10.2.7; 10.2.9; 10.2.11
llums 5.3.16; 5.3.17; Apèndix 2
marges 3.10
notificació de dades 2.5.1 c)
senyals 5.2.8; 5.2.11; 7.2
senyals de carrers de rodatge tancats 7.1
sortida ràpida 3.9.15-3.9.18
CARACTERÍSTIQUES DE FREGAMENT DE LES SUPERFÍCIES DE LES PISTES
manteniment 10.2.1-10.2.5; 10.2.7; 10.2.10
notificació de dades 2.9
pistes molles — generalitats A-7
superfícies pavimentades cobertes de neu i gel — generalitats A-6
projecte de pistes 3.1.22
fregament a la superfície de les pistes 2.9.6; 2.9.9
DISPOSITIU MONITOR
ajudes visuals 8.3
condicions de l'àrea de moviment i de les instal·lacions relacionades amb aquesta 2.9.1-2.9.3
DISTÀNCIES DECLARADES
càlcul A-3
definició 1.1
notificació de dades 2.8
FRANGIBILITAT
balises 5.5.1
definició d'objecte frangible 1.1
rètols 5.4.1.3
llums d'aproximació elevades 5.3.1.4; 5.3.1.5
objectes a les franges de pista 3.4.7
objectes a les zones d'operacions 9.9
altres llums elevats 5.3.1.7
PAPI i APAPI 5.3.5.27
T-VASIS i AT-VASIS 5.3.5.16
HELIPORTS
definició 1.1
especificacions *Vegeu* l'annex 1, volum II
IL-LUMINACIÓ
característiques fotomètriques Apèndix 2
control de la intensitat 5.3.1.10; 5.3.1.11; A-15
definicions de llums, etc. 1.1
dispositiu monitor 8.3
especificacions quant als colors Apèndix 1
font secundària d'energia elèctrica 8.1
il·luminació d'àrees fora de servei A-13
il·luminació d'obstacles 6.3; Apèndix 6
il·luminació per a fins de seguretat 9.11
llums 5.3
manteniment 10.1; 10.4
notificació de dades 2.9.2 h); 2.12
prioritat d'instal·lació de sistemes visuals
indicadors de pendent d'aproximació A-12
sistemes d'il·luminació d'aproximació 5.3.4; A-11; Apèndix 2
sistemes elèctrics Capítol 8
INSTAL·LACIÓ DE DESGLAÇ/ANTIGEL
definició 1.1
emplaçament 3.15.2
il·luminació 5.3.21
senyals 5.2.11.2
MANTENIMENT
ajudes visuals 10.4
generalitats 10.1
irregularitats de les pistes 10.2.2; A-5
neteja de neu, gel, etc. 10.2.8-10.2.12
neteja de restes 10.2.1; 10.2.7
recobriments del paviment 10.3
ANIVELLAMENT
àrea de funcionament d'un radioaltímetre 3.8.4
àrees de seguretat d'extrem de pista 3.5.7
franges de carrer de rodatge 3.11.4
franges de pista 3.4.8-3.4.11
franges de pistes per a aproximacions de precisió A-8.3
OBSTACLES/OBJECTES
definició d'obstacles i de zona sense obstacles 1.1
a les àrees de seguretat d'extrem de pista 3.5.6
a les franges de pista 3.4.6; 3.4.7
a les franges dels carrers de rodatge 3.11.3; 9.9
a les zones lliures d'obstacles 3.6.6
font secundària d'energia elèctrica 8.1
il·luminació 6.3; Apèndix 6
notificació d'obstacles i de zona sense obstacles 2.5
objectes fora de les superfícies limitadores d'obstacles 4.3
objectes que s'han d'assenyalar o il·luminar 6.1
altres objectes 4.4

requisits de la limitació d'obstacles 4.2
restricció d'obstacles A-11.3
senyals 6.2
superfície de protecció 5.3.5.41-5.3.5.45
