

ANTENES NVIS



XERCAT – Xarxa d’Emergències Radioaficionats de Catalunya

Radioaficionats col·laboradors de protecció civil ■ ■ ■ ■

info@xercat.cat - www.xercat.cat



PRESENTACIÓ

Aquesta edició és una síntesi de l'article-presentació realitzat pel nostre col·laborador **Lluís Antonio del Molino, EA3OG** amb els resultats de l'experimentació realitzada amb antenes aptes per NVIS i adreçat especialment als voluntaris col·laboradors de XERCAT.

Recull les conclusions i les dades més significatives per tal que sigui útil a efectes pràctics de muntatge dels diversos tipus d'antena i d'operativitat en les bandes de 40, 60 i 80 metres.

Aquests són uns tipus d'antenes extremadament senzills de construir o d'adaptar en el cas que partim d'antenes comercials i de cost assequible, com és el de la End-Fed.

Us animem doncs -i us demanem especialment- que experimenteu amb elles per tal de determinar quin tipus d'antena s'adequa millor a la vostra ubicació fixa, i també la que us facilita un bon rendiment i facilitat de muntatge com a instal·lació portable en cas d'emergència.

La presentació completa amb els gràfics teòrics, lòbuls de radiació, guanys, i detalls més tècnics, properament estarà disponible per consulta permanent en el nostre lloc web: www.xercat.cat, amb d'altre documentació d'interès.

Us en recomanem la seva lectura, per entendre en profunditat els conceptes teòrics de funcionament d'aquests tipus d'antenes.



ÍNDEX

Tipus d’antenes per NVIS

1.1 Antenes dipol horitzontal.....	4
1.2 Antenes dipol en "V" invertida.....	5
1.3 Antenes tipus End-Fed	9



ANTENES NVIS

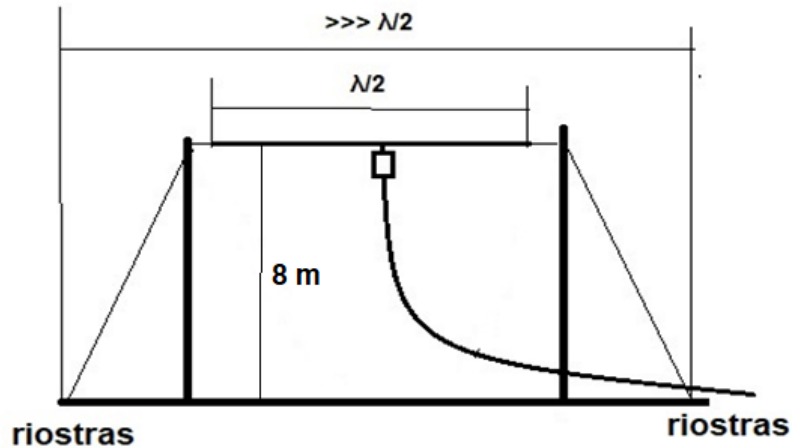
1. Tipus d’antenes per NVIS

- 1.1 Antenes tipus dipol horitzontal.
- 1.2 Antenes tipus dipol en “V” invertida.
- 1.3 Antenes tipus End-Fed.

Les antenes verticals **NO** son aptes per NVIS.

