

## I. DISPOSICIONS GENERALS

### MINISTERI DE FOMENT

**13002** *Correcció d'errors del Reial decret 1070/2015, de 27 de novembre, pel qual s'aproven les normes tècniques de seguretat operacional d'aeròdroms d'ús restringit i es modifiquen el Reial decret 1189/2011, de 19 d'agost, pel qual es regula el procediment d'emissió dels informes previs al planejament d'infraestructures aeronàutiques, establiment, modificació i obertura al trànsit d'aeròdroms autonòmics, i l'Ordre de 24 d'abril de 1986, per la qual es regula el vol en ultralleuger.*

Un cop advertits errors, per omissió, al Reial decret 1070/2015, de 27 de novembre, pel qual s'aproven les normes tècniques de seguretat operacional d'aeròdroms d'ús restringit i es modifiquen el Reial decret 1189/2011, de 19 d'agost, pel qual es regula el procediment d'emissió dels informes previs al planejament d'infraestructures aeronàutiques, establiment, modificació i obertura al trànsit d'aeròdroms autonòmics, i l'Ordre de 24 d'abril de 1986, per la qual es regula el vol en ultralleuger, publicat al «Butlletí Oficial de l'Estat» número 285, de 28 de novembre de 2015, es procedeix a efectuar les rectificacions oportunes:

A la pàgina 112517, després del text del Reial decret s'han d'incloure els annexos següents:

#### «ANNEX I

##### Clau de referència d'aeròdrom

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

2. Els números i lletres clau de referència d'aeròdrom tenen els significats que se'ls assigna a la taula incorporada a aquest annex.

3. El número clau per a l'element 1 es determina per mitjà de la taula incorporada a aquest annex, columna 1, seleccionant el número de clau que correspongui al valor més elevat de les longituds de camp de referència dels avions per als quals es destini la pista.

4. La lletra de clau per a l'element 2 es determina per mitjà de la taula incorporada a aquest annex, columna 3, seleccionant la lletra clau que correspongui 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 crític per a la lletra clau dels avions per als quals es destini la instal·lació.

##### Taula. Clau de referència d'aeròdrom

Element 1 de la clau		Element 2 de la clau		
Núm. de clau (1)	Longitud de camp de referència de l'aeronau (2)	Lletra de clau (3)	Envergadura de l'aeronau (4)	Amplada exterior entre rodes del tren d'aterratge principal de l'aeronau (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)
		C	Des de 24 m fins a 36 m (exclusivament)	Des de 6 m fins a 9 m (exclusivament)»

## «ANNEX II

### Paràmetres de disseny d'heliports

Es defineixen els paràmetres següents tenint en compte les característiques de la flota d'helicòpters que han d'utilitzar l'heliport:

- 1r D: dimensió màxima de l'helicòpter.
- 2n RD: diàmetre del rotor de l'helicòpter.
- 3r MTOM: massa màxima en l'enlairament.
- 4t UCW: amplada màxima del tren d'aterratge.
- 5è Classe de performance.
- 6è Heliport elevat o de superfície.»

## «ANNEX III

### MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT D'AERÒDROMS D'ÚS RESTRINGIT DIFERENTS DELS HELI-PORTS

#### ÍNDEX

#### 1. INTRODUCCIÓ

#### 2. MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT DE LES NORMES TÈCNIQUES DE SEGURETAT OPERACIONAL D'AERÒDROMS D'ÚS RESTRINGIT

##### 1. CORRELACIÓ DE LES NORMES TÈCNIQUES I ELS MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT

##### 2. CARACTERÍSTIQUES FÍSiques

- 2.1. Pistes
- 2.2. Franges de pista
- 2.3. Carrers de rodada
- 2.4. Franges dels carrers de rodada
- 2.5. Punts d'espera de la pista i punts d'espera a la via de vehicles
- 2.6. Plataformes
- 2.7. Tanques

#### 3. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES

- 3.1. Superfícies limitadores d'obstacles
- 3.2. Requisits de la limitació d'obstacles

#### 4. AJUDES VISUALS PER A LA NAVEGACIÓ

- 4.1. Indicador de la direcció del vent
- 4.2. Senyals
- 4.3. Llums
- 4.4. Balises

#### 5. AJUDES VISUALS INDICADORES D'OBSTACLES

- 5.1. Objectes que és necessari senyalar o il·luminar
- 5.2. Senyalament d'objectes

#### 6. AJUDES VISUALS INDICADORES DE ZONES D'ÚS RESTRINGIT

- 6.1. Pistes i carrers de rodada tancats en la seva totalitat o en part
- 6.2. Àrea anterior al llindar
- 6.3. Àrees fora de servei

#### 7. SISTEMES ELÈCTRICS

- 7.1. Sistemes de subministrament d'energia elèctrica

#### 8. PROCEDIMENTS D'AERÒDROM

- 8.1. Emergència en els aeròdroms
- 8.2. Salvament i extinció d'incendis
- 8.3. Aeròdroms que són base d'escoles de vol o que són base de manteniment
- 8.4. Aeròdroms amb operacions de vols turístics
- 8.5. Aeròdroms base de lluita contra incendis forestals

## 1. INTRODUCCIÓ

El present document conté els mitjans acceptables de compliment de les normes tècniques de seguretat operacional d'aeròdroms d'ús restringit desenvolupats amb les adaptacions necessàries a partir de la sisena edició, esmena 11A, de l'annex 14, volum I, Disseny i operacions d'aeròdroms, d'OACI, aplicable a partir del 14 de novembre de 2013.

Als efectes dels mitjans acceptables de compliment són aplicables les definicions contingudes a les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic, aprovades pel Reial decret 862/2009, de 14 de maig.

Els mitjans acceptables de compliment inclouen especificacions fins a la clau de referència OACI 2C i per a vol visual diürn i nocturn.

## 2. MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT DE LES NORMES TÈCNiques DE SEGURETAT OPERACIONAL D'AERÒDROMS D'ÚS RESTRINGIT

### 1. CORRELACIÓ DE LES NORMES TÈCNiques I ELS MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT

A les següents taules s'estableix la correlació de les normes tècniques de seguretat operacional d'aeròdroms d'ús restringit amb els mitjans acceptables de compliment. S'indica a quins articles corresponen els mitjans acceptables de compliment.

ND: no disponible.

Art.	Descripció	MAC	Mitjà acceptable de compliment
<b>Art. 12 - Zones d'aterratge i enlairament</b>			
12.1	a. Dimensions de les pistes	2.1.1 i 2.1.2	Longitud i amplada de les pistes
	b. Pendents	2.1.4 a 2.1.7	Pendents de les pistes
	c. Resistència	2.1.8	Resistència i superfície de les pistes
	d. Superfície	2.1.8	Resistència i superfície de les pistes
	e. Distància entre pistes	2.1.3	Distància mínima entre pistes paral·leles
<b>Art. 13 - Zones de protecció</b>			
13.1	Franja de pista	2.2.1	Franges de pista
	a. Longitud i amplada	2.2.2	Longitud de les franges de pista
		2.2.3	Amplada de les franges de pista
	b. Objectes en la franja	2.2.6	Objectes en franges de pista
	c. Pendents	2.2.4	Pendents de les franges de pista
d. Superfície	2.2.5	Resistència de les franges de pista	
<b>Art. 14 - Carrers de rodada</b>			
14.1	a. Dimensions	2.3.1	Amplada dels carrers de rodada
	b. Canvis de direcció	2.3.2	Unions i interseccions
		2.3.6	
	c. Distàncies	2.3.3	Distàncies mínimes de separació
	d. Pendents	2.3.4	Pendents dels carrers de rodada
e. Resistència	2.3.5 i	Resistència dels carrers de rodada i superfícies addicionals	

Art.	Descripció	MAC	Mitjà acceptable de compliment
	f. Superfície	2.3.6	en corba
	g. Franges de carrers de rodada	2.4.1	Franja del carrer de rodada
		2.4.2	Amplada de la franja de carrer de rodada
		2.4.3	Objectes en la franja de carrer de rodada
<b>Art. 15 - Punts d'espera</b>			
15	Punts d'espera	2.5.1	Punts d'espera en pista
		2.5.2	Punts d'espera en via de vehicles
		2.5.3	Emplaçament
<b>Art. 16 - Plataformes d'estacionament</b>			
16	Plataformes	2.6.1	Plataformes
		2.6.2	Resistència de les plataformes
<b>Art. 17 - Restricció i eliminació d'obstacles</b>			
17.1	Establiment de les superfícies limitadores d'obstacles	3.1.1 a 3	Superfície horitzontal interna
		3.1.4 a 7	Superfície d'aproximació
		3.1.8 a 11	Superfície d'ascens en l'enlairament
		3.1.12 a 15	Superfície de transició
17.2	Avaluació d'obstacles	3.2.1 a 6	Requisits d'eliminació d'obstacles
<b>Art. 18 - Ajudes visuals i sistemes elèctrics</b>			
18.1	Indicadors	4.1	Indicadors de la direcció del vent
	Senyals	4.2.1	Senyal designador de pista
		4.2.2	Senyal d'eix de pista
		4.2.3	Senyal de llindar
		4.2.4	Senyal d'eix de carrer de rodada
		4.2.5 i 4.2.6	Senyals de punts d'espera
		4.2.7	Senyals de plataforma
		4.2.8	Senyal de prohibida l'entrada
		4.2.9.	Senyals per a pistes de longitud inferior a 500 m
	Llums	4.3.1	Fars aeronàutics
		4.3.2	Llums de vora de pista
		4.3.3	Llums de llindar de pista
		4.3.4	Llums d'extrem de pista
		4.3.5	Llums de vora de carrer de rodada
		4.3.6	Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació
	Balises	4.4.1	Característiques de les balises
		4.4.2 i	Balises de vora de carrer de rodada

Art.	Descripció	MAC	Mitjà acceptable de compliment
		4.4.3	
		4.4.4	Abalisament de pistes no pavimentades
18.2	Senyalització d'obstacles	5.1	Objectes que és necessari senyalar o il·luminar
		5.2	Senyalament d'objectes
18.3	Senyalització de zones d'ús restringit	6.1	Pistes i carrers de rodada tancats
		6.2	Àrea anterior al llinar
		6.3	Àrees fora de servei
18.4	Sistemes elèctrics	7	Sistemes elèctrics
<b>Art. 19 - Procediments dels aeròdroms</b>			
19	a. Pla d'emergència	8.1	Emergència en els aeròdroms
	b. Salvament i extinció d'incendis	8.2	Salvament i extinció d'incendis
	c. Procediments específics	8.3	Aeròdroms que són base d'escoles de vol o que són base de manteniment
		8.4	Aeròdroms amb operacions de vols turístics
		8.5	Aeròdroms base de lluita contra incendis forestals
d. Registre d'aeronaus	ND	ND	
<b>Art. 20 - Tanca</b>			
20	Tanca	2.7.1	Establiment de tanca

## 2. CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES

### 2.1. Pistes

2.1.1. La longitud de la pista ha de proporcionar unes distàncies declarades adequades per satisfer els requisits operacionals dels avions per als quals es projecti la pista.

2.1.2. L'amplada de la pista no ha de ser inferior a la dimensió apropiada especificada a la taula 2-1 següent:

**Taula 2-1. Amplada de la pista en funció de la clau de referència de l'aeròdrom**

CLAU	A	B	C
1	MTOW > 5.700 kg o ús nocturn: 18 m MTOW ≤ 5.700 kg: 15 m MTOW < 2.000 kg i ús particular: 10 m		23 m
2	MTOW > 5.700 kg o ús nocturn: 23 m MTOW ≤ 5.700 kg: 18 m		30 m

2.1.3. Quan es tracta de pistes paral·leles previstes per a ús simultani en condicions de vol visual, la distància mínima entre els seus eixos ha de ser de:

- 150 m quan el número de clau sigui 2; i
- 120 m quan el número de clau sigui 1.

2.1.4. El pendent longitudinal total entre els extrems de la pista no ha d'excedir el 2%

2.1.5. En cap part de la pista el pendent longitudinal ha d'excedir el 3%

2.1.6. A més, per als aeròdroms especialitzats i quan no es pugui evitar un canvi de pendent, ha de ser al més gradual possible, i ha de ser tal que des de qualsevol punt situat a:

- 3 m per sobre d'una pista sigui visible qualsevol altre punt situat també a 3 m per sobre de la pista, dins d'una distància igual, almenys, a la meitat de la longitud de la pista quan la lletra clau sigui C.
- 2 m per sobre d'una pista sigui visible un altre punt situat també a 2 m per sobre 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.
- 1,5 m per sobre d'una pista sigui visible un altre punt situat també a 1,5 m per sobre 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.

2.1.7. Per facilitar l'evacuació ràpida de l'aigua i assegurar el drenatge de la pista, el pendent transversal màxim ha de ser de:

- 1,5% quan la lletra de clau sigui C i
- 2,5% quan la lletra de clau sigui A o B;

2.1.8. La pista ha de suportar el trànsit dels avions per als quals estigui prevista i la superfície no ha de tenir 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.

## 2.2. Franges de pista

2.2.1. La pista ha d'estar compresa dins d'una franja.

2.2.2. Tota franja s'ha d'estendre abans del llindar i més enllà de l'extrem de la pista fins a una distància d'almenys:

- 60 m quan el número de clau sigui 2.
- 25 m quan el número de clau sigui 1.

2.2.3. Tota franja s'ha 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 el que indica la taula 2-2:

**Taula 2-2. Amplada de franges de pista en funció de la clau de referència de l'aeròdrom**

Lletra de clau de referència		A	B	C
Numero de clau de referència	MTOW>5.700 kg o ús nocturn	30 m a cada costat de l'eix de pista		30 m a cada costat de l'eix de pista
	MOTW≤5.700 kg	Amplada total la més gran de: 2,5 vegades l'envergadura de l'aeronau determinant o 30 m (15 m a cada costat de l'eix)		
MOTW≤2.000 kg i ús particular	15 m a cada costat de l'eix de pista			
2		30 m a cada costat de l'eix de pista		40 m a cada costat de l'eix de pista

2.2.4. Els pendents (tant longitudinal com transversal) en la franja han de ser adequats per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però no han d'excedir el 3% 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 sigui negatiu, mesurat en el sentit d'allunyament de la pista, en què pot arribar fins al 5%.

2.2.5. La superfície de la franja ha d'estar anivellada i s'ha de preparar 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 cas que un avió surti de pista.

2.2.6. Amb excepció de les ajudes visuals requerides per a fins de navegació aèria, o altres equips presents per motius de seguretat operacional, i que satisfacin els requisits sobre frangibilitat, no es permet cap objecte fix a la franja d'una pista.

### 2.3. Carrers de rodada

2.3.1. La part rectilínia d'un carrer de rodada ha de tenir una amplada no inferior a la indicada a la taula 2-3:

**Taula 2-3. Amplada de carrers de rodada en funció de la clau de referència de l'aeròdrom**

Lletra de clau	Amplada del carrer de rodada
A	7,5 m
B	10,5 m
C	15 m si el carrer de rodada està previst per a avions amb base de rodes inferior a 18 m
	18 m si el carrer de rodada està previst per a avions amb base de rodes igual o superior a 18 m

2.3.2. Amb la finalitat de facilitar el moviment dels avions, s'han de proveir superfícies d'enllaç en les unions i interseccions dels carrers de rodada amb pistes, plataformes i altres carrers de rodada.

2.3.3. La distància de separació entre l'eix d'un carrer de rodada, d'una banda, i l'eix d'una pista, l'eix d'un carrer de rodada paral·lela o un objecte, de l'altra, no ha de ser inferior al valor adequat que s'indica a la taula 2-4, encara que es poden permetre operacions amb distàncies inferiors de separació en aeròdroms ja existents si un estudi aeronàutic indica que aquestes distàncies de separació no influïrien adversament en la seguretat.

**Taula 2-4. Distàncies mínimes de separació de carrers de rodada en funció de la clau de referència de l'aeròdrom**

Distàncies entre l'eix d'un carrer de rodada i l'eix d'una pista (metres)			Distància entre l'eix d'un carrer de rodada i l'eix d'un altre carrer de rodada (metres)	Distància entre l'eix d'un carrer de rodada i un objecte (metres)	
Lletra de clau	Pistes de vol visual Número de clau			MTOW < 2.000 kg i ús particular	Resta
	1	2			
A	37,5	47,5	23,75	9 (*)	13,5 (**)
B	42	52	33,5	16,25 (*)	20 (**)
C	--	--	44	26	26

\*Aquestes distàncies estan disposades de tal manera que una aeronau que s'hagi desviat de l'eix del carrer de rodada fins a la vora del carrer de rodada no xoqui amb un objecte.

\*\*Aquestes distàncies estan disposades de tal manera que una aeronau que s'hagi desviat de l'eix del carrer de rodada fins a treure completament el tren d'aterratge del carrer de rodada no xoqui amb un objecte.

2.3.4. Els pendents d'un carrer de rodada han de ser adequats per facilitar el moviment de les aeronaus i suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície.



2.3.5. La resistència d'un carrer de rodada ha de ser almenys igual a la de la pista associada i no ha de tenir irregularitats que puguin ocasionar danys a l'estructura dels avions.

2.3.6. En els revolts, unions i interseccions dels carrers de rodada en què es proporcioni una superfície resistent addicional, l'amplada dels marges no ha de ser inferior a la corresponent als trams rectilinis adjacents del carrer de rodada.

#### 2.4. *Franges dels carrers de rodada*

2.4.1. Cada carrer de rodada ha d'estar situat dins d'una franja.

2.4.2. Cada franja de carrer de rodada s'ha d'estendre simètricament a banda i banda de l'eix del carrer de rodada i en tota la longitud d'aquest fins a la distància respecte a l'eix especificada a la taula 2-4, a la columna corresponent a distància entre eix de carrer i objecte.

2.4.3. La franja del carrer de rodada ha d'estar lliure d'objectes que puguin posar en perill els avions en rodada.

#### 2.5. *Punts d'espera de la pista i punts d'espera a la via de vehicles*

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

- a) al carrer de rodada, en la intersecció del carrer de rodada i una pista; i
- b) a la intersecció d'una pista amb una altra pista quan la primera s'utilitzi habitualment per a la rodada.
- c) a un carrer de rodada quan l'emplaçament o l'alineació del carrer de rodada sigui tal que les aeronaus en rodada o vehicles puguin infringir les superfícies limitadores d'obstacles.

2.5.2. S'ha d'establir un punt d'espera a la via de vehicles en la intersecció d'una via de vehicles amb una pista, o quan l'emplaçament o l'alineació de la via sigui tal que els vehicles en circulació puguin infringir les superfícies limitadores d'obstacles.

2.5.3. La distància entre un punt d'espera de la pista establert en una intersecció de carrer de rodada/pista o un punt d'espera a la via de vehicles ha de ser tal que el vehicle o aeronau estigui fora de la franja de pista i no interfereixi amb les superfícies limitadores d'obstacles (aproximació o ascens en l'enlairament).

#### 2.6. *Plataformes*

2.6.1. En cas de proveir-se plataformes, han de ser adequades als serveis que s'hagin de dur a terme a l'aeròdrom, han d'estar delimitades i no han de suposar una interferència amb les superfícies limitadores d'obstacles.

2.6.2. La plataforma ha de poder suportar el trànsit de les aeronaus que l'hagin d'utilitzar, tenint en compte que algunes porcions de la plataforma han d'estar sotmeses a una intensitat de trànsit superior i a esforços més grans que la pista com a resultat del moviment lent o situació estacionària de les aeronaus.

#### 2.7. *Tanques*

2.7.1. En el cas d'aeròdroms especialitzats, s'ha d'analitzar, i quan sigui possible s'ha de proveir, una tanca o una altra barrera adequada 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, així com l'accés inadvertit de persones no autoritzades en una zona de l'aeròdrom vedada al públic.

### 3. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES

#### 3.1. Superfícies limitadores d'obstacles

##### *Superfície horitzontal interna*

3.1.1. Superfície situada en un pla horitzontal sobre un aeròdrom i als voltants.

3.1.2. 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 aquest fi.

3.1.3. L'altura de la superfície horitzontal interna s'ha de mesurar per sobre del punt de referència per a l'elevació que es fixi amb aquest fi.

##### *Superfície d'aproximació*

3.1.4. Pla inclinat o combinació de plans anteriors al llindar.

3.1.5. 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.

3.1.6. L'elevació de la vora interior ha de ser igual a la del punt mitjà del llindar.

3.1.7. El pendent de la superfície d'aproximació s'ha de mesurar en el pla vertical que contingui l'eix de pista.

##### *Superfície d'ascens en l'enlairament*

3.1.8. Pla inclinat o una altra superfície especificada situada més enllà de l'extrem d'una pista.

3.1.9. 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, 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, i que després manté 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.

3.1.10. 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 l'extrem d'aquesta i la vora interior.

3.1.11. El pendent de la superfície d'ascens en l'enlairament s'ha de mesurar en el pla vertical que contingui l'eix de pista.

## *Superfície de transició*

3.1.12. Superfície complexa que s'estén al llarg de la vora de la franja i part de la vora de la superfície d'aproximació, de pendent ascendent i cap enfora fins a la superfície horitzontal interna.

3.1.13. Els límits d'una superfície de transició són:

- a) una vora inferior que comença en 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
- b) una vora superior situada en el pla de la superfície horitzontal interna.

3.1.14. L'elevació d'un punt a la vora inferior ha de ser:

- a) al llarg de la vora de la superfície d'aproximació: igual a l'elevació de la superfície d'aproximació en el punt esmentat; i
- b) al llarg de la franja: igual a l'elevació del punt més proper sobre l'eix de la pista o de la seva prolongació.

3.1.15. El pendent de la superfície de transició s'ha de mesurar en un pla vertical perpendicular a l'eix de la pista.

## *3.2. Requisits de la limitació d'obstacles*

3.2.1. A les pistes de vol visual s'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- superfície horitzontal interna;
- superfície d'aproximació; i
- superfícies de transició.
- superfície d'ascens en l'enlairament.

3.2.2. Les altures i els pendents de les superfícies no han de ser superiors, ni les seves altres dimensions inferiors, als que s'especifiquen a la taula 3-1.

3.2.3. No hi ha d'haver obstacles per sobre d'una superfície d'aproximació, d'una superfície de transició (en els primers 100 m mesurats en horitzontal des de la vora de la franja) o d'una superfície d'ascens en l'enlairament. Excepcionalment es permet l'existència d'obstacles sobre les superfícies esmentades quan no sigui possible eliminar-los i es determini, després d'un estudi aeronàutic, que no afecten la seguretat de les operacions.

3.2.4. El gestor de l'aeròdrom ha de vigilar l'aparició de nous obstacles diferents dels expressament autoritzats sobre les superfícies limitadores d'obstacles.

3.2.5. Quan apareguin nous obstacles sobre la superfície d'aproximació, la superfície de transició i la superfície d'ascens en l'enlairament, s'ha de comunicar l'aparició de l'objecte a l'Agència Estatal de Seguretat Aèria, juntament amb un estudi sobre l'afecció de les operacions, per tal d'avaluar-ne l'efecte sobre la seguretat i prendre les mesures corresponents. Així mateix, el gestor de l'aeròdrom ha de traslladar aquesta informació a l'òrgan competent de la comunitat autònoma per a l'autorització de la posada en servei de la infraestructura als efectes pertinents de conformitat amb la normativa autonòmica aplicable.

3.2.6. Per cada obstacle que penetri la superfície horitzontal interna i la superfície de transició (a partir dels 100 primers metres i fins a la vora superior), el gestor de l'aeròdrom ha de disposar de la informació següent: tipus d'objecte, coordenades, altitud, posició relativa a l'aeròdrom i a la superfície limitadora i magnitud de la penetració sobre la superfície esmentada. Aquesta informació s'ha de comunicar als pilots que hagin de dur a terme operacions a l'aeròdrom i que la sol·licitin.

Taula 3-1. Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles

Superfícies i dimensions	Número de clau	
	1	2
PISTES DE VOL VISUALS		
HORITZONTAL INTERNA		
Altura	45 m	45 m
Ràdio	2.000 m	2.500 m
APROXIMACIÓ I ENLAIRAMENT		
Longitud de vora interior	Amplada de la franja (a)	Amplada de la franja (a)
Distància des del llindar	25 m	60 m
Divergència (a cada costat)	10%	10%
Amplada final	a+1.600*0,2	a+2.500*0,2
Longitud	1.600 m	2.500 m
Pendent	5%	4%
DE TRANSICIÓ		
Pendent	20%	20%

a. Llevat que s'indiqui altrament, totes les dimensions es mesuren horitzontalment.

#### 4. AJUDES VISUALS PER A LA NAVEGACIÓ

##### 4.1. Indicador de la direcció del vent

4.1.1. Un aeròdrom ha d'estar equipat amb un o més indicadors de la direcció del vent.

4.1.2. 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 abans de l'enlairament, i de manera que no pateixi els efectes de perturbacions de l'aire produïdes per objectes pròxims.

4.1.3. L'indicador de la direcció del vent ha de tenir forma de con truncat i ha d'estar fet de tela i:

- a) la longitud ha de ser com a mínim d'1,5 m, i el diàmetre, a la base més gran, almenys de 0,3 m per a pistes de menys de 500 m de longitud.
- b) la longitud ha de ser com a mínim de 3,6 m, i el diàmetre, a la base més gran, almenys de 0,9 m per a les pistes amb una longitud igual o superior a 500 m.

Ha 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'han 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 destaquï. Si és possible, s'ha de fer servir un sol color, preferiblement el blanc o l'ataronjat. Si és necessari utilitzar una combinació de dos colors perquè el con es distingeixi bé sobre fons canviants, s'ha de preferir que els colors siguin vermell i blanc, ataronjat i blanc, o negre i blanc, i han d'estar disposats en cinc bandes alternades, de les quals la primera i l'última han de ser del color més fosc.

4.1.4. L'emplaçament com a mínim d'un dels indicadors de la direcció del vent s'ha de senyalar per mitjà d'una banda circular de 15 m de diàmetre i 1,2 m d'ample. Aquesta banda ha d'estar centrada al voltant del suport de l'indicador i ha de ser d'un color elegit perquè hi hagi contrast, preferentment blanc.

4.1.5. En un aeròdrom destinat a l'ús nocturn, almenys un dels indicadors de la direcció del vent ha de disposar d'il·luminació.

## 4.2. Senyals

### 4.2.1. Senyal designador de pista

4.2.1.1. Els llindars d'una pista, pavimentada o no, han de tenir senyals designadors de pista. Aquest senyal ha de ser de color blanc.

4.2.1.2. Un senyal designador de pista s'ha d'emplaçar al llindar de pista de conformitat amb les indicacions de la figura 4-1.

4.2.1.3. Un senyal designador de pista no pavimentada s'ha d'emplaçar a 6 m de la posició del llindar.

4.2.1.4. Un senyal designador de pista consisteix en un número de dues xifres, i a les pistes paral·leles aquest número ha d'anar acompanyat d'una lletra. El número de dues xifres és l'enter més proper 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 la regla anterior doni un número d'una sola xifra, aquesta ha d'anar precedida d'un zero.

4.2.1.5. En el cas de pistes paral·leles, cada número designador de pista ha d'anar 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";

4.2.1.6. Els números i les lletres han de tenir la forma i les proporcions indicades a la figura 4-2. Les seves dimensions no han de ser inferiors a les indicades a la figura esmentada, però quan s'incorporin números als senyals de llindar les dimensions han de ser més grans, amb la finalitat d'omplir satisfactòriament els espais entre les faixes de senyals de llindar.

