



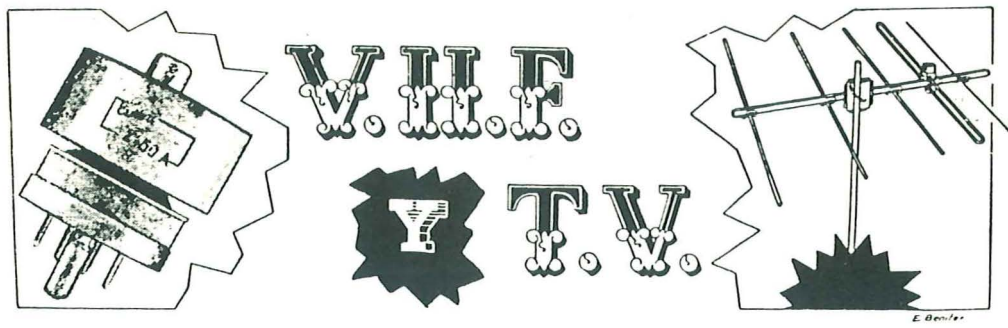
SELECCION TEMATICA DE TODO LO
PUBLICADO EN LA REVISTA URE.

1ª PARTE

7

ANTENAS DE VHF Y UHF

Madrid, 1984



E. Benítez

FRECUENCIAS
ULTRA **E**LEVADAS

A N T E N A S

7



Antenas



UNION DE
RADIOAFICIONADOS
ESPAÑOLES

Maiquez, 48 1º
Madrid - 9

Depósito Legal:M-5442-1984, Impreso en Novaprint, S.A.

Prohibida la reproducción total o parcial
sin autorización expresa por escrito de -
la Unión de Radioaficionados Españoles.

INDICE GENERAL

Pag.	3	INDICE. Iª PARTE.
	5	INDICE. IIª PARTE.
	9	ANTENAS CON TIERRA ARTIFICIAL.
	9	- Introducción.
	11	- Condición de adaptación.
	12	- Método de diseño.
	14	- Resumen.
	14	- Ejemplos.
	17	ANTENA PARA DOS METROS.
	18	ANTENA COLINEAL PARA 144 MHZ. DE GRAN REN <u>D</u> IMIENTO.
	19	ANTENA COLINEAL PARA 2 METROS.
	21	ANTENA "SUPER-COLINEAL" 144 MHZ.
	23	LA ANTENA HB9CV.
	27	INTERESANTE ANTENA PORTABLE PARA LA BAN <u>D</u> A DE 2 M.
	30	ANTENA DE "RANURA", MODIFICADA PARA F.U.E.

- Pag. 33 ANTENA "CINCORI" MOVIL 144 MHZ.
- 34 UNA ANTENA PARA "2 METROS" DE GRAN EFICACIA Y LARGO ALCANCE.
- 36 ANTENA "GAVIOTA" PARA 144 MHZ.
- 39 ANTENA PARA MOVIL EN LA BANDA DE 2 M.
- 41 DOS ANTENAS BIBANDAS.
- 43 ANTENA COLINEAL CORTA 144 MHZ. PARA MOVIL
- 44 ANTENA 5/8 COMPRIMIDA PARA MOVILES 145 MHZ
- 47 ANTENA MOVIL PARA 144 MC/s "SECRETA".
- 48 "ANTENA SURTIDOR".
- 50 ANTENA "RUEDA GRANDE" (BIG WHEEL) PARA 144 MC/s.
- 54 LA ANTENA TORNIQUETE.
- 56 OTRA VEZ ANTENAS PARA 144 MHZ.
- 58 LA ANTENA "CITY-SLIKER".
- 62 ANTENAS EMISORAS PARA 50 y 144 MC/s.
- 62 - Sistemas direccionales rotativos.
- 62 - Sistema de tres elementos.
- 63 - Sistema de cuatro elementos.
- 64 - Sistemas de antenas emisoras para 144 Mc/s.
- 64 - Sistema de cuatro elementos.
- 65 - Conjunto escalonado de doce elementos en fase.
- 66 TRES ANTENAS PARA 144 MC/s.
- 71 ANTENA YAGI PARA 144 MHZ.
- 74 ANTENA DE TRES ELEMENTOS PARA 144 MC/s.
- 77 UNA ANTENA DE 12 ELEMENTOS PARA 144 MC/s.

