

## ANTENA MORGAIN PARA 40/80M

En el foro técnico de URE, a requerimiento de un amigo radioaficionado, respondí a una pregunta que se planteaba referente a una información de una antena de reducidas dimensiones para 80 y 40 metros, brindándole mi experiencia personal en este tema que en principio es, en mi opinión, bastante extensa.

Nunca me imaginé, ni por asomo, el rollo que se armaría con mi respuesta. Ya he recibido tanto de radioaficionados españoles como extranjeros, cientos de solicitudes para que les envíe el esquema y mi manual de instrucciones de montaje y ajuste de esta antena, lo cual he hecho con muchísimo gusto.

A requerimiento de varios colegas, también he recibido preguntas sobre esta antena referentes a ajustes, modificaciones, ampliaciones de bandas, adición de más bandas y un montón de cosas más que, así como he podido, he respondido a todas ellas.

En el foro técnico también se me comentó que, ya que con mi respuesta se había armado tanto revuelo y se me habían solicitado tantos esquemas como consultas de todo tipo sobre ella, lo mejor sería que yo publicara en la revista "Radioaficionados" el esquema, mis opiniones y conclusiones, y las instrucciones de montaje creadas, para que llegara al máximo de gente posible, ya que según parece, hay más gente con problemas de espacio para instalar un dipolo "decente", con un buen rendimiento para 80 y 40 metros, de lo que yo me pensaba.

A resumidas cuentas y antes de exponer todo lo que sé relacionado con esta antena, debo aclarar varias cosas:

Esta antena, al menos en su modalidad base HF bi-banda, 160-80, 80-40, etc., *no está diseñada ni inventada por mí*, ni las fórmulas para calcularla *tampoco son fruto de mis conocimientos*, aunque más de uno cree que yo soy el inventor de esta antena.

La exposición que hago de esta antena se basa en una recopilación personal de información de dominio público que se encuentran en varios medios y en información encontrada en Internet, aunque como comprobarán, si terminan de leer este artículo, la información desglosada y desarrollada que yo expongo en este escrito está mucho más elaborada, extendida y experimentada que la que se encuentra diseminada por varios medios a disposición de todos.

En el caso de las modificaciones personales en cuestión de ampliación y añadidura de bandas al esquema de la antena original bi-banda pues sí que puedo afirmar que han sido fruto de mis conocimientos sobre antenas de HF aplicados al esquema original bi-banda de esta antena, aunque como podrán comprobar todos, las fórmulas para calcular y añadir más bandas *no son tampoco inventadas por mí*, sino que son las fórmulas básicas y conocidas por todos para hallar la longitud de un dipolo de  $\frac{1}{2}$  onda de cualquier banda a elegir, para poderla añadir al diseño original, aumentando así el número de bandas que puede cubrir esta antena.

Lo único que yo he aportado al diseño de esta antena, es únicamente la idea de añadirle más bandas a elegir y el manual de instrucciones elaborado a partir de mi extensa experiencia personal con esta antena.

Habiendo aclarado todo lo que creo que tenía que aclarar, paso a exponer todas las particularidades y todo lo que sé en relación a esta antena, sus posibles modificaciones y el manual de montaje y ajuste.

#### **DESCRIPCION DE LA ANTENA**

Esta antena es un tipo dipolo en espiral denominado *Morgain*, por lo de la traducción del nombre, aunque sinceramente no muy acertada y un poco cutre, sería *más ganancia*, según muchos afirman que tiene, aunque personalmente creo que son unos datos un poco optimistas, unos 4dB de ganancia en su banda superior de las dos bandas del diseño bi-banda original y 2dB de ganancia en su banda inferior de las dos bandas del diseño bi-banda original, aunque por mi experiencia y solo a título de una opinión personal, sin basarme en datos constatados con ningún medidor ni aparato electrónico para medirlo, tiene un ángulo de salida más bajo y unos 2,5dB y 1,5dB respectivamente de ganancia en relación a un dipolo simple de  $\frac{1}{2}$  onda para las mismas bandas y que tengan los balunes a la misma altura.