**Figura 4-1. Senyals de designació de pista, d'eix i de llindar**

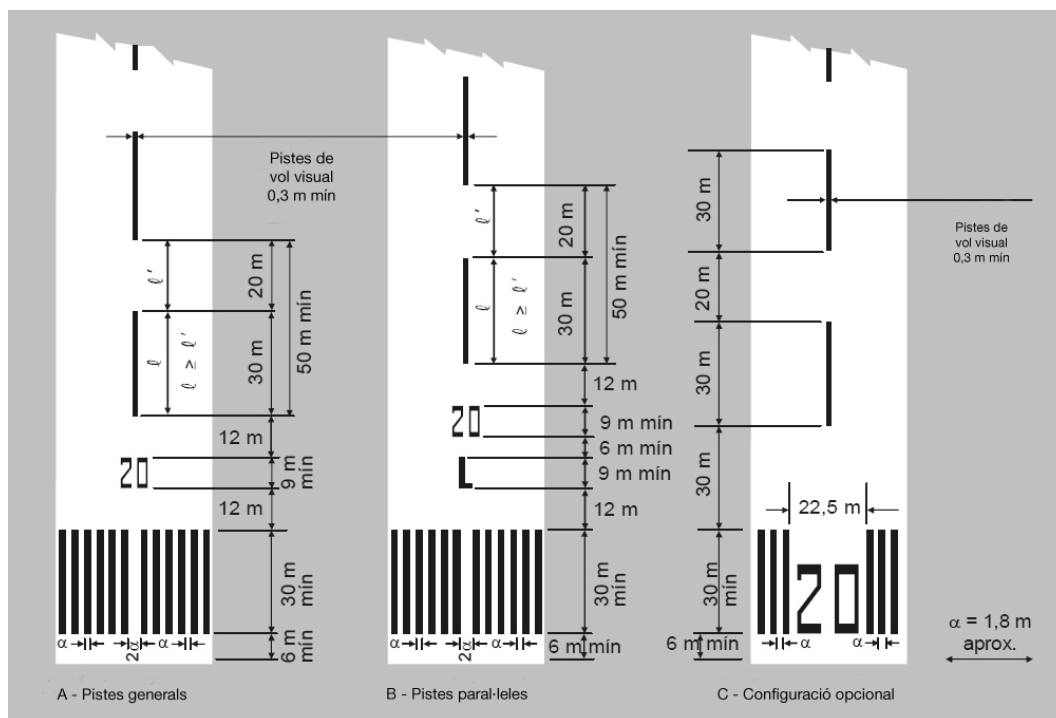
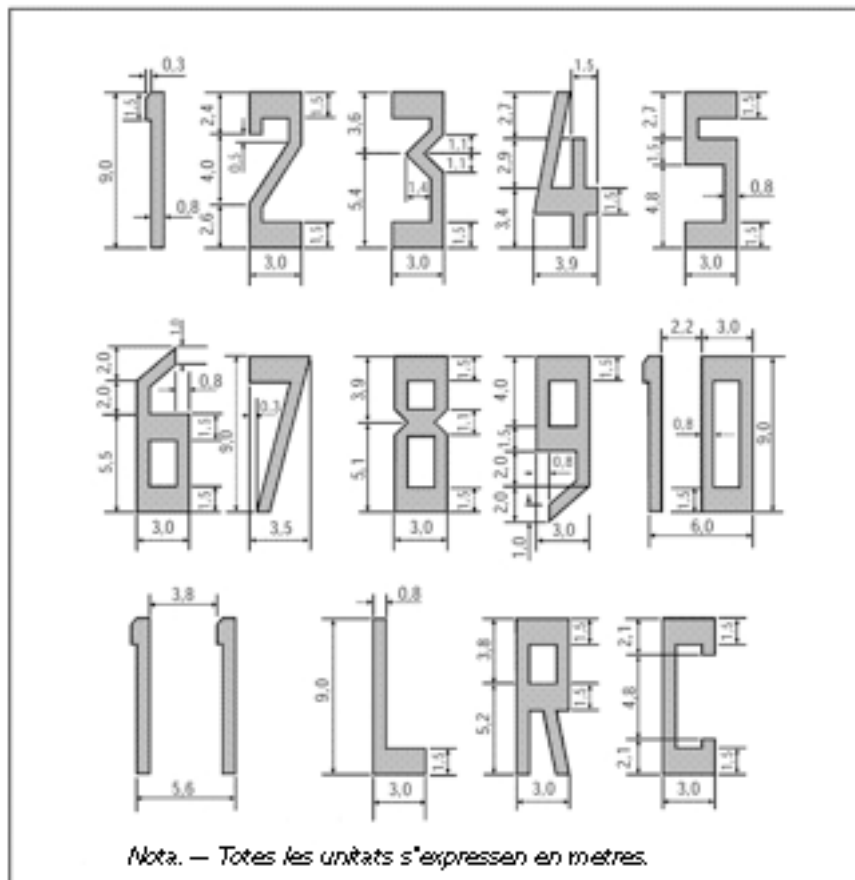


Figura 4-2. Forma i proporcions dels números i lletres dels senyals designadors de pista



#### 4.2.2. Senyal d'eix de pista

4.2.2.1. S'ha de disposar un senyal d'eix de pista en una pista pavimentada. Aquest senyal ha de ser de color blanc.

4.2.2.2. 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 4-1.

4.2.2.3. 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, prenent la que sigui més gran.

4.2.2.4. L'amplada dels traços no ha de ser inferior a 0,30 m.

#### 4.2.3. Senyal de llindar

4.2.3.1. En els llindars d'una pista pavimentada s'ha de disposar sempre un senyal de llindar. Aquest senyal ha de ser de color blanc.

4.2.3.2. Les faixes de senyal de llindar han de començar a 6 m del llindar.

4.2.3.3. 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 4-1 per a una pista de 30 m d'amplada. El nombre de faixes ha d'estar d'acord amb l'amplada de la pista, de la manera següent:

**Taula 4-1. Nombre de faixes longitudinals segons l'amplada de pista**

Amplada de la pista	Nombre de faixes
18 m o menys	4
23 m	6
30 m	8

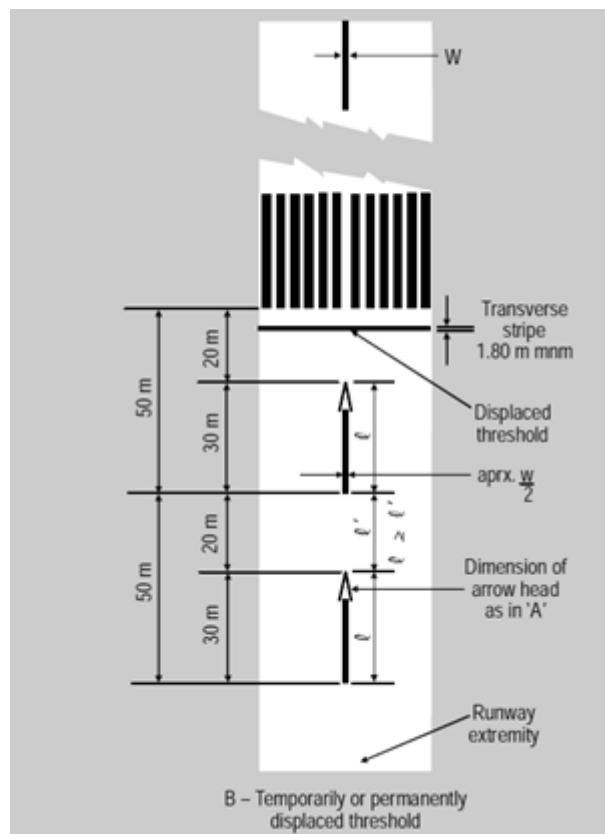
4.2.3.4. Les faixes s'han d'estendre lateralment fins a un màxim de 3 m de la vora de la pista. Quan el senyal designador de pista estigui situat dins del senyal del llindar, hi ha d'haver tres faixes com a mínim a cada costat de l'eix de la pista. Quan el senyal designador de pista estigui situat més 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'ample, amb una separació entre elles d'1,80 m, aproximadament; s'ha d'utilitzar un espaiat doble per separar les dues faixes més pròximes a l'eix de la pista. En cas que l'amplada de pista sigui inferior a 18 m, l'amplada (indicada a la figura 4.1) i separació de les faixes de llindar ha de ser d'un desè de l'amplada de la pista (1/10 per amplada de la pista).

4.2.3.5. Quan el llindar estigui desplaçat de l'extrem de la pista o quan es consideri necessari delimitar l'extrem de pista, s'ha d'afegir una faixa transversal al senyal de llindar, segons s'indica a la figura 4-3.

4.2.3.6. Una faixa transversal no ha de tenir menys d'1,80 m d'ample.

4.2.3.7. Quan el llindar de pista estigui desplaçat permanentment s'han de posar fletxes, de conformitat amb la figura 4-3, a la part de la pista davant del llindar desplaçat.

**Figura 4-3. Faixa transversal**



#### 4.2.4. Senyal d'eix de carrer de rodada

4.2.4.1. S'han de disposar senyals d'eix en carrers de rodada i plataformes pavimentades. Aquest senyal ha de ser de color groc.

4.2.4.2. En un tram recte de carrer de rodada el senyal d'eix de carrer de rodada ha d'estar situat sobre l'eix. En una corba de carrer de rodada, el senyal d'eix ha de conservar la mateixa distància des de la part rectilínia del carrer de rodada fins a la vora exterior de la corba.

4.2.4.3. En una intersecció d'una pista amb un carrer de rodada que serveixi com a sortida de la pista, el senyal d'eix de carrer de rodada ha de formar una corba per unir-se amb el senyal d'eix de pista. El senyal d'eix de carrer de rodada s'ha de prolongar paral·lelament al senyal de l'eix de pista, en una distància de 30 m com a mínim.

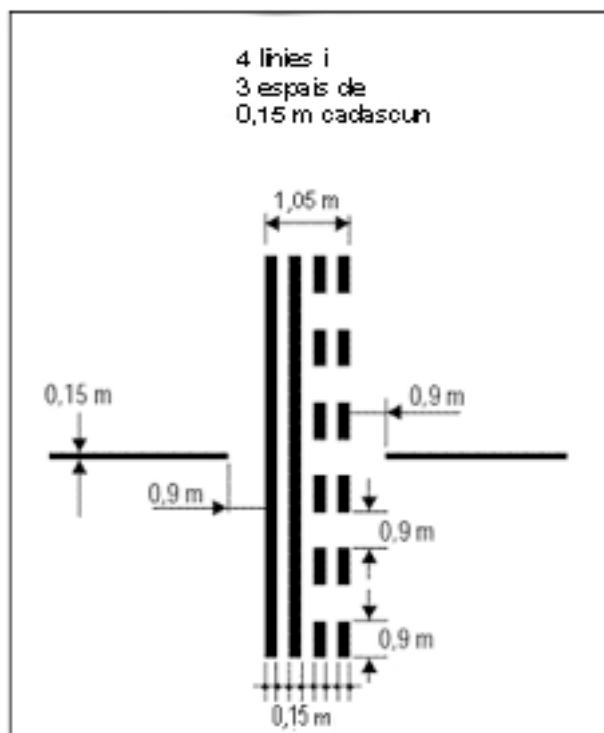
4.2.4.4. El senyal d'eix de carrer de rodada ha de fer 15 cm d'ample com a mínim i ha de ser de traç continu, excepte on talli un senyal de punt d'espera de la pista o un senyal de punt d'espera intermedi, segons es mostra a la figura 4-4.

#### 4.2.5. Senyal de punt d'espera de la pista

4.2.5.1. S'ha de disposar un senyal de punt d'espera de la pista en tot punt d'espera de la pista. Aquest senyal ha de ser de color groc.

4.2.5.2. En la intersecció d'un carrer de rodada amb una pista de vol visual, el senyal de punt d'espera de la pista ha de ser de la forma indicada a la figura 4-4.

**Figura 4-4. Senyal de punt d'espera de la pista**





#### 4.2.6. Senyal de punt d'espera a la via de vehicles

4.2.6.1. S'ha de proveir 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 o per evitar que els vehicles envaeixin les superfícies limitadores d'obstacles d'una pista operativa.

4.2.6.2. 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.

4.2.6.3. El senyal de punt d'espera a la via de vehicles s'ha d'ajustar als reglaments locals de trànsit.

#### 4.2.7. Senyal de vora de plataforma

4.2.7.1. En plataformes pavimentades s'ha de disposar un senyal de vora de plataforma per identificar els límits d'estacionament sempre que no siguin clarament identificables en relació amb el terreny circumdant.

4.2.7.2. Un senyal de vora de plataforma consisteix 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 rodada.

#### 4.2.8. Senyal de prohibida l'entrada

4.2.8.1. S'ha de proporcionar un senyal de PROHIBIDA L'ENTRADA quan no estigui autoritzada l'entrada a la zona en qüestió.

4.2.8.2. El senyal de PROHIBIDA L'ENTRADA en carrers de rodada s'ha de col·locar transversalment al carrer de rodada centrada en l'eix.

4.2.8.3. El senyal de PROHIBIDA L'ENTRADA consisteix en la inscripció NO ENTRY en blanc sobre fons vermell.

4.2.8.4. L'alçada dels caràcters ha de ser de 4 m en les inscripcions de lletra de clau C, i de 2 m en les de lletra de clau A o B.

4.2.8.5. El fons ha de ser rectangular i s'ha d'estendre un mínim de 0,5 m lateralment i verticalment més enllà dels extrems de la inscripció.

#### 4.2.9. Senyals per a pistes de longitud inferior a 500 m

4.2.9.1. Per a pistes pavimentades amb una longitud inferior a 500 m, els senyals es poden reduir un 60%, de manera que les faixes de llinar siguin de 12 m i les designadores de 4 m.

4.2.9.2. Per a aquestes pistes, quan es tracti de pistes no pavimentades, els senyals no són obligatoris, però sí les balises de vora de franja.

### 4.3. Llums

Les especificacions tècniques de tots els llums esmentats a continuació han de ser iguals a les dels aeròdroms d'ús públic (vegeu l'Ordre FOM/2086/2011, de 8 de juliol – annex – Normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic. Volum I. Aeròdroms. Capítol 5).

#### 4.3.1. Fars aeronàutics

4.3.1.1. Un aeròdrom destinat a ser utilitzat de nit ha d'estar proveït d'un far d'identificació.

4.3.1.2. El far d'identificació ha d'estar emplaçat a l'aeròdrom en una zona de baixa il·luminació de fons.

4.3.1.3. El far ha d'estar emplaçat de manera que en les direccions importants no quedi ocult per cap objecte ni enlluerni el pilot durant l'aproximació per aterrar.

#### 4.3.2. *Llums de vora de pista*

4.3.2.1. S'han d'instal·lar llums de vora de pista en una pista destinada a ús nocturn.

4.3.2.2. 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.

4.3.2.3. 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 d'aquesta àrea a una distància que no excedeixi els 3 m.

4.3.2.4. Els llums han d'estar espaiats uniformement en files, a intervals no superiors a 100 m. 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 guia adequada.

#### 4.3.3. *Llums de llindar de pista*

4.3.3.1. S'han d'instal·lar llums de llindar de pista en una pista equipada amb llums de vora de pista, excepte quan el llindar estigui desplaçat i es disposi de llums de barra d'ala.

4.3.3.2. 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.

4.3.3.3. 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.

4.3.3.4. Els llums de llindar han de comprendre sis llums com a mínim.

4.3.3.5. Els llums han d'estar:

- a) igualment 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 no més gran que la meitat de la distància entre les files de llums de vora de pista.

#### 4.3.4. *Llums d'extrem de pista*

4.3.4.1. S'han d'instal·lar llums d'extrem de pista en una pista dotada de llums de vora de pista.

4.3.4.2. Els llums d'extrem de pista s'han d'emplaçar en una línia perpendicular a l'eix de la pista, tan a prop de l'extrem com sigui possible i en cap cas a més de 3 m a l'exterior d'aquest.

4.3.4.3. La il·luminació d'extrem de pista consisteix en sis llums com a mínim. Els llums han d'estar:

- a) espaiats uniformement 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 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.

#### 4.3.5. Llums de vora de carrer de rodada

4.3.5.1. S'han d'instal·lar llums de vora de carrer de rodada als carrers de rodada que no disposin de llums d'eix de carrers de rodada i que estiguin destinats a utilitzar-se de nit. Però no és necessari instal·lar llums de vora de carrer de rodada quan, tenint en compte el caràcter de les operacions, es pot obtenir una guia adequada mitjançant il·luminació de superfície o per altres mitjans.

4.3.5.2. A les parts rectilínies d'un carrer de rodada els llums de vora dels carrers de rodada s'han de disposar amb un espaiat longitudinal uniforme que no excedeixi els 60 m. A les corbes, els llums han d'estar espaiats a intervals inferiors a 60 m a fi que proporcionin una clara indicació de la corba.

4.3.5.3. En els apartadors d'espera, plataformes, etc., els llums de vora de carrer de rodada s'han de disposar amb un espaiat longitudinal uniforme que no excedeixi els 60 m.

4.3.5.4. Els llums han d'estar instal·lats tan a prop com sigui possible de les vores del carrer de rodada, apartador d'espera, plataforma o pista, etc., o a l'exterior d'aquestes vores a una distància no superior a 3 m.

#### 4.3.6. Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

4.3.6.1. S'ha d'instal·lar un sistema visual indicador de pendent d'aproximació per facilitar l'aproximació a una pista, quan s'utilitzi en condicions de VFR nocturn. Les característiques del sistema són les que especifica l'annex 14 – Vol. I d'OACI.

4.3.6.2. S'ha d'establir una superfície de protecció contra obstacles quan es vulgui proporcionar un sistema visual indicador de pendent d'aproximació. Les seves característiques i dimensions s'han d'ajustar al que indiquen les taules corresponents de l'annex 14 – Vol. I d'OACI.

4.3.6.3. En la mesura que sigui possible, el gestor de l'aeròdrom ha d'intentar eliminar els obstacles per sobre de la superfície de protecció contra obstacles. Excepcionalment es permet l'existència d'obstacles sobre la superfície esmentada quan no sigui possible eliminar-los i es determini, després d'un estudi aeronàutic, que no afecten la seguretat de les operacions.

4.3.6.4. El gestor de l'aeròdrom ha de controlar de manera continuada l'aparició de nous obstacles o l'ampliació dels existents per sobre de la superfície de protecció contra obstacles mitjançant un procediment desenvolupat a aquest efecte.

4.3.6.5. Quan apareguin nous elements o s'ampliïn els existents sobre la superfície de protecció contra obstacles, s'ha de comunicar l'aparició del nou obstacle a l'Agència Estatal de Seguretat Aèria, juntament amb un estudi sobre l'afecció de les operacions, per tal d'avaluar-ne l'efecte sobre la seguretat i prendre les mesures corresponents. Així mateix, el gestor de l'aeròdrom ha de traslladar aquesta informació a l'òrgan competent de la comunitat autònoma per a l'autorització de la posada en servei de la infraestructura als efectes pertinents de conformitat amb la normativa autonòmica aplicable.

### 4.4. Balises

#### 4.4.1. Característiques

4.4.1.1. Les balises han de ser frangibles. Les que estiguin situades prop d'una pista o carrer de rodada han de ser prou baixes per conservar la distància de guarda respecte a les hèlixs i les barquetes dels reactors. És convenient ancorar les balises per impedir-ne el desplaçament.

#### 4.4.2. *Senyalització de pistes no pavimentades mitjançant balises situades fora de la franja*

4.4.2.1. En pistes no pavimentades es permet la utilització, per a la delimitació i senyalització de la pista, de balises situades fora de la franja.

4.4.2.2. La disposició, característiques i configuració permeses es detallen a les figures següents: figura 4-5, figura 4-6, figura 4-7, figura 4-8 i figura 4-10. S'han de senyalar els llindars desplaçats amb una barra horitzontal com la de la figura 4-9.

4.4.2.3. La distància "D" indicada a les figures 4-4, 4-6, 4-7, 4-8 i 4-9 s'ha d'adaptar a la longitud de la pista, i ha de ser de 40 m per a pistes de longitud 200 m i d'uns 100 m per a pistes de longitud 800 m.

*Nota 1. – Aquestes balises es poden utilitzar com a senyalització addicional en pistes pavimentades.*

*Nota 2. – Les balises triangulars situades fora de la franja poden ser no frangibles.*

#### 4.4.3. *Balises de vora de carrer de rodada*

4.4.3.1. S'han de proporcionar balises de vora de carrer de rodada en aquells que no estiguin proveïts de llums, d'eix o de vora, de carrer de rodada i s'hagin d'utilitzar de nit.

4.4.3.2. Les balises de vora de carrer de rodada s'han d'instal·lar almenys en els emplaçaments en què, si s'utilitzessin, s'instal·larien llums de vora de carrer de rodada.

4.4.3.3. Les balises de vora de carrer de rodada han de ser de color blau retroreflector.

4.4.3.4. La superfície senyalitzada ha de ser vista pel pilot com un rectangle i la seva àrea mínima visible ha de ser de 150 cm<sup>2</sup>.

4.4.3.5. Les balises de vora de carrer de rodada han de ser frangibles. La seva alçada ha de ser tan escassa que puguin franquejar-la les hèlixs i les góndoles dels motors d'aeronaus de reacció.

#### 4.4.4. *Balises de vora de carrer de rodada sense pavimentar*

4.4.4.1 Quan un carrer de rodada sense pavimentar no estigui clarament indicat pel contrast de la seva superfície amb el terreny adjacent, s'han d'instal·lar balises.

4.4.4.2. Quan hi hagi llums de carrer de rodada, les balises s'han de muntar en els dispositius lluminosos. Quan no hi hagi llums de carrer de rodada, s'han de disposar balises còniques, de manera que delimitin clarament el carrer de rodada.

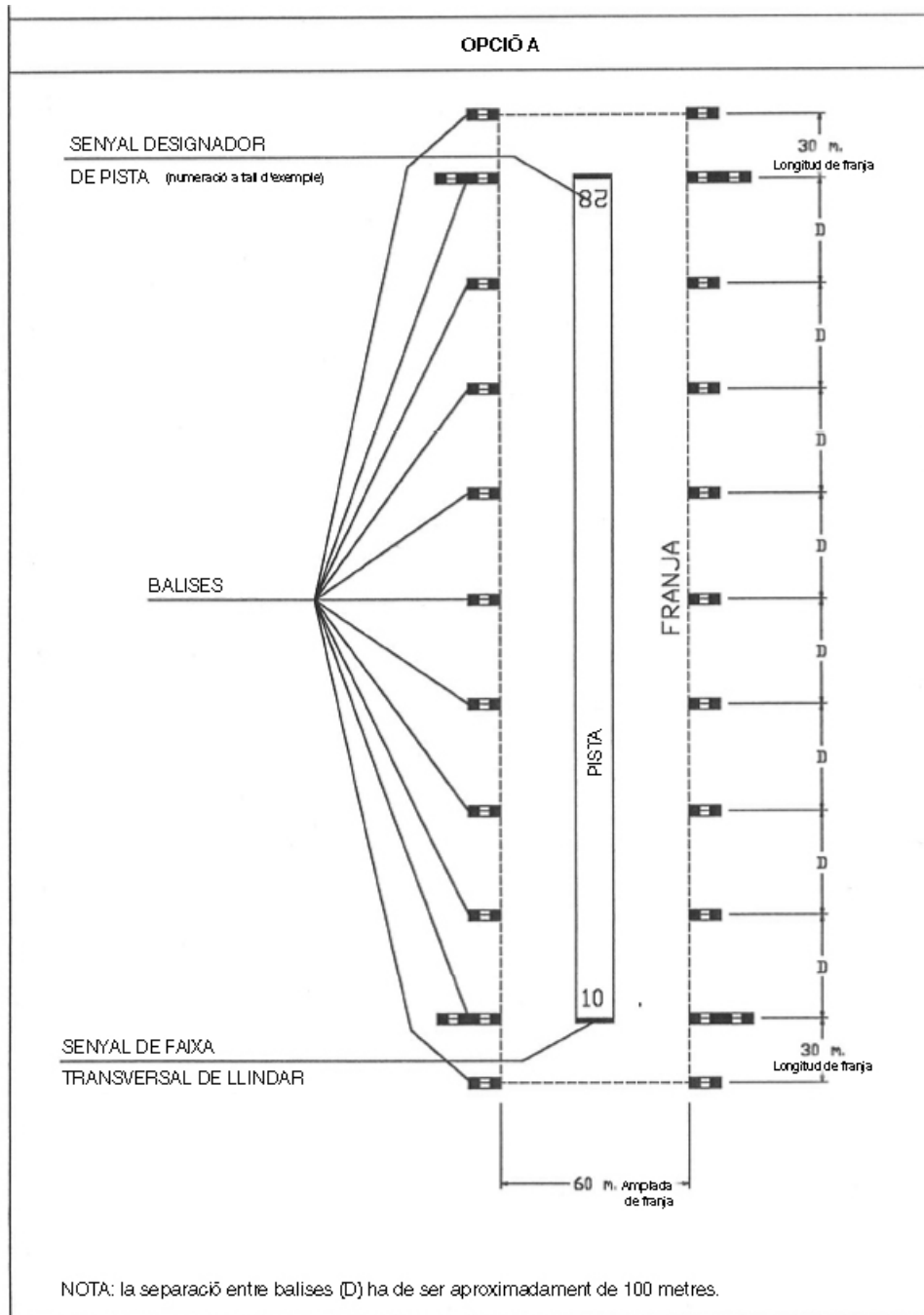
**Figura 4-5. Senyalització de pistes no pavimentades. Opció A**

