



## GUIA TÈCNICA



## CARACTERÍSTIQUES DELS PUNTS D'AIGUA DE LA XARXA BÀSICA D'INCENDIS FORESTALS

V1-FEBRER 2010



## INDEX

1. DEFINICIÓ D'UNA XARXA BÀSICA DE PUNTS D'AIGUA PER INCENDIS FORESTALS .....	3
2. CRITERIS D'UBICACIÓ .....	3
3. MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ .....	4
4. CRITERIS D'AUTOABASTAMENT .....	5
5. CRITERIS D'IMPERMEABILITZACIÓ .....	6
6. CRITERIS D'ACCÉS PER MITJANS TERRESTRES .....	7
7. ZONA DE PROTECCIÓ ALS PUNTS DE CÀRREGA DELS MITJANS TERRESTRES.....	10
8. CRITERIS D'ACCÉS PER MITJANS AERIS.....	12
9. CRITERIS DE SENYALITZACIÓ.....	13
10. CRITERIS PER A LA PROTECCIÓ DE LA FAUNA.....	15
11. CRITERIS PER LA INSTAL·LACIÓ DE LA TANCA PERIMETRAL .....	16



## 1. DEFINICIÓ D'UNA XARXA BÀSICA DE PUNTS D'AIGUA PER INCENDIS FORESTALS

La construcció de punts d'aigua per incendis forestals ha estat una de les principals actuacions dutes a terme per les diferents administracions implicades en la prevenció d'incendis forestals els darrers 20 anys. L'experiència acumulada, la millora i augment dels mitjans d'extinció, i els canvis soferts en el territori, ens condueixen a redefinir les característiques dels punts d'aigua que formen la xarxa bàsica.

Aquestes reserves d'aigua necessiten d'una important custòdia pública: creació, inventari i manteniment. La important despesa anual que s'hi realitza en aquesta matèria obliga a optimitzar la ubicació dels punts d'aigua i per això s'ha proposat ja des de fa uns anys la definició d'una xarxa bàsica de punts d'aigua per a la prevenció i extinció d'incendis forestals.

Aquesta xarxa bàsica inclouria reserves d'aigua que tinguin totes aquestes característiques:

- *una capacitat superior als 200 metres cúbics. Es continuaran considerant de la xarxa bàsica aquells punts d'aigua actualment ja construïts sota l'antic criteri de capacitat superior als 120 metres cúbics*
- *accessibles per mitjans aeris d'extinció d'incendis forestals –helicòpters.*
- *accessibles per mitjans terrestres d'extinció d'incendis forestals.*
- *tenen establerts mecanismes pel manteniment del punt d'aigua amb les característiques de xarxa bàsica.*

Els punts d'aigua que no compleixen amb alguna d'aquestes característiques i estan situades en llocs estratègics en la lluita contra els incendis forestals, s'inclouran en la xarxa complementària de punts d'aigua per incendis forestals

## 2. CRITERIS D'UBICACIÓ

Tal i com estan definits els punts d'aigua de la xarxa bàsica han de situar-se lluny d'obstacles a l'arribada dels vehicles, tant camions o cotxes com helicòpters. Les distàncies que s'han de garantir es resumeixen en la següent taula

	Paral·leles a la trajectòria d'entrada i sortida de l'helicòpter	Perpendiculars a la trajectòria d'entrada i sortida de l'helicòpter
Aerogeneradors (*)	100 metres (*)	500 metres (*)
Linees elèctriques alta tensió	100 metres	500 metres
Linees elèctriques mitja tensió	100 metres	200 metres
Linees elèctriques baixa tensió, telefonia, etc	50 metres	100 metres

(\*)Es considera distància a la zona d'afectació del rotor o turbina de l'aerogenerador



El terreny sobre el que si hi situen els punts d'aigua ha de ser sensiblement pla i a més a més:

- fora de la zona de servitud de vies de comunicació (carreteres, ferrocarril ....)
- a més de 25 metres d'un tal-lus elevat
- fora de les zones agrícoles on el pas de l'helicòpter perjudiqui el conreu ni en parcel·les urbanitzables.

