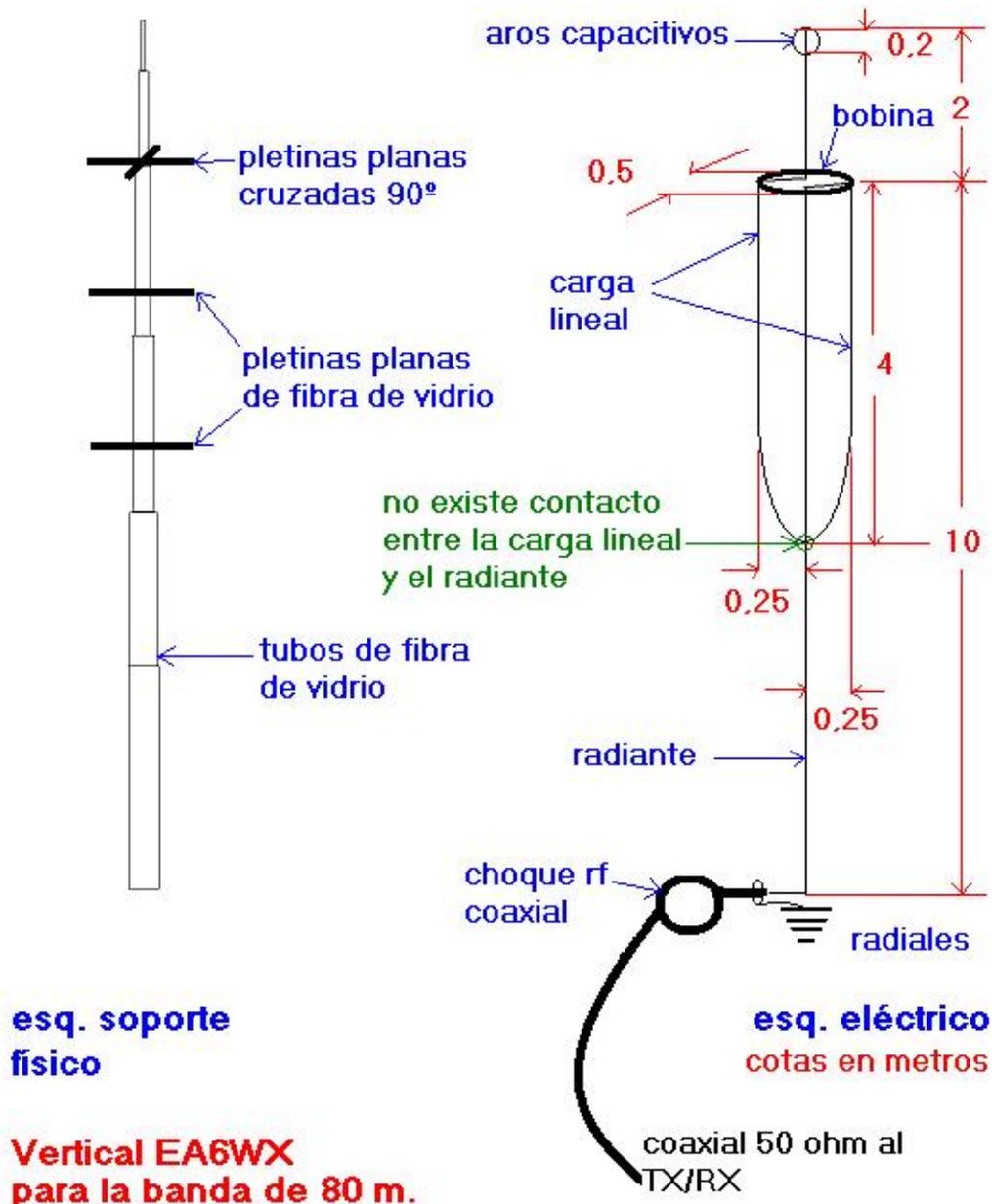


Antena Vertical 80m

Por Rafael EA6WX

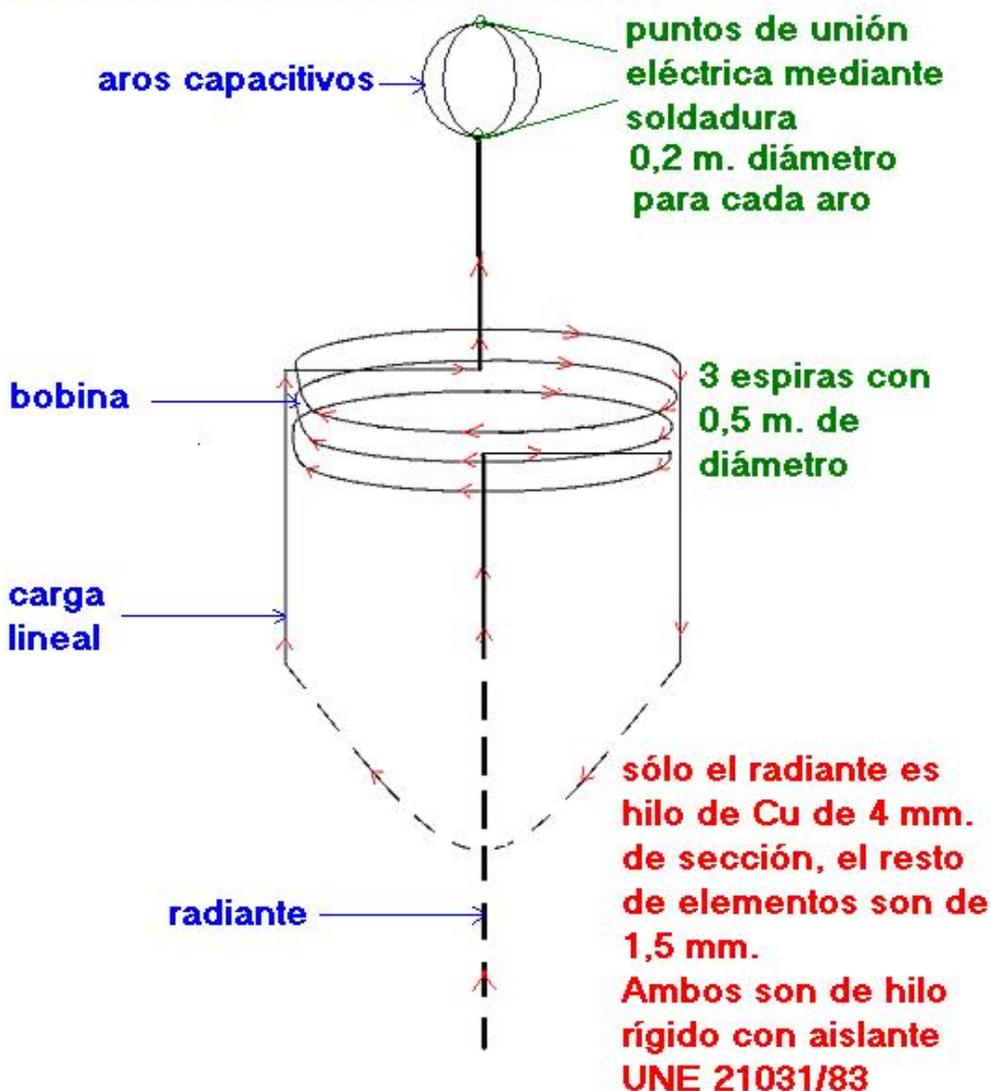
El radiante es de hilo de cobre de 4 mm de sección, el resto de la antena desde la bobina a los aros capacitivos, ambos incluidos son de hilo de 1,5 mm de sección. En mi caso los hilos son monofiliares rígidos con funda aislante para instalación eléctrica. El hilo va sujeto a la caña de fibra de vidrio. Cada uno puede elegir la forma de hacerlo. Puede ir sujeto por el exterior o por el interior de la caña. Un buen sistema es fijar el hilo por el interior de la caña e ir rellenando los tramos de la misma con espuma de poliuretano (la venden en spray). De esta forma se asegura la fijación del hilo y se impide que los tramos de la caña de sección cónica se encojan con el tiempo, aparte de un buen acabado estético. Esto es válido para el radiante haciendo un pequeño orificio en la caña para sacarlo al exterior a la altura de la bobina.



Las pletinas de fibra de vidrio que sirven de sustentación para la bobina y la carga lineal se sujetan a la caña también con fibra de vidrio (tela y resina).

En el diseño de la antena he cuidado al máximo que las pérdidas sean las mínimas teniendo en cuenta la reducción de la antena respecto a una vertical de longitud completa de $1/4$ de onda que en este caso tendría cerca de 20 m. de largo. Las pérdidas del diseño del radiante son inferiores a 2 db y para reducirlas 1 db sería necesario alargar la antena en 3 m. con lo que pasaría a tener 15 m. en lugar de los 12 m. actuales. La decisión final de dejarla en 12 m. es por razones estructurales tanto en peso como en superficie de carga al viento.

