

# COMUNICACIONS NVIS EN ONA CURTA – H.F. EA3AIL

---



**XERCAT – Xarxa d’Emergències Radioaficionats de Catalunya**

**Radioaficionats col·laboradors de protecció civil ■ ■ ■ ■**

**[info@xercat.cat](mailto:info@xercat.cat) - [www.xercat.cat](http://www.xercat.cat)**

---

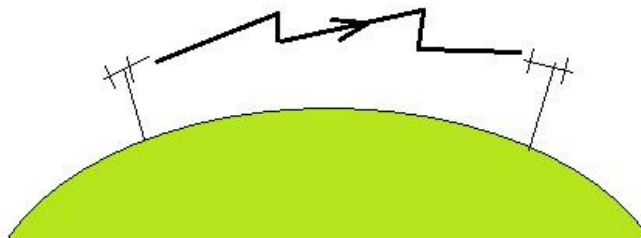


## **Comunicacions NVIS en Ona Curta (HF).**

Les ones de radio HF es propaguen de tres formes bàsiques prou conegudes.

### **Propagació directa.**

Es fa en mode "línia de visió directe". El seu abast es de pocs Km i les freqüències de HF son preferentment altes, entre 24 i 30 Mhz. El seu abast es de pocs Km, al voltant de 20-30, sempre i quant no hi hagi obstacles com muntanyes o zones densament poblades de grans edificis.



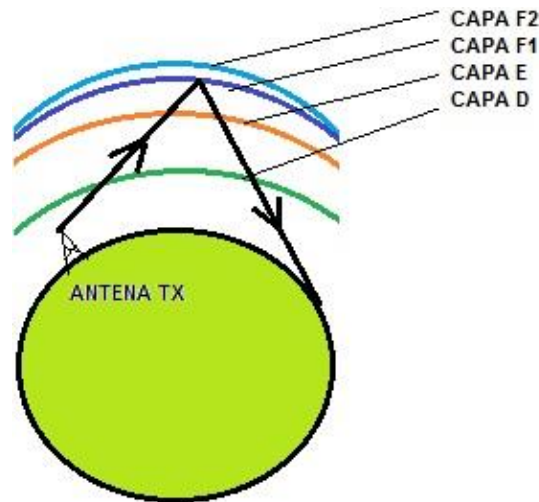
### **Propagació seguint la curvatura de la terra.**

Les ones de radio HF segueixen la curvatura de la terra. Es imprescindible una bona conductibilitat elèctrica del terreny, la qual es prou variable segons condicions de la composició i la humitat pròpies del terra. La millor opció es quan les ones viatgen per sobre del mar. Te un alcans□ pobre i la ona s’esmorteix ràpidament.



### **Propagació ionosfèrica.**

Es produeix quan les ones de radio “reboten” a les capes altes de la atmosfera (*ionosfera*) per la refracció que es produeix degut a les partícules ionitzades per la radiació ultraviolada i/o el xoc de partícules solars.



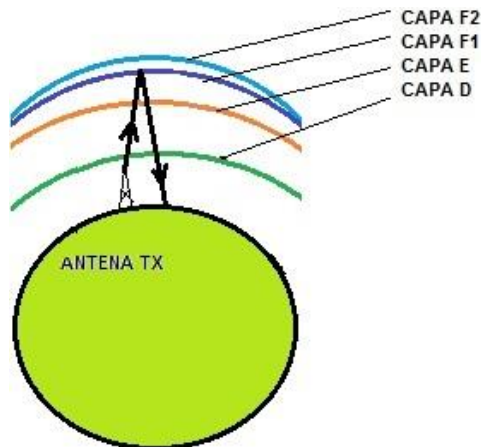
Es la mes habitual i proporciona grans distancies de cobertura, tot i que te algunes limitacions. La primera limitació es la de tenir zones "fosques" degut al salt produït per la refracció a la ionosfera.

D'altres limitacions a tenir en compte son les variacions d'alçada de les diferents capes (D,E, F1,F2) que es on es refracten les ones de radio. Aquestes capes de la ionosfera depenen sempre del grau de ionització que es produïda per el sol i la seva activitat. Així, per exemple, quan es vol utilitzar una freqüència per dur a terme un comunicat es te de tenir en compte la hora del dia, i sobretot la activitat solar. Depenent de la alçada de les capes el "salt" de refracció de la ona serà mes llarg o mes curt. Aquí hi tenim de sumar l'esmortiment produïda per la capa "D" que es la que "absorbeix" literalment les ones de radio a unes determinades freqüències.