### 3. MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ

Els punts d'aigua –basses i dipòsits- poden construir-se en diferents materials; tots ells tenen avantatges i inconvenients relatius a la durabilitat en el temps i costos de construcció i manteniment.

- **Formigó armat - formigó projectat – obra ceràmica - per plaques prefabricades**

Són els més durables en el temps i els que menys despeses de manteniment impliquen. El principal manteniment són esquerdes de dilatació que poden ser segellades amb tractaments puntuals. El cost de construcció –a igual capacitat- és car tant en material com en mà d'obra durant el muntatge. Indestructibles al vandalisme. Per les seves característiques aquest tipus de materials de construcció són els més recomanables, per tant en mesura de les possibilitats caldrà prioritzar la construcció dels punts de la xarxa bàsica amb aquests materials

- **Basses recobertes amb geomembranes**

Són durables en el temps però cal estar especialment atents a un manteniment periòdic pel risc d'aterrament que tenen. Pot implicar el buidatge i neteja de sediments i vegetació que ha sortit per les vores cada 2 o 3 anys. El cost de construcció pot ser barat –a major capacitat més barat surt- però no s'ha d'escatimar en la instal·lació del geotèxtil+geomembrana ja que és la clau per la durabilitat de la bassa. Una junta mal executada pot fer inservible la bassa La geomembrana té una vida útil estimada al voltant de 10 anys, que pot ser inferior si la làmina d'aigua és variable al llarg de l'any.

- **Xapa metàl·lica amb geomembrana**

Els dipòsits de xapa metàl·lica són els menys durables en el temps i impliquen un cost de manteniment important al ser especialment vulnerables al vandalisme i que la geomembrana té una vida útil estimada al voltant de 10 anys, que pot ser inferior si la làmina d'aigua és variable al llarg de l'any –igual que les basses. El cost de construcció és barat ja que s'instal·la ràpidament i no cal fer gaires moviments de terres.



**Fig 1.-Punt d'aigua deteriorat per la corrosió de les parets metàl·liques**

<b>MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ</b>	<b>RECOMANACIÓ</b>
FORMIGÓ ARMAT	RECOMANAT
FORMIGÓ PROJECTAT	RECOMANAT
OBRA CERÀMICA	RECOMANAT
GEOMEMBRANA	RECOMANAT PER GRANS CAPACITATS
XAPA METÀL·LICA	NO RECOMANAT
XAPA METÀL·LICA + LONA	NO RECOMANAT
TERRA COMPACTADA	NO APTE
FIBRA DE VIDRE	NO APTE

**Taula 1.-Taula resum de materials constructius**

Es continuaran considerant de la xarxa bàsica aquells punts d'aigua actualment ja construïts amb materials que en aquest document no es recomana o es consideren no aptes i que compleixen les característiques dels punts d'aigua de la xarxa bàsica. També es recomana que a mesura que els punts d'aigua es vagin deteriorant es substituïxin amb materials recomanats en aquest document.

#### **4. CRITERIS D'AUTOABASTAMENT**

Els punts d'aigua de la xarxa bàsica han d'autoabastir-se. Hi ha moltes possibilitats per que les basses i dipòsits siguin plens:

- proveir-los amb una canonada des d'una font
- canalitzar les aigües de pluja fins al dipòsit
- com a darrera opció, connectar-los a la xarxa urbana d'aigües

La canonada des d'una font és una solució en zones remotes, però cal tenir clar que és difícil i car fer tirades molt llargues (de més de 300 metres) i calcular molt bé el diàmetre de la canonada. El diàmetre mínim serà de 45 mm i amb registres per facilitar la neteja.



Una altra opció és la canalització de les aigües des d'un canal de rec, riu o torrent, i de pluges que generin un escolament superficial per un camí o vessant, concentrant-los en un punt d'entrada al dipòsit. Abans d'entrar a la bassa cal fer una petita bassa de decantació o un arenador de grava per eliminar la part de sediments que porta en suspensió.