DETALLE BOBINA-AROS CAPACITIVOS



Las bajas pérdidas se consiguen manteniendo una distribución homogénea de las corrientes a lo largo de la antena. La máxima radiación e intensidad de corriente se producen en el primer tramo del radiante, desde el punto de alimentación hasta la bobina. En el segundo tramo del radiante compuesto por la bobina, la carga lineal y los aros capacitivos los voltajes toman sus máximos valores y la radiación es muy reducida. Por esta razón el hilo del primer tramo del radiante es de mayor sección que

el del segundo pues debe de soportar los valores de intensidad de corriente más elevados.

Los diseños con sólo carga lineal tienen pérdidas significativas debido a que en la zona donde el conductor invierte su sentido las corrientes tienen fases similares y son de sentidos opuestos, luego se cancela la radiación en una importante porción del radiante.

Por este motivo muchos son los autores y técnicos que prefieren utilizar sólo bobinas de alto Q en sus diseños. En mi caso utilizo un conjunto híbrido con bobina y carga lineal, situando la bobina justo al inicio de la carga lineal se consigue un desfase suficiente de las corrientes como para evitar las pérdidas antes mencionadas y conseguir así una mayor eficiencia que en los diseños con sólo carga lineal.

Respecto al plano de tierra, este es sumamente importante y puede convertir un buen radiante vertical en uno mediocre o pésimo si no se dimensiona adecuadamente para minimizar pérdidas adicionales. Por norma general cuanto más cerca este la base de la antena del suelo mayor número de radiales serán necesarios para canalizar las corrientes hacia la base.

Según estudios y mediciones realizados en EE.UU. por Fletcher sobre sistemas de radiales para verticales de Onda Media determinó que el número necesario de radiales para reconducir un 99% de las corrientes era de 120.



Con 64 radiales el porcentaje se situaba en 98% y sobre el 96% para 32. A medida que la base de la antena se eleva sobre el terreno menos radiales serán necesarios para mantener la eficiencia, de forma que a 0,05 longitudes de onda sobre el suelo (unos 4 m. en la banda de 80m) con pocos radiales se obtendrán elevadas eficiencias.

En mi caso la antena se encuentra directamente sobre el suelo del tejado y dispone de 64 radiales.

En cuanto a los aros capacitivos de la parte superior de la antena, en realidad no son necesarios para el buen funcionamiento del conjunto, si se eliminasen sólo un ligero retoque sobre la carga lineal sería necesario para mantener la resonancia en la frecuencia elegida. La razón por la que los incluí en la antena fue porque personalmente prefiero evitar las terminaciones puntiagudas donde se almacenan las cargas eléctricas con sus posibles consecuencias por descargas atmosféricas.