IIª PARTE.

Pag.	3	INDICE.
	7	UNA ANTENA "QUAD" PORTATIL PARA LA BANDA DE 2 M.
	7	- Construcción.
	10	- Ajuste.
	11	- Resultados prácticos.
	13	POLARIZACION CONMUTADA DE UNA ANTENA CUBICA CUADRATICA.
	15	UNA ANTENA CUBICA PARA TELEVISION.
	19	ANTENA MUY EFICIENTE PARA 144 MHZ.
	22	EL HAZ DE LAZO-DELTA PARA 144 MHZ.
	22	- Antenas de haz.
	24	- El haz de Lazo-Delta de tres elementos.
	24	- Datos sobre la construcción.
	26	- Secciones de acoplamiento.
	26	- Información sobre el acoplamiento.
	27	- Instalación.

Pag.	28	LAS ANTENAS PARA VHF. ALGUNOS CONSEJOS PRACTICOS.
	28	- Antenas Yagi.
	28	- Antenas cúbicas ("QUAD").
	30	- Complejo directivo de antenas cúbicas.
	30	- Empleo de reflectores.
	30	- Antenas helicoidales.
	30	- Antenas en "HALO" y "MOLINETE".
	36	ANTENAS - FORMACIONES.
	43	FORMACIONES DE ANTENAS DE VHF PARA CONSEGUIR UN GRAN RENDIMIENTO.
	44	- Diseño de colineal, aumentada y expandida.
	45	- Rendimiento.
	45	- Construcción.
	48	- Igualización y sintonización.
	49	- Otras configuraciones.
	49	- Rendimiento.
	50	- Resumen.
	51	ANTENAS DE BANDA ANCHA.
	55	ANTENA "CORNER".
	57	LA ANTENA CON REFLECTOR ANGULAR PARA 50 144 y 432 MC/s.
	57	- Generalidades.
	57	- Dimensiones.
	60	- Valores de ganancia delantera e impedancia.
	63	- Elemento radiante.
	65	- Dimensiones del reflector angular.
	66	ANTENAS PARA MICROONDAS.
	67	- Antenas directivas.
	70	- Reflectores.
	76	- Fabricación de antenas.
	77	- Transmisión entre puntos fijos.
	78	- Antenas "PERISCOPICAS".
	83	- Repetidores pasivos.
	88	- El futuro de los reflectores.

Antenas con tierra artificial

Por LUIS R. DE GOPEGUI

Tras una breve exposición de las principales características de este tipo de antenas, se explica un método sencillo para su adaptación a los cables coaxiales normalmente utilizados en las bandas de frecuencias de mayor aplicación de las mismas.

Varias curvas originales facilitan su diseño, según el método de adaptación descrito; y dos ejemplos explican prácticamente la mecánica operatoria del método preconizado.

I.—INTRODUCCION

En la técnica de las frecuencias muy elevadas—bandas superiores a la núm. 7—, un tipo de antena, interesante por sus pro-

gún tiempo (1) (*), se caracteriza, principalmente, por un ángulo de radiación relativamente pequeño e independiente en la práctica de la altura a que esté situada la antena sobre el plano de la tierra—admi-