Aquests dipòsits han de preveure sobreexidors d'aigües si s'omple per sobre del nivell màxim, que poden permetre un petit aigüamoll o un abeurador proper amb objectius faunístics.

La connexió a la xarxa urbana d'aigües ha de ser la darrera alternativa, sempre que no sigui viable cap de les anteriors. És molt bona ja que assegura que el dipòsit sempre serà ple, però el cost de l'aigua per metre cúbic és molt alt. En tot cas cal regular el consum al mínim i col·locar un sistema de boia d'entrada i quan el nivell baixa, s'omple fins dalt.

En punts d'aigua amb problemes d'autoabastament, per tal de reduir les pèrdues d'aigua per evaporació, es podran construir punts d'aigua semi-coberts sempre que es compleixin els criteris d'accés per mitjans aeris que s'especifiquen en el punt 8

## 5. CRITERIS D'IMPERMEABILITZACIÓ

La impermeabilització són totes les operacions necessàries per evitar la pèrdua de les aigües recollides per filtració de les parets de basses i dipòsits.

Estant del tot ple, la làmina d'aigua no hauria de baixar més de 35 centímetres des del límit superior del dipòsit o bassa, ja que aquest és un volum important d'emmagatzematge d'aigua que perdem.



Fig 2.-Punt d'aigua deteriorat per la corrosió de les parets metàl·liques

Els dipòsits fets de formigó ja són impermeables si no tenen esquerdes. En aquests casos cal actuar puntualment tapant les esquerdes.

Per impermeabilitzar dipòsits i basses que no siguin de formigó la millor solució és instal·lar una lona plàstica impermeable –geomembrana- col·locada sobre un geotèxtil que evita que les pedres o deformacions del terreny trenquin la geomembrana.

Es denominen geomembranes les làmines prefabricades de poc gruix (menys de 2,5 mm) formades per una o més capes de materials impermeables. Es recomanen els tipus PVC d'1,2 mm i PEAD (polietilè d'alta densitat) d'1,50 mm de gruix. El procés



d'instal·lació de la geomembrana és decisiu pel seu bon funcionament. Les peces han d'estendre's de dalt a baix i per tant les juntes han de ser verticals i encavallar-se un mínim de 10 cm i soldant-se tèrmicament o cosint-se amb una màquina adequada. Les peces han de tenir una folgança superficial del 2 al 6% per evitar tensions superficials. Les làmines de geotèxtil i geomembrana han d'ancorar-se a la part superior del punt d'aigua.



**Fig 3.-Punt d'aigua impermeabilitzat amb geomembrana**

## **6. CRITERIS D'ACCÉS PER MITJANS TERRESTRES**

Els mitjans terrestres d'extinció, com les bombes rurals pesades (BRP) carreguen en hidrants que estaran alimentats pels punts d'aigua de la xarxa bàsica. La canonada de sortida del punt d'aigua cap a l'hydrant té habitualment un diàmetre de 110 mm i està situada uns 10 cm per sobre del fons de la bassa per evitar la sortida de sediments. Aquesta sortida és independent de la clau de fons de neteja i buidatge del punt d'aigua.

La canonada que alimenta l'hydrant o punt de carrega de mitjans terrestres ha de disposar d'una vàlvula de "palometa" per poder tancar el pas d'aigua entre el punt i l'hydrant i poder buidar la canonada a l'hivern (zones amb risc de glaçades) o altres operacions de manteniment.