Figura 4-6. Senyalització de pistes no pavimentades amb llinar desplaçat

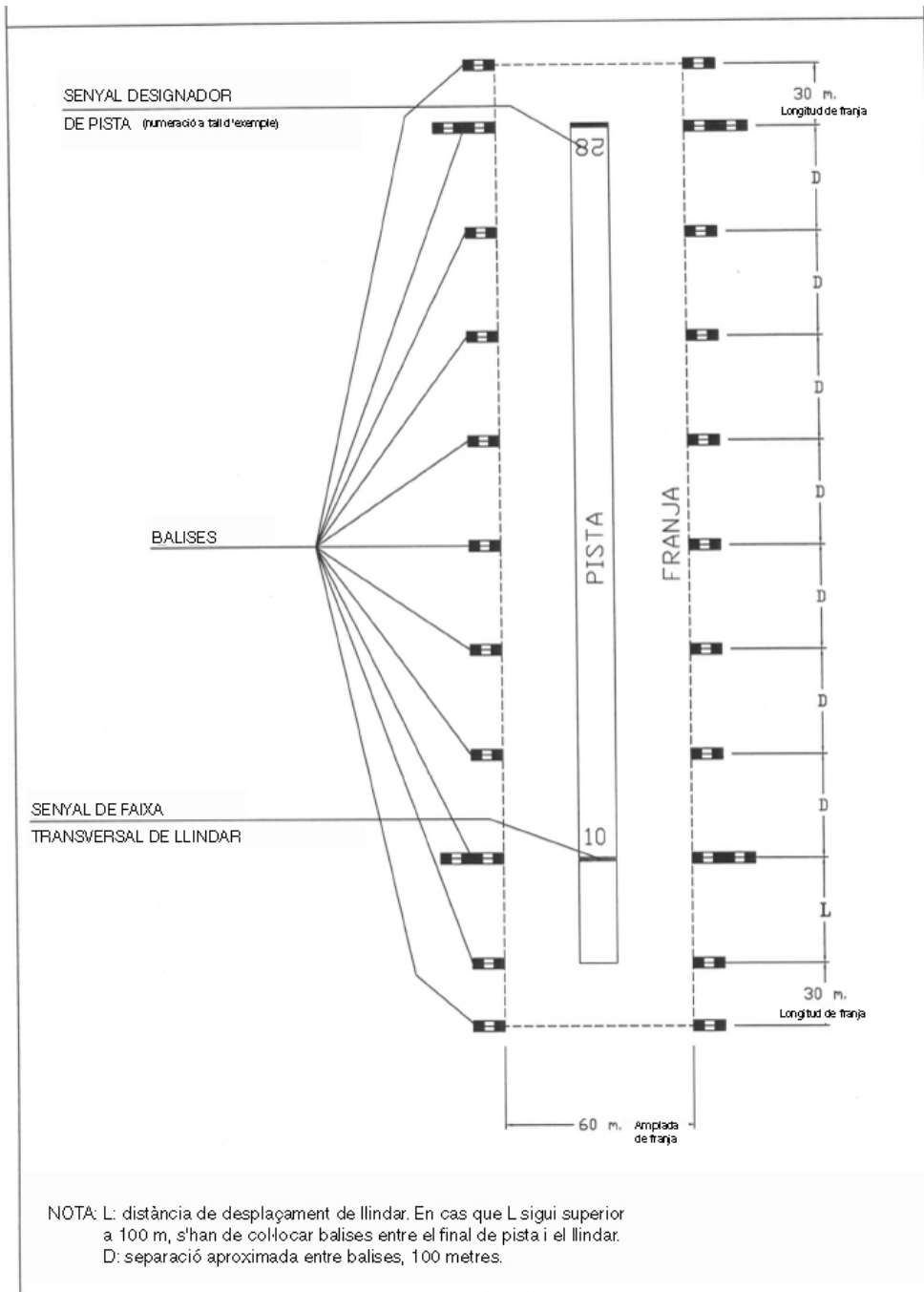
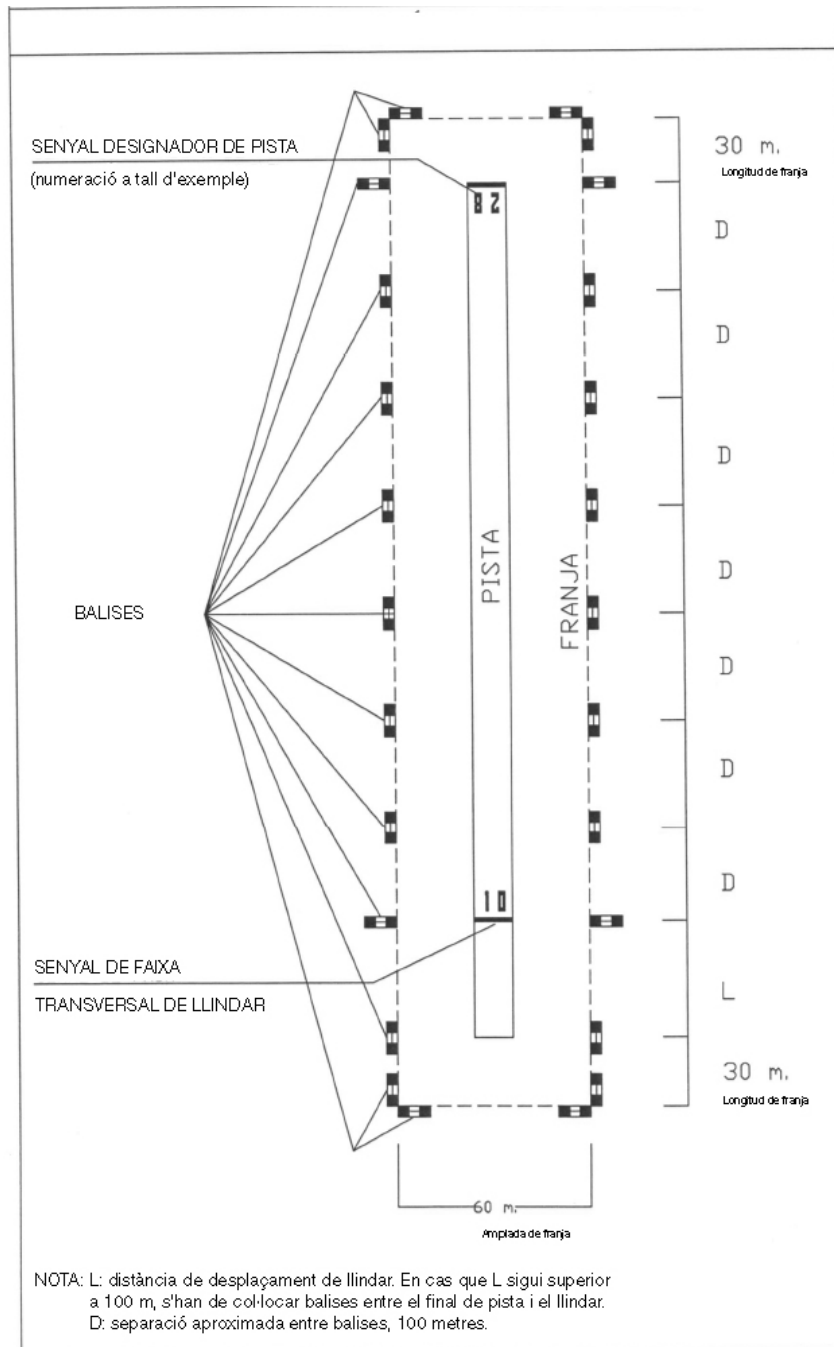


Figura 4-7. Senyalització de pistes no pavimentades amb llindar desplaçat. Opció B



**Figura 4-8. Senyalització de pistes no pavimentades. Opció C**

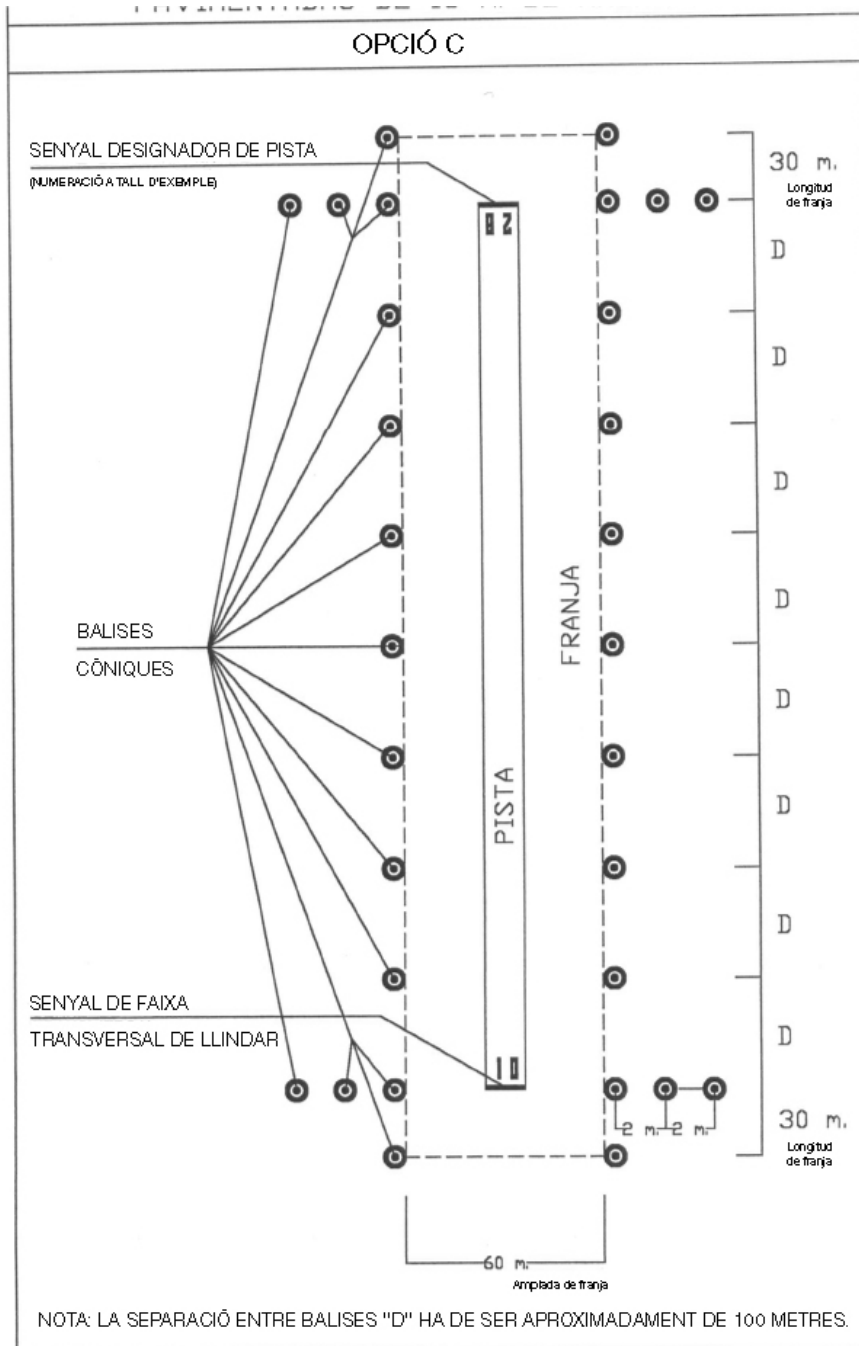




Figura 4-9. Senyalització de faixa transversal de llindar

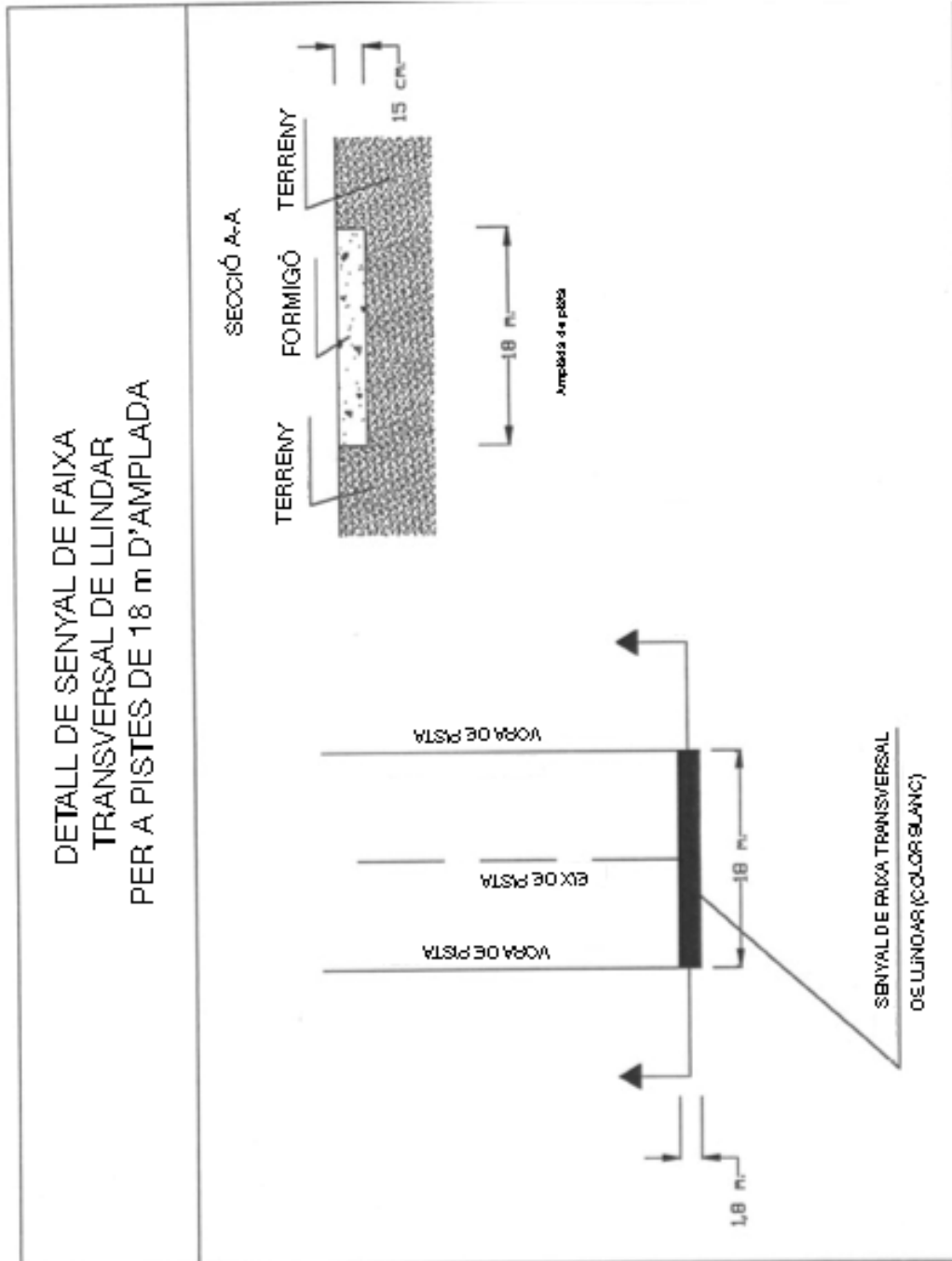
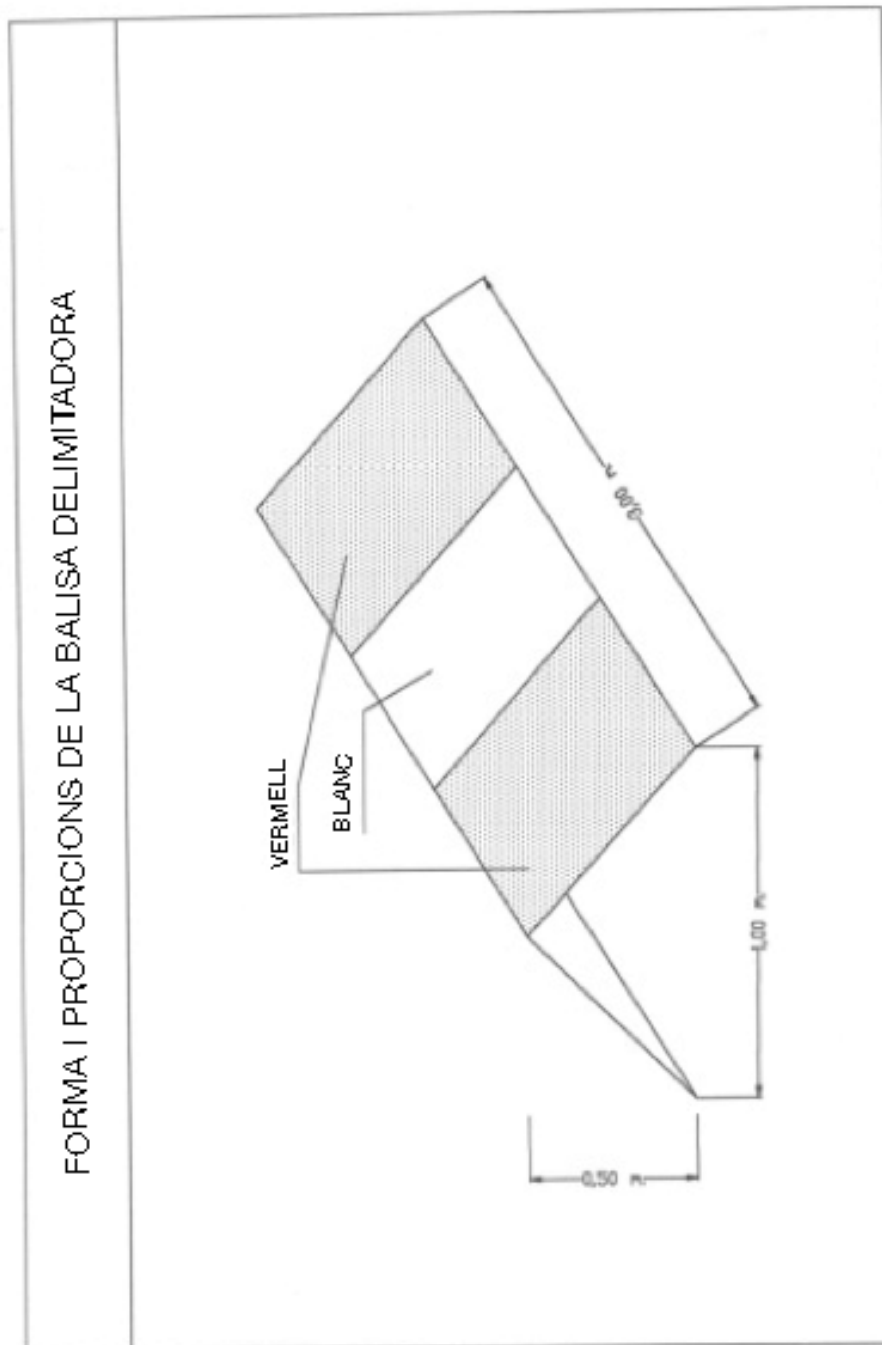


Figura 4-10. Forma i proporcions de la balisa delimitadora



## 5. AJUDES VISUALS INDICADORES D'OBSTACLES

### 5.1. Objectes que és necessari senyalar o il·luminar

5.1.1. S'ha de senyalar tot obstacle fix que sobresurti d'una superfície d'ascens en l'enlairament, d'una superfície d'aproximació o de transició, i així es determini en l'estudi de seguretat corresponent, i s'ha d'il·luminar si la pista s'utilitza de nit, llevat que:

- el senyalament i la il·luminació es poden ometre quan l'obstacle estigui apantallat per un altre obstacle fix;
- es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui 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 excedeixi els 150 m;

- c) es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'alta intensitat; i
- d) es pot ometre la il·luminació si l'obstacle és un far i un estudi aeronàutic demostra que la llum que emet és suficient.

5.1.2. S'han de senyalar 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.

5.1.3. S'han de senyalar tots els obstacles situats dins de la distància especificada a la taula 2-4, columna 4 o 5, respecte a l'eix d'un carrer de rodada, i s'han d'il·luminar si el carrer de rodada o algun d'aquests carrers d'accés s'utilitza de nit.

## 5.2. Senyalament d'objectes

Les especificacions tècniques dels elements d'abalisament i de senyalització han de ser iguals a les dels aeròdroms d'ús públic (vegeu l'Ordre FOM 2086/2011 – Annex – Normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic. Volum I. Aeròdroms. Capítol 6.2).

## 6. AJUDES VISUALS INDICADORES DE ZONES D'ÚS RESTRINGIT

### 6.1. Pistes i carrers de rodada tancats en la seva totalitat o en part

6.1.1. S'ha de disposar un senyal de zona tancada en una pista o carrer de rodada, o en una part de la pista o del carrer de rodada, que estigui tancat permanentment per a totes les aeronaus.

6.1.2. S'ha de disposar un senyal de zona tancada en una pista o carrer de rodada, o en una part de la pista o del carrer de rodada, que estigui temporalment tancat, si bé aquest senyal es pot ometre quan el tancament sigui de curta durada i el gestor de l'aeròdrom doni una advertència suficient.

6.1.3. S'ha de disposar un senyal de zona tancada en cada extrem de la pista o part de la pista declarada tancada i s'han de disposar senyals complementaris de tal manera que l'interval màxim entre dos senyals successius no excedeixi els 300 m. En un carrer de rodada s'ha de disposar un senyal de zona tancada almenys en cada extrem del carrer de rodada o part del carrer de rodada que estigui tancat.

6.1.4. El senyal de zona tancada ha de tenir la forma i les proporcions especificades a la il·lustració a) de la figura 6-1 si està a la pista, i la forma i les proporcions especificades en la il·lustració b) de la figura 6-1 si està al carrer de rodada. El senyal ha de ser blanc a la pista i groc al carrer de rodada.

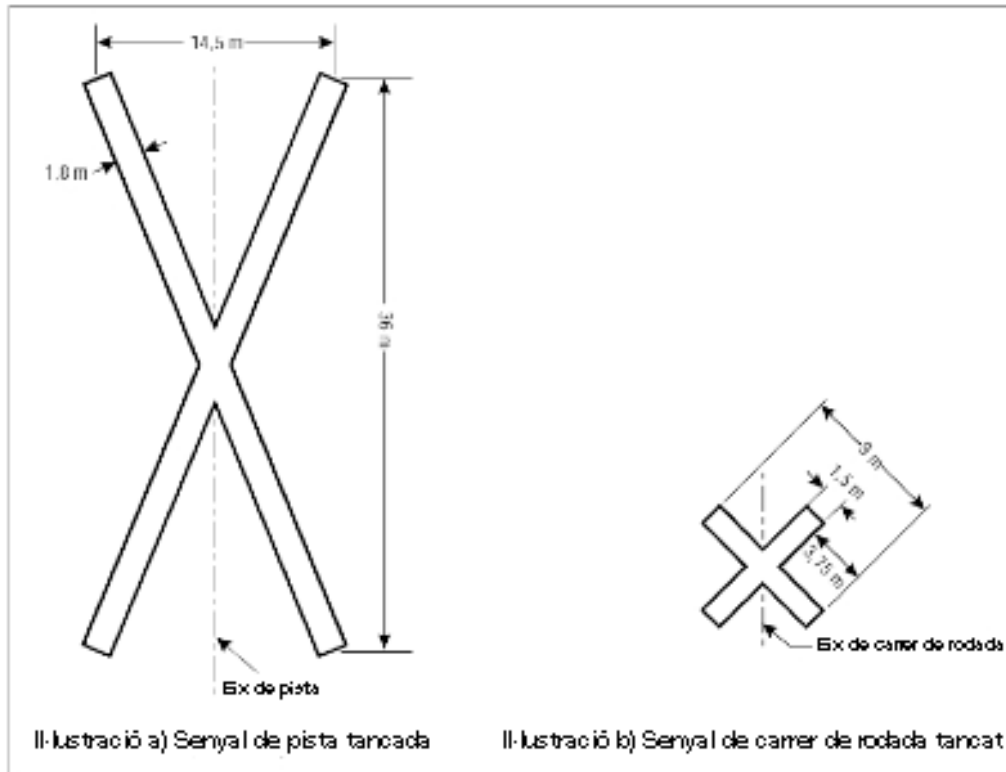
*Nota.— Quan una zona estigui tancada temporalment es poden utilitzar barreres frangibles, o senyals en que s'utilitzin materials que no siguin simplement pintura per indicar l'àrea tancada, o bé es poden utilitzar per indicar aquesta àrea altres mitjans adequats.*

6.1.5. Quan una pista o un carrer de rodada estigui tancat permanentment en la seva totalitat o en part, s'han d'esborrar tots els senyals normals de pista i de carrer de rodada.

6.1.6. No s'ha de fer funcionar la il·luminació de la pista o carrer de rodada que estigui tancat en la seva totalitat o en part, llevat que sigui necessari per a fins de manteniment.

6.1.7. Quan una pista o un carrer de rodada o part d'una pista o de carrer de rodada tancat estigui tallada per una pista o per un carrer de rodada 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 6.3.4).

Figura 6-1. Senyals de pista i de carrer de rodada tancats



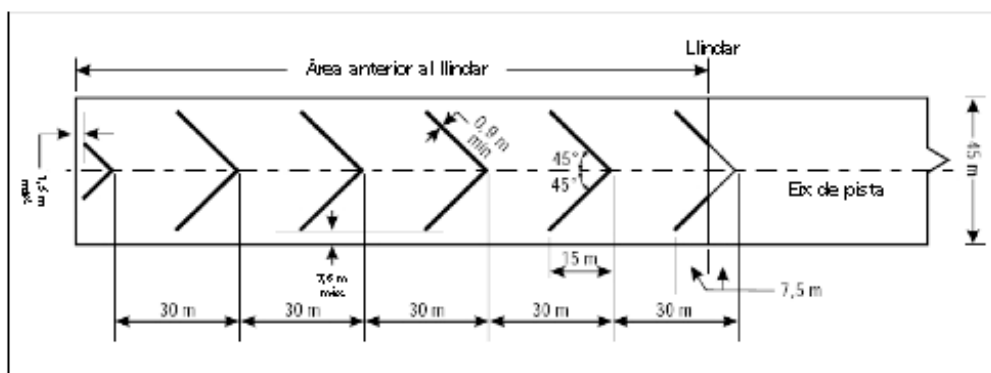
## 6.2. Àrea anterior al llindar

6.2.1. 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 precedeix el llindar s'ha de senyalar amb traços en angle.

6.2.2. El senyal de traç en angle ha d'estar disposat com s'indica a la figura 6-2 i el vèrtex ha d'estar dirigit cap a la pista.

6.2.3. El color d'un senyal de traç en angle ha de ser d'un color ben visible i que contrasti amb el color usat per als senyals de pista; ha de ser preferiblement groc i l'amplada del seu traç ha de ser de 0,9 m com a mínim.

Figura 6-2. Senyal anterior al llindar



### 6.3. Àrees fora de servei

6.3.1. S'han de col·locar balises d'àrea fora de servei en qualsevol part d'un carrer de rodada, plataforma o apartador d'espera que, tot i ser inadequada per al moviment de les aeronaus, encara els permeti sortejar aquestes parts amb seguretat. En les àrees de moviment utilitzades durant la nit, s'han d'utilitzar llums d'àrea fora de servei.

*Nota.— Les balises i 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 rodada 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 rodada una part important de l'amplada resulti inutilitzable. Normalment, la pista o carrer de rodada es tanca en aquests casos.*

6.3.2. 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.

6.3.3. Les balises d'àrea fora de servei consisteixen en objectes netament visibles com ara banderes, cons o taulers, col·locats verticalment.

6.3.4. Un llum d'àrea fora de servei ha de ser un llum fix de color vermell. El llum ha de tenir una intensitat suficient perquè resulti 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 menor de 10 cd de llum vermella.

6.3.5. Els cons que s'utilitzen per senyalar les àrees fora de servei han 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.

6.3.6. Les banderes d'àrea fora de servei han de ser quadrades, de 0,5 m de costat com a mínim i de color vermell, ataronjat o groc o de qualsevol d'aquests colors en combinació amb el blanc.

6.3.7. Els taulers d'àrea fora de servei han de tenir com a mínim 0,5 m d'altura i 0,9 m d'ample amb faixes verticals alternades vermelles i blanques o ataronjades i blanques.

## 7. SISTEMES ELÈCTRICS

### 7.1. Sistemes de subministrament d'energia elèctrica

7.1.1. Per al funcionament segur de les instal·lacions en els aeròdroms s'ha de disposar de fonts primàries d'energia.

7.1.2. El disseny i subministrament de sistemes d'energia elèctrica per a ajudes de radionavegació visuals en aeròdroms ha de tenir característiques tals que la fallada de l'equip no deixi el pilot sense orientació visual ni li doni informació errònia.

7.1.3. 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'han de disposar de forma que, en cas de fallada de la font primària d'energia elèctrica, les instal·lacions es commutin automàticament a la font secundària d'energia elèctrica.

7.1.4. L'interval de temps que transcorri entre la fallada de la font primària d'energia elèctrica i el restabliment complet dels serveis indicats a 7.1.6 ha de ser tan curt com sigui possible.

7.1.5. En els aeròdroms dotats de sistemes de llums per a ús nocturn, s'ha de proveir una font secundària d'energia elèctrica capaç de satisfer els requisits de 7.1.3 i 7.1.4, encara que no és indispensable instal·lar aquesta font secundària d'energia elèctrica quan es proveeixi un sistema d'il·luminació d'emergència i es pugui posar en funcionament en 15 minuts.

7.1.6. S'ha de proveir una font secundària d'energia elèctrica capaç de subministrar energia elèctrica en cas que fallés la font principal a les instal·lacions d'aeròdrom següents:

- a) tots els llums d'obstacles que, en opinió de l'autoritat competent, siguin indispensables per garantir la seguretat de les operacions de les aeronaus;
- b) la il·luminació d'aproximació, de pista i de carrer de rodada.

7.1.7. Els requisits relatius a una font secundària d'energia elèctrica s'han de satisfer per qualsevol dels mitjans següents:

- a) xarxa independent del servei públic, o sigui 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 tal que la possibilitat d'una fallada simultània de la font normal i de la xarxa independent de servei públic sigui extremadament remota; o
- b) una o diverses fonts d'energia elèctrica de reserva, constituïdes per grups electrògens, bateries, etc., de les quals es pugui obtenir energia elèctrica.