superfícies limitadores d'obstacles 4.1
PISTES
balises 5.5.2; 5.5.4
característiques físiques 3.1
definició 1.1
franges 2.5.1 b); 3.4; 9.9.1 a); 9.9.4; 9.9.6
neteja de neu, gel, etc. 10.2.8; A-6
neteja de restes 10.2.1
llisor de la superfície de les pistes A-5
llums 5.3.7-5.3.13; Apèndix 2
marges 3.2
notificació de dades 2.3.2; 2.5.1 a); 2.8; 2.9.2; 2.9.4-2.9.11; A-6; A-7
número, emplaçament i orientació de les pistes A-1
pendents 3.1.12-3.1.19; A-4
plataforma de viratge a la pista 3.3
recobriment del paviment 10.3
senyals 5.2.2-5.2.7; 5.2.9
senyals de pista tancada 7.1
PISTES D'ENLAIRAMENT
Frangibilitat 9.9
font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
llums de carrer de rodatge 5.3.16; 5.3.17
llums de pista 5.3.9.2; 5.3.12.3; 5.3.12.4
manteniment d'ajudes visuals 10.4.1; 10.4.2; 10.4.11; 10.4.12
requisits de la limitació d'obstacles 4.2.22-4.2.27
superfícies d'ascens 4.1.25-4.1.29
PISTES DE VOL VISUAL
apartadors d'espera 3.12.6
definició 1.1
font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
llums de llindar 5.3.10.1; 5.3.10.4 a)
requisits de la limitació d'obstacles 4.2.1-4.2.6
senyals de punt d'espera de la pista 5.2.10.2
sistema d'il·luminació d'aproximació 5.3.4.1-5.3.4.9
PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISIÓ DE CATEGORIA I
apartadors d'espera 3-12.6-3.12.9
característiques dels llums de pista Apèndix 2
definició 1.1
envoltants de trajectòries de vol Figura A-4
frangibilitat 9.9
font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
rètols 5.4.2.3; 5.4.2.4; 5.4.2.5; 5.4.2.7; 5.4.2.8; 5.4.2.10; 5.4.2.12; 5.4.2.13; 5.4.2.15; 5.4.2.16
llums d'eix de pista 5.3.12.2; 5.3.12.5
llums de llindar 5.3.10.4 b)
manteniment de les ajudes visuals 10.4.1; 10.4.2; 10.4.10
objectes a les franges 3.4.7
requisits de la limitació d'obstacles 4.2.13; 4.2.14; 4.2.16-4.2.21
senyals de punt d'espera de la pista 5.2.10.3
sistema d'il·luminació d'aproximació 5.3.4.10-5.3.4.21
PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISIÓ DE CATEGORIES II I III
apartadors d'espera 3.12.6-3.12.9
barres de parada 5.3.19
característiques dels llums de carrer de rodatge Apèndix 2

característiques dels llums de pista Apèndix 2
definicions 1.1
envoltants de trajectòries de vol Figura A-4
frangibilitat 9.9
font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
rètols 5.4.2.3; 5.4.2.4; 5.4.2.5; 5.4.2.7; 5.4.2.8; 5.4.2.10; 5.4.2.12; 5.4.2.13; 5.4.2.15; 5.4.2.16
llums d'eix de pista 5.3.12.1; 5.3.12.5
llums d'eix de carrer de rodatge 5.3.16
llums d'extrem de pista 5.3.11.3
llums de llindar 5.3.10.4 c)
llums de zona de presa de contacte 5.3.13.1
manteniment de les ajudes visuals 10.4.1-10.4.9
objectes a les franges 3.4.7
requisits de la limitació d'obstacles 4.2.15-4.2.21
senyals de punt d'espera de la pista 5.2.10.3
sistema d'il·luminació d'aproximació 5.3.4.22-5.3.4.39