### **Camí d'accés a l'hydrant o punt de càrrega:**

El camí d'accés per vehicles BRP al punt d'aigua de la xarxa bàsica ha de complir almenys amb les característiques d'accés secundari que defineix el Pla INFOCAT:

- o una amplada del ferm superior a 3 metres d'amplada, amb sobre amplex cada 100 o 150 metres
- o una caixa de pas lliure d'obstacles i vegetació de 4 metres d'alçada i tres metres d'aplada
- o El diàmetre de gir de les corbes del camí ha de ser com a mínim de 20



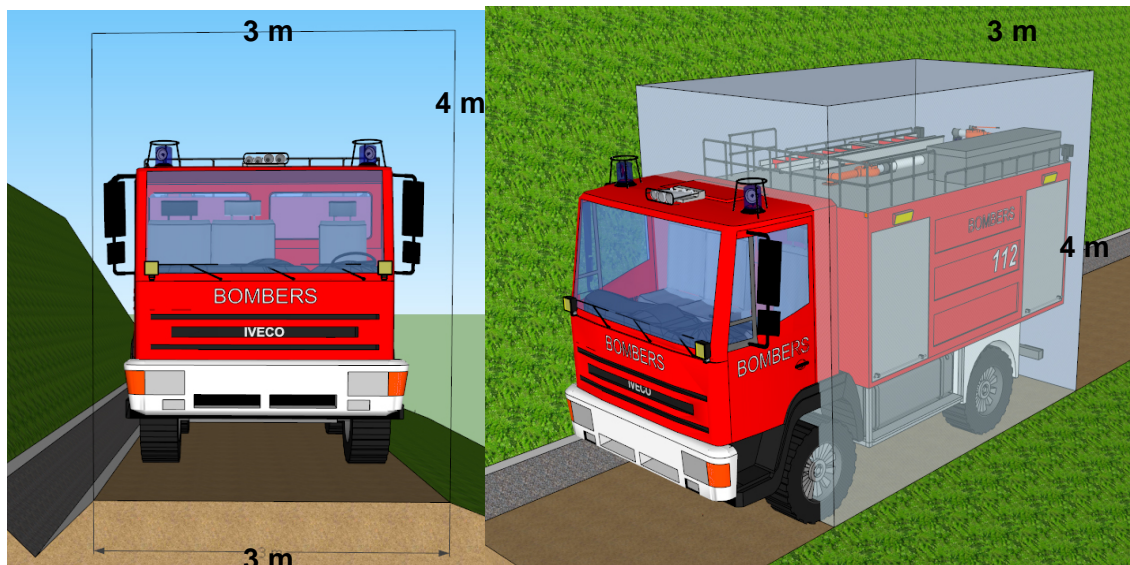


Fig 4.-Amplades del camí d'accés al punt de càrrega

#### **Espai de maniobra de càrrega:**

On es trobi la connexió de càrrega s'ha de disposar d'un espai suficient perquè estant un camió estacionat, un segon hi pugui maniobrar sense dificultat. En aquest espai hi ha de cabre una circumferència inscrita de 10 metres de radi o una cruïlla de camins tipus T.





### **Punt de càrrega per mitjans terrestres:**

El punt de càrrega per mitjans terrestres ha d'estar localitzat a més de 25 metres del punt d'aigua per tal que es puguin fer càrregues terrestres simultànies amb els mitjans aeris.

Les característiques tècniques del material de construcció de la conducció entre el punt d'aigua i el punt de càrrega han de permetre d'aguantar una sobrepressió del doble que la que suportarà el punt de càrrega o hidrant

En funció de la pressió que doni l'hidrant tenim dos tipus de connexions:

- Si la pressió que pot donar l'hidrant **és inferior als 10 KPa** (aproximadament 10 metres de desnivell) els vehicles carregaran aigua per aspiració i cal instal·lar ràcords STORZ 110. Les connexions STORZ cal situar-les en posició vertical i a una alçada que permeti l'obertura tant de la vàlvula com de la connexió. La porta d'accés tindrà unes mides mínimes de 75 cm d'amplada i 100 cm d'alçada.



**Fig 5.-Armari vertical amb connexió Storz**

- Si la pressió que pot donar l'hidrant **és igual o superior als 10 KPa** els vehicles carregaran aigua per gravetat i cal instal·lar 2 ràcords BCN 70 i vàlvula de quadradet.