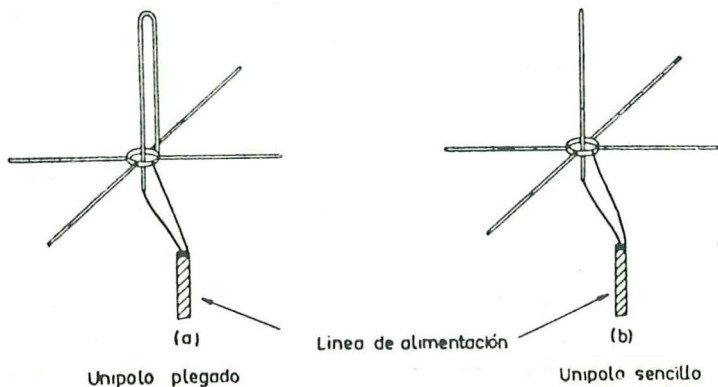


Fig. 1

iedades tanto eléctricas como mecánicas, es el que la literatura anglosajona conoce con el nombre de «ground plane antenna» y que nosotros vamos a denominar antena con tierra artificial. Utilizada hace ya al-

tiendo que esta altura sea superior a $\lambda/4$, lo que acontece casi siempre en este mar-

(*) Las llamadas como ésta aluden a las referencias dadas al final del artículo.

gen de frecuencias—, y por su fácil fijación mecánica debido a tener al potencial de tierra toda la parte baja de su estructura.

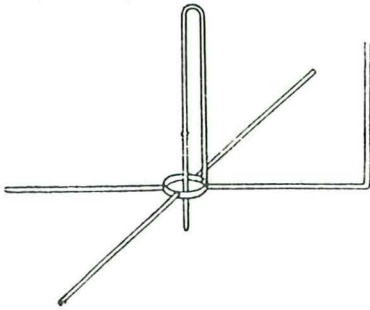


Fig. 2

Consiste esta antena en un unipolo vertical de cuarto de onda (fig. 1) que puede ser sencillo o plegado y que va colocado sobre cuatro varillas, también de longitud $\lambda/4$, dispuestas en cruz en el plano horizontal, que son las que constituyen el plano de la tierra artificial. La polarización es, por tanto, vertical y el diagrama horizontal de radiación resulta circular. Normalmente se trata, pues, de una antena omnidireccional en dicho plano.

Con reflector pasivo (fig. 2) el diagrama de radiación se hace de tipo cardioide, con una ganancia próxima a los 3 dB y una eficacia direccional del orden de los 15 dB, y si interesa un diagrama de radiación del tipo lemniscata—lo cual acontece, por ejemplo, en las comunicaciones a lo largo

de autopistas, líneas de ferrocarril, etc.—, con un grupo de dos antenas (fig. 3), separadas $\lambda/4$, se consigue una ganancia también del orden de 3 dB en las dos direcciones de máxima radiación.

Hay casos en que este tipo de antena requiere cierta adaptación si se pretende alimentarla con las líneas de uso corriente en este margen de frecuencias. En efecto, es sabido que la impedancia de un unipolo sencillo sobre un plano de tierra infinito es del orden de los 30 ohmios, mientras que la de un unipolo plegado en iguales condiciones se aproxima a los 70, y aunque

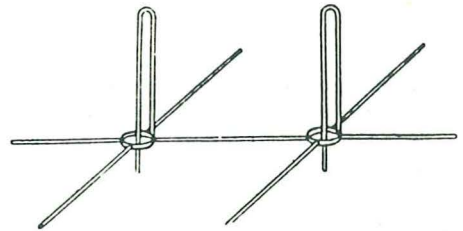


Fig. 3

el plano artificial de tierra altera ligeramente estas impedancias, todavía resultan bastante diferentes—sobre todo tratándose del unipolo sencillo—de las impedancias de las líneas (cables coaxiales) antes citadas. Para realizar esta adaptación se puede diseñar un unipolo ligeramente corto (2) o ligeramente largo—es decir, tal que su impedancia presente componentes resistiva y capacitiva o resistiva e inductiva, respectiva-