## 8. PROCEDIMENTS D'AERÒDROM

### 8.1. Emergència en els aeròdroms

*Nota.— Els procediments d'emergència en els aeròdroms tenen per finalitat planificar la resposta davant una emergència amb l'objectiu de salvar vides humanes.*

8.1.1. En tot aeròdrom s'ha d'establir un procediment d'emergència que guardi relació amb les operacions d'aeronaus i altres activitats desplegadas a l'aeròdrom.

8.1.2. El procediment d'emergència de l'aeròdrom ha de contenir la informació següent per a qualsevol tipus d'aeròdrom:

- a) Data d'elaboració, data de revisió i signatura del gestor de l'aeròdrom.
- b) Mitjans de comunicació de l'aeròdrom que s'han d'utilitzar per als casos d'emergència.
- c) Mitjans humans i materials de què es disposa al mateix aeròdrom per fer front a les emergències, inclosos mitjans d'extinció d'incendis i altres.
- d) Organismes als quals s'ha d'avisar en cas d'emergència o accident d'aeronau: servei de coordinació d'emergències (112), bombers, serveis mèdics, policia i Guàrdia Civil i autoritats.
- e) Informació que s'ha d'intentar facilitar als organismes implicats en cas d'emergència: tipus d'aeronau, nombre i estat dels ocupants, quantitat de combustible i altres materials o objectes perillosos que s'han de tenir en consideració.
- f) Mapa reticular de l'aeròdrom i els voltants que té per objecte facilitar que els organismes participants en l'emergència puguin localitzar el lloc dels fets i accedir-hi.
- g) Llista de plans d'autoprotecció i qualsevol altra planificació d'emergència que puguin tenir relació amb l'operació d'aeronaus i les activitats portades a terme a l'aeròdrom.

8.1.3. S'ha de mantenir a l'aeròdrom un exemplar actualitzat del procediment d'emergència. Per tal de divulgar el contingut bàsic del procediment d'emergència s'ha de disposar a les instal·lacions de l'aeròdrom, en llocs visibles

per a tots els usuaris, cartells amb el nom dels organismes que s'han d'avisar i els seus números de telèfon, la informació que se'ls ha de proporcionar i el mapa reticular de l'aeròdrom i els voltants.

### 8.2. Salvament i extinció d'incendis

*Nota.— El salvament i extinció d'incendis als aeròdroms té per finalitat salvar vides humanes.*

8.2.1. En tot aeròdrom s'han de proporcionar mitjans i equip de salvament i extinció d'incendis per a ús exclusiu de l'aeròdrom.

8.2.2. El nivell de protecció mínim ha de ser adequat a les aeronaus que operin a l'aeròdrom. S'ha de disposar com a mínim dels mitjans que reflecteix la taula 8-1.

**Taula 8-1. Mitjans d'extinció d'incendis**

Tipus d'aeròdrom	Aeròdrom privat (1)	Resta dels aeròdroms (2)
Agents extintors	24 kg de pols ABC i 10 kg de CO <sub>2</sub>	<u>Agent extintor principal</u> : equip de producció d'escuma amb un mínim de 90 litres d'aigua per a la producció d'escuma de nivell d'eficàcia OACI B, amb un règim de descàrrega de solució d'escuma mínim de 60 litres per minut. <u>Agent complementari</u> : 14 kg de pols ABC o 25 kg de CO <sub>2</sub> .
Equip de salvament	Cap	Guants i manta resistents al foc i la temperatura, eina de tall per a cables i arnesos, destal i palanca.
Vehicle	Cap	Un vehicle amb capacitat per desplaçar-se per l'aeròdrom i zones veïnes i per transportar el personal, els agents extintors i l'equip de salvament.
Personal	Cap	Personal degudament instruït en el maneig del vehicle, l'equip de salvament i els mitjans d'extinció.

Vegeu la classificació dels aeròdroms d'ús restringit. Art. 3. b) i c) del Reial decret.

(1) Els que només poden utilitzar el gestor de la instal·lació aeroportuària i les persones a les quals el gestor permeti l'accés.

(2) Entre aquests aeròdroms hi ha aquells on es duen a terme operacions de vols turístics, escoles de vol, treballs aeris i manteniment d'aeronaus.

### 8.3. Aeròdroms que són base d'escoles de vol o que són base de manteniment

8.3.1. Els aeròdroms que siguin base d'escoles de vol o base de manteniment han de disposar dels procediments següents:

a) Procediment d'operació per al moviment segur de les aeronaus en terra: rodades, estacionaments, proveïments i mesures per impedir l'accés a l'àrea de moviment de persones no autoritzades.

b) Procediment per a la realització segura d'operacions de manteniment, incloses proves de motors.

### 8.4. Aeròdroms amb operacions de vols turístics

8.4.1. Els aeròdroms amb operacions de vols turístics han de disposar dels procediments següents:

a) Procediment d'operació per al moviment segur de les aeronaus en terra: rodades, estacionaments i proveïments.

b) Procediment per a l'embarcament i desembarcament de passatgers, incloses mesures per impedir l'accés a l'àrea de moviment de persones no autoritzades.

## 8.5. Aeròdroms base de lluita contra incendis forestals

8.5.1. Es pot permetre l'ús d'aeròdroms base de lluita contra incendis forestals de número de clau 1 per part d'avions de número de clau 2, sempre que existeixi un estudi aeronàutic de seguretat que demostrï que no es compromet la seguretat i que consideri almenys els factors següents:

- a) Reducció del pendent de la superfície limitadora d'obstacles d'ascens en l'enlairament per ajustar-la a la performance de les aeronaus carregades. Aquest pendent no ha d'excedir el 4%.
- b) Informació de la direcció i intensitat del vent i de les característiques físiques de la franja de pista, així com de la seva capacitat portant.

Per al cas d'aeròdroms de lluita contra incendis forestals de número de clau 1 en què operin avions de número de clau 2, s'ha de desenvolupar un procediment d'operació de les aeronaus que reculli les mesures de mitigació de riscos que es derivin de l'estudi aeronàutic de seguretat abans esmentat.

8.5.2. Quan les condicions orogràfiques del terreny en què es trobi l'aeròdrom no permetin que el pendent longitudinal total entre els extrems de la pista sigui inferior al 2%, es pot permetre un pendent longitudinal total entre els extrems de pista no superior al 5%, sempre que es dugui a terme un estudi aeronàutic de seguretat en què es demostrï que no es compromet la seguretat de l'operació i en què es tinguin en compte almenys els factors següents:

- a) Disminució del pendent de la superfície limitadora d'obstacles per als enlairaments per ambdues capçaleres.
- b) Anàlisi de la superfície del terreny situada més enllà de la capçalera amb menys altitud, amb el propòsit d'avaluar-ne la idoneïtat per permetre la detenció de l'aeronau en els casos d'avortament de la maniobra d'enlairament o d'aterratge llarg.

8.5.3. Quan les condicions del vent a l'aeròdrom ho aconsellin, s'ha d'instal·lar una mànega de vent a cada extrem de la pista.

8.5.4. Els aeròdroms base de lluita contra incendis forestals han de disposar d'un procediment d'operació per al moviment segur de les aeronaus en terra: rodades, estacionaments, càrrega en terra, proveïments, saturació i mesures per impedir l'accés de persones no autoritzades.»



## «ANNEX IV

### Mitjans acceptables de compliment d'heliports d'ús restringit

#### ÍNDEX

- 1. INTRODUCCIÓ**
- 2. MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT DE LES NORMES TÈCNiques DE SEGURETAT OPERACIONAL**
  1. CORRELACIÓ DE LES NORMES TÈCNiques I ELS MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT
  2. CARACTERÍSTIQUES FÍSiques
    - 2.1 Àrees d'aproximació final i d'enlairament (FATO)
    - 2.2 Àrees de presa de contacte i d'elevació inicial (TLOF)
    - 2.3 Àrees de seguretat operacional
    - 2.4 Carrers i rutes de rodada en terra per a helicòpters
    - 2.5 Carrers i rutes de rodada aèria per a helicòpters
    - 2.6 Llocs d'estacionament d'helicòpters
    - 2.7 Tanques
- 3. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES**
  - 3.1 Superfícies limitadores d'obstacles
  - 3.2 Requisits de limitació d'obstacles per a heliports de superfície i elevats
- 4. AJUDES VISUALS I SISTEMES ELÈCTRICS**
  - 4.1 Indicador de la direcció de vent
  - 4.2 Senyals i balises
  - 4.3 Llums
  - 4.4 Objectes que cal senyalar o il·luminar
  - 4.5 Il·luminació d'objectes
  - 4.6 Sistemes de subministrament d'energia elèctrica
- 5. SERVEIS I PROCEDIMENTS D'HELIPORT**
  - 5.1 Emergència als heliports
  - 5.2 Salvament i extinció d'incendis
  - 5.3 Heliports amb operacions per a transport sanitari d'urgència
  - 5.4 Heliports que són base d'escoles de vol o que són base de manteniment
  - 5.5 Heliports amb operacions de vols turístics
  - 5.6 Heliports base de lluita contra incendis forestals

## 1. INTRODUCCIÓ

Aquest document conté els mitjans acceptables de compliment de les normes tècniques de seguretat operacional d'heliports d'ús restringit, desenvolupats amb les adaptacions necessàries a partir de la quarta edició, esmena 5, de l'annex 14 volum II, heliports, d'OACI, aplicable a partir del 14 de novembre de 2013.

Als efectes dels mitjans acceptables de compliment, són aplicables les definicions contingudes a les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic, aprovades pel Reial decret 862/2009 de 14 de maig.

Els mitjans acceptables de compliment són aplicables a heliports en què operin helicòpters convencionals d'un sol rotor principal. Per als heliports en què operin altres helicòpters, com els ultralleugers o els de rotor en tàndem, el disseny de l'heliport s'ha de basar en els models específics dels helicòpters que hagin de fer ús de la instal·lació.

No s'hi inclouen mitjans acceptables de compliment per a heliports amb procediments d'aproximació per instruments, tant de precisió com de no-precisió, així com amb procediments de sortida per instruments.

## 2. MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT DE LES NORMES TÈCNIQUES DE SEGURETAT OPERACIONAL

### 1. CORRELACIÓ DE LES NORMES TÈCNIQUES I ELS MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT

A les taules següents s'estableix la correlació de les normes tècniques de seguretat operacional d'heliports d'ús restringit amb els mitjans acceptables de compliment. S'hi indica a quins articles corresponen els mitjans acceptables de compliment.

NORMES TÈCNIQUES GENERALS		MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT	
Art.	Descripció	MAC	Mitjà acceptable de compliment
<b>CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES</b>			
12.2 a, b, c i d	Disseny i requisits de la FATO	2.1.	Àrees d'aproximació final i enlairament
12.3 a, b i c	Disseny i requisits de la TLOF	2.2	Àrees de presa de contacte i elevació inicial
13.2 a, b i c	Necessitat de disposar d'una àrea de seguretat i requisits de l'àrea de seguretat operacional	2.3.	Àrea de seguretat operacional
14.2 a, b, c i d	Carrers de rodada en terra i de rodada aèria per a helicòpters i requisits que han de complir	2.4.	Carrers i rutes de rodada en terra per a helicòpters
		2.5.	Carrers i rutes de rodada aèria per a helicòpters
16	Plataformes i llocs d'estacionament	2.6.	Llocs d'estacionament d'helicòpters
<b>RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES</b>			
17.1	Definició de superfícies limitadores d'obstacles	3.1.	Superfícies limitadores d'obstacles
17.2	Limitació i control d'obstacles	3.2	Requisits de limitació d'obstacles per a heliports de superfície i elevats
<b>AJUDES VISUALS I SISTEMES ELÈCTRICS</b>			
18.1	Indicadors, senyals i balises	4.1.	Indicador de la direcció del vent
		4.2.	Senyals i balises
18.1	Llums	4.3.	Llums
18.2	Ajudes visuals indicadores d'obstacles	4.4	Objectes que cal senyalar o il·luminar
		4.5.	Il·luminació d'objectes
18.4	Sistemes elèctrics	4.6	Sistemes de subministrament d'energia elèctrica

NORMES TÈCNIQUES GENERALS		MITJANS ACCEPTABLES DE COMPLIMENT	
Art.	Descripció	MAC	Mitjà acceptable de compliment
<b>SERVEIS I PROCEDIMENTS D'HELIPORTS</b>			
19.a	Pla d'emergència	5.1.	Emergència als heliports
19.b	Salvament i extinció d'incendis	5.2.	Salvament i extinció d'incendis
19.c	Procediments específics	5.3.	Heliports per a transport sanitari d'urgència
		5.4.	Heliports que són base d'escoles de vol o base de manteniment
		5.5.	Heliports amb operacions de vols turístics
		5.6.	Heliports base de lluita contra incendis forestals
20	Tanques i control d'accés	2.7.	Tanques

## 2. CARACTERÍSTIQUES FÍSiques

Nota 1. Les disposicions d'aquesta secció es basen en la hipòtesi que a l'àrea d'aproximació final i enlairament (d'ara endavant FATO) no hi haurà més d'un helicòpter alhora.

Nota 2. Les disposicions d'aquesta secció suposen que quan dues FATO se situïn properes no s'hi efectuaran operacions simultànies. Si es requereixen operacions simultànies, cal separar les FATO considerant els aspectes necessaris, com ara el corrent descendent del rotor i la separació de les trajectòries, i les seves superfícies limitadores no s'han de superposar.

Nota 3. Per determinar l'emplaçament d'una FATO cal tenir en compte almenys els factors següents: (a) obstacles de l'entorn i possibilitat de dotar l'heliport de rutes d'aproximació i ascens adequades d'acord amb els requisits de restricció i eliminació d'obstacles, (b) requisits sobre limitació dels efectes del corrent descendent del rotor, (c) turbulències que pugui provocar l'entorn i (d) factors mediambientals.

Nota 4. En el cas dels heliports elevats, en considerar el disseny dels diferents elements de l'heliport s'han de tenir en compte càrregues addicionals que resultin de la presència de personal, neu, càrrega, combustible per a reproveïment, equip d'extinció d'incendis, etc.

### 2.1 Àrees d'aproximació final i d'enlairament (FATO)

#### 2.1.1. Heliports de superfície

Les dimensions de la FATO han de ser:

- quan es destini a helicòpters que operin en la classe de *performance* 1, les que prescriu el manual de vol de l'helicòpter (HFM), excepte que, a falta d'especificacions sobre l'amplada, aquesta no ha de ser inferior a la dimensió més gran (D) total de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO;
- quan es destini a helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 o 3, de mida i forma suficients que continguin una àrea dins de la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no inferior a:
  - 1 D de l'helicòpter més gran, quan la massa màxima d'enlairament (MTOM) dels helicòpters per als quals estigui prevista la FATO sigui superior a 3.175 kg;
  - 0,83 D de l'helicòpter més gran, quan l'MTOM dels helicòpters per als quals estigui prevista la FATO sigui 3.175 kg o inferior. En aquest cas, es recomana que la mida sigui no inferior a 1 D.

La FATO ha de proporcionar un drenatge ràpid, però tenint en compte que el pendent mitjà en qualsevol direcció no ha d'excedir el 3%. En cap lloc de la FATO el pendent local ha d'excedir:

- el 5% en heliports previstos per a helicòpters que operin en la classe de *performance* 1;
- el 7% en heliports previstos per a helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 o 3.

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 prou resistència per permetre l'enlairament interromput d'helicòpters que operin en la classe de *performance 1*.

Quan la FATO estigui al voltant de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial (TLOF) per a helicòpters que operin en les classes de *performance 2* o *3*, la superfície de la FATO ha de ser capaç de suportar càrregues estàtiques.

A la FATO s'hauria de preveure l'efecte de terra.

La FATO s'ha d'emplaçar de manera que la influència de l'entorn, incloses les turbulències, no creï un impacte inacceptable per a les operacions dels helicòpters.

Quan la FATO estigui situada a prop d'una pista o d'un carrer de rodada i es prevegin operacions simultànies en condicions VMC, la distància de separació, entre la vora d'una pista o carrer de rodada i la vora de la FATO, no ha de ser inferior a la magnitud corresponent de la Taula 2-1.

**Taula 2-1. Distància mínima de separació per a la FATO**

Si la massa de l'avió i/o la massa d'helicòpter són	Distància entre la vora de la FATO i la vora de la pista o la vora del carrer de rodada
Fins a 3.175 kg exclusivament	60 m
Des de 3.175 kg fins a 5.760 kg exclusivament	120 m
Des de 5.760 kg fins a 100.000 kg exclusivament	180 m
D'1.000.000 kg o més	250 m

La FATO no s'hauria d'emplaçar:

- a) prop d'interseccions de carrers de rodada 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 remolí de deixant d'avions.

#### 2.1.2. Heliports elevats

En heliports elevats, la FATO coincideix amb l'àrea de presa de contacte i elevació inicial (d'ara endavant TLOF).

Les dimensions de la FATO han de ser:

- a) quan es destini a helicòpters que operin en la classe de *performance 1*, les que prescriu el manual de vol de l'helicòpter (HFM), excepte que, a falta d'especificacions sobre l'amplada, aquesta no ha de ser inferior a 1 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO;
- b) quan es destini a helicòpters que operin en les classes de *performance 2* o *3*, de mida i forma suficients que continguin una àrea dins de la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no inferior a:
  - 1) 1 D de l'helicòpter més gran, quan la massa màxima d'enlairament (d'ara endavant MTOM) dels helicòpters per als quals estigui prevista la FATO sigui superior a 3.175 kg;
  - 2) 0,83 D de l'helicòpter més gran, quan l'MTOM dels helicòpters per als quals estigui prevista la FATO sigui 3.175 kg o inferior. En aquest cas, es recomana que la mida sigui no inferior a 1 D.

Els pendents d'una FATO en un heliport elevat han de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície d'aquesta àrea, però no han d'excedir el 2% en cap direcció.

La FATO ha de ser capaç de suportar càrregues dinàmiques.

La superfície de la FATO:

- a) ha de ser resistent als efectes del corrent descendent del rotor; i
- b) no ha de tenir irregularitats que puguin afectar negativament l'enlairament o aterratge dels helicòpters.

A la FATO s'hauria de preveure efecte de terra.

## 2.2 Àrees de presa de contacte i d'elevació inicial (TLOF)

### 2.2.1. Heliports de superfície

Una TLOF ha d'estar emplaçada dins de la FATO, o una o més TLOF han d'estar emplaçades al costat dels llocs d'estacionament.

L'extensió de la TLOF ha de poder contenir un cercle amb un diàmetre d'almenys 0,83 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista l'àrea.

Els pendents de la TLOF han de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però no han d'excedir el 2% en cap direcció.

Quan la TLOF estigui dins de la FATO, ha de ser capaç de suportar càrregues dinàmiques.

Quan s'emplaci al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters, la TLOF ha de ser capaç de suportar càrregues estàtiques i el trànsit dels helicòpters per als quals estigui prevista.

Quan la TLOF estigui dins de la FATO, el seu centre s'ha de localitzar a no menys de 0,5 D de la vora de la FATO.

### 2.2.2. Heliports elevats

Una TLOF ha de coincidir amb la FATO.

Les dimensions i característiques d'una TLOF que coincideixi amb la FATO han de ser les mateixes que les d'aquesta.

Quan es localitzi al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters, la TLOF ha de ser de mida suficient per contenir un cercle d'un diàmetre d'almenys 0,83 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista.

Els pendents a la TLOF que es localitzin al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpter han de ser suficients per impedir que s'acumuli aigua a la superfície, però no han d'excedir el 2% en cap direcció.

Quan la TLOF es localitzi al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters i es prevegi que la utilitzin només helicòpters de rodada en terra, ha de ser capaç, com a mínim, de suportar càrregues estàtiques i el trànsit dels helicòpters per als quals estigui prevista.

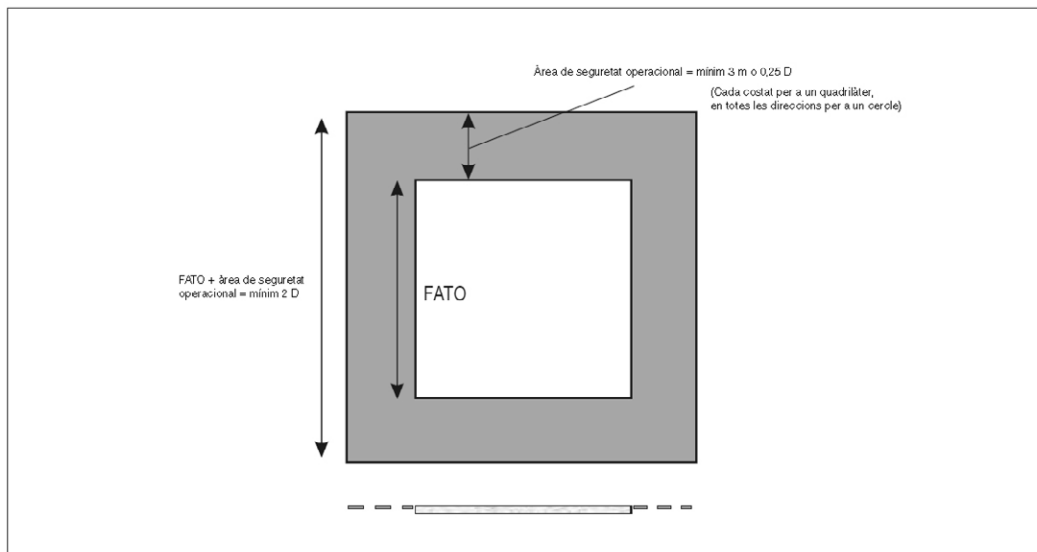
Quan la TLOF s'emplaci al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters i es prevegi que la utilitzin helicòpters de rodada aèria, ha de tenir una àrea capaç de suportar càrregues dinàmiques.

### 2.3 Àrees de seguretat operacional

#### 2.3.1. Heliports de superfície

L'àrea de seguretat operacional que circumdi una FATO s'ha d'estendre cap enfora de la perifèria de la FATO fins a una distància d'almenys 3 m o 0,25 D, la que sigui més gran, de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO, i

- cada costat extern de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D quan la FATO sigui un quadrilàter; o
- el diàmetre exterior de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D quan la FATO sigui circular.



**Figura 2.3.1. FATO i àrea de seguretat connexa**

Hi ha d'haver un pendent lateral protegit que s'elevi a 45° des de la vora de l'àrea de seguretat fins a una distància de 10 m, en la superfície del qual no han de penetrar els obstacles, llevat que quan estiguin d'un sol costat de la FATO es permet que penetrin en el pendent lateral.

*Nota. — Quan només es proporcioni una superfície única d'aproximació i ascens en l'enlairament, en l'estudi aeronàutic requerit a 3.2 s'ha de tractar la necessitat de pendents laterals protegits específics.*

No es permet cap objecte fix en l'àrea de seguretat, excepte els objectes de muntatge frangibles que, per la seva funció, hagin d'estar emplaçats en l'àrea. No es permet cap objecte mòbil en l'àrea de seguretat durant les operacions dels helicòpters.

Els objectes la funció dels quals requereixi que estiguin emplaçats a l'àrea de seguretat:

- si estan emplaçats a una distància inferior a 0,75 D del centre de la FATO, no han de sobresortir d'un pla a una altura de 5 cm per damunt del pla de la FATO; i
- si estan emplaçats a una distància de 0,75 D o més del centre de la FATO, no han de sobresortir d'un pla l'origen del qual estigui a una altura de 25 cm per damunt del pla de la FATO i amb un pendent ascendent i cap enfora del 5%.

Quan sigui sòlida, 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.

Quan sigui pertinent, la superfície de l'àrea de seguretat ha de ser objecte d'un tractament per evitar que el corrent descendent del rotor aixequi detritus.

Quan sigui sòlida, la superfície de l'àrea de seguretat contigua a la FATO n'ha de ser una continuació.

### 2.3.2. Heliports elevats

La FATO ha d'estar circumdada per una àrea de seguretat operacional que no necessita ser sòlida.

L'àrea de seguretat que circumdi una FATO, prevista perquè la utilitzin helicòpters que operin en la classe de *performance* 1 en condicions meteorològiques de vol visual (VMC), s'ha d'estendre cap enfora de la perifèria de la FATO almenys 3 m o 0,25 D, el que resulti més gran, de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista, i:

- a) cada costat extern de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D quan la FATO sigui un quadrilàter; o
- b) el diàmetre exterior de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D quan la FATO sigui circular.

L'àrea de seguretat que circumdi una FATO, prevista perquè la utilitzin helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 o 3 en condicions meteorològiques de vol visual (VMC), s'ha d'estendre cap enfora de la perifèria de la FATO almenys 3 m o 0,5 D, el que resulti més gran, de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO, i:

- a) cada costat extern de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D, quan la FATO sigui un quadrilàter; o
- b) el diàmetre exterior de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D, quan la FATO sigui circular.

Hi ha d'haver un pendent lateral protegit que s'elevi a 45° des de la vora de l'àrea de seguretat fins a una distància de 10 m, en la superfície del qual no han de penetrar els obstacles, llevat que quan estiguin d'un sol costat de la FATO es permet que penetrin en el pendent lateral.

No es permet cap objecte fix a l'àrea de seguretat, excepte els objectes frangibles que, per la seva funció, hi hagin d'estar emplaçats. No es permet cap objecte mòbil a l'àrea de seguretat durant les operacions d'helicòpters.

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 amb un pendent ascendent i cap enfora de la vora de la FATO del 5%.

Quan sigui sòlida, 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.

Quan sigui pertinent, la superfície de l'àrea de seguretat s'ha de preparar per evitar que el corrent descendent del rotor aixequi detritus.

La superfície de l'àrea de seguretat contigua amb la FATO ha de ser continuació d'aquesta.

### 2.4 Carrers i rutes de rodada en terra per a helicòpters

*Nota 1. — Les disposicions dels carrers de rodada en terra tenen per objecte la seguretat de les operacions simultànies d'helicòpters sobre aquells. No obstant això, pot ser necessari considerar l'efecte del corrent descendent dels rotors.*

*Nota 2. — Els carrers de rodada en terra estan previstos per permetre la rodada dels helicòpters en terra per la seva pròpia força motriu, no estan pensats per remolcar-los; en aquest cas, les amplades i distàncies de seguretat podrien ser inferiors.*

L'amplada dels carrers de rodada en terra per a helicòpters no ha de ser inferior a 1,5 vegades (2 vegades per a heliports elevats) l'amplada màxima del tren d'aterratge (UCW) dels helicòpters per als quals es prevegi el carrer de rodada en terra.

El pendent longitudinal d'un carrer de rodada en terra per a helicòpters no ha d'excedir el 3%.

Els carrers de rodada en terra per a helicòpters han de ser resistents a càrregues estàtiques i al trànsit dels helicòpters per als quals estiguin previstos.

Els carrers de rodada en terra per a helicòpters s'han de situar al centre de les rutes de rodada en terra.

Les rutes de rodada en terra per a helicòpters s'han d'estendre simètricament a cada costat de l'eix almenys 0,75 vegades l'amplada total màxima dels helicòpters per als quals estiguin previstes. En el cas d'heliports elevats, les rutes de rodada en terra per a helicòpters s'han d'estendre simètricament a cada costat de l'eix a una distància no inferior a l'amplada total màxima dels helicòpters per als quals estiguin previstes.

No es permet cap objecte a les rutes de rodada en terra per a helicòpters, a excepció dels objectes frangibles que, per la seva funció, s'hi hagin de col·locar.

Als carrers i rutes de rodada en terra per a helicòpters han de tenir un drenatge ràpid, sense que el pendent transversal excedeixi el 2%.

La superfície de les rutes de rodada en terra per a helicòpters ha de ser resistent als efectes del corrent descendent del rotor.

En cas d'operacions simultànies, les rutes de rodada en terra per a helicòpters no s'han de superposar.