De vegades, en punts d'aigua molt grans com embassaments o rius el més convenient és condicionar una rampa formigonada o amb grava compactada per estacionar els vehicles al límit del nivell de l'aigua.



## 7. ZONA DE PROTECCIÓ ALS PUNTS DE CÀRREGA DELS MITJANS TERRESTRES

Les dimensions de la zona de protecció es definiran en funció dels paràmetres del comportament del foc en el cas que aquest l'afectés. Per les seves característiques es pot assimilar a una franja de baixa càrrega de combustible.

Per definir la superfície a tractar al **voltant del punt de càrrega** es valorarà la radiació a la que s'exposaran els mitjans d'extinció terrestres i es poden adoptar com a dimensions mínimes de les zones de protecció les indicades a la taula adjunta.

Dimensions de la zona de protecció als punts de càrrega dels mitjans terrestres (metres)							
Pendent %	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7
0-20	25	25	25	50	25	25	25
20-40	25	35	25	50	35	35	35
>40	25	50	25	50	50	50	50
> 80	25	50	25	50	50	50	50

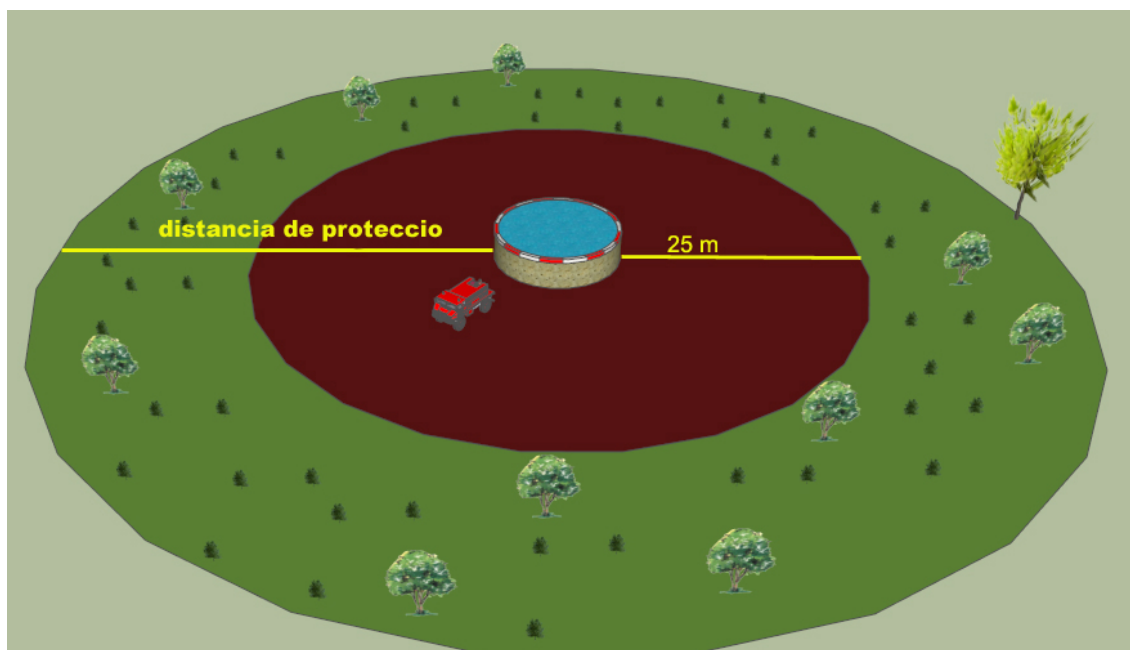


Fig 12.-Distància de protecció en punts de càrrega dels mitjans terrestres



**Fig 13.-Distància de protecció per mitjans aeris i terrestres en terreny pendent**



**Fig 14.-Distàncies de protecció on el punt de càrrega per mitjans terrestres està apartat del punt d'aigua**

A l'interior de la zona de protecció dels punts de càrrega dels mitjans terrestres la vegetació ha d'estar tractada, amb una restricció del sotabosc important i una aclarida de l'arbrat fins al 35% del recobriment. Les condicions tècniques en les àrees de baixa càrrega com aquestes queden establertes per l'annex 2 del Decret 123/2005.