A mi modo de ver las cosas, la ganancia de este dipolo en espiral, con respecto a un dipolo clásico en "V" invertida cortado a  $\frac{1}{2}$  longitud de onda, se debe a que los brazos de este dipolo son longitudinalmente más cortos y están por este motivo bastante más altos y alejados del suelo, teniendo muchísimas menos pérdidas por proximidad al suelo y mejorando tanto en ganancia como en un ángulo de salida bastante mas bajo y favorable para DX que un dipolo tradicional, en que sus puntas están mucho más cerca del suelo, haciendo caso a teoría de las antenas, que dice que cuanto más alta la antena mucho mejor.

Por su condición de dipolo en espiral, esta antena recibe mucho menos ruido que un dipolo normal y por eso, sobre todo en 80 metros, se agradece mucho.

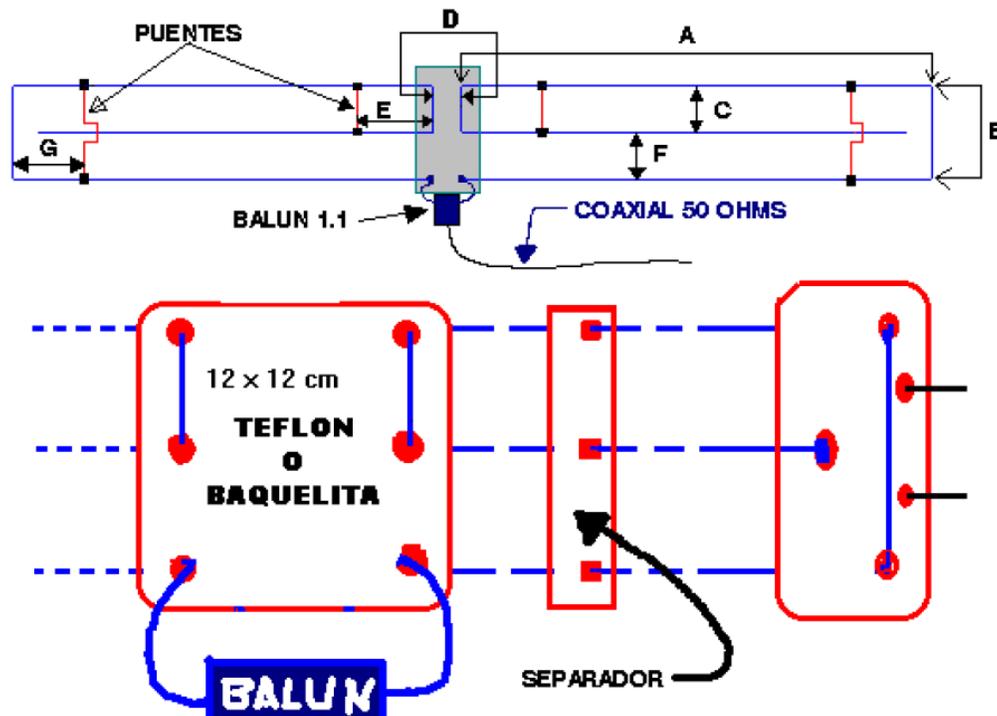
Esta antena se puede alimentar directamente con cable coaxial de 50 o de 75 ohms, ya que luego se puede variar su impedancia modificando los grados de inclinación de sus brazos, consiguiendo así la adaptación al cable coaxial utilizado, aunque a mí los mejores resultados me los ha dado con cable de 50 ohms RG-213u o similares.

Esta antena se puede utilizar con o sin balún, pero yo aconsejo ponerle un balún por los motivos que todos conocemos y de relación 1:1.

Una ventaja muy grande para todos los experimentadores de antenas, es que esta antena no lleva bobinas, trampas ni otro dispositivo complicado de ajustar y fabricar, cosa que para los que no tienen mucho conocimiento en la realización de estos dispositivos pues agradecerán muchísimo porque la antena es súper fácil y simple de montar y que además tiene la ventaja que para ajustar esta antena basta con desplazar los puentes especificados en el manual de montaje para llevarla a resonancia en la porción de banda que nos interesa.