### 2.5 Carrers i rutes de rodada aèria per a helicòpters

*Nota. — Un carrer de rodada aèria per a helicòpters està previst per al moviment d'un helicòpter per damunt de la superfície a una altura normalment associada amb l'efecte de terra i a velocitats respecte a terra inferiors a 37 km/h (20 kt).*

L'amplada dels carrers de rodada aèria per a helicòpters ha de ser almenys el doble (triple en heliports elevats) de l'amplada màxima del tren d'aterratge (UCW) dels helicòpters per als quals estiguin previstos.

La superfície d'un carrer de rodada aèria per a helicòpters hauria de ser resistent a càrregues dinàmiques.

El pendent transversal de la superfície dels carrers de rodada aèria per a helicòpters no ha d'excedir el 2% i el pendent longitudinal no ha d'excedir el 7%. En tot cas, els pendents no han d'excedir les limitacions d'aterratge en pendent dels helicòpters per als quals estigui previst aquest carrer de rodada.

Els carrers de rodada aèria per a helicòpters han d'estar al centre d'una ruta de rodada aèria.

Les rutes de rodada aèria per a helicòpters s'han d'estendre simètricament a cada costat de l'eix una distància almenys igual a l'amplada total màxima dels helicòpters per als quals estiguin previstes.

No es permet cap objecte fix per damunt de la superfície del terra a les rutes de rodada aèria, excepte els objectes frangibles que, per la seva funció, s'hi hagin de situar. No es permet cap objecte mòbil en una ruta de rodada aèria durant el moviment dels helicòpters.

La superfície de les rutes de rodada aèria ha de ser resistent a l'efecte del corrent descendent del rotor.

A la superfície de les rutes de rodada aèria per a helicòpters s'ha de preveure l'efecte de terra.

En el cas d'operacions simultànies, les rutes de rodada aèria no s'han de superposar.



## 2.6 Llocs d'estacionament d'helicòpters

*Nota. — No es considera bona pràctica emplaçar posicions d'estacionament sota una trajectòria de vol.*

Quan una TLOF estigui emplaçada al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpter, l'àrea de protecció del lloc esmentat no s'ha de superposar a l'àrea de protecció de cap altre lloc d'estacionament d'helicòpter o ruta de rodada connexa.

El lloc d'estacionament d'helicòpters ha de proporcionar un drenatge ràpid, però el pendent en qualsevol direcció no ha d'excedir el 2%.

*Nota. — Les disposicions relatives a dimensions dels llocs d'estacionament d'helicòpters suposen que l'helicòpter efectuarà viratges estacionaris quan operi sobre el lloc.*

La dimensió del lloc d'estacionament d'helicòpters, destinat a utilitzar-se per a viratges estacionaris, ha de poder contenir un cercle el diàmetre del qual sigui almenys 1,2 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui previst el lloc (vegeu la Figura 2.6-1. ).

Quan es prevegi utilitzar un lloc d'estacionament d'helicòpter per a la rodada i quan no es requereixi que l'helicòpter que la utilitzi efectuï viratges, l'amplada mínima del lloc i l'àrea de protecció connexa ha de ser igual a la de la ruta de rodada.

Quan es prevegi utilitzar un lloc d'estacionament d'helicòpters per a maniobres de viratge, la seva dimensió mínima amb l'àrea de protecció no ha de ser inferior a 2 D.

Quan es prevegi que s'utilitzin per a viratges, els llocs d'estacionament d'helicòpters han d'estar envoltats per una àrea de protecció que s'estengui una distància de 0,4 D des de la seva vora.

Per a operacions simultànies, les àrees de protecció dels llocs d'estacionament d'helicòpters i les seves rutes de rodada connexes no s'han de superposar (vegeu la Figura 2.6-2. ).

*Nota. — On es prevegin operacions no simultànies, les àrees de protecció dels llocs d'estacionament d'helicòpters i les seves rutes de rodada connexes es poden superposar (vegeu la Figura 2.6-3. ).*

Als llocs d'estacionament d'helicòpters i a la seva àrea de protecció connexa previstos per utilitzar-se en la rodada aèria s'ha de proveir l'efecte de terra.

No es permet cap objecte fix per damunt de la superfície del terra al lloc d'estacionament d'helicòpters.

No es permet cap objecte fix per damunt de la superfície del terra en l'àrea de protecció al voltant d'un lloc d'estacionament d'helicòpters, excepte els objectes frangibles que, per la seva funció, s'hi hagin de situar.

No es permet cap objecte mòbil al lloc d'estacionament d'helicòpters ni a l'àrea de protecció connexa durant moviments d'helicòpters.

Els objectes la funció dels quals requereixi que estiguin emplaçats a l'àrea de protecció:

- si estan emplaçats a una distància inferior a 0,75 D del centre del lloc d'estacionament d'helicòpters, no han de sobresortir d'un pla a una altura de 5 cm per damunt del pla de la zona central; i
- si estan emplaçats a una distància de 0,75 D o més del centre del lloc d'estacionament d'helicòpters, no han de sobresortir d'un pla a una altura de 25 cm per damunt del pla de la zona central i amb un pendent ascendent i cap enfora del 5%.

La zona central del lloc d'estacionament d'helicòpters ha de ser capaç de suportar el trànsit d'helicòpters per als quals estigui prevista i ha de tenir una àrea resistent a càrregues estàtiques:

- de diàmetre no inferior a 0,83 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista; o
- en un lloc d'estacionament d'helicòpters que es prevegi utilitzar per a rodada en terra, de la mateixa amplada que el carrer de rodada en terra.

Quan es prevegi utilitzar-los per a operacions de rodada en terra d'helicòpters de rodes, en les dimensions dels llocs d'estacionament s'ha de tenir en compte el radi mínim de viratge dels helicòpters de rodes per als quals estigui previst el lloc.

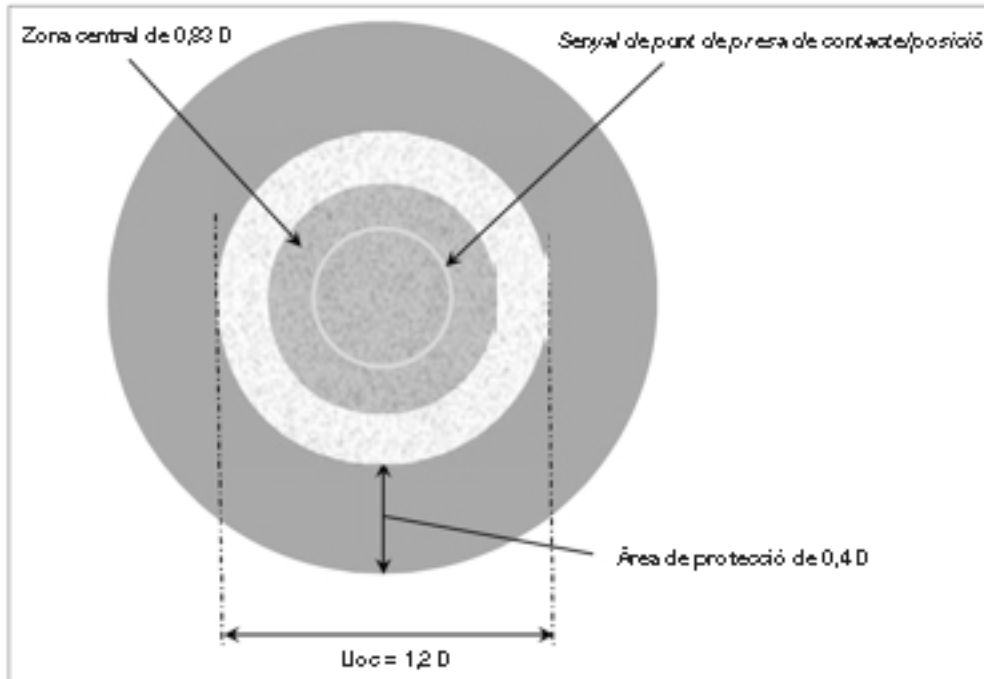


Figura 2.6-1. Lloc d'estacionament d'helicòpter i zona de protecció connexa

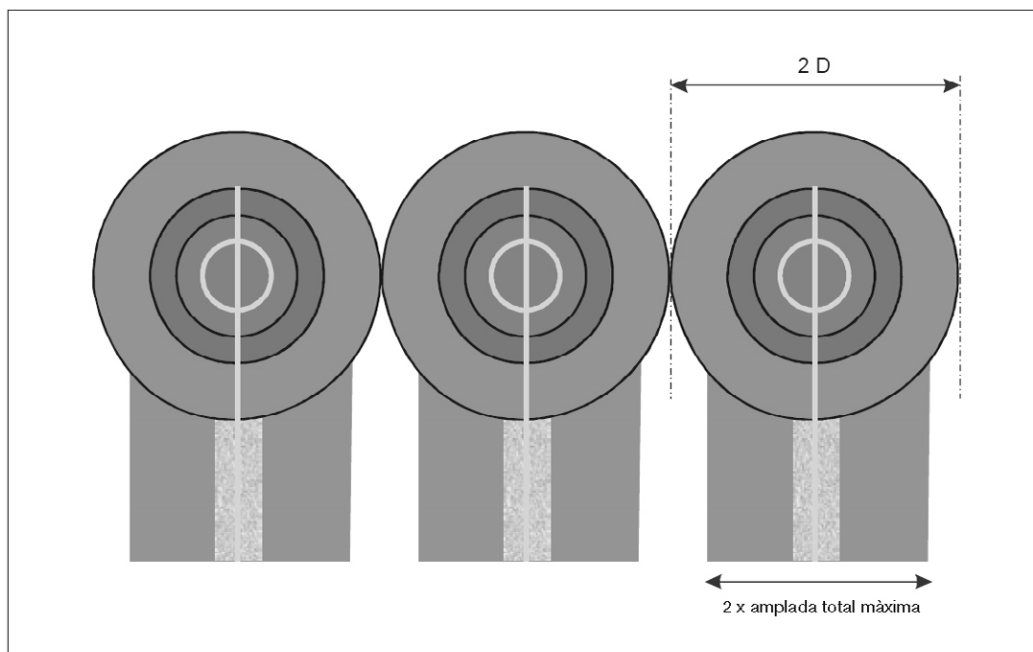
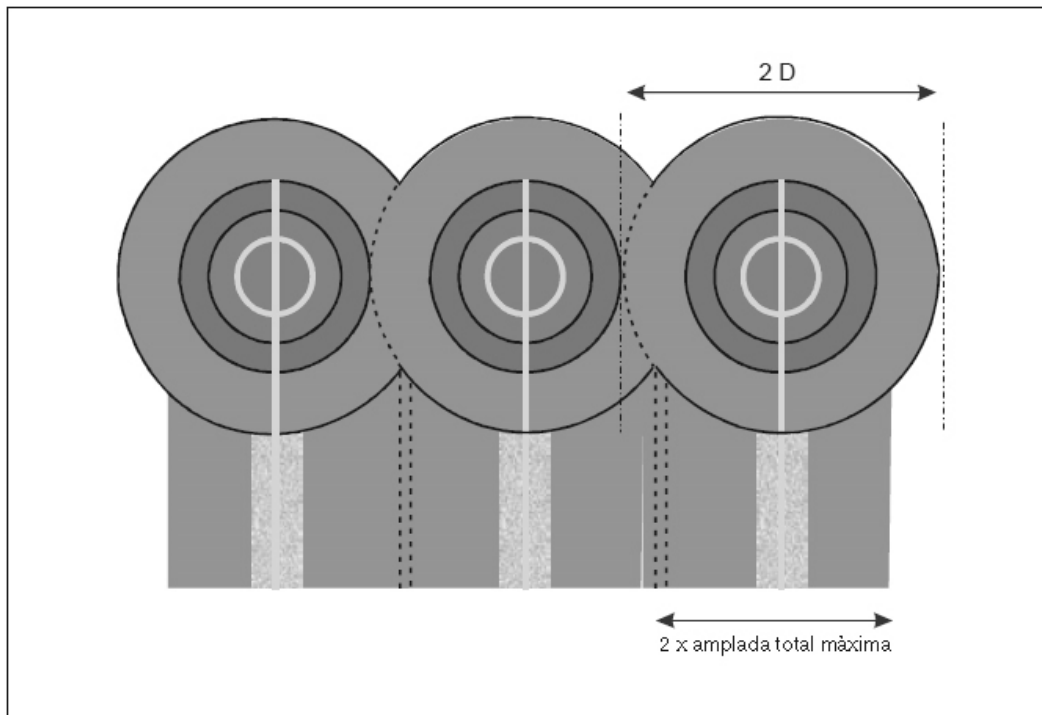


Figura 2.6-2. Llocs d'estacionament d'helicòpters dissenyats per a viratges estacionaris en rutes/carrers de rodada aèria - Operacions simultànies



**Figura 2.6-3. Llocs d'estacionament d'helicòpters dissenyats per a viratges estacionaris en rutes/carrers de rodada aèria - Operacions no simultànies**

## 2.7 Tanques

S'ha de proveir una tanca o una altra barrera adequada en un heliport 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.

S'ha de proveir una tanca o una altra barrera adequada en un heliport per evitar l'accés inadvertit o premeditat de persones no autoritzades en una zona de l'heliport vedada al públic.

La tanca o barrera s'ha de col·locar de manera que separi les zones obertes al públic de l'àrea de moviment i altres instal·lacions o zones de l'heliport vitals per a l'operació segura dels helicòpters.

## 3. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES

*Nota 1. — La finalitat de les especificacions d'aquest capítol és descriure l'espai aeri al voltant dels heliports perquè es puguin portar a terme amb seguretat les operacions d'helicòpters previstes. Això s'aconsegueix mitjançant una sèrie de superfícies limitadores d'obstacles que marquen els límits fins a on els objectes es poden projectar en l'espai.*

### 3.1 Superfícies limitadores d'obstacles

#### 3.1.1 Superfície d'aproximació

*Descripció.* Pla inclinat o combinació de plans, o quan hi hagi viratges implicats, una superfície complexa 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.

*Característiques.* Els límits de la superfície d'aproximació són:

- una vora interior horitzontal i de longitud igual a l'amplada mínima especificada de la FATO més l'àrea de seguretat operacional, perpendicular a l'eix de la superfície d'aproximació i emplaçada a la vora exterior de l'àrea de seguretat operacional;
- dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i divergeixen uniformement en una proporció especificada, a partir del pla vertical que conté l'eix de la FATO; i
- una vora exterior horitzontal i perpendicular a l'eix de la superfície d'aproximació i a una altura especificada de 152 m per damunt de l'elevació de la FATO.

L'elevació de la vora interior ha de ser l'elevació de la FATO en el punt de la vora interior que sigui el d'intersecció amb l'eix de la superfície d'aproximació. Per a heliports destinats a ser utilitzats per helicòpters que operin en la classe de *performance* 1, i quan ho aprovi l'Agència Estatal de Seguretat Aèria, l'origen es pot elevar directament per damunt de la FATO.

El pendent de la superfície d'aproximació s'ha de mesurar en el pla vertical que contingui l'eix de la superfície.

En el cas d'una superfície d'aproximació que impliqui viratges, aquesta ha de ser una superfície complexa que contingui la perpendicular horitzontal al seu eix i el pendent de l'eix ha de ser el mateix que el d'una superfície d'aproximació en línia recta.

En el cas d'una superfície d'aproximació que impliqui viratges, la superfície no ha de contenir més d'una part en corba.

De manera excepcional i quan ho justifiqui la presència d'obstacles a l'entorn de l'heliport, es pot admetre l'existència de més d'un viratge en l'aproximació. En aquest cas, el gestor de la instal·lació ha de presentar un estudi aeronàutic de seguretat perquè l'aprovi l'Agència Estatal de Seguretat Aèria que garanteixi que la incorporació de més d'una part en corba no compromet la seguretat de l'operació.

Quan es proporcioni una part en corba d'una superfície d'aproximació, la suma del radi de l'arc que defineix l'eix de la superfície d'aproximació i la longitud de la part rectilínia amb origen a la vora interior no ha de ser inferior a 575 m.

Tota variació en la direcció de l'eix d'una superfície d'aproximació s'ha de dissenyar de manera que no calgui un radi de viratge inferior a 270 m.

### 3.1.2. Superfície d'ascens en l'enlairament

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.

Els límits de la superfície d'ascens en l'enlairament han de ser:

- una vora interior de longitud igual a l'amplada o diàmetre mínim especificats de la FATO més l'àrea de seguretat operacional, perpendicular a l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament i situada a la vora exterior de l'àrea de seguretat operacional;
- 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
- una vora exterior horitzontal i perpendicular a l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament i a una altura especificada de 152 m (500 ft) per damunt de l'elevació de la FATO.

L'elevació de la vora interior ha de ser igual a la de la FATO en el punt en què la vora interior intersecta l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament. Per a helicòpters que operin en la classe de *performance* 1, i quan ho aprovi l'Agència Estatal de Seguretat Aèria, l'origen del pla inclinat es pot elevar directament per damunt de la FATO.

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.

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 (vegeu la Figura 3.1-5).

En el cas d'una superfície d'ascens en l'enlairament que impliqui viratges, la superfície no ha de contenir més d'una part en corba.

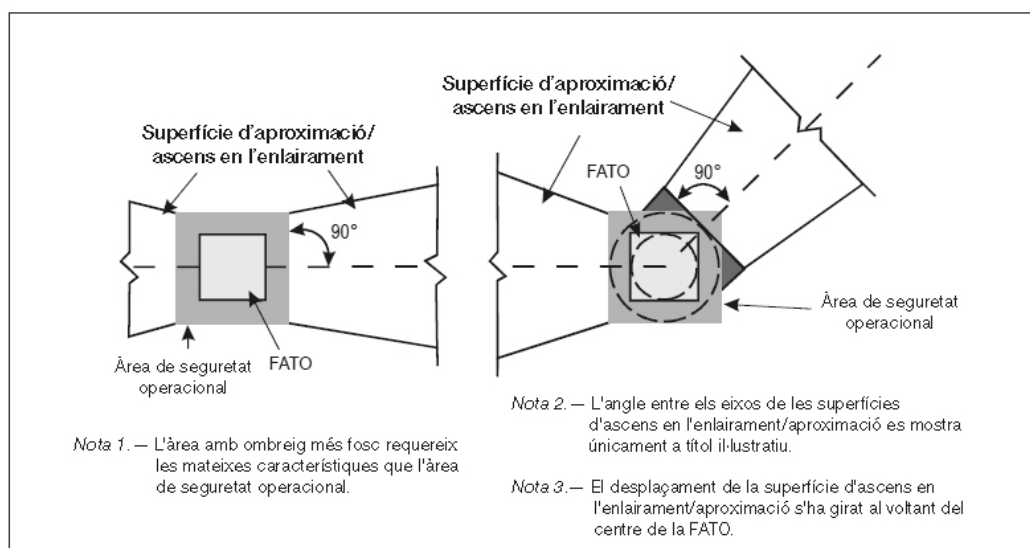
De manera excepcional i quan ho justifiqui la presència d'obstacles a l'entorn de l'heliport, es pot admetre l'existència de més d'un viratge en l'ascens en l'enlairament. En aquest cas, el gestor de la instal·lació ha de presentar un estudi aeronàutic de seguretat perquè l'aprovi l'Agència Estatal de Seguretat Aèria que garanteixi que la incorporació de més d'una part en corba no compromet la seguretat de l'operació.

Quan es proporcioni una part en corba d'una superfície d'ascens en l'enlairament, la suma del radi de l'arc que defineix l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament i la longitud de la part rectilínia amb origen a la vora interior no ha de ser inferior a 575 m.

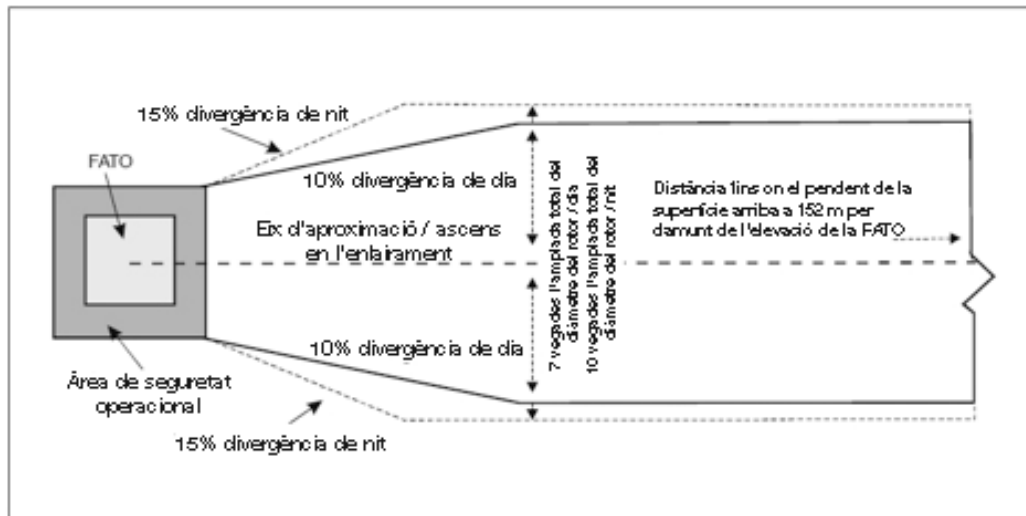
Tota variació de direcció de l'eix d'una superfície d'ascens en l'enlairament s'ha de dissenyar de manera que no exigeixi un viratge d'un radi inferior a 270 m.

*Nota 1.* — La *performance* d'enlairament d'helicòpter es redueix en una corba i, d'aquesta manera, una part rectilínia al llarg de la superfície d'ascens en l'enlairament abans de l'inici de la corba permet aconseguir una acceleració.

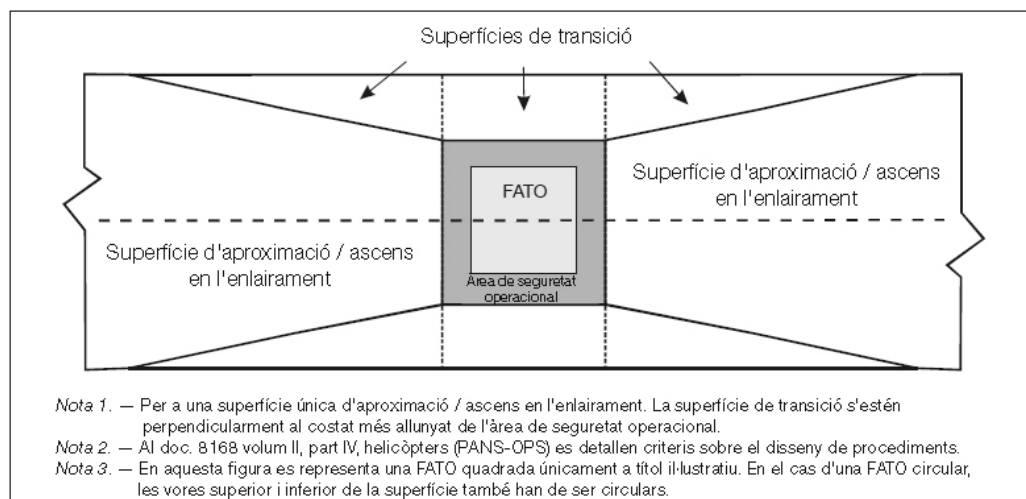
*Nota 2.* — En el cas d'heliports previstos per a helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 i 3, és una bona pràctica seleccionar les trajectòries de sortida de manera que siguin possibles en condicions de seguretat l'aterratge forçós o els aterratges amb un motor fora de funcionament a fi que, com a requisit mínim, s'evitin les lesions a les persones en terra o a l'aigua o els danys materials. El tipus d'helicòpter més crític per al qual s'ha previst l'heliport, i les condicions ambientals, poden ser factors per determinar la conveniència d'aquestes zones.



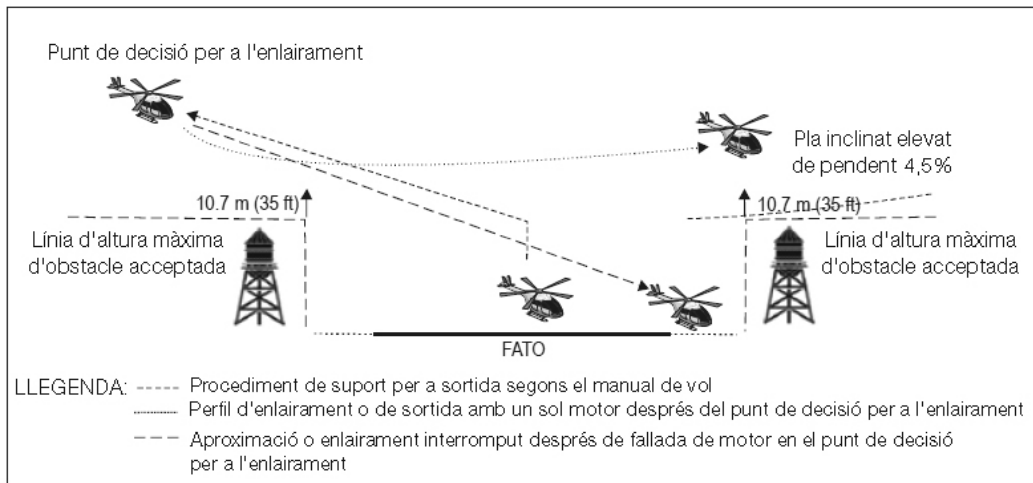
**Figura 3.1-1. Superfície limitadora d'obstacles – Superfície d'ascens en l'enlairament i aproximació**



**Figura 3.1-2. Amplada de la superfície d'ascens en l'enlairament/aproximació**



**Figura 3.1-3. Superfícies de transició per a FATO**

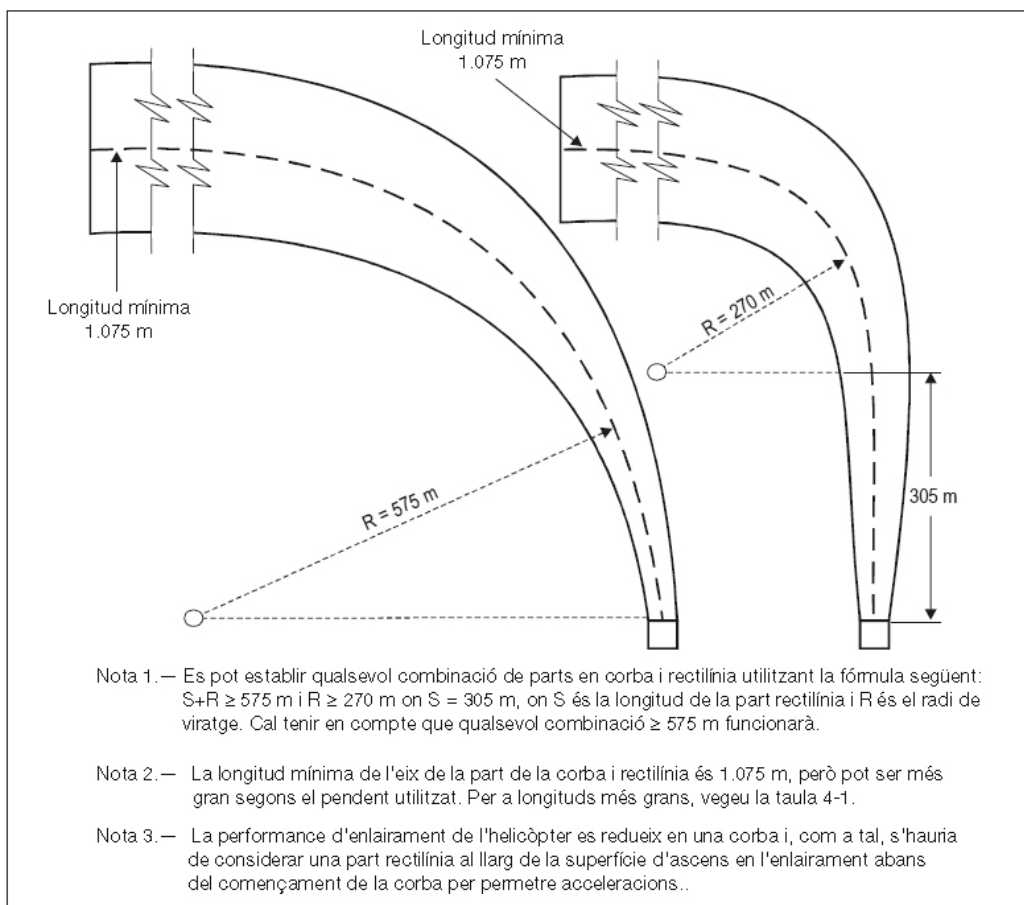


**Figura 3.1-4. Exemple de pla inclinat elevat durant operacions de classe de performance 1**

Nota 1. — Aquest diagrama no representa cap perfil, tècnica o tipus d'helicòpter específic i té per objecte servir d'exemple genèric. Es mostra un perfil d'aproximació i un procediment de suport per a un perfil de sortida.