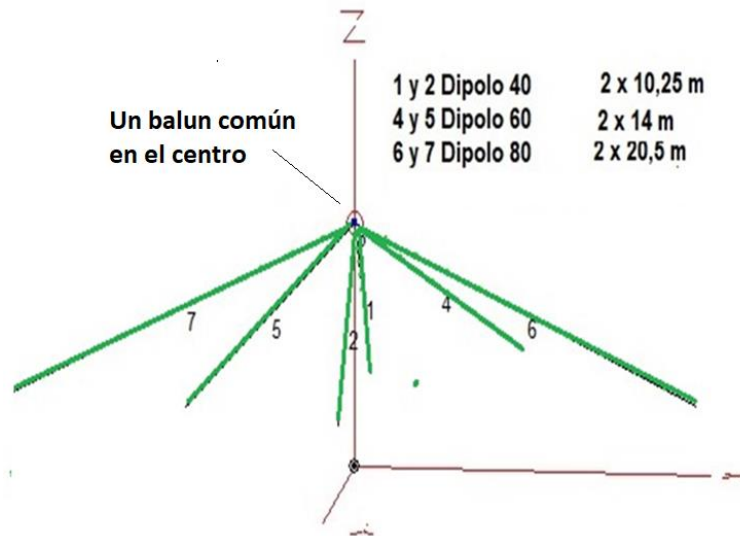
1.1 Antenes dipol horitzontal

- Són antenes de mitja longitud d’ona ($\lambda/2$)
Longitud per 40m = 20,50 m
Longitud per 60m = 27 m
Longitud per 80m = 40-42 m (segons desitgem la part més alta o la més baixa)
- Alçades de muntatge favorables per NVIS
Sempre múltiples imparells d’un quart d’ona: $h = \frac{1}{4} \lambda, \frac{3}{4} \lambda$, etc.
Alçades òptimes per a un dipol horitzontal a la pràctica: **0,2 λ**
 - Banda de **40 metres**: $40 \times 0,2 = \mathbf{8 \text{ metres}}$
 - Banda de **60 metres**: $60 \times 0,2 = \mathbf{12 \text{ metres}}$
 - Banda de **80 metres**: $80 \times 0,2 = \mathbf{16 \text{ metres}}$(Atenció: en **V invertida** les alçades òptimes son lleugerament superiors)
- **Avantatges:**
No els afecta substancialment la conductivitat e sol.
- **Inconvenients:**
 - a. La radiació no és totalment omnidireccional.
 - b. Son mono-banda o millor dit, bibanda. Ressonen a la freqüència fonamental i en la del 3r harmònic. ($f \times 3$) Ex. $7\text{MHz} \times 3 = 21 \text{ MHz}$.
 - c. Requereixen molt més espai.

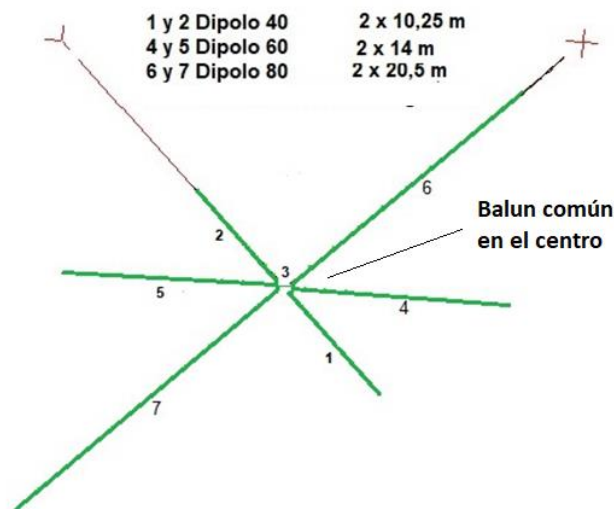


1.2 Antenes dipol en “V” invertida

- El dipol en “V” invertida és omnidireccional i només necessita un pal de suport. (*en el nostre cas i per NVIS, cal comptar també amb elevar les puntes segons la taula de la pag. 7*)
- La “V” invertida –com el dipol- és tant sols bibanda. (7,1 i 21,3 MHz)
- Per treballar en NVIS, podem usar antenes multibanda de dues formes:
 - a. Multibanda simultània, sense canvis a l’antena. Cas d’instal·lació fixe.
 - b. Multibanda “seqüencial” amb canvis a l’antena. Cas d’instal·lació portable.
- (a) Podem convertir un dipol o una “V” invertida en multibanda simultània per instal·lació fixe, amb un doble o triple dipol en paral·lel:



Un truc molt important: Cal **separar** bé, sempre, les **puntes** dels tres **dipols**:

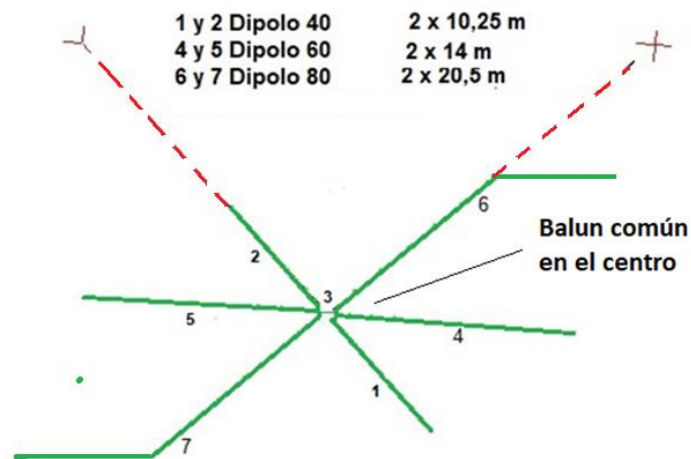


Si tenim problemes d'espai, hi ha dues solucions possibles:

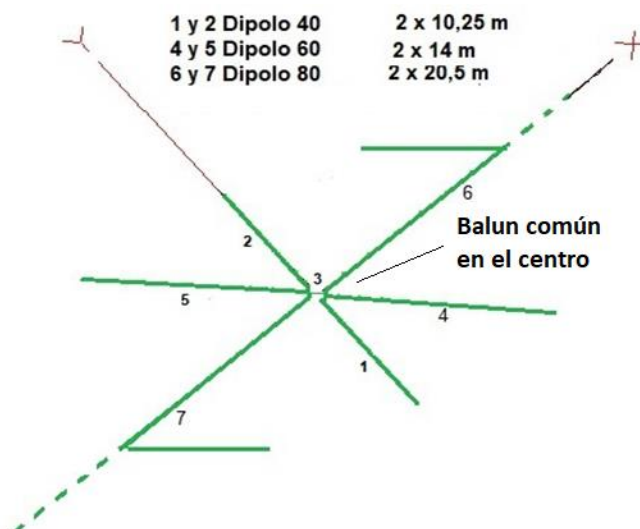
Plegar els trams finals del dipol de 80m, **sempre** en sentit invers d'una branca respecte l'altre.



Solució a). Plegar branques 6-dreta, 7-esquerra.



Solució b). Plegar branques 6-esquerra, 7-dreta.



- Amb les dimensions indicades, el triple dipol ressonarà a: **3,5 + 5,3 + 7,0 MHz.**



Alçades òptimes d’una “V” invertida per bandes de 40 i 60 metres:

En la taula següent s’indiquen per cada banda, i segons l’angle d’obertura que li donem, les alçades recomanades pel suport central i els de les branques del dipol.

Els valors ressaltats en vermell son els aconsellats.

Alçada	dBi @ 90° elev.	dBi @ 60° elev.
Centre/Puntes	Banda 40 m angle 120° (2 x 60°)	
10/5 m	5,27	4,97
11/6 m	5,33	5,21
12/7 m	5,24	5,33
	Banda 40 m angle 90° (2 x 45°)	
11/4 m	4,58	4,34
12/5 m	4,69	4,34
13/6 m	4,62	4,81
	Banda 60 m angle 120° (2 x 60°)	
13/6 m	4,30	4,93
14/7 m	5,39	5,30
15/8 m	5,35	5,34
	Banda 60 m angle 90° (2 x 45°)	
15/5 m	4,68	4,46
16/6 m	4,73	4,68
17/7 m	4,70	4,81

En l’apartat b) d’antenes multibanda “seqüencial” per operacions en portable, parlarem primer de les antenes End-Fed, que poden compartir algunes característiques amb les de “V” invertida.