#### **MI CONSEJO**

Yo personalmente recomiendo que apliquen las medidas que les aconsejo, aunque no hace falta que las tengan a cuenta "al milímetro", ya que al final, al ajustar la antena, se ajustará en la porción de banda que les interese con los puentes, aunque las medidas de los cables y las separaciones sean, dentro de un margen escaso y razonable, algo distintas a las que yo expongo. La única medida que recomiendo encarecidamente no modificar, es la medida "A", que tiene que ser exactamente 10 metros para una antena para las bandas de 40 y 80 metros. En la imagen siguiente se puede ver en el esquema, la situación de los puentes y todos los pormenores para la fabricación de la antena.



Medidas a establecer para una antena base de 80-40 metros.

- A = 10 metros
- B = 8,5 centímetros
- C = 4,25 centímetros
- D = 10 centímetros
- E = 74 centímetros
- F = 4,25 centímetros
- G = 1,4 metros

#### INSTRUCCIONES Y CONSEJOS DE MONTAJE

El puente que está más cerca de la letra "G" es el puente de ajuste para la banda de 80 metros y el que está más cerca de la letra "E" es el de ajuste para la banda de 40 metros. Para proceder al ajuste de cada banda por separado se tiene que desplazar a la izquierda o a la derecha para centrar la ROE mínima en la parte de la banda que nos interese cubrir, teniendo en cuenta que la medida del desplazamiento del puente de ajuste de

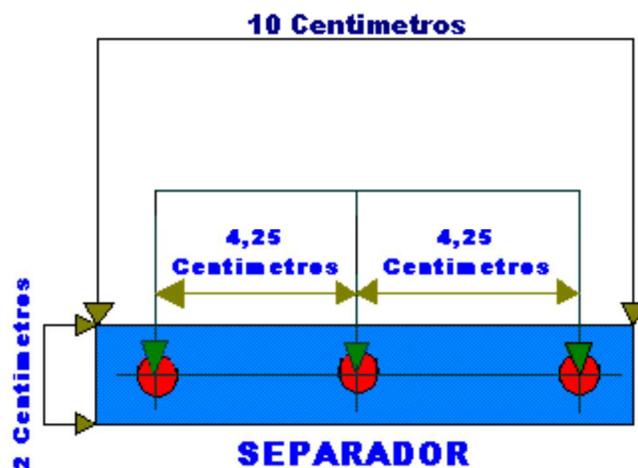
cada banda tiene que ser tanto en un brazo como en el otro y en la misma medida. Tener en cuenta que el ajuste de una banda no suele afectar para nada a la otra, aunque yo recomiendo ajustar primero la banda más alta, en este concreto caso, la de 40 metros y luego la de 80 metros y una vez que tengamos la antena ajustada a la porción de banda deseada se pueden soldar los puentes al cable. Fijarse que el puente que está más cerca de la letra "G", el de 80 metros, no debe tocar ni se debe soldar al cable del medio, ya que solo se puentean para los 80 metros los cables exteriores sin tocar el interior, ya que si puenteamos también el cable de en medio, la antena no funcionará.

Para más datos de amplitud de banda, a mí particularmente sin acoplador me cubre toda la banda de 40 metros y prácticamente toda la banda de 80 metros.

Ya que la antena, del balún a cada punta del dipolo tiene 10 metros, yo aconsejo fabricar con un material fuerte y aislante, unos separadores para que la distancia entre los cables se mantenga homogénea, poniendo los separadores aproximadamente cada 50 centímetros, que al final serán unos 20 separadores por cada brazo.

Estos separadores se pueden realizar con unas pletinas de un material resistente, ligero y obligatoriamente aislante, como el plástico duro, teflón, nylon, baquelita, etc., de aproximadamente 10 centímetros de largo por 2 centímetros de ancho, aunque en vez de pletinas también se puede utilizar tubo de plástico, PVC o similares.

A estas pletinas o a los tubos cortados a modo de separadores, seguidamente se le tienen que practicar 3 agujeros 1 milímetro más anchos que la medida exterior del cable eléctrico utilizado para hacer esta antena, separados del centro de estos agujeros entre ellos aproximadamente 4,25 centímetros, como se puede apreciar en la siguiente imagen.