Nota 2. — El perfil d'aproximació/aterratge pot no ser la inversa del perfil d'enlairament.

Nota 3. — Es pot requerir una avaluació d'obstacles addicional en l'àrea en què es pensi aplicar un procediment de suport. Les limitacions de la performance de l'helicòpter i les que figuren al manual de vol determinen l'extensió de l'avaluació requerida.



**Figura 3.1-5. Superfície d'aproximació i ascens en l'enlairament en corba per a totes les FATO**



**Taula 3.1-6. Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles per a totes les FATO**

SUPERFÍCIE I DIMENSIONS	CATEGORIA DE DISSENY DE PENDENT		
	A	B	C
<b>SUPERFÍCIE D'APROXIMACIÓ I ASCENS EN L'ENLAIRAMENT</b>			
Amplada de la vora interior	Amplada de l'àrea de seguretat operacional	Amplada de l'àrea de seguretat operacional	Amplada de l'àrea de seguretat operacional
Ubicació de la vora interior	Límit de l'àrea de seguretat operacional	Límit de l'àrea de seguretat operacional	Límit de l'àrea de seguretat operacional
<b>Divergència: (1a i 2a secció)</b>			
Ús diürn només	10%	10%	10%
Ús nocturn	15%	15%	15%
<b>Primera secció:</b>			
Longitud	3.386 m	245 m	1.220 m
Pendent	4,5% (1:22,2)	8% (1:12,5)	12,5% (1:8)
Amplada exterior	(b)	N/A	(b)
<b>Segona secció:</b>			
Longitud	N/A	830 m	N/A
Pendent	N/A	16% (1:6,25)	N/A
Amplada exterior	N/A	(b)	N/A
Longitud total a partir de la vora interior (a)	3.386 m	1.075 m	1.220 m

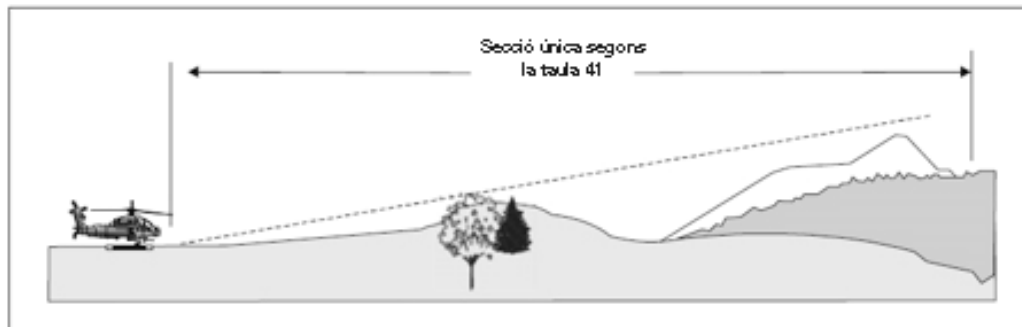
a) Les longituds de les superfícies d'aproximació i ascens en l'enlairament de 3.386 m, 1.075 m i 1.220 m relacionades amb les pendents respectives porten l'helicòpter fins a 152 m (500 ft) per damunt de l'elevació de la FATO.

b) Amplada total de 7 diàmetres del rotor en el cas d'operacions diürnes o amplada total de 10 diàmetres del rotor en operacions nocturnes.

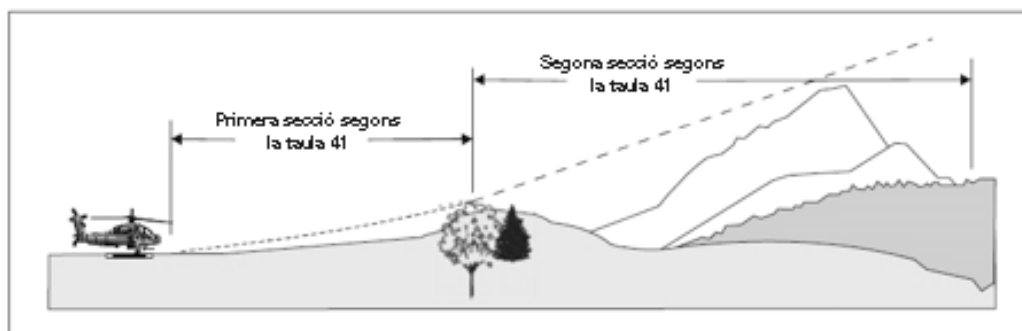
*Nota. — Les categories de pendent de la taula 4-1 poden no limitar-se a una classe de performance específica i poden ser aplicables a més d'una classe de performance. Les categories de disseny de pendent de la taula 4-1 representen angles mínims de pendent de disseny i no pendents operacionals. La categoria de pendent "A" correspon generalment als helicòpters que operen en la classe de performance 1; la categoria de pendent "B" correspon generalment als helicòpters que operen en la classe de performance 3; i la categoria de pendent "C" correspon generalment als helicòpters que operen en la classe de performance 2. Les consultes amb els explotadors d'helicòpters han d'ajudar a determinar la categoria de pendent apropiada que s'ha d'aplicar d'acord amb l'entorn de l'heliport i el tipus d'helicòpter més crític que es prevegi que utilitzarà l'heliport.*

*Nota. — En els heliports previstos per a helicòpters que operin en les classes de performance 2 i 3, és una bona pràctica 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 en terra o a l'aigua o danys materials. El tipus d'helicòpter més crític per al qual s'ha previst l'heliport i les condicions ambientals podrien ser factors per determinar la conveniència d'aquestes zones.*

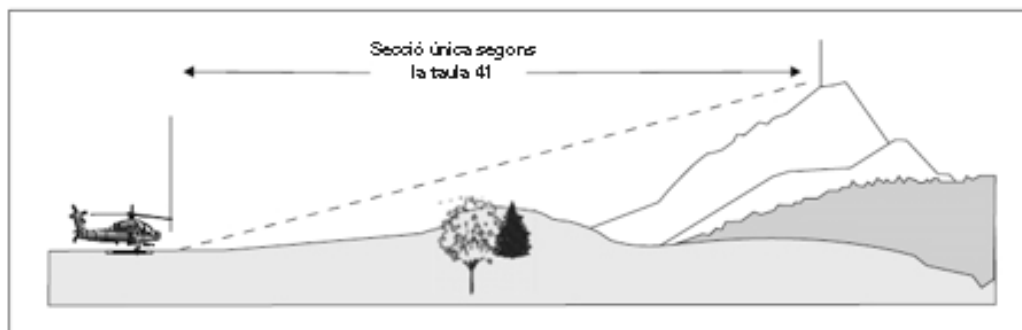




a) Superfícies d'aproximació i ascens en l'enlairament - perfil de pendent "A" - disseny per a 4,5%



b) Superfícies d'aproximació i ascens en l'enlairament - perfil de pendent "B" - disseny per a 9% i 16%



c) Superfícies d'aproximació i ascens en l'enlairament - perfil de pendent "C" - disseny per a 12,5%

**Figura 3.1-7. Superfícies d'aproximació i ascens en l'enlairament amb categories de disseny de pendents diferents**

### 3.2 Requisits de limitació d'obstacles per a heliports de superfície i elevats

Nota 1. — 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'utilitzi en aquestes operacions. Quan les operacions es porten a terme cap a les dues direccions o des de les dues direccions d'una FATO, la funció de certes superfícies es pot veure anul·lada a causa dels requisits més estrictes d'una altra superfície més baixa.

Nota 2. Si s'instal·la un sistema visual indicador de pendent d'aproximació, hi ha superfícies de protecció contra obstacles addicionals, detallades al punt 4, que s'han de considerar i poden ser més exigents que les superfícies limitadores d'obstacles que prescriu la Taula 3.1-6. .

S'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- a) superfície d'ascens en l'enlairament; i
- b) superfície d'aproximació.

No es permeten nous objectes ni ampliacions dels existents per damunt de qualssevol de les superfícies limitadores indicades, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un objecte existent i inamovible, o es determini en un estudi aeronàutic, que l'Agència Estatal de Seguretat Aèria ha d'aprovar, que l'objecte no comprometrà la seguretat ni afectarà de manera important la regularitat de les operacions d'helicòpters.

En la mesura del possible s'hauria d'eliminar els objectes que sobresurtin per damunt de qualssevol de les superfícies esmentades, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un objecte existent i inamovible, o es determini en un estudi aeronàutic, que l'Agència Estatal de Seguretat Aèria ha d'aprovar, que l'objecte no comprometrà la seguretat ni afectarà de manera important la regularitat de les operacions d'helicòpters.

*Nota 1. — En els heliports que utilitzin una superfície d'aproximació/ascens en l'enlairament amb un disseny de pendent de 4,5%, pot ser difícil eliminar tots els objectes que penetrin la superfície. En aquests casos es pot permetre la presència d'alguns d'aquests objectes, sempre que l'estudi aeronàutic esmentat reculli els riscos associats, que han de ser acceptables, i s'implementin mesures de mitigació adequades. Els objectes identificats poden limitar l'operació a l'heliport.*

*Nota 2. — L'aplicació de les superfícies d'aproximació o ascens en l'enlairament amb viratge pot alleujar el problema creat per objectes que infringeixen aquestes superfícies.*

Els heliports han de tenir almenys una superfície d'aproximació i ascens en l'enlairament. Es pot proporcionar només una superfície d'aproximació i ascens en l'enlairament, si hi ha un estudi aeronàutic de seguretat, aprovat per una Agència Estatal de Seguretat Aèria, en el qual es considerin, com a mínim, els factors següents:

- a) l'àrea/terreny sobre el qual s'efectua el vol;
- b) l'entorn d'obstacles que envolta l'heliport;
- c) les limitacions de *performance* i operacionals dels helicòpters que preveuen utilitzar l'heliport; i
- d) les condicions meteorològiques locals, inclosos els vents predominants.

Els heliports haurien de tenir almenys dues superfícies d'aproximació i ascens en l'enlairament per evitar les condicions de vent en cua, minimitzar les condicions de vent de costat i permetre aterratges interromputs.

#### 4. AJUDES VISUALS I SISTEMES ELÈCTRICS

*Nota 1. — Els procediments utilitzats per a alguns helicòpters exigeixen que s'utilitzin FATO amb característiques similars quant a la forma a una pista d'aterratge per a aeronaus d'ala fixa. Per als fins d'aquest capítol es considera que les FATO amb característiques similars, quant a la forma, en una pista d'aterratge satisfan el concepte "FATO de tipus pista d'aterratge". Per a aquests casos, de vegades cal proporcionar senyals específics per permetre que el pilot distingeixi una FATO tipus pista d'aterratge durant una aproximació. Els senyals apropiats figuren a les subseccions titulades "FATO de tipus pista d'aterratge". Els requisits aplicables a tots els altres tipus de FATO es proporcionen dins de les subseccions titulades "totes les FATO excepte FATO tipus pista d'aterratge".*

*Nota 2. — S'ha determinat que, sobre superfícies de color clar, es pot millorar la visibilitat dels senyals blancs i grocs col·locant-los vores negres.*

#### 4.1 Indicador de la direcció del vent

Els heliports han d'estar equipats, almenys, amb un indicador de la direcció del vent.

L'indicador de la direcció del vent ha d'estar emplaçat en un lloc que indiqui les condicions del vent sobre la FATO i la TLOF i de manera que no pateixi els efectes de perturbacions 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.

En els casos en què la TLOF i/o la FATO es pugui veure afectada per perturbacions del corrent d'aire, s'haurien de subministrar altres indicadors de la direcció del vent, emplaçats a prop de l'àrea esmentada, per indicar el vent de superfície en aquesta àrea.

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.

L'indicador ha de ser un con truncat de tela i ha de tenir les dimensions mínimes següents:

	Heliports de superfície	Heliports elevats
<b>Longitud</b>	2,4 m	1,2 m
<b>Diàmetre (extrem més gran)</b>	0,6 m	0,3 m
<b>Diàmetre (extrem més petit)</b>	0,3 m	0,15 m

El color de l'indicador de la direcció del vent s'ha 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 destaca. Si és possible, s'ha d'utilitzar un sol color, preferiblement el blanc o l'ataronjat. Si cal utilitzar una combinació de dos colors perquè el con es distingeixi bé sobre fons canviants, cal 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 han de ser del color més fosc.

L'indicador de la direcció del vent en un heliport destinat a l'ús nocturn ha d'estar il·luminat.

#### 4.2 Senyals i balises

##### 4.2.1. Senyal d'identificació d'heliport

En els heliports s'han de proporcionar senyals d'identificació d'heliport.

El senyal d'identificació d'heliport s'ha d'emplaçar al centre o a prop del centre de la FATO.

En les FATO que contenen una TLOF, els senyals d'identificació d'heliport s'han d'emplaçar en la FATO de manera que la seva posició coincideixi amb el centre de la TLOF.

El senyal d'identificació d'heliport, excepte la d'heliports en hospitals, consisteix en la lletra H de color blanc. Les dimensions del senyal no han de ser inferiors a les indicades a la Figura 4.2.1-3, i quan el senyal s'utilitzi per a FATO de tipus pista d'aterratge, les seves dimensions es tripliquen, com es mostra a la Figura 4.2.1-2.

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 s'indica a la Figura 4.2.1-3.

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 principal d'aproximació final.

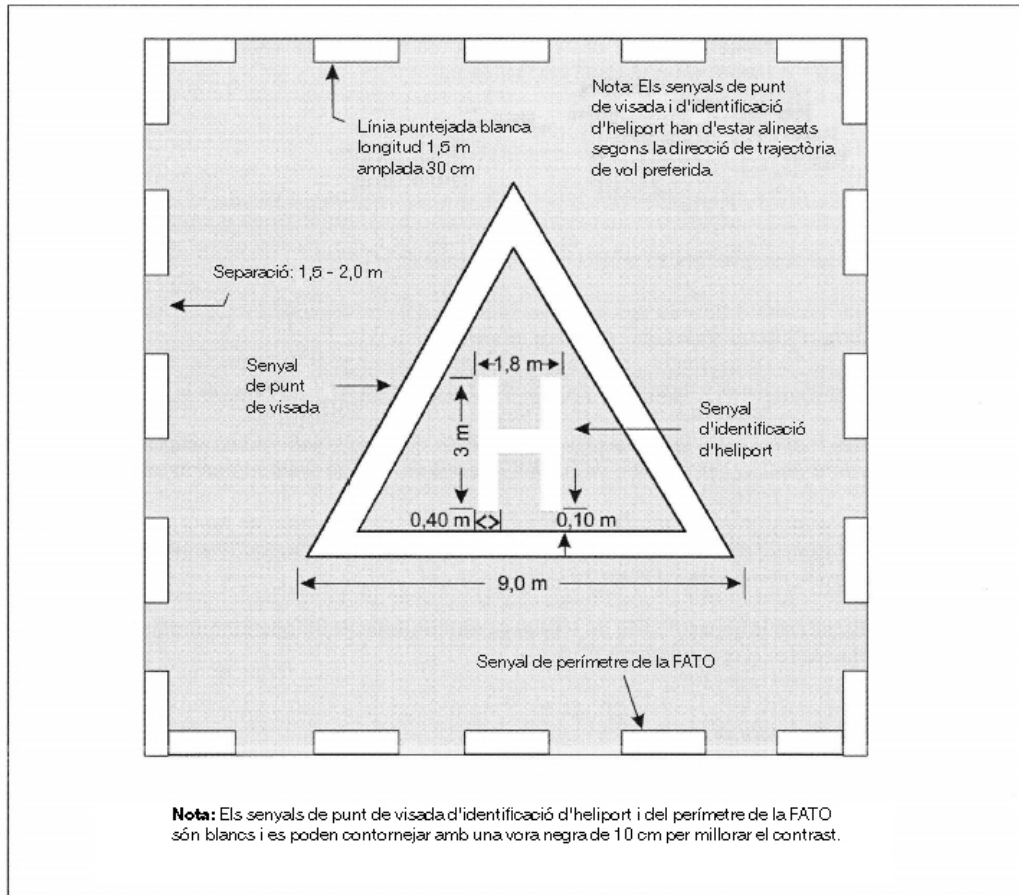
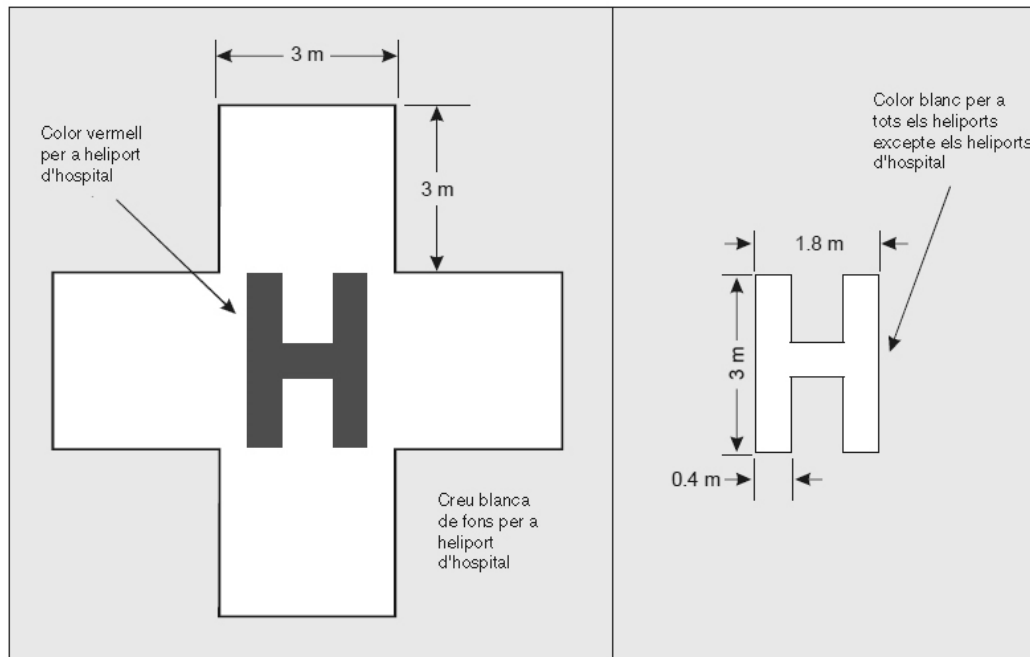


Figura 4.2.1-1. Senyals combinats d'identificació d'heliport, punt de visada i senyals de perímetre de la FATO



Figura 4.2.1-2. Senyal de designació de la FATO i senyal d'identificació d'heliport per a FATO de tipus pista d'aterratge



**Figura 4.2.1-3. Senyal d'identificació d'heliport d'hospital i d'identificació d'heliport**

#### 4.2.2. Senyal de massa màxima permisible

S'ha de proporcionar un senyal de massa màxima permisible en els heliports elevats.

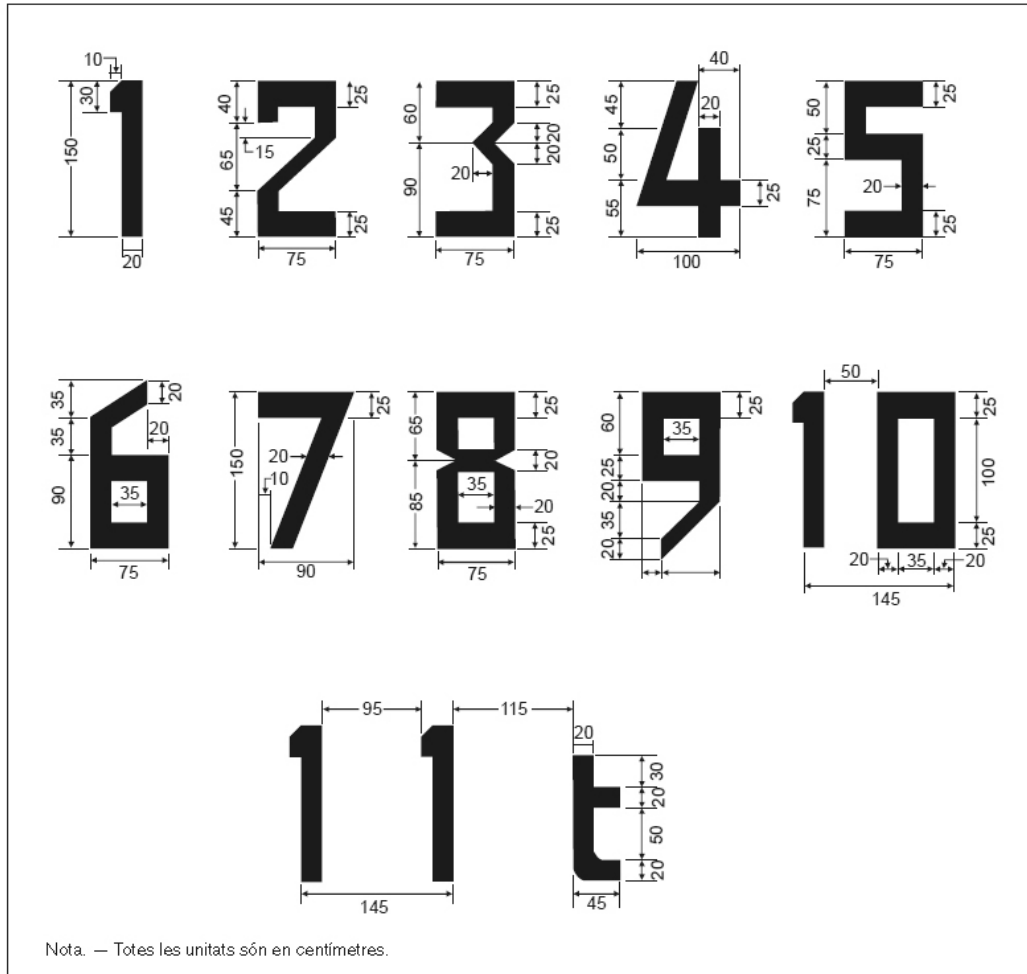
S'hauria d'exhibir un senyal de massa màxima permisible en els heliports de superfície.

El senyal de massa màxima permisible s'ha d'emplaçar dins de la TLOF o la FATO i de manera que sigui llegible des de la direcció preferida d'aproximació final. El senyal de massa màxima permisible consisteix en un nombre d'una, dues o tres xifres.

El senyal s'ha d'expressar en tones (1.000 kg) arrodonides cap avall als 1.000 kg més propers seguit de la lletra "t".

La massa màxima permisible hauria d'estar expressada als 100 kg més propers. El senyal s'hauria d'expressar fins a un decimal, arrodonit als 100 kg més propers seguit de la lletra "t". El lloc decimal ha d'estar precedit d'una coma decimal senyalada amb un quadrat de 30 cm.

Els nombres 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 5-4 per a una FATO amb dimensions de més de 30 m. Per a FATO amb dimensions d'entre 15 m i 30 m, l'altura dels nombres i la lletra del senyal ha de ser com a mínim de 90 cm, i per a una FATO amb dimensions inferiors a 15 m, l'altura dels nombres i la lletra del senyal ha de ser com a mínim de 60 cm cada una amb una reducció proporcional en amplada i gruix.



**Figura 4.2.2. Forma i proporcions dels nombres i les lletres**

#### 4.2.3. Senyal de valor D

S'hauria de proporcionar el senyal de valor D en els heliports de superfície i elevats dissenyats per a helicòpters que operen en les classes de *performance* 2 o 3.

El senyal de valor D s'ha d'emplaçar dins de la TLOF o la FATO i de manera que es pugui llegir des de la direcció preferida d'aproximació final.

Quan hi hagi més d'una direcció d'aproximació, s'haurien de proporcionar senyals de valor D addicionals de manera que almenys un senyal de valor D es pugui llegir des de les direccions d'aproximació lineal.

El senyal de valor D és blanc i s'ha d'arrodonir al metre més proper arrodonint 0,5 cap avall.

#### 4.2.4. Senyal o balisa de perímetre d'àrea d'aproximació final i d'enlairament per a heliports de superfície

S'han de proporcionar senyals o balises de perímetre de FATO en els heliports de superfície terrestres en els casos en què l'extensió de l'àrea esmentada no sigui evident.

S'han d'emplaçar senyals o balises de perímetre de FATO a la vora de l'àrea esmentada.

Totes les FATO excepte les FATO de tipus pista d'aterratge

Per a les FATO no pavimentades, el perímetre s'ha de definir amb balises encastades. Les balises de perímetre de FATO han de tenir 30 cm d'amplada, 1,5 m de longitud i una separació entre extrems no inferior a 1,5 m i no superior a 2 m. S'han de definir les cantonades d'una FATO quadrada o rectangular.

Per a les FATO pavimentades, el perímetre s'ha de definir mitjançant una línia de traços. Els segments de senyals de perímetre de FATO han de tenir 30 cm d'amplada, 1,5 m de longitud i una separació d'extrem a extrem no inferior a 1,5 m i no superior a 2 m. S'han de definir les cantonades d'una FATO quadrada o rectangular.

Els senyals de perímetre de FATO i les balises encastades són de color blanc.

FATO de tipus pista d'aterratge

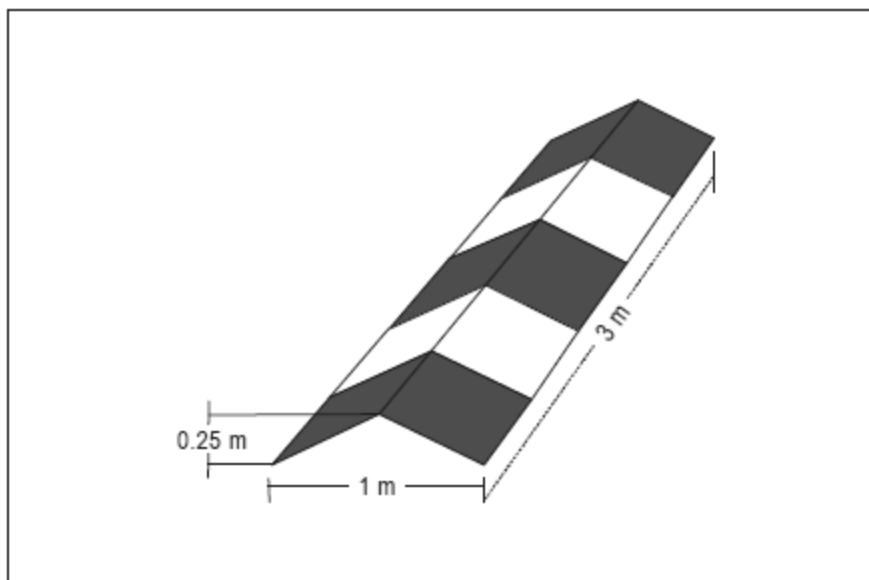
El perímetre de la FATO s'ha de definir amb senyals o balises espaiades a intervals de no més de 50 m, almenys, amb tres senyals o balises a cada costat, fins i tot un senyal o balisa a cada cantonada.