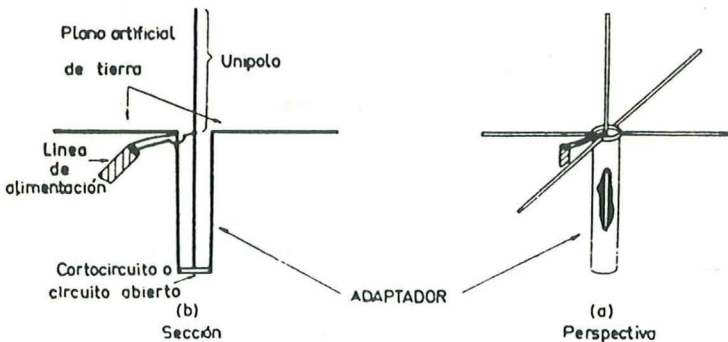


Fig. 4

mente—y conéctar en paralelo con el mismo una reactancia inductiva o capacitiva, según el caso, consistentes ambas en una línea de transmisión de longitud adecuada, cortocircuitada o en circuito abierto en uno de sus extremos (fig. 4).

La figura 5 muestra los circuitos equivalentes para los casos de unipolo capacitivo (a) y unipolo inductivo (b). Elijiendo convenientemente los valores de los elementos que forman estos circuitos se puede lograr, según demostraremos seguidamente, que la impedancia Z_0 resultante de su combinación sea resistiva pura e igual a la impedancia característica de la línea de alimentación que se va a utilizar.

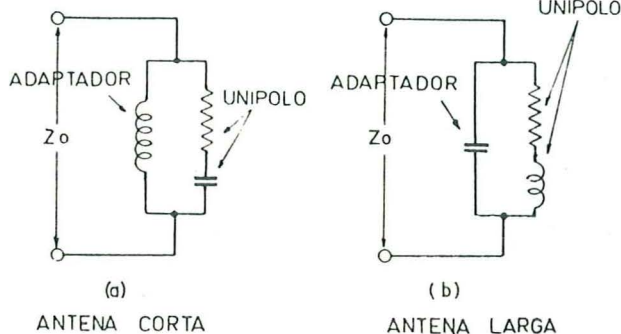


Fig. 5

II.—CONDICION DE ADAPTACION

II. 1.—Unipolo «corto».

La impedancia Z_0 del circuito de la figura 5 (a) viene dada por la siguiente expresión:

$$Z_0 = \frac{j\omega L (R - j/\omega C)}{R + j(\omega L - 1/\omega C)} = \omega L \left[\frac{R\omega L}{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2} + j \frac{R^2 - (1/\omega C)(\omega L - 1/\omega C)}{R^2 - (\omega L - 1/\omega C)^2} \right] \quad [1]$$

siendo:

ωL , la reactancia del circuito de adaptación.

R , la componente resistiva de la impedancia de la antena; y

$1/\omega C$, la componente capacitiva.

Z_0 deberá ahora ser igual a la impedancia característica de la línea que quiera utilizarse para alimentar la antena. La condición, para que sea resistiva, es:

$$R^2 = (1/\omega C) \cdot (\omega L - 1/\omega C) \quad [2]$$

y entonces:

$$Z_0 = \omega L \sqrt{\frac{1/\omega C}{\omega L - 1/\omega C}} \quad [3]$$

expresión que puede ponerse en la siguiente forma:

$$(\omega L)^2 - \left(\frac{Z_0^2}{1/\omega C} \right) \omega L + Z_0^2 = 0 \quad [4]$$

Y se ve que en el plano $(\omega L, 1/\omega C)$ representa una familia de curvas para los distintos valores de Z_0 . A su vez la ecuación [2] expresa, en el mismo plano, otra familia de curvas correspondientes a distintos valores de R . La intersección de las curvas de ambas familias proporciona, en cada caso, la solución del problema de adaptación que se busca.