UN TRUCO

Para que los separadores siempre se mantengan a la misma medida y distancia unos de los otros y para que no se muevan ni se bajen, se pueden poner, apretando el cable central a cada lado del agujero del centro de cada separador, un precinto plástico.

### **CONSEJOS**

Otra cosa a tener en cuenta a la hora de fijar la antena en sus puntas es que el separador de cada punta de cada brazo tiene que sujetarse con dos hilos no conductores en vez de uno, que es lo que hacemos habitualmente en los dipolos normales de un hilo estirado, ya que si solo ponemos un hilo aislado en centro del aislador de cada punta del dipolo para tensar cada brazo, tenemos muchas posibilidades de que el espiral del cable quede hecho un churro y que los brazos se den vuelta sobre sí mismos, haciendo que la antena no funcione.

Cada brazo tiene aproximadamente unos 30 metros de cable de cobre flexible forrado de plástico de los utilizados habitualmente por instaladores electricistas de 2,5 milímetros de diámetro interior de cobre, aunque yo aconsejo para los que van a utilizar el dipolo en casa, utilizar uno de 4 milímetros de diámetro interior del cobre, aunque con uno de 2,5 milímetros de diámetro funciona bien. Yo les aconsejo no corten el cable de 30 metros en tres trozos de 10 metros y luego soldarlos para hacer un espiral de 30 metros ya que se pierde resistencia total y hay más posibilidades de que con un día de viento se rompan las soldaduras y se nos estropee la antena, aunque esto nos dará más trabajo, a mi entender vale la pena ponerlo en práctica.

También es muy importante no olvidarse de que al finalizar el montaje y una vez ajustado, sujetado y comprobado todo, aislar de la intemperie con una pasta o silicona de buena calidad, *todas las conexiones y soldaduras*, súper importante lo de aislar todo bien, para evitar sorpresas desagradables.

Para los que quieran utilizar esta antena en portable, se deberá ajustar la antena en el QTH fijo y al instalarla en el QTH portable si se ve que se tiene algo de estacionarias, se puede variar la ROE para ajustar la antena en la porción de banda que nos interesa inclinando los brazos de la antena puesta en "V" invertida hasta ajustar la antena en la porción de la banda deseada, aunque como comprobarán, si la ajustan en casa y luego al trasladan a otro QTH portable o en expediciones, pues no varían mucho las estacionarias.

### **OTROS DATOS MUY INTERESANTES A AÑADIR**

Esta antena le he modificado voluntariamente a modo de experimentación, siempre pensando que esto podría ser en beneficio de todos, no porque me falle la "azotea", sino para comprobar hasta qué punto esta antena podría resistir variantes, cambios técnicos y de construcción realmente drásticos y reales en relación al diseño original por parte de personas con mentes, como diría yo y sin ánimo de ofender a nadie, poco "iluminadas", para la interpretación de esquemas prácticos y manuales y para la construcción de antenas y similares.

Del diseño original he modificado prácticamente todas las medidas, desde las longitudes de los cables hasta las separaciones de los mismos, casi siempre dentro de unos márgenes razonables y como no, realizando también alguna modificación "antenil" totalmente desorbitada y que sería catalogada por muchos de nosotros como una auténtica "animalada" proveniente de una mente súper retorcida, si es que supieran de ellas, por eso he preferido no exponer en este escrito tales "animaladas" y reservármelas para uso y disfrute propio.

Después de experimentar con las modificaciones, tanto las "razonables" como las "desorbitadas" sobre el diseño original, he llegado a la conclusión de que el rendimiento es prácticamente el mismo en todos los diseños, tanto originales como en los modificados, y que el ajuste de la antena será establecido por dónde y a qué medida están situados los puentes, siendo estos los que mandan en el ajuste final y no por el tipo de diseño de la antena.