El senyal de perímetre de la FATO consisteix en una faixa rectangular de 9 m de longitud, o una cinquena part del costat de la FATO que defineix, i d'1 m d'amplada.

El senyal de perímetre de la FATO ha de ser de color blanc.

Les balises de perímetre de la FATO han de tenir les dimensions que s'indiquen a la Figura 4.2.4. .

Les balises de perímetre de FATO han de ser de colors que contrastin efectivament amb el fons operacional.



**Figura 4.2.4. Balisa de vora de FATO de tipus pista d'aterratge**

4.2.5. Senyals de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament per a FATO de tipus pista d'aterratge

S'hauria d'exhibir un senyal de FATO de designació en heliports en què sigui necessari indicar clarament l'àrea esmentada al pilot.

S'ha d'emplaçar un senyal de FATO de designació al principi de l'àrea esmentada, tal com s'indica a la figura 4.2.1-2.

El senyal de designació de FATO consisteix en un nombre de dues xifres. Aquest nombre de dues xifres ha de ser l'enter més pròxim a un desè del nord magnètic vist des de la direcció d'aproximació. Quan l'aplicació d'aquesta regla doni com a resultat un nombre d'una xifra, aquesta ha d'anar precedida d'un zero. El senyal ha de ser el que es presenta a la figura 4.2.1-2, al qual s'ha d'afegir un senyal d'identificació d'heliport.

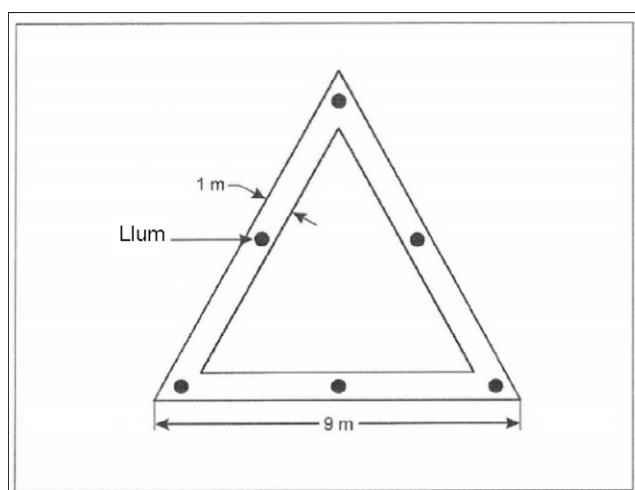
#### 4.2.6. Senyal de punt de visada

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 per damunt de la FATO abans de dirigir-se a la TLOF.

El senyal de punt de visada ha d'estar emplaçat dins de la FATO.

El senyal de punt de visada ha d'estar emplaçat dins de la FATO segons s'indica a la Figura 4.2.1-1.

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 4.2.6. 4.2.6.



**Figura 4.2.6. Senyal de punt de visada**

#### 4.2.7. Senyal de perímetre d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial

S'ha de proporcionar un senyal de perímetre de TLOF en heliports de superfície si el perímetre de la TLOF no és obvi.

S'ha de proporcionar un senyal de perímetre de TLOF en heliports elevats.

S'hauria de proporcionar un senyal de perímetre de TLOF en cada TLOF emplaçada al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters en els heliports de superfície.

El senyal de perímetre de TLOF ha d'estar ubicat al llarg de la vora de l'àrea esmentada.

El senyal de perímetre de TLOF consisteix en una línia blanca contínua d'almenys 30 cm d'amplada.



#### 4.2.8. Senyal de punt de presa de contacte i posicionament

S'ha de proporcionar un senyal de punt de presa de contacte i posicionament quan sigui necessari perquè l'helicòpter efectui la presa de contacte o el pilot el col·loqui amb precisió en una posició específica. S'ha de proporcionar un senyal de punt de presa de contacte i posicionament en els llocs destinats a viratges.

El senyal de punt de presa de contacte i posicionament ha d'estar emplaçat de manera que, quan el seient del pilot estigui damunt del senyal, el tren d'aterratge quedi dins de la TLOF i es mantingui un marge segur entre totes les parts de l'helicòpter i qualsevol obstacle.

En els heliports, el centre del senyal de punt de presa de contacte/posicionament ha d'estar emplaçat al centre de la TLOF, excepte que el centre del senyal de punt de presa de contacte/posicionament es pot desplaçar respecte del centre de la TLOF quan un estudi aeronàutic indiqui que aquest desplaçament és necessari i sempre que el senyal desplaçat no afecti adversament la seguretat operacional. Per als llocs d'estacionament d'helicòpters dissenyats per a viratges estacionaris, el senyal de lloc de presa de contacte/posicionament ha d'estar emplaçat al centre de la zona central.

El senyal de punt de presa de contacte i posicionament consisteix en una circumferència groga amb una amplada de línia d'almenys 0,5 m.

El diàmetre interior del senyal de lloc de presa de contacte i posicionament és 0,5 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui destinada la TLOF i/o el lloc d'estacionament d'helicòpter.

#### 4.2.9. Senyal de nom d'heliport

S'hauria de proporcionar un senyal de nom d'heliport en els heliports en els quals no hi hagi altres mitjans que bastin per a la identificació visual.

El senyal de nom s'hauria d'emplaçar en l'heliport de manera que sigui visible, en la mesura del possible, des de tots els angles per damunt de l'horitzontal.

El senyal de nom d'heliport consisteix en el nom de l'heliport o en el designador alfanumèric d'heliport que s'utilitza en les radiocomunicacions (R/T).

El senyal de nom d'heliport destinat a ús nocturn o en condicions de visibilitat reduïda hauria d'estar il·luminat, ja sigui per mitjans interns o externs.

##### *FATO de tipus pista d'aterratge*

Els caràcters del senyal haurien de tenir una altura no inferior a 3 m.

##### *Totes les FATO excepte FATO de tipus pista d'aterratge*

Els caràcters del senyal no haurien de tenir una altura inferior a 1,5 m en els heliports de superfície ni inferior a 1,2 m en els heliports elevats. El color dels senyals hauria de contrastar amb el fons i ser, de preferència, blanc.

#### 4.2.10. Senyals i balises de carrer de rodada en terra per a helicòpters

Nota 1. — *Les especificacions relatives als senyals de punt d'espera en rodada de l'annex 14, volum I, 5.2.10, s'apliquen igualment als carrers de rodada destinats a la rodada en terra d'helicòpters.*

Nota 2. — *No s'exigeix senyalar les rutes de rodada en terra.* Volum I, 5.2.10, s'apliquen igualment als carrers de rodada destinats a la rodada en terra d'helicòpters.

L'eix del carrer de rodada en terra per a helicòpters s'hauria d'identificar amb un senyal, i les vores del carrer de rodada en terra per a helicòpters, si no són evidents, s'haurien d'identificar per mitjà de balises o senyals.

Els senyals de carrer de rodada en terra per a helicòpters s'han d'ubicar al llarg de l'eix i, en cas necessari, al llarg de les vores del carrer de rodada en terra.

Les balises de vora de carrer de rodada en terra, quan es proporcionin, s'han d'emplaçar a una distància d'entre 0,5 m i 3 m de la vora del carrer de rodada, i han d'estar separades a intervals de no més de 15 m en les seccions rectilínies i 7,5 m en les seccions corbes.

El senyal d'eix de carrer de rodada en terra consisteix en una línia groga contínua de 15 cm d'amplada.

Els senyals de vora de carrer de rodada en terra, quan es proporcionin, han de consistir en dues línies grogues contínues paral·leles de 15 cm d'amplada i separades 15 cm.

Les balises de vora de carrer de rodada en terra, quan es proporcionin, han de ser frangibles, de color blau i no han de sobresortir d'un pla l'origen del qual es trobi a una altura de 25 cm per damunt del pla del carrer de rodada a una distància de 0,5 m de la seva vora i amb un pendent ascendent i cap enfora del 5%.

#### 4.2.11. Senyals i balises de carrer de rodada aèria per a helicòpters

Nota. — *No s'exigeix senyalar les rutes de rodada aèria amb balises.*

S'ha d'identificar l'eix dels carrers de rodada aèria o les vores d'aquests carrers, quan no siguin evidents, mitjançant senyals o balises.

L'eix dels carrers de rodada aèria per a helicòpters o, si no és evident, les vores d'aquests carrers, s'haurien d'identificar amb balises o senyals.

Els senyals de vora de carrer de rodada aèria s'han d'emplaçar al llarg de les vores del carrer de rodada aèria.

Les balises de vora de carrer de rodada aèria per a helicòpters no s'haurien d'emplaçar a distàncies inferiors a 0,5 vegades l'amplada més gran total dels helicòpters per als quals estan dissenyades a partir de l'eix del carrer de rodada aèria per a helicòpters.

En superfícies pavimentades, l'eix d'un carrer de rodada aèria s'ha de senyalar amb una línia contínua groga de 15 cm d'amplada.

Els senyals de vora de carrer de rodada aèria, quan es proporcionin, consisteixen en dues línies grogues contínues paral·leles de 15 cm d'amplada i separades 15 cm.

L'eix del carrer de rodada aèria per a helicòpters, sobre una superfície pavimentada que no admeti senyals pintats, s'ha d'indicar amb balises grogues encastades de 15 cm d'amplada i aproximadament 1,5 m de longitud, separades a intervals de no més de 30 m a cada costat de seccions rectilínies i de no més de 15 m en les corbes, amb un mínim de quatre balises igualment espaiades per secció.

Les balises de vora de carrer de rodada aèria per a helicòpters no han de sobresortir d'un pla l'origen del qual es trobi a una altura de 25 cm per damunt del pla del carrer de rodada aèria per a helicòpters, a una distància d'1 m de la seva vora, i amb un pendent ascendent i cap enfora del 5% fins a una distància de 3 m més enllà de la vora del carrer de rodada aèria per a helicòpters.

Si el carrer de rodada aèria per a helicòpters s'ha d'utilitzar a la nit, les balises de vora de carrer de rodada aèria per a helicòpters han d'estar il·luminades internament o han de ser de materials retroreflectors.

#### 4.2.12. Senyals de llocs d'estacionament d'helicòpters

S'ha de proporcionar un senyal de perímetre de lloc d'estacionament d'helicòpter en un lloc d'estacionament dissenyat per a viratges o, si no és possible, a manca d'aquest, s'ha de proporcionar un senyal de perímetre de zona central si no és obvi.

En els llocs d'estacionament d'helicòpter destinats a rodada i que no permetin viratges s'ha de proporcionar una línia de parada.

S'haurien de proporcionar en els llocs d'estacionament d'helicòpters línies d'alineació i línies de guia d'entrada/sortida.

El senyal de perímetre de lloc d'estacionament d'helicòpters en un lloc d'estacionament dissenyat per a viratges, o el senyal de perímetre de zona central, ha de ser concèntric amb la zona central del lloc.

Per als llocs de parada d'helicòpters destinats a rodada i que no permetin que l'helicòpter efectui viratges, sobre l'eix del carrer de rodada en terra s'ha d'emplaçar una línia de parada perpendicular a aquest.

Les línies d'alineació cap endins i cap enfora s'han d'emplaçar com s'indica a la figura 4.2.12.

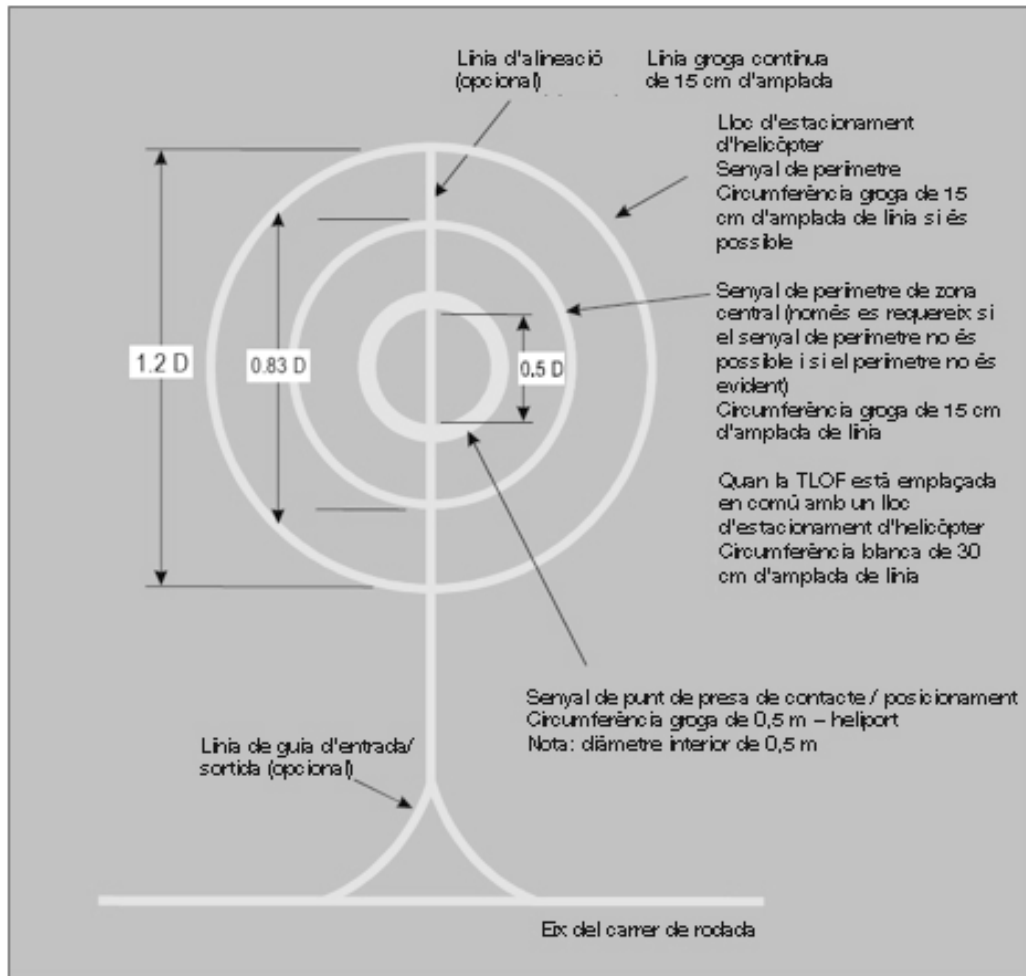
Els senyals de perímetre de lloc d'estacionament d'helicòpter consisteixen en una circumferència de color groc amb una amplada de 15 cm.

El senyal de perímetre de zona central consisteix en una circumferència de color groc amb una amplada de línia de 15 cm, llevat que quan la TLOF estigui emplaçada al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters s'apliquen les característiques dels senyals de perímetre de TLOF.

Per als llocs d'estacionament d'helicòpters destinats a rodada i que no permetin que els helicòpters efectuïn viratges, la línia de parada groga no ha de tenir una longitud inferior a l'amplada del carrer de rodada en terra per a i ha de tenir un gruix de línia de 50 cm.

*Nota 1. — Quan es tingui la intenció que els helicòpters avancin només en un sentit, es poden afegir com a part de les línies d'alineació fletxes que indiquin el sentit que s'ha de seguir.*

*Nota 2. — Les característiques dels senyals referents a la mida del lloc d'estacionament, les línies d'alineació i les línies de guia d'entrada/sortida s'il·lustren a la Figura 4.2.12. 4.2.12.*



**Figura 4.2.12. Senyals de lloc d'estacionament d'helicòpters**

Les línies d'alineació i les línies de guia d'entrada i de sortida han de ser contínues, de color groc i tenir una amplada de 15 cm.

Les parts corbes de les línies d'alineació i de les línies de guia d'entrada i sortida han de tenir uns radis apropiats al tipus d'helicòpter més exigent al qual prestarà servei el lloc d'estacionament.

Els senyals d'identificació de llocs d'estacionament han de tenir colors contrastants que els facin fàcilment llegibles.

#### 4.2.13. Senyals de guia d'alineació de la trajectòria de vol

S'han de proporcionar senyals de guia d'alineació de la trajectòria de vol en els heliports on sigui convenient indicar les direccions de trajectòria d'aproximació i/o sortida disponibles.

*Nota. — El senyal de guia d'alineació de la trajectòria de vol es pot combinar amb un sistema d'il·luminació de guia d'alineació de la trajectòria de vols.*

El senyal de guia d'alineació de la trajectòria de vol s'ha d'emplaçar en una línia recta al llarg de la trajectòria d'aproximació i/o sortida en una o més de les TLOF, les FATO, l'àrea de seguretat operacional o qualsevol superfície adequada als voltants de la FATO o àrea de seguretat operacional.

El senyal de guia d'alineació de la trajectòria de vol ha de ser de color blanc i consistir en una o més fletxes indicades a la TLOF, FATO i/o superfície de l'àrea de seguretat operacional segons s'indica a la Figura 4.2.13. Els traços de les fletxes han de tenir 50 cm d'amplada i almenys 3 m de longitud. Quan es combinin amb un sistema d'il·luminació de guia d'alineació de la trajectòria de vol, han de tenir la forma indicada a la figura 4.2.13, que inclou un esquema per senyalar les "puntes de les fletxes" que són constants independentment de la longitud del traç.

En el cas d'una trajectòria de vol limitada a una única direcció d'aproximació o una única direcció de sortida, el senyal en fletxa pot ser en sentit únic. En el cas d'heliports amb només una trajectòria única d'aproximació/sortida disponible, s'ha d'indicar una fletxa en tots dos sentits.

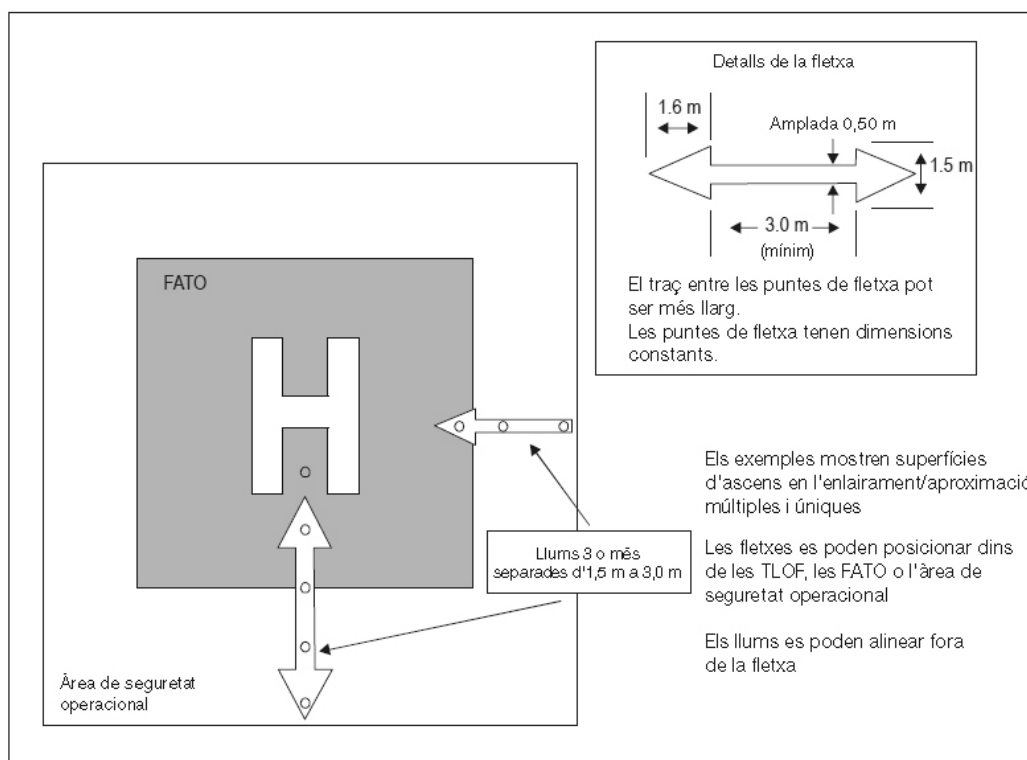


Figura 4.2.13. Senyals i llums de guia d'alineació de la trajectòria de vol

### 4.3 Llums

Nota 1. — Quan els heliports estan situats a prop d'aigües navegables és necessari assegurar-se que els llums aeronàutics de terra no confonguin els marins.

Nota 2. — Atès que, generalment, els helicòpters s'han d'aproximar molt als llums que són aliens a la seva operació, és particularment important assegurar-se que els llums, a menys que siguin els llums de navegació que hi hagi de conformitat amb els reglaments internacionals, s'apantallin o es reubiquin per evitar l'enlluernament directe i per reflexió.

Nota 3. — Les especificacions de les seccions 4.3.3, 4.3.5, 4.3.6 i 4.3.7 tenen per objecte proporcionar sistemes d'il·luminació eficaços sobre la base de condicions nocturnes. Quan els llums s'utilitzin en condicions que no siguin nocturnes (és a dir, diürnes o crepusculars) pot ser necessari augmentar la intensitat de la il·luminació per mantenir indicacions visuals eficaces mitjançant l'ús d'un control de brillantor adequat. El Manual de disseny d'aeròdroms (Doc. 9157), part 4, Ajudes visuals, proporciona orientació referent a això.

#### 4.3.1. Far d'heliport

Als heliports s'hauria de proporcionar un far d'heliport quan:

- es consideri necessària la guia visual de llarg abast i aquesta no es proporcioni per altres mitjans visuals, o
- quan sigui difícil identificar l'heliport a causa dels llums dels voltants.

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.

La llum del far s'ha de veure des de tots els angles en azimuth.

#### 4.3.2. Sistema de llums d'aproximació

S'hauria de subministrar un sistema de llums d'aproximació en un heliport on sigui convenient i factible indicar una direcció preferida d'aproximació.

El sistema de llums d'aproximació ha d'estar emplaçat en línia recta al llarg de la direcció preferida d'aproximació.

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 la FATO tal com indica la figura 4.3.2. 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, les hauria de bisecar, i estar espaiats a intervals de 4,5 m. Quan sigui necessari fer més visible el rumb per a l'aproximació final, s'haurien d'afegir, col·locant-los abans de l'esmentada barra transversal, altres llums espaiats uniformement a intervals de 30 m. Els llums que estiguin més enllà de la barra transversal poden ser fixos o de ràfegues consecutives, depenent del medi ambient.

Els llums fixos han de ser llums blancs omnidireccionals. Els llums de ràfegues consecutives han de ser llums blancs omnidireccionals.

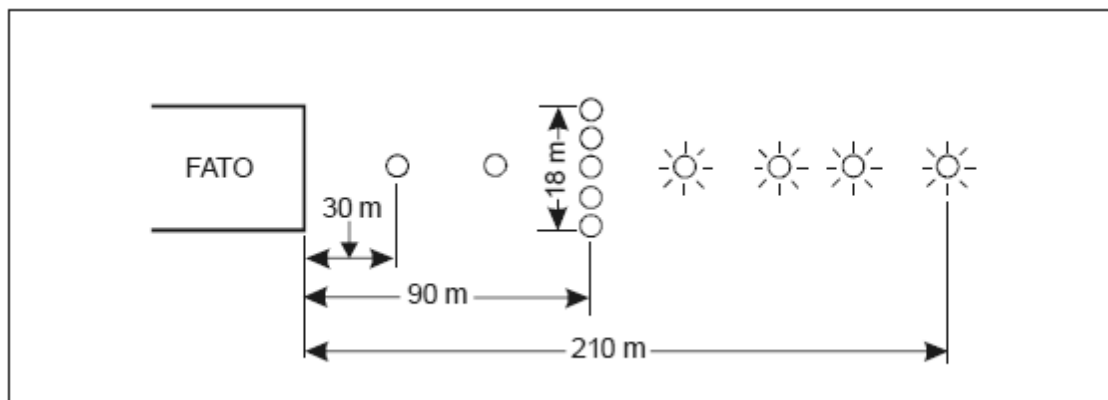
Els llums de ràfegues haurien de tenir una freqüència de ràfegues d'1 per segon. La seqüència hauria de començar al llum més allunyat i avançar cap a la barra transversal.

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 convenientes els reglatges d'intensitat següents:*

a) *llums fixos — 100%, 30% i 10%; i*

b) *llums de ràfegues — 100%, 10% i 3%.*



**Figura 4.3.2 Sistema de llums d'aproximació**

#### 4.3.3. Sistema d'il·luminació de guia d'alineació de la trajectòria de vol

S'haurien de proporcionar sistemes d'il·luminació de guia d'alineació de la trajectòria de vol en els heliports on sigui convenient indicar les direccions de trajectòria d'aproximació i/o sortida disponibles i s'hagi d'operar en horari nocturn.

La il·luminació de guia d'alineació de la trajectòria de vol es pot combinar amb els senyals de guia d'alineació de la trajectòria de vol.

El sistema d'il·luminació de guia d'alineació de la trajectòria de vol ha de consistir en una línia recta al llarg de les direccions de trajectòria d'aproximació i/o de sortida en una o més de les TLOF, les FATO, l'àrea de seguretat operacional o qualsevol superfície adequada en el veïnatge immediat de la FATO, TLOF o àrea de seguretat operacional.

Si es combinen amb un senyal de guia d'alineació de la trajectòria de vol, en la mesura que sigui possible els llums s'haurien d'emplaçar dins dels senyals de "fletxes".

El sistema d'il·luminació de guia d'alineació de la trajectòria de vol hauria de consistir en una fila de 3 o més llums separats uniformement a una distància total mínima de 6 m. Els intervals entre llums no han de ser inferiors a 1,5 m i no han de superar els 3 m.

Els llums han de ser omnidireccionals fixos encastats de color blanc.

#### 4.3.4. Sistema de guia d'alineació visual

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 condicions següents, especialment a la nit:

- els procediments de franquejament d'obstacles, d'atenuació del soroll o de control de trànsit exigeixin que se segueixi una direcció determinada;
- el mitjà en què estigui l'heliport proporcioni poques referències visuals de superfície, i
- sigui físicament impossible instal·lar un sistema de llums d'aproximació.

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 la FATO.

El sistema hauria d'estar emplaçat a la vora a favor del vent de la FATO i hauria d'estar alineat amb la direcció preferida d'aproximació.

Els dispositius lluminosos han de ser frangibles i estar muntats tan avall com sigui possible.

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.

Els angles subtendits entre els elements lluminosos del sistema i altres llums d'intensitat comparable o superior tampoc poden ser inferiors a 3 minuts d'arc.

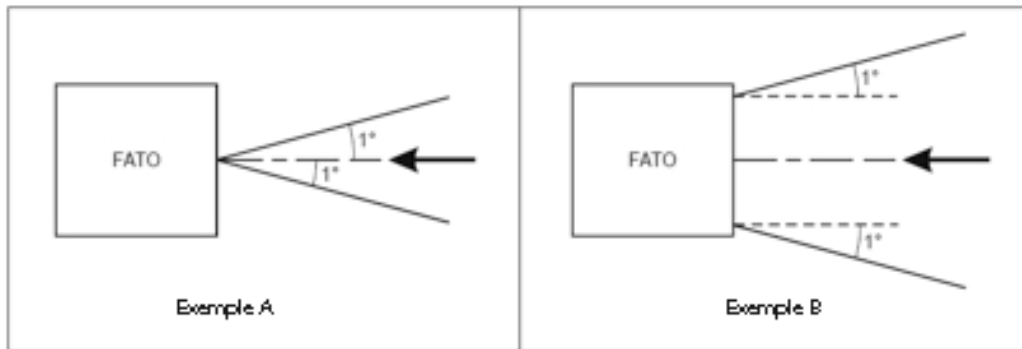
El format del senyal del sistema de guia d'alineació ha d'incloure, com a mínim, tres sectors de senyal discrets, a saber: "desviat cap a la dreta", "derrota correcta" i "desviat cap a l'esquerra".

La divergència del sector "derrota correcta" del sistema ha de ser la que indica la figura 4.3.4.

El format del senyal ha de ser tal que no hi hagi possibilitat de confusió entre el sistema i tot altre sistema visual indicador de pendent d'aproximació associat o altres ajudes visuals.