PISTES PER A APROXIMACIONS QUE NO SÓN DE PRECISIÓ
apartadors d'espera 3.12.6
definició 1.1
font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
llums d'identificació de llindar de pista 5.3.8
llums de llindar 5.3.10.1; 5.3.10.4 a)
requisits de la limitació d'obstacles 4.2.7-4.2.12
senyals de punt d'espera de la pista 5.2.10.2
sistema d'il·luminació d'aproximació 5.3.4.1-5.3.4.9
PLATAFORMA característiques físiques 3.13
definició 1.1
il·luminació 5.3.23
neteja de neu, gel, etc. 10.2.9; 10.2.10
neteja de restes 10.2.1
línies de seguretat 5.2.14
notificació de dades 2.5.1 d)
lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus 3.14
PUNT D'ESPERA DE LA PISTA
barres de parada 5.3.19
definició 1.1
emplaçament 3.12.2; 3.12.3; 3.12.9
rètols 5.4.2.2-5.4.2.5; 5.4.2.7; 5.4.2.8; 5.4.2.10; 5.4.2.12; 5.4.2.13; 5.4.2.15; 5.4.2.16
llums de protecció de pista 5.3.22
senyals 5.2.10
PUNT D'ESPERA INTERMEDI
definició 1.1
emplaçament 3.12.4
il·luminació 5.3.20
rètols 5.4.3.9
senyals 5.2.11
RESISTÈNCIA DELS PAVIMENTS
ACN per a diversos tipus d'aeronaus A-19.2
carrers de rodatge 3.9.12
marges A-8.1
notificació de dades 2.6
operacions de sobrecàrrega A-19.1
pistes 3.1.20
plataformes 3.13.3
zones de parada 3.7.3; A-2.10
SALVAMENT I EXTINCIÓ D'INCENDIS
agents extintors 9.2.8-9.2.19
camins d'accés d'emergència 9.2.26-9.2.28
equip de salvament 9.2.20; 9.2.33
estacions de serveis contra incendis 9.2.29-9.2.30
generalitats 9.2 (Nota d'introducció)

nivell de protecció 9.2.3-9.2.7; A-17.3
notificació de dades 2.11
personal 9.2.34; 9.2.38
sistemes de comunicació i alerta 9.2.31; 9.2.32
temps de resposta 9.2.21-9.2.25
vehicles 9.2.33
SEGURETAT
disseny d'aeroports 1.5
il·luminació 9.11
planificació per a casos d'emergència en els aeròdroms 9.1.2 (Nota)
lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus 3.14
tanques 9.10
SENYALS
configuració dels senyals de superfície 5.2
definició 1.1
especificacions quant als colors 5.2;
Apèndix 1
assenyalament d'objectes 6.2
SERVEI DE DIRECCIÓ A LA PLATAFORMA
definició 1.1
subministrament 9.5
SISTEMES VISUALS INDICADORS DE PENDENT D'APROXIMACIÓ
característiques 5.3.5
font secundària d'energia elèctrica 8.1

notificació de dades 2.12
prioritat d'instal·lació A-12
TRASLLAT D'AERONAU INUTILITZADES
disponibilitat d'equip 9.3
notificació de dades 2.10
LLINDAR DESPLAÇAT
definició 1.1
emplaçament A-10.2
il·luminació 5.3.10.1; 5.3.10.3
senyals 5.2.4.9; 5.2.4.10
ZONA DE PARADA
balises 5.5.3
característiques físiques 3.7
consideració com a part de la longitud de la pista 3.1.8
definició 1.1
generalitats A-2
llums 5.3.15; Apèndix 2
notificació de dades 2.5.1 b)
ZONA LLIURE D'OBSTACLES
característiques físiques 3.6
consideració com a part de la longitud de la pista 3.1.8
definició 1.1
frangibilitat requerida 9.9.1 b); 9.9.2 c)
generalitats A-2
notificació de dades 2.5.1 f)
— FI —