II. 2.—Unipolo «largo».

Si se trata de un unipolo «largo», es decir con reactancia inductiva, la adaptación debe realizarse de acuerdo con la figura 5 (b) mediante una reactancia ca-

pacitiva, y las ecuaciones que determinan la condición de adaptación son similares a las anteriores, sin más que cambiar (ωL) por $(1/\omega C)$ y viceversa.

III.—METODO DE DISEÑO

III. 1.—Elección de los valores de adaptación.

Para facilitar el diseño de la adaptación de este tipo de antenas hemos calculado y trazado las dos familias de curvas antes in-

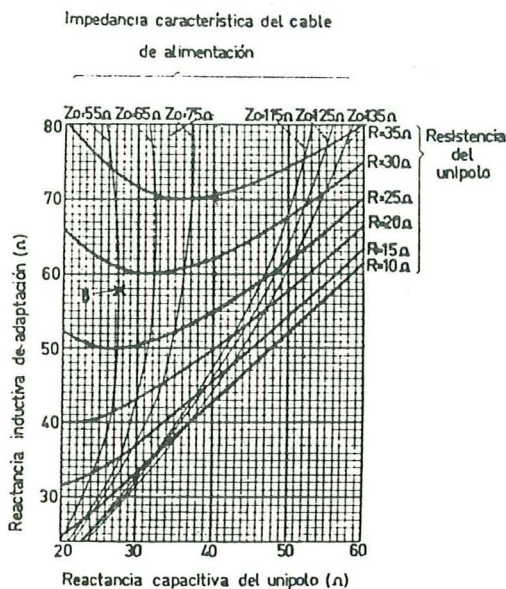


Fig. 6

Unipolo sencillo y "corto".

dicadas, correspondientes al caso del unipolo «corto» o capacitivo. En las figuras 6 y 7 se muestran las zonas de intersección de estas curvas de más interés en la práctica. En la 6 aparecen las familias de curvas correspondientes al unipolo sencillo y en la 7 la del unipolo plegado. Con relación al parámetro Z_0 se han elegido los valores comerciales más corrientes de las impedancias características de los cables coaxiales que acostumbran a utilizarse en estas frecuencias.

Una vez elegido el valor de Z_0 , es decir, una vez conocida la impedancia característica de la línea que va a utilizarse para alimentar la antena, el problema se reduce a determinar qué parejas de valores de las componentes de la impedancia del unipolo tienen realización física y cuál de entre ellas resulta más conveniente.

Teóricamente el problema tiene siempre solución, al menos aproximada [véase, por ejemplo (1), (3) ó (4)]. Sin embargo, la comprobación experimental es ineludible, pues hay factores de relativa importancia que no pueden tomarse en cuenta en los cálculos. Consecuentemente, lo más apropiado y recomendable es construir un unipolo experimental con su plano artificial de tierra y medir su impedancia (resistencia y reactancia) en función de su longitud para valores comprendidos dentro del $\pm 10\%$ del cuarto de la longitud de onda. Estas medidas no son, en la mayoría de los casos, ni fáciles ni cómodas de realizar porque exigen gran número de precauciones y hay que hacerlas con aparatos delicados y costosos. Son, sin embargo, como ya hemos indicado, de todo punto necesarias si se quiere una cierta garantía en la adaptación.

De los resultados de estas medidas es ya muy sencillo, con ayuda de las figuras 6 ó 7 (como aclararemos más adelante, con algunos ejemplos), elegir el valor más apropiado para la impedancia del unipolo y determinar el necesario para la reactancia del elemento adaptador.