S'ha d'evitar utilitzar per al sistema la mateixa codificació que s'utilitzi per a un altre sistema visual indicador de pendent d'aproximació associat.

El format del senyal ha de ser tal que el sistema aparegui com a únic i sigui visible en tots els entorns operacionals.



**Figura 4.3.4 Divergència del sector "derrota correcta"**

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.

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.

El sistema de guia d'alineació visual ha de ser susceptible d'ajust en azimuth amb una precisió respecte a la trajectòria d'aproximació desitjada de  $\pm 5$  minuts d'arc.

El reglatge de l'angle en azimuth 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.

Les característiques relatives a la superfície de protecció contra obstacles que especifiquen l'apartat 4.3.5, la taula 4.3.4 i la figura 4.3.5-1 s'apliquen igualment al sistema.

En el cas d'avaría de qualsevol dels components que afecti el format del senyal, el sistema s'ha de desconnectar automàticament.

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 al mínim possible amb el senyal lluminós i no produeixin senyals espuris o falsos.

**Taula 4.3.4 Dimensions i pendents de la superfície de protecció contra obstacles**

SUPERFÍCIE I DIMENSIONS	FATO	
Longitud de la vora interior	Amplada de l'àrea de seguretat operacional	
Distància des de l'extrem de la FATO	3 m com a mínim	
Divergència	10%	
Longitud total	2.500 m	
Pendent	PAPI	$A^a - 0,57^\circ$
	HAPI	$A^b - 0,65^\circ$
	APAPI	$A^a - 0,9^\circ$

a) D'acord amb el que indica l'annex 14 d'OACI, volum I, figura 5-19.

b) Angle format pel límit superior del senyal "per sota del pendent".



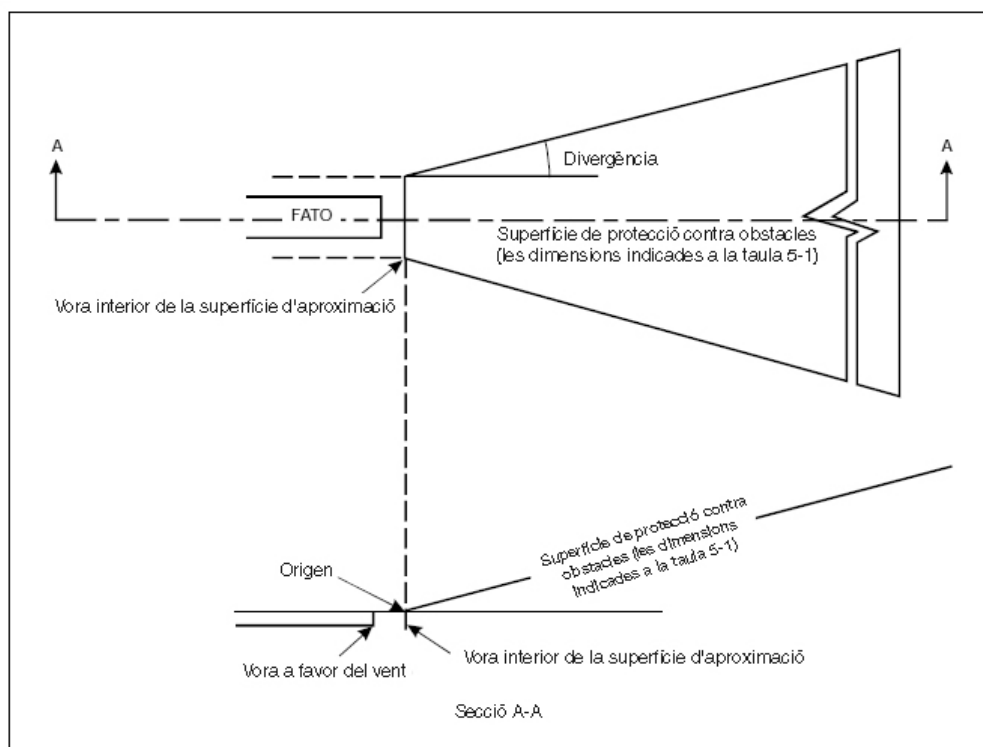
#### 4.3.5. Indicador visual de pendent d'aproximació

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, quan hi hagi una o més de les condicions següents, especialment a la nit:

- els procediments de franquejament d'obstacles, d'atenuació del soroll o de control de trànsit exigeixen que se segueixi un pendent determinat;
- el mitjà en què està l'heliport proporciona poques referències visuals de superfície, i
- les característiques de l'heliport exigeixen una aproximació estabilitzada.

Els sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació, normalitzats, per a operacions d'helicòpters han de consistir en el següent:

- sistemes d'indicador de trajectòria de precisió (d'ara endavant, PAPI) i d'indicador simplificat de trajectòria d'aproximació de precisió (d'ara endavant, APAPI) que s'ajustin a les especificacions que contenen els apartats 5.3.5.23 a 5.3.5.40, inclusivament, de les normes tècniques d'aeròdroms d'ús públic (aprovades pel Reial decret 862/2009, de 14 de maig), 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 (d'ara endavant, HAPI), d'acord amb les especificacions d'aquest punt, inclusivament.



**Figura 4.3.5-1 Superfície de protecció contra obstacles per a sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació**

L'indicador visual de pendent d'aproximació ha d'estar emplaçat de manera que pugui guiar l'helicòpter a la posició desitjada a la FATO i de manera que s'eviti l'enlluernament dels pilots durant l'aproximació final i l'aterratge.

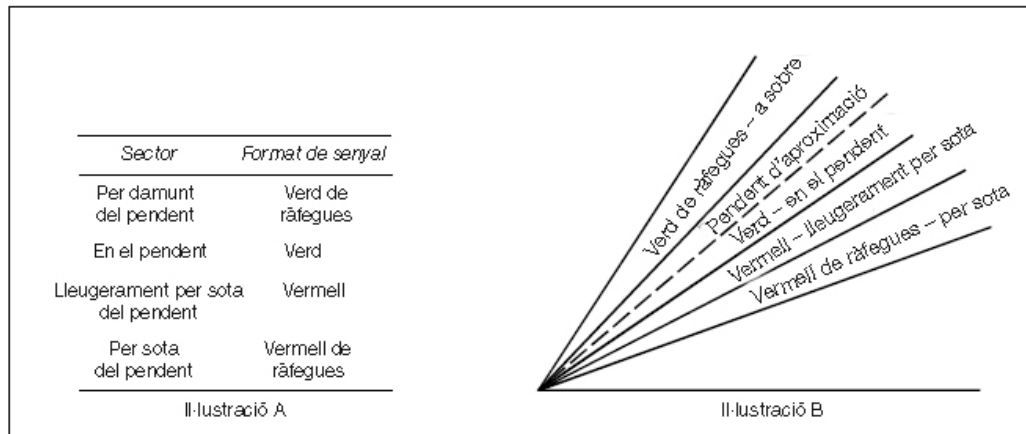
L'indicador visual de pendent d'aproximació s'ha d'emplaçar en un lloc adjacent al punt de visada nominal i alineat en azimuth respecte a la direcció preferida d'aproximació.

Els dispositius lluminosos han de ser frangibles i estar muntats tan avall com sigui possible.

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".

El format del senyal de l'HAPI ha de ser el que indica la Figura 4.3.5-2 4.3.5.2, il·lustracions A i B.

Nota.— En preparar el disseny de l'element és necessari intentar reduir els senyals espuris entre els sectors de senyal i en els límits de cobertura en azimuth.



**Figura 4.3.5-2 Format del senyal HAPI**

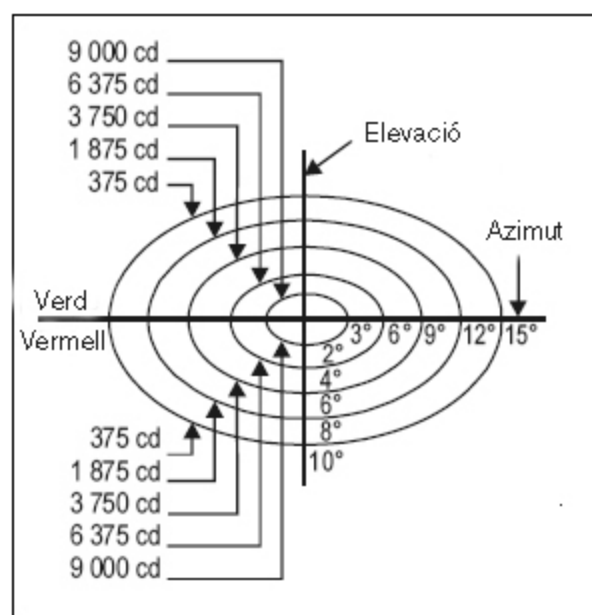
La velocitat de repetició del senyal del sector de ràfegues de l'HAPI ha de ser, com a mínim, de 2 Hz.

La relació encès-apagat dels senyals polsants de l'HAPI ha de ser d'1 a 1 i la profunditat de modulació hauria de ser almenys del 80%.

L'obertura angular del sector "en el pendent" de l'HAPI ha de ser de 45 minuts d'arc.

L'obertura angular del sector "lleugerament per sota del pendent" de l'HAPI ha de ser de 15 minuts d'arc.

La distribució d'intensitat de la llum de l'HAPI en color vermell i verd hauria de ser la que indica la figura 4.3.5.3.



**Figura 4.3.5-3**

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, semblin ocórrer en un angle vertical de no més de 3 minuts d'arc.

El factor de transmissió d'un filtre vermell o verd no ha de ser inferior al 15% del reglatge màxim d'intensitat.

A la màxima intensitat, la llum vermella de l'HAPI ha de tenir una coordenada  $I$  que no excedeixi els 0,320, i la llum verda ha d'estar dins dels límits que especifica l'apèndix 1, 2.1.3 de les normes tècniques d'aeròdroms d'ús públic (aprovades pel Reial decret 862/2009, de 14 de maig).

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.

El sistema HAPI ha de ser susceptible d'ajust en elevació a qualsevol angle desitjat entre  $1^\circ$  i  $12^\circ$  per damunt de l'horitzontal amb una precisió de  $\pm 5$  minuts d'arc.

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.

El sistema s'ha de dissenyar de manera que:

- s'apagui automàticament en cas que la desalineació vertical d'un element excedeixi els  $\pm 0,5^\circ$  ( $\pm 30$  minuts), i
- en cas que falli el mecanisme de ràfegues, no s'emeti llum en sectors de ràfegues avariats.

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 al mínim possible amb el senyal lluminós i no produeixin senyals espuris o falsos.

Els sistemes HAPI que es prevegi instal·lar en heliplataformes flotants han 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.

S'ha d'establir una superfície de protecció contra obstacles quan es vulgui proporcionar un sistema visual indicador de pendent d'aproximació.

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 4.3.4 4.3.4 i a la Figura 4.3.5-1 Superfície de protecció contra obstacles per a sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació 4.3.5-1.

No es permeten objectes nous o 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.

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 influïrien adversament en la seguretat de les operacions dels helicòpters.

Si un estudi aeronàutic indica que un objecte existent que sobresurt de la superfície de protecció contra obstacles podria 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  $5^\circ$ ;
- desplaçar de manera adequada la FATO, i

e) instal·lar un sistema de guia d'alineació visual tal com s'especifica a 4.3.4.

#### 4.3.6. Sistema d'il·luminació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament per a heliports de superfície

Quan en un heliport de superfície en terra destinat a l'ús nocturn s'estableixi una FATO, s'han de proporcionar llums de FATO, però es poden ometre quan la FATO sigui gairebé coincident amb la TLOF o quan l'extensió de la FATO sigui òbvia.

Els llums de FATO han d'estar emplaçats al llarg de les vores d'aquesta àrea. Els llums han d'estar separats uniformement en la forma 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 forma compreses les circulars, a intervals no superiors a 5 m amb un mínim de 10 llums.

Els llums de la FATO 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.

La distribució dels llums de la FATO hauria de ser la que indica la figura 4.3.6.

Els llums no han d'excedir una altura de 25 cm i haurien d'estar encastats si pel fet de sobresortir per damunt de la superfície posen en perill les operacions d'helicòpters. Quan una FATO no estigui destinada a presa de contacte ni a elevació inicial, els llums no han d'excedir una altura de 25 cm sobre el nivell del terreny o de la neu. Els llums elevats de FATO han de ser frangibles. Els dispositius dels llums encastats a la superfície de FATO 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.

Elevation		
30°		10 cd
25°		50 cd
20°		100 cd
10°		
3°		100 cd
0°		10 cd
-180°	Azimuth	+180°

Figura 4.3.6

#### 4.3.7. Llums de punt de visada

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.

Els llums de punt de visada s'han d'emplaçar al costat del senyal de punt de visada.

Els llums de punt de visada Els llums de punt de visada han de consistir almenys en sis llums blancs omnidireccionals tal com indica la Figura 4.2.6. . En cas que aquests representin un perill per a les operacions dels helicòpters, han de ser llums de tipus encastat.

La distribució dels llums de punt de visada hauria de ser la que indica la figura 4.3.6.

#### 4.3.8. Sistema d'il·luminació d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial

En un heliport destinat a ús nocturn s'ha de proporcionar un sistema d'il·luminació de TLOF.

El sistema d'il·luminació de TLOF d'un heliport de superfície ha de consistir en un o diversos dels elements següents:

- llums de perímetre, o
- reflectors, o
- conjunts de llums puntuals segmentats (d'ara endavant, ASPSL) o taulers luminescents (d'ara endavant, LP) per identificar la TLOF quan a) i b) no siguin viables i s'hagin instal·lat llums de FATO.

El sistema d'il·luminació de TLOF d'un heliport elevat 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 la TLOF.

*Nota.— Als heliports elevats és essencial tenir referències visuals de la superfície dins de la TLOF 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 díodes electroluminescents (LED) per identificar els senyals de punt de presa de contacte i d'identificació de l'heliport.*

Els llums de perímetre de TLOF han d'estar emplaçats al llarg de la vora de l'àrea designada per a ús com a TLOF o a una distància de la vora inferior a 1,5 m. Quan la TLOF sigui un cercle:

- els llums s'han d'emplaçar en línies rectes, en una configuració que proporcionin al pilot una indicació de la deriva, i
- quan a) no sigui viable, els llums s'han d'emplaçar espaiats uniformement al llarg del perímetre de la TLOF d'acord amb intervals apropiats, però en un sector de 45° l'espaiat entre els llums s'ha de reduir a la meitat.

Els llums de perímetre de la TLOF han d'estar uniformement espaiats a intervals de no més de 3 m per als heliports 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 TLOF circular en què els llums s'hagin instal·lat de conformitat amb 0 b), hi ha d'haver un mínim de 14 llums.

Els llums de perímetre de la TLOF d'un heliport elevat s'han d'instal·lar de manera que els pilots no puguin discernir la seva configuració a altures inferiors a la de la TLOF.

Als heliports de superfície, si s'utilitzen ASPSL o LP per identificar la TLOF, s'han de col·locar al llarg del senyal que delimiti la vora d'aquesta àrea. Quan la TLOF sigui un cercle, s'han de col·locar formant línies rectes que circumscriguin l'àrea.

Als heliports de superfície hi ha d'haver un nombre mínim de nou LP en la TLOF. La longitud total dels LP col·locats en una determinada configuració no ha de ser inferior al 50% de la longitud de la configuració. El nombre de taulers ha de ser imparell, amb un mínim de tres taulers a cada costat de la TLOF, 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 la TLOF.

Els reflectors de la TLOF 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.

Els llums de perímetre de la TLOF han de ser llums omnidireccionals fixos de color verd.

Als 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.

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 delimiti.

Els LP no han de sobresortir més de 2,5 cm de la superfície. Els dispositius dels llums encastats en la superfície de TLOF 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.

#### 4.3.9. Llums de carrer de rodada

*Nota.— Els mitjans acceptables de compliment per als llums de carrer de rodada són les normes tècniques sobre llums de carrers de rodada del Reial decret 862/2009.*

#### 4.4 Objectes que és necessari senyalar o il·luminar

S'ha de senyalar tot obstacle fix que sobresurti d'una superfície d'ascens en l'enlairament i s'ha d'il·luminar si l'heliport s'utilitza de nit, excepte en els casos següents:

- a) el senyalament i la il·luminació es poden ometre quan l'obstacle estigui apantallat per un altre obstacle fix;
- b) es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A<sup>1</sup>, i la seva altura per damunt del nivell de la superfície adjacent no excedeixi els 150 m;
- c) es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'alta intensitat, i
- d) es pot ometre la il·luminació si l'obstacle és un far i un estudi aeronàutic demostra que la llum que emet és suficient.

S'ha de senyalar tot obstacle fix que sobresurti d'una superfície d'aproximació i s'ha d'il·luminar si l'heliport s'utilitza de nit, excepte en els casos següents:

- a) el senyalament i la il·luminació es poden ometre quan l'obstacle estigui apantallat per un altre obstacle fix;
- b) es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui 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 excedeixi els 150 m;
- c) es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'alta intensitat, i
- d) es pot ometre la il·luminació si l'obstacle és un far i un estudi aeronàutic demostra que la llum que emet és suficient.

<sup>1</sup> Vegeu la taula 6-1. Característiques dels llums d'obstacles. Annex 14 V I, sisena edició, juliol de 2013.

Els vehicles i altres objectes mòbils, a exclusió de les aeronaus, que estiguin en l'àrea de moviment d'un heliport es consideren com a obstacles i se senyalen en conseqüència i s'il·luminen si els vehicles i l'heliport s'utilitzen de nit o en condicions de mala visibilitat; tanmateix, se'n poden eximir l'equip de servei de les aeronaus i els vehicles que s'utilitzin només a les plataformes.

S'han de senyalar els llums aeronàutics elevats que estiguin dins de 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 en l'àrea de moviment.

S'han de senyalar tots els obstacles situats dins d'una ruta de rodada a terra/ruta de rodada aèria i s'han d'il·luminar si el carrer de rodada o algun d'aquests carrers d'accés s'utilitza de nit.

#### 4.5 Il·luminació d'objectes

La presència d'objectes que s'hagin d'il·luminar, 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.

Als heliports destinats a operacions nocturnes, els obstacles s'han d'il·luminar mitjançant reflectors si no és possible instal·lar llums d'obstacles.

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.

#### 4.6 Sistemes de subministrament d'energia elèctrica

Per al funcionament segur de les instal·lacions en els heliports s'ha de disposar de fonts primàries d'energia.

El disseny i subministrament de sistemes d'energia elèctrica per a ajudes de radionavegació visuals i en heliports ha de tenir característiques tals que la fallada de l'equip no deixi el pilot sense orientació visual ni li doni informació errònia.

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'han de disposar de manera que, en cas de fallada de la font primària d'energia elèctrica, les instal·lacions es commutin automàticament a la font secundària d'energia elèctrica.

L'interval de temps que transcorri entre la fallada de la font primària d'energia elèctrica i el restabliment complet dels serveis següents ha de ser tan curt com sigui possible.

Als heliports en què s'utilitzi la FATO per a vol visual nocturn, s'ha de proveir una font secundària d'energia elèctrica capaç de satisfer els requisits de disseny i connexió, encara que no és indispensable instal·lar aquesta font secundària d'energia elèctrica quan es proveeixi un sistema d'il·luminació d'emergència, de conformitat amb les especificacions de 4.3.2, i es pugui posar en funcionament en 15 minuts.

S'ha de proveir una font secundària d'energia elèctrica capaç de subministrar energia elèctrica en cas que falli la font principal a les instal·lacions d'heliport següents:

- a) sistema de llums d'aproximació (o en el seu lloc del sistema de guia d'alineació visual), sistema visual indicador de pendent d'aproximació, il·luminació de l'indicador de la direcció del vent, sistema d'il·luminació de TLOF i llums de FATO;
- b) tots els llums d'obstacles que, en opinió de l'Agència Estatal de Seguretat Aèria, siguin indispensables per garantir la seguretat de les operacions dels helicòpters, i
- c) qualsevol altre sistema essencial per a la seguretat de les operacions.



Els requisits relatius a una font secundària d'energia elèctrica s'han de satisfer per qualsevol dels mitjans següents:

- a) Xarxa independent del servei públic, és a dir, una font que alimenti als serveis de l'heliport 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 tal que la possibilitat d'una fallada simultània de la font normal i de la xarxa independent de servei públic sigui extremadament remota.
- b) Una o diverses fonts d'energia elèctrica de reserva, constituïdes per grups electrògens, bateries, etc., de les quals es pugui obtenir energia elèctrica.

## 5. SERVEIS I PROCEDIMENTS D'HELIPORT

### 5.1 Emergència en els heliports

En tot heliport s'ha d'establir un procediment d'emergència que tingui relació amb l'explotació d'aeronaus i altres activitats dutes a terme a l'heliport.

El procediment d'emergència de l'heliport ha de contenir la informació següent:

- a) Data d'elaboració, data de revisió i signatura del gestor de l'heliport.
- b) Mitjà de comunicació de l'heliport que s'ha d'utilitzar per als casos d'emergència.
- c) Mitjans materials de què es disposi en el mateix heliport per fer front a les emergències, inclosos els mitjans d'extinció d'incendis i altres.
- d) Organismes als quals s'ha d'avisar en cas d'emergència o accident d'aeronau: servei de coordinació d'emergències (112), bombers, serveis mèdics, policia i guàrdia civil i autoritats.
- e) Informació que s'ha d'intentar facilitar als organismes implicats en cas d'emergència: tipus d'aeronau, nombre i estat dels ocupants, quantitat de combustible i altres materials o objectes perillosos que s'han de tenir en consideració.
- f) Mapa reticular de l'heliport i els seus voltants que ha de tenir per objecte facilitar que els organismes participants en l'emergència puguin localitzar el lloc dels fets i accedir-hi.
- g) Llista de plans d'autoprotecció i qualsevol altra planificació d'emergència que pugui tenir relació amb l'explotació d'aeronaus i les activitats portades a terme a l'heliport.

S'ha de mantenir a l'heliport un exemplar actualitzat del procediment d'emergència.

Per tal de divulgar el contingut bàsic del procediment d'emergència, a les instal·lacions de l'heliport, en llocs visibles per a tots els usuaris, s'ha de disposar de cartells amb el nom dels organismes als quals s'hagi d'avisar i els seus números de telèfon, la informació que se'ls ha de proporcionar i el mapa reticular de l'heliport i voltants.

### 5.2 Salvament i extinció d'incendis

Als heliports, s'han de proporcionar serveis i equip de salvament i d'extinció d'incendis per al seu ús exclusiu.

#### Heliports privats

El nivell de protecció mínim que s'ha de proporcionar en aquests heliports als efectes de salvament i d'extinció d'incendis ha de ser de:

- a) 24 kg de productes químics secs en pols i 10 kg de CO<sub>2</sub>, a un règim de descàrrega de 2,25 kg/s.
- b) Guants i manta resistents al foc i la temperatura, eina de tall per a cables i arnesos, destrat i palanca.



## Heliports especialitzats

El nivell de protecció que s'ha de proporcionar per a finalitats de salvament i d'extinció d'incendis s'ha de basar en la longitud total de l'helicòpter més llarg que normalment utilitzi l'heliport i de conformitat amb la categoria dels serveis d'extinció d'incendis de l'heliport, segons la taula 5-1.

**Taula 5-1 Categoria d'heliport per a finalitats d'extinció d'incendis**

Categoria	Longitud total de l'helicòpter
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 comprès el botalló de cua i els rotors

L'equip de salvament que s'ha de proporcionar per a totes les categories ha de constar de: guants i manta resistent al foc i la temperatura, eina de tall per a cables i arnesos, destrall i palanca.

L'equip de salvament ha d'estar ubicat en una zona adjacent a l'heliport. En heliports elevats s'ha d'emmagatzemar al costat de la plataforma.

Durant els períodes en què es prevegin operacions d'helicòpters més petits, la categoria de l'heliport per a finalitats de salvament i d'extinció d'incendis es pot reduir a la màxima dels helicòpters que es prevegi que han d'utilitzar l'heliport durant aquest període.

L'agent extintor principal ha de ser una escuma d'eficàcia mínima de nivell B.

Les quantitats d'aigua per a la producció d'escuma i els agents complementaris que s'hagin de proporcionar han de correspondre a la categoria de l'heliport per a finalitats d'extinció d'incendis segons l'anterior i la Taula 5-2 o la Taula 5-3, segons correspongui.

**Taula 5-2 Quantitats mínimes utilitzables d'agents extintors per a heliports de superfície**

Categoria	Escuma d'eficàcia de nivell B		Agents complementaris		
	Aigua (l)	Règim de descàrrega de la solució d'escuma (l/min)	Productes químics en pols (kg)	Hidrocarburs halogenats (kg)	CO <sub>2</sub> (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 5-3 Quantitats mínimes utilitzables d'agents extintors per a heliports elevats

Categoria	Escuma d'eficàcia de nivell B		Agents complementaris		
	Aigua (l)	Règim de descàrrega de la solució d'escuma (l/min)	Productes químics en pols (kg)	Hidrocarburs halogenats (kg)	CO <sub>2</sub> (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

Als heliports de superfície es permet substituir part o la totalitat de la quantitat d'aigua per a la producció d'escuma per agents complementaris.

El règim de descàrrega de la solució d'escuma no hauria de ser inferior als règims que indiquen la Taula 5-2 o la Taula 5-3, segons correspongui. S'hauria de seleccionar el règim de descàrrega dels agents complementaris que conduís a l'eficàcia òptima de l'agent utilitzat.

Als heliports elevats, s'ha de proporcionar almenys una mànega que pugui descarregar escuma en forma de raig a raó de 250 l/min. A més, als heliports elevats de categories H2 i H3, s'han de subministrar com a mínim dos monitors que puguin assolir el règim de descàrrega exigít i que estiguin emplaçats en diversos llocs al voltant de l'heliport de tal manera que es pugui assegurar l'aplicació d'escuma a qualsevol part de l'heliport en qualsevol condicions meteorològiques i minimitzant la possibilitat que es causin danys als dos monitors en un accident d'helicòpter.

### 5.3 Heliports amb operacions per a transport sanitari d'urgència

Els heliports hospitalaris han de disposar dels procediments següents:

- Procediment per efectuar inspeccions i comprovacions prèvies a les operacions per tal d'assegurar el correcte estat i funcionament de superfícies, ajudes visuals, sistemes i serveis, i que no hi hagi obstacles ni objectes que puguin afectar les operacions.
- Procediment de protecció contra el corrent descendent dels rotors.
- Procediment de transferència de pacients i l'equip d'atenció a aquests, entre l'helicòpter i l'hospital, inclosa la transferència amb els rotors en marxa.

### 5.4 Heliports que són base d'escoles de vol o que són base de manteniment

Els heliports que són base d'escoles de vol o base de manteniment han de disposar dels procediments següents:

- Procediment d'operació per al moviment segur de les aeronaus a terra: rodades, estacionaments, proveïments i mesures per impedir l'accés a l'àrea de moviment de persones no autoritzades.

- b) Procediment per a la realització segura d'operacions de manteniment, inclosa la realització de vol estacionari.

#### 5.5 *Heliports amb operacions de vols turístics*

Els heliports amb operacions de vols turístics han de disposar dels procediments següents:

- a) Procediment d'operació per al moviment segur de les aeronaus a terra: rodades, estacionaments i proveïments.
- b) Procediment per a l'embarcament i desembarcament de passatgers, incloses les disposicions per a l'embarcament i desembarcament amb els rotors en marxa, i mesures per impedir l'accés a l'àrea de moviment de persones no autoritzades.

#### 5.6 *Heliports base de lluita contra incendis forestals*

Els heliports que són base de lluita contra incendis forestals han de disposar d'un procediment d'operació per al moviment segur de les aeronaus a terra: rodades, estacionaments, proveïments, saturació i mesures per impedir l'accés de persones no autoritzades.»