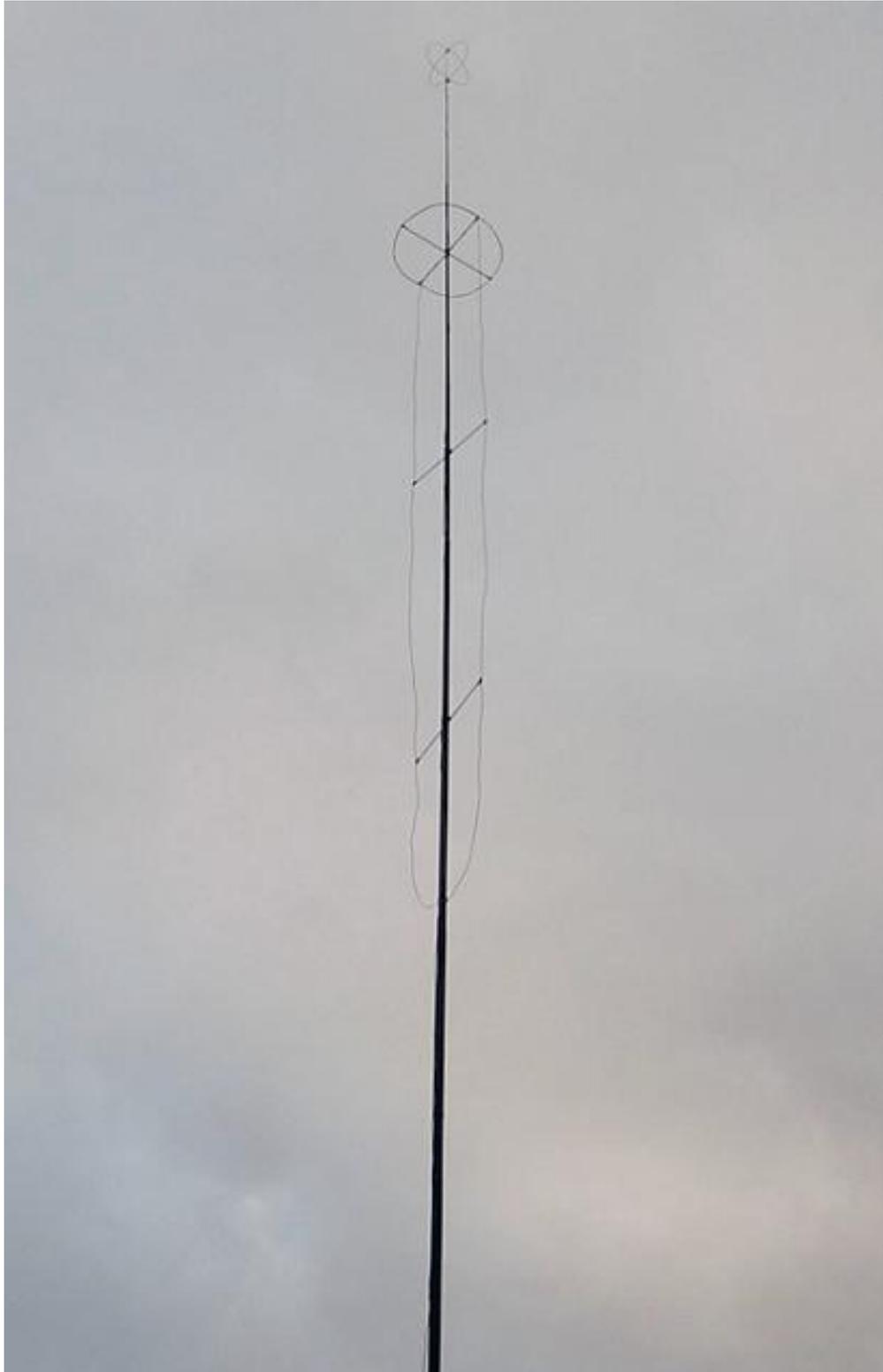
La frecuencia central de resonancia, según las medidas del esquema se sitúa en los 3,700 Mhz. Con valores de ROE de 1/1 y un ancho de banda superior a 150 Khz. con valores inferiores a 1,5/1 para un sistema con 64 radiales. Estos valores variarán dependiendo de la ubicación y el plano de tierra de la antena. Los ajustes sobre la frecuencia de resonancia se pueden corregir actuando sobre la carga lineal aumentando su longitud para bajar la frecuencia y reduciéndola para subirla.

Si en lugar de hilo de 4 mm. de sección optamos por hacer el radiante de tubo metálico o conductor, al contrario de lo que puede parecer se deberá de alargar la longitud de la carga lineal, tanto más cuanto más ancho sea el tubo para mantener la resonancia. Esto es debido a la variación que el diámetro del primer tramo del radiante resulta sobre la impedancia característica de la antena, viéndose afectada la inductancia y capacitancia que se verá reducida y aumentada respectivamente. Como única ventaja el Q o ancho de banda será mayor.

En cuanto a la línea coaxial al tratarse de una línea asimétrica, al igual que la propia antena, no requiere de especiales adaptaciones. Sólo quizás sea recomendable el uso de un sistema para la eliminación de posibles corrientes de retorno por el exterior de la malla sobretodo si la longitud del coaxial se aproxima a $\frac{1}{2}$ onda y el Tx se haya conectado a tierra o si la longitud es de $\frac{1}{4}$ y el Tx se haya aislado de tierra.

Disponemos de varias opciones. Podemos optar por un choque coaxial de rf que para esta banda tendrá 8 espiras de RG 213 sobre un diámetro de 27 CMS. Otra opción sería el uso de un balun de corriente, de procedencia comercial o de propia construcción. O también fijar varios núcleos magnéticos o ferritas en serie alrededor del coaxial formando un balun tipo W2DU.

Todas las opciones anteriores serán más efectivas cuanto más cerca del punto de alimentación de la antena se encuentren.



Creo que no se queda nada en el tintero, para un próximo futuro tengo en proyecto un sistema de 3 verticales de este tipo con alimentaciones fuera de fase para variar la dirección de la radiación con una separación de 9m entre ellas formando un triángulo ya que no dispongo del espacio para una "4 square" clásica de 20m de lado.

73, Rafael Andreu, EA6WX.