1.3 Antenes tipus End-Fed

- Són antenes de fil, de mitja ona, ($\lambda/2$) alimentades per un extrem, que disposen d’un adaptador d’impedàncies (no confondre amb un balun) de relació 49:1 amb una relació d’espires de 7:1
- Els dos models comercials de que podem disposar son:

- Adaptador “MyAntenna” model MEF-330K d’importació (USA), de major qualitat i preu. (compra+ports+duanes)
- Adaptador amb antena “MFJ” disponible en diversos models segons potències (30-300-800W) i bandes (10-40m o 10-80m), sèries MFJ-1982 i 1984.
- Les antenes End-Fed per 40m cobreixen també les bandes de 20-15 i 10m (7-14,2-21,8 i 28,9 MHz) amb una longitud teòrica de 21,5 m de cable. ($\lambda/2$)
La mateixa antena per 80m, és encara més multibanda. Cobreix les bandes de 3,5-7,1-10,8-14,5-18,1-21,8-25,5 i 29,2 MHz amb una longitud teòrica de 43 m de cable.

Nosaltres ens centrarem en el model **MFJ-1984-MP**, que suporta una potència de **300W PEP** i cobreix les bandes de **10-15-20 i 40m**, amb una longitud total de 20,10 metres.



MEF-330K

MFJ-1984

- Instal·lació d’antenes End-Fed.

Les antenes End-Fed ens permeten diferents possibilitats d’instal·lació, segons demostren els gràfics següents:

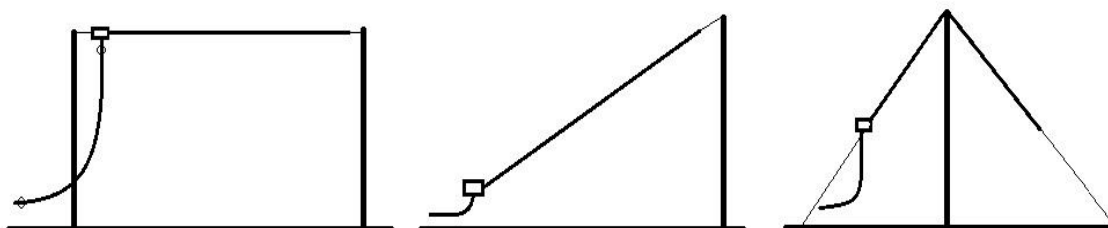
- a). En horitzontal.
- b). En “slopper”
- c). En “V” invertida



d). “Com puguis”, és a dir, en “L”, en “Z”, etc.

Les alçades de muntatge son iguals que en el cas de les de “V” invertida.

Les figures següents, mostren les possibilitats d’instal·lació.

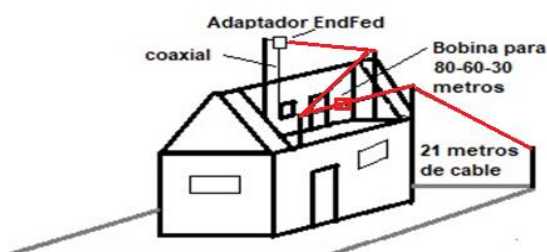


a) Horitzontal

b) Slopper

c) “V” invertida

d) “Com puguis” -☺-



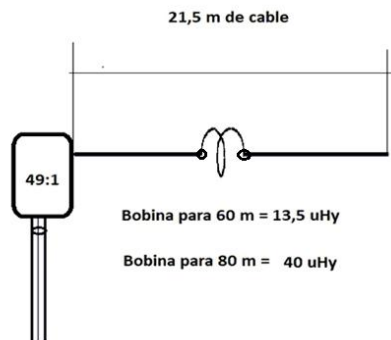
Com operar amb una antena End-Fed per 40m, en les bandes de 60 i 80m?

Aquí entrem en la modalitat b) de l’anterior apartat 1.2 (antenes multibanda “seqüencials” per operació en portable)

Tenim la possibilitat d’operar en les bandes de 40-60-80, acoblant una bobina a l’antena End-Fed original. Aquesta bobina pot ser per 60m, per 80m o per 60 i 80m segons veurem més endavant.