III. 2.—Cálculo del adaptador.

Tratándose de una antena «corta», el elemento adaptador debe ser una línea coaxil cortocircuitada. Suponiendo ésta sin pérdidas, su reactancia terminal—que hemos denominado ωL —vendrá dada por la expresión

$$\omega L = Z_0 \cdot \operatorname{tg}(\beta x)$$

donde:

$\beta = \frac{2\pi}{\lambda}$ es la parte imaginaria de la constante de propagación;

x , la longitud física de la línea coaxil que constituye el elemento adaptador (expresada en las mismas unidades que λ); y

En la práctica interesa que la longitud x sea aproximadamente igual $\lambda/8$, pues las variaciones de impedancia son entonces mínimas y se prestan, por consiguiente,

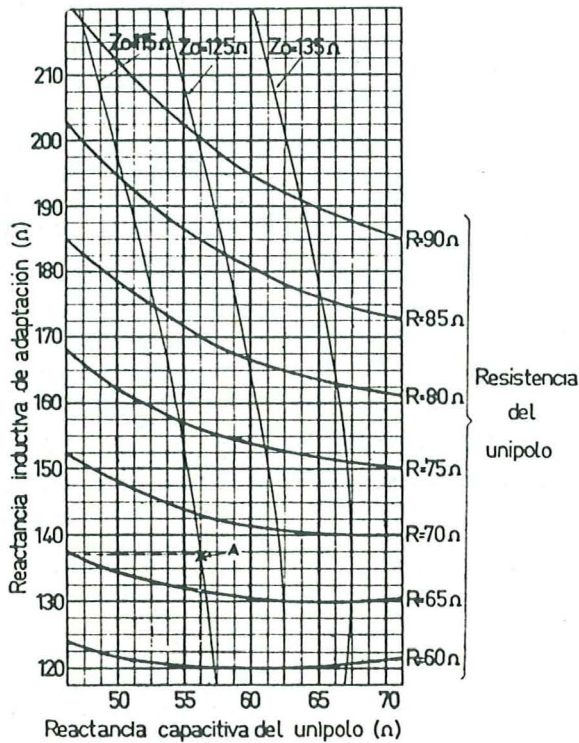


Fig. 7

Unipolo plegado y "corto".

Z , su impedancia característica, dada, como sabemos, por la expresión:

$$Z = 138 \log (b/a) \quad [5]$$

siendo b el diámetro interior del conductor hueco y a el exterior del conductor macizo.

La longitud del elemento adaptador, expresada en las mismas unidades que λ , deberá ser:

$$x = \frac{\lambda}{360} \cdot \text{tg}^{-1} \left[\frac{\omega L}{138 \lg (b/a)} \right] \quad [6]$$

con el arco tangente expresado en grados.

a realizar ωL con precisión. En consecuencia:

$$Z \approx \omega L \quad [7]$$

con lo que ya resulta inmediato el diseño del elemento adaptador.

Si se trata de una antena «larga», el elemento adaptador deberá ser una línea coaxil en circuito abierto. La expresión [6] ha de sustituirse entonces por esta otra:

$$x = \frac{\lambda}{360} \cdot \text{cot}^{-1} \left[\frac{1/\omega C}{138 \lg (b/a)} \right] \quad [8]$$

Y ya [7] por

$$Z \approx 1/\omega C \quad [9]$$

También en este caso pueden utilizarse las figuras 6 y 7, pero en la escala de ordenadas deberá leerse REACTANCIA CAPACITIVA DE ADAPTACION y en la de abscisas REACTANCIA INDUCTIVA DEL UNIPOLO.

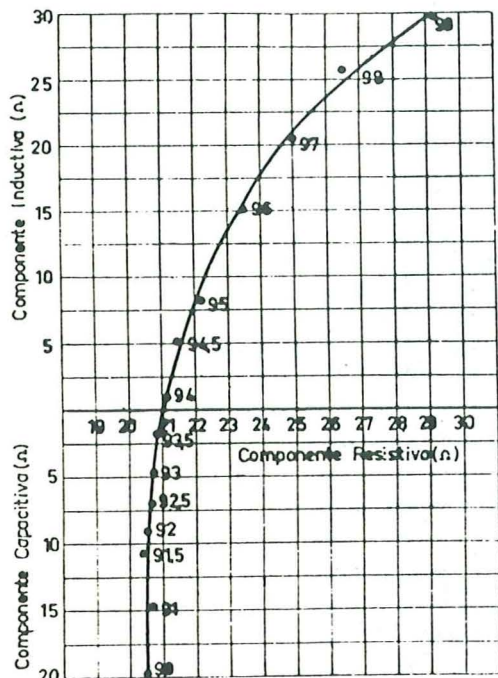


Fig. 8

Impedancia, en función de la longitud en cm., del unipolo sencillo.