Al día de hoy en mi domicilio tengo instalada una de estas antenas para 80 y 40 metros, y para darles algún dato más en concreto, diré que, en mi caso, las separaciones entre los cables es 2,5 centímetros para demostrarles que las medidas originales pertenecientes a las medidas "C" y "F" que les digo que sean 4,25 centímetros no son nada críticas y que admiten prácticamente cualquier diferencia razonable en relación al diseño original, no apreciando por mi parte ninguna mejora ni pérdida de rendimiento alguna, tanto si es la medida original, como si es otra la medida establecida por el que construya esta antena, ya que como he expuesto en este escrito, la antena se ajusta con los puentes. He probado también alargar o acortar la medida de los cables referidas a la medida "A" que digo son para las bandas de 80 y 40 metros, pues en este concreto caso es de 10 metros y en mi opinión esta es la única medida que se debe mantener al máximo la medida original ya que dependiendo de la variación en relación a la medida original pues la frecuencia de resonancia puede variar en tal cantidad que aunque desplazemos los puentes en un sentido o en otro nos sea imposible ajustarla en la porción de banda deseada por que la antena esté cortada para que resuene algo mas arriba o algo mas debajo de las frecuencias para la que deseamos que funcione.

#### **CONCLUSION REFERENTE A LAS MODIFICACIONES HECHAS Y A LOS RESULTADOS OBTENIDOS DESPUES DE ESTAS**

Después de las modificaciones que ya he comentado, he llegado a la conclusión que esta antena lo resiste prácticamente todo y afirmo sin lugar a dudas que es una antena totalmente a prueba de "torpes".

#### **MÁS DATOS**

Como he comentado en párrafos anteriores, voy a dar una explicación de cómo calcular esta antena para cualquier doble banda a gusto del interesado y luego expondré cómo añadirle más bandas a las dos bandas principales, transformando esta bi-banda

original en una tribanda, cuatri-banda, o una multi-banda a gusto de cada uno.

#### **CALCULO DE ESTA ANTENA EN BI-BANDA**

Esta antena se puede calcular de la siguiente manera, aplicando la formula debida y por cierto, formula nada crítica, ya que luego se ajustará la antena con los puentes y aplicándola a las dos bandas que nos interesa cubrir.

Para calcular la antena para 160 y 80 metros, 80 y 40 metros, 40 y 20 metros y para 20 y 10 metros, se hará de la siguiente forma:

Cálculo para establecer la medida en el apartado A: para este caso concreto o para aplicar a cualquier otra bi-banda.

Por ejemplo, para 160 y 80 metros sería: primero calcular  $\frac{1}{4}$  de onda para la banda más alta a utilizar: (Ojo, la banda más alta a utilizar, no la más baja a utilizar, en este caso para 80m)

$(285/3,7)/4 = 77,02/4 = 19,25$  metros por brazo.

Donde 285 es el resultado de quitarle a la velocidad de la luz (300.000 k/s), los 3 ceros últimos, siendo la cifra igual a 300 y restándole a 300 el 5 % por pérdida de velocidad de transmisión ya que la velocidad de la luz o de la radiofrecuencia es un 5 % más lenta por el cable de la antena que por el aire.

El 3,7 es la frecuencia central a utilizar en MHz de la banda más alta de las dos bandas elegidas.

Y el numero 4 es dividir el resultado que nos dará para hallar  $\frac{1}{4}$  de onda de la longitud de la onda completa de la frecuencia a utilizar aplicando el resultado a la medida expuesta como *medida a establecer para "A"*:

En este caso concreto la medida a establecer para "A" sería 19,25 metros (medida crítica).

La medida B: 8,5 centímetros + o - (no crítica)

La medida C: 4,25 centímetros + o - (no crítica)

La medida D: 10 centímetros + o - (no crítica)

Para hallar la medida "E", se conseguirá de la siguiente manera: la medida correspondiente a "A" dividido por 13,5.

$19,25 / 13,5 = 1,42$  metros

La medida E: será en este caso concreto = 1,42 metros aproximadamente.

La medida F: será en este caso concreto = 4,25 centímetros aproximadamente.

Para hallar la medida G: se conseguirá de la siguiente manera:

La medida de "E" multiplicado por 2.

$1,42 \times 2 = 2,84$  metros.

La medida G: será en este caso concreto 2,84 metros aproximadamente.

A resumidas cuentas, una antena para 160 y 80 metros tendrá las medidas siguientes.

A = 19,25 metros.

B = 8,5 centímetros.

C = 4,25 centímetros.