Pel càlcul de les respectives bobines s’ha emprat l’App per Android “Coil32”.

Determinades les característiques i construïda la bobina corresponent, procedirem a tallar el cable i intercalar-la **en el centre de l’antena**, segons indica la figura:



La ROE resultant en aquest cas (bobina per 60m) és del ordre de 1,73.

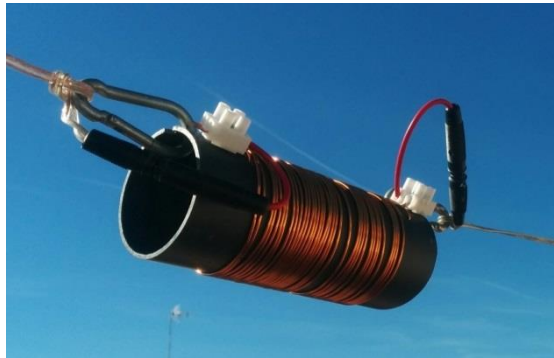
- **Característiques de les bobines per cada banda o bandes:**

S'aconsella d' independitzar la resistència mecànica amb uns mosquetons de suport, de les connexions elèctriques, fent aquestes combinant bananes mascles i femelles.

Bobina per 60 metres: 14 espiras de cable de coure de $1,5 \text{ mm}^2$ sobre tub de PVC de 64mm de \varnothing per uns 150 mm de longitud.



Bobina per 80 metres: 34 espiras de cable de coure de $1,5 \text{ mm}^2$ sobre tub de PVC de 64mm de \varnothing per uns 200 mm de longitud.



Bobina mixta: per 80 + 60 metres combinades, fent una toma intermèdia i un pont per tornar als 40m.



Notes importants:

- Al construir les bobines, és preferible afegir alguna espira suplementària, per ajustar-la a la freqüència desitjada, perquè sempre som a temps de treure’n alguna. En cas contrari, si en poséssim de menys, ens veuríem obligats a fer-la de nou.
- Es preferible espaiar més les espires i ajustar bé el número de voltes a la part alta de la banda, perquè sempre podem baixar de freqüència ajuntant-les manualment per guanyar inductància si fos necessari, i baixar la freqüència de ressonància a la part inferior de la banda de 80 m.

Recomanacions comuns a les “V” invertida i les End-Fed

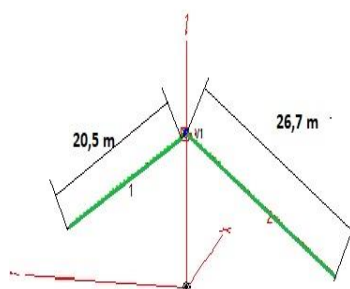
- El centre de l’antena ha d’estar tant alt com sigui possible, segons les alçades recomanades i els mitjans que tinguem al nostre abast.
- A més angle d’obertura, mes guany tindrem. Si tenim espai i corda suficient, escollir la màxima possible.



- Les puntes del dipol i l’extrem inferior de la End-Fed, no haurien d’estar a l’abast de la ma – o com a mínim de persones alienes- per la perillositat d’electrocució.

Antena multibanda simultània amb 2 End-Fed per 40 i 60 m.

També podem usar un únic acoblador d’impedàncies i muntar una antena per 40 i 60 metres segons dimensions indicades en el gràfic següent:



En aquest cas, tindrem una ROE aproximada de 1,28 a 7.100 MHz i de 1,8 a 5.350 MHz.

Antena en “V” invertida per 40m per operar en 60m.

Finalment i retornant al cas d’una antena en “V” invertida per 40 m, amb la que volem operar a 60m, ens caldrien dues bobines simètriques?

La resposta és que **no** cal realment. Podem acoblar una sola bobina de 10 μ Hy en el centre de l’antena, just al costat del balun. La diferència entre posar un sola bobina central o dues de simètriques, és tant sols de 0,1 dB.