IV.—RESUMEN

Para la adaptación de una antena de este tipo deberá procederse en la siguiente forma:

i) En primer lugar hay que elegir la impedancia característica (Z_0) del cable que desea utilizarse para alimentar la antena de acuerdo con las aplicaciones, frecuencia de trabajo, etc., de la misma.

ii) Seguidamente se adopta el tipo de unipolo (sencillo o plegado) más conveniente. El plegado es recomendable en los casos en que $Z_0 \approx 70$ ohmios, pues entonces no hace falta adaptación. El sencillo es

más fácil de construir y de medir y resulta, por consiguiente, recomendable en los demás casos, siempre que la adaptación sea posible.

iii) En tercer lugar se procederá a construir la antena con el unipolo elegido, y con un plano de tierra artificial formado por cuatro varillas de $\lambda/4$, colocadas en cruz.

iv) A continuación conviene medir la impedancia (determinando separadamente la componente resistiva y la reactiva) de la antena construída a su frecuencia de trabajo en función de la longitud del unipolo.

v) Utilizando las curvas de la figura 6 ó 7 y los resultados de las medidas precedentes se procederá ahora a calcular el valor más conveniente de la reactancia de adaptación, comenzando por determinar si ésta debe ser inductiva o capacitiva (unipolo «corto» o «largo»).

vi) Seguidamente, teniendo en cuenta este valor de la reactancia de adaptación, así como las expresiones [7] (unipolo «corto») ó [9] (unipolo «largo»), y la [5] habrá de calcularse el valor apropiado para las dimensiones a y b del elemento adaptador.

vii) Las expresiones [6] (unipolo «corto») u [8] (unipolo «largo»), permiten ahora calcular la longitud del elemento adaptador, es decir x .

viii) Conocidos a , b y x puede ya procederse a la construcción del elemento adaptador, que será una línea en circuito abierto, en el caso del unipolo «largo», o en cortocircuito en el caso del unipolo «corto».

ix) Por último construiremos la antena definitiva haciendo la longitud de su unipolo igual al valor deducido en el paso v).

V.—EJEMPLOS

Se exponen a continuación dos ejemplos que juzgamos suficientes para comprender la mecánica operativa.

V. 1.—Ejemplo primero.

Supongamos que se trata de diseñar una antena para trabajar en la frecuencia de

80 MHz ($\lambda = 3,75$ m.), y que se la quiere alimentar con un cable coaxil de 115 ohmios de impedancia característica.

Comenzaremos por construir un unipolo sencillo de longitud variable a base de una varilla de 6 mm. de diámetro y del correspondiente plano de tierra artificial con varillas de igual diámetro (fig. 1-b). Una vez construída esta antena se miden las componentes resistiva y reactiva de su impedancia en función de la longitud del unipolo. La figura 8 da directamente los resultados de esta medida.

A la vista de esta figura y de las curvas que se dan en la 6 se comprende fácilmente que la adaptación que se pretende no es recomendable. En efecto, como la resistencia del unipolo construído está comprendida entre 20 y 30 ohmios (fig. 8), para estos valores de R y para $Z_0 = 115$ ohmios se requiere que la reactancia capacitiva del unipolo valga de 43 a 50 ohmios (fig. 6), lo que sólo puede conseguirse con una antena excesivamente corta (fig. 8) que no interesa en la práctica. Análogamente puede comprobarse