D = 10 centímetros.

E = 1,42 metros.

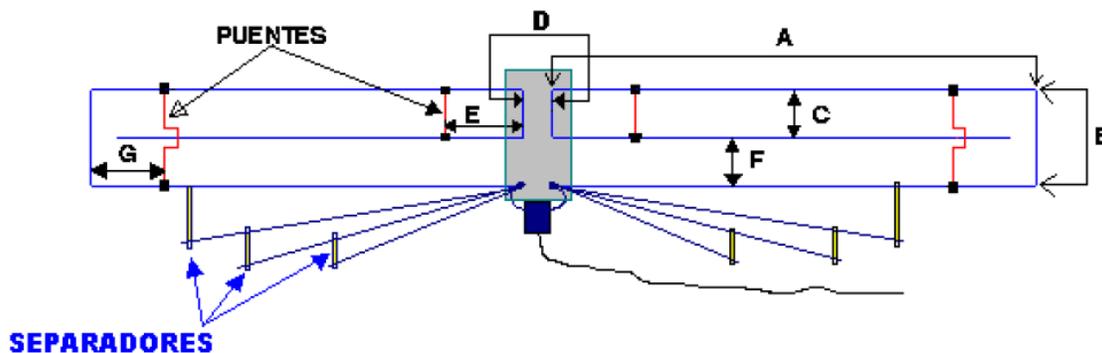
F = 4,25 centímetros.

G = 2,84 metros.

Para calcular esta antena para otras bandas que no sean 160 y 80 metros, basta con aplicar la fórmula ya expuesta a las otras bandas.

#### COMO AÑADIR MAS BANDAS A LAS BANDAS BASE PRINCIPALES

Esto es relativamente sencillo ya que solo se tendrá que añadir un dipolo o dipolos a elegir calculados en  $\frac{1}{4}$  de onda por brazo, hallados con la fórmula habitual, 285 dividido por la frecuencia en MHz a utilizar y el resultado dividirlo por 4 para hallar la longitud de un brazo del dipolo, para la banda o bandas que también queremos utilizar a modo de bigote de gato, aproximadamente como expongo en la siguiente imagen, teniendo en cuenta que el o los dipolos añadidos siempre tienen que ser para una frecuencia o banda superior a la banda superior para la que está calculada la antena base bi-banda y que tienen que ir siempre por debajo del dipolo bi-banda y siempre en el orden del dipolo más largo arriba y los más cortos siempre por debajo de este.



#### UNA VARIANTE MÁS DE ESTA ANTENA

Para los que disponen de un equipo de HF con un acoplador con un margen de acople muy amplio, si, de los que acoplan hasta el sommier de la cama de la abuela para poder transmitir en 160 metros, pues existe una modificación de la antena original que se puede hacer y conseguir que esta antena aunque este calculada para, por ejemplo 80 y 40 metros, pues que también se pueda utilizar sin ningún problema de 80 metros para arriba hasta los 10 metros con un rendimiento bastante bueno.

Para hacer que esta antena pueda ser utilizada de 80 a 10 metros basta con cambiar el balún original de 1:1 por uno de 6:1 y eliminar los dos puentes de ajuste de cada brazo.

Si el acoplador consigue acoplar la antena se podrá transmitir, sin tener que ajustar nada, de 80 a 10 metros, eso sí, con un rendimiento algo inferior al que conseguiríamos con esa misma antena con los puentes puestos para cada una de las dos bandas base.

Yo la he probado calculada para 80 y 40 metros y sin los puentes de ajuste y el rendimiento para estas dos bandas fue bastante

bueno pero el rendimiento en 20-15 y 10 metros no me convenció del todo, eso sí, comparándola con mi antena de 5 elementos para 10-15 y 20 metros.

Espero no haberme dejado ningún punto por tocar, pero si por cualquier cosa alguien tiene alguna duda, aunque creo sinceramente que mi exposición ha sido lo suficientemente clara y concisa pues estoy a disposición de todos para aclarar cualquier punto en concreto no expuesto en este escrito.

Quedo QRV para cualquier duda, sugerencia o queja "razonable".

Autor: Guillermo Valls (EA6XD)