## 8. CRITERIS D'ACCÉS PER MITJANS AERIS

La làmina mínima d'aigua en basses i dipòsits per permetre la càrrega d'un helicòpter ha de tenir una amplada mínima de 4 metres (diàmetre en cas circular, de costat en cas quadrat) sempre situada a menys d'un metre de fondària de les parets del dipòsit.

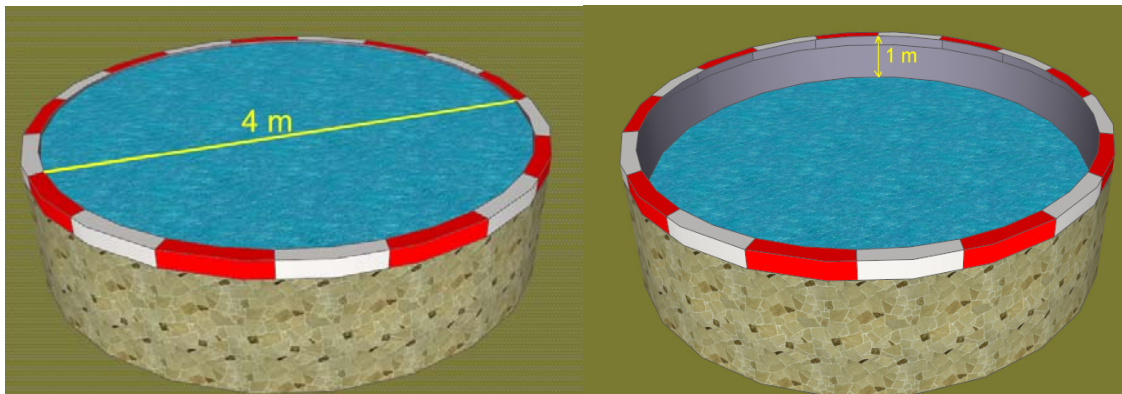


Fig 6.- Diàmetre mínim i fondària màxima de la làmina mínima d'aigua

La zona d'accés vindrà definida per la trajectòria d'entrada i sortida al punt d'aigua. Per definir aquesta trajectòria cal tenir en compte el pendent, el vent dominant i la presència d'obstacles com línies elèctriques, línies de comunicacions, aerogeneradors i edificacions. Cal evitar que aquesta trajectòria coincideixi amb la direcció de sortida i posta del sol durant els mesos d'estiu.

- **Els 25 metres que envolten el punt** estaran nets de tot tipus de vegetació.
- **Els 100 metres que envolten el punt** tindran un pendent d'entrada i sortida inferior al 12.5% lliure d'obstacles. És a dir, als 25 metres de distància del punt l'obstacle màxim no pot superar els 3 metres d'alçada i als 100 metres de distància no superarà els 12,5 metres.

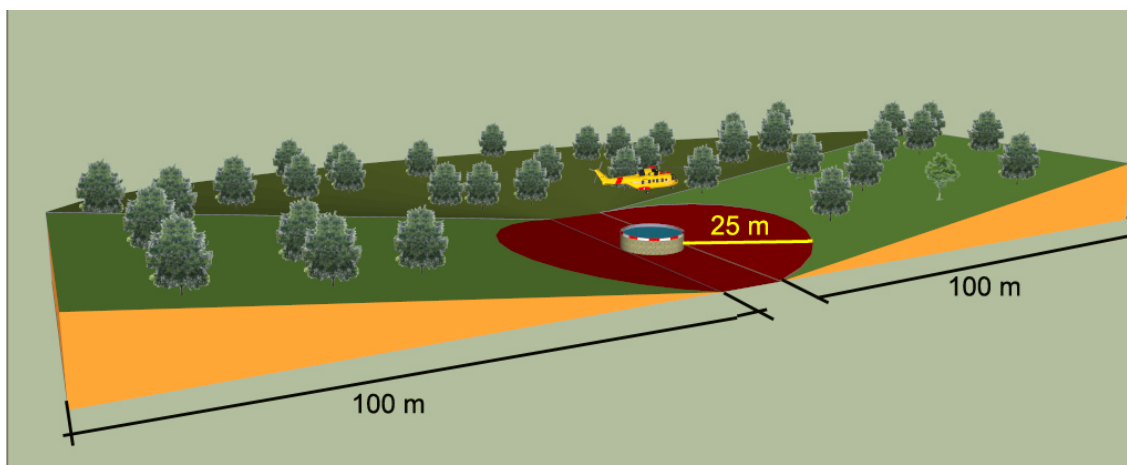


Fig 7.-Zona d'accés a un punt d'aigua



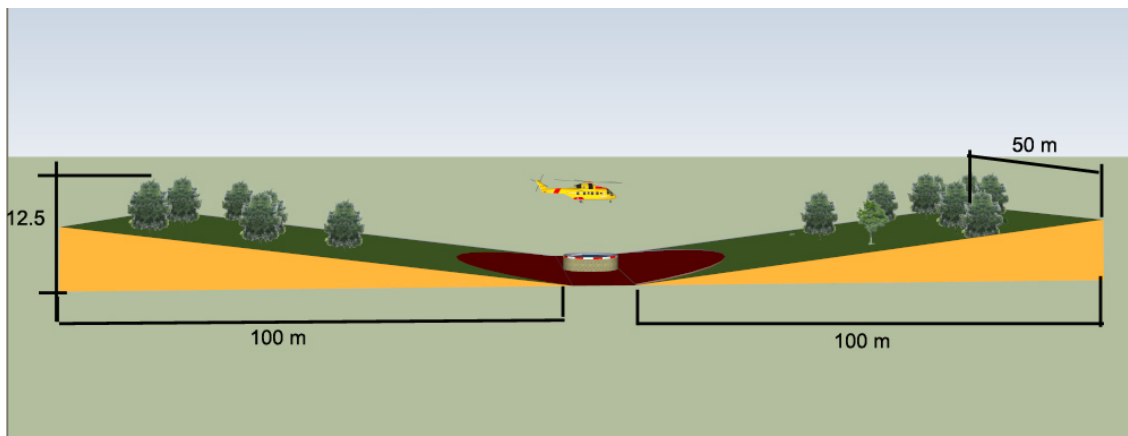


Fig 8.-Distàncies mínimes lliures d'obstacles en la zona d'accés a un punt d'aigua

## 9. CRITERIS DE SENYALITZACIÓ

La simbologia per representar els punts d'aigua en la cartografia està definida al Pla INFOCAT i es recull als següents símbols:

- |  |  |  |                       |
|--|--|--|-----------------------|
|  | <b>Bassa / piscina</b>                               |  | <b>Dipòsit cobert</b> |
|  | <b>Bassa / piscina amb accés per helicòpter</b>      |  |                       |
|  | <b>Curs o massa d'aigua</b>                          |  |                       |
|  | <b>Curs o massa d'aigua amb accés per helicòpter</b> |  |                       |

### a. Mitjans aeris:

Els punts d'aigua han de ser visibles des de l'helicòpter, per això cal pintar un arlequinat vermell i blanc en els 40 cm superiors del punt d'aigua a més del gruix de paret que aquest tingui. Les franges tindran una longitud entre 1,50 i 2 metres. Els aplacats de pedra o altres tipus de recobriment han de respectar els 40 cm superiors reservant-los per la senyalització



Fig 9.-Senyalització per mitjans aeris

### b. Mitjans terrestres

Per a facilitar l'arribada dels mitjans terrestres als punts de càrrega poden instal·lar-se en les cruïlles dels camins d'accés senyals intuïtius i entenedors. Es proposa una senyalització vertical metàl·lica, de tipus informatiu amb placa principal quadrada blava i una placa complementària informativa de color blanc amb fletxa de direcció i/o distància. En la mesura del possible la grafia a adoptar en la representació del punt d'aigua s'ha de correspondre amb la simbologia de la cartografia, reflectida a l'inici d'aquest punt 9. A la següent pàgina web es poden trobar pictogrames emprats en senyalització de punts d'aigua

<http://www.diba.cat/incendis/publicacions/fitxestecniques.asp>

### c. Cartells informatius i d'avís a la població sobre els punts d'aigua

Els punts d'aigua inclouran una senyalització informativa d'almenys 60 cm d'alt i 100 cm d'ample sobre la porta d'entrada dins del tancat on està el punt d'aigua o pintat directament sobre la paret en punts d'aigua elevats on s'indicarà que és un punt d'aigua per incendis i que resta prohibit banyar-se. A la part inferior s'indicarà l'entitat responsable del punt d'aigua i les senyals de prohibit banyar-se i perill de lliscament.



Fig 10.-Exemples de cartells informatius





## 10. CRITERIS PER A LA PROTECCIÓ DE LA FAUNA

Es proposen dos tipus d'actuacions

- Instal·lar un abeurador o aiguamoll exterior al dipòsit: seria ideal que s'alimentés amb l'aigua sobrant del dipòsit. Aquest abeurador s'ha de situar fora de la tanca i en punts d'aigua elevats preferentment a la part obaga del punt.
- Fer una rampa inclinada per a la sortida dels animals :
  - Les rampes han de ser visibles pel pilot abans de realitzar la maniobra de càrrega.
  - En basses soterrades o semisoterrades de geomembrana la rampa haurà de ser de formigó i malla metàl·lica i haurà de cobrir cada un dels costats del punt d'aigua sempre que el costat mesuri com a mínim 5 metres. Per a mesures superiors haurà d'haver una rampa per cada 25 metres de perímetre.



**Fig 11.- Rampa de protecció per la fauna**

- En basses elevades les rampes hauran de disposar-se paral·leles a la trajectòria d'entrada i sortida més probable en funció dels vents dominants.
- Les rampes s'han de poder desmuntar fàcilment en cas de contacte amb l'helicòpter ja sigui amb el manegot, la bomba d'aspiració o el "bamby bucket".
- Les rampes s'han de poder desmuntar i muntar fàcilment de forma manual en el moment que s'utilitza o es deixa d'utilitzar el punt d'aigua.

Els sistemes que s'instal·lin per a la protecció de la fauna hauran d'estar validats pels responsables de mitjans aeris de la Direcció General de Prevenció Extinció d'Incendis i Salvaments



## 11. CRITERIS PER LA INSTAL·LACIÓ DE LA TANCA PERIMETRAL

Tots els punts de recàrrega d'aigua han de disposar d'una tanca que envolti el punt amb la finalitat d'impedir el pas de persones o animals.

Característiques de la tanca:

- Alçada de la tanca:
  - En punts d'aigua excavats **sota la rasant del terreny o semi-soterrats** l'alçada de la tanca serà:

Distància entre la tanca al centre del punt d'aigua	Alçada màxima de la tanca (metres)
Inferior a 15 metres	1 metre
Superior o igual a 15 metres	Fins 1,80 metres

- En punts elevats **sobre la rasant del terreny** la tanca no superarà l'alçada de les parets del dipòsit.
- La tanca ha de disposar d'una porta d'accés d'una amplada mínima d'un metre, tancada amb un cademat normalitzat.
- Entre la tanca i el límit del punt d'aigua ha de quedar un pas de persones d'amplada entre 1 i 1,5 metres.
- El pas de malla màxim de la tanca perimetral no superarà els 5 centímetres
- Sempre que sigui possible la tanca es col·locarà en la part baixa dels tal·lus
- En cap cas l'alçada de la tanca no envairà l'espai aeri definit pel 12,5 % de pendent al voltant del punt d'aigua. Veure el punt 8