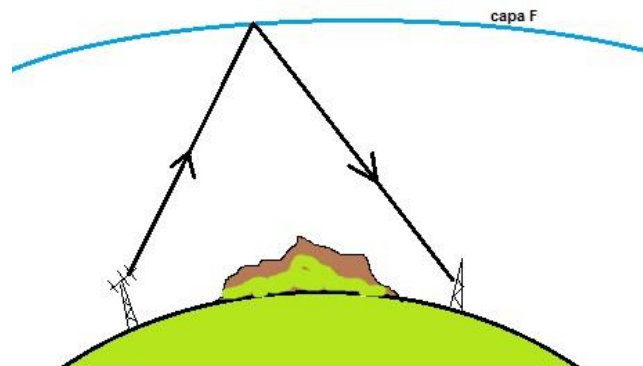
La "sortida" o elevació de les ones de radio de la antena transmissora depèn de la alçada i la disposició del tipus d'antena. Aquest angle pot anar de  $0^{\circ}$  de la lambda (ona totalment "plana" i paral·lela al terra) a uns  $90^{\circ}$  (ona vertical).

Aquest angle ens dona una distancia entre Transmissor/Receptor que depèn de la alçada de la capa on es refracta la ona de radio.



La nostra intenció es que la distancia apropiada tingui de ser entre 40 - 450 Km. (Per distancies mes petites ja tenim els equips VHF/UHF en mode directe o de repetidor local.)

Els radioaficionats tenim equips d'ona curta (HF) i antenes que poden treballar en mode NVIS (Near Vertical Incidence Skywave), es a dir : direcció de la ona de sortida en mode proper a la vertical. D'aquesta manera el salt es mes curt, i assegurem la comunicació en aquest rang de distancies.



Les proporcions i mides de les antenes d'ona curta depenen sempre de la freqüència d'utilització, a una freqüència mes baixa tenim una longitud d'ona mes llarga, i a la inversa.

Aquest càlcul ve donat per el factor de la velocitat de propagació de les ones de radio que es proper a 300.000 Km per segon.

Un exemple seria per una freqüència donada de 5350 KHZ (5,35 MHz) tal com es veu a sota.

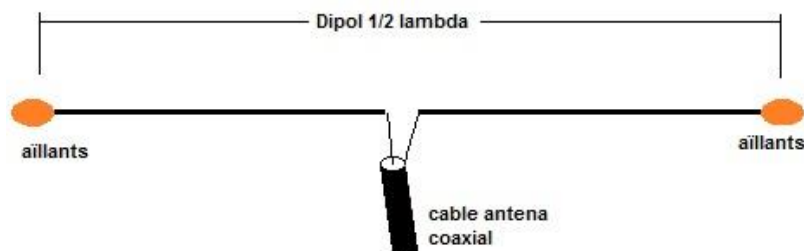
$$\text{Lambda} = \frac{300}{5,35} \text{ (en metres)} = 56 \text{ m. (longitud d'ona)}$$



Es a dir, la lambda es la longitud de la ona. Per tant les dimensions de la antena sempre seran entre 1/4 i 1 ona sencera.

Normalment es fan servir llargades de 1/4 o de 1/2 lambda.

Per una antena dipol de 1/2 lambda a 5350 KHZ (5,35 Mhz) la llargada total del dipol serà de 28 metres, i per un dipol de 1/4 de la lambda serà de 14 metres.



Altres tipus d'antena com els monopols de fil llarg o verticals tenen altres mides que venen donades per càlculs mes complexos on hi intervé el propi "pla de terra" (que NO la toma de terra) i les alçades sobre el terra.



La alçada sobre el terra d'un dipol o un "fil llarg", a 1/4 de la lambda per sobre el terra ens donen un angle de sortida de la ona de radio mes o menys "vertical" o proper als 0° que es el que venim a cercar. Sent sempre una alçada mes petita sobre el terra un angle de sortida mes elevat, per contra un alçada mes elevada sobre el terra ens dona un angle de sortida mes baix, que es el que volem si es tracte de fer un salt mes llarg i per conseqüència una comunicació molt mes llarga (intercontinental).

El nostre cas que ARA en ocupa es precisament obtenir un angle mes alt o proper als 90°, per aquest motiu la antena te de ser instal·lada a 1/4 de la lambda sobre el terra i amb una llargada propera a 1/2 lambda de la freqüència d'utilització.



**XERCAT – Xarxa d’Emergències Radioaficionats de Catalunya**

**Radioaficionats col·laboradors de protecció civil ■ ■ ■ ■**

**[info@xercat.cat](mailto:info@xercat.cat) - [www.xercat.cat](http://www.xercat.cat)**

---

Amb aquestes condicions tindriem una antena NVIS per operar a 5,350 MHZ a 12/14 metres d'alçada i amb una amplada de 28 metres.

Amb adaptador d'antena es pot aconseguir reduir les mides a aproximadament 8/9 metres d'alçada sobre el terra i amplades entre 12 i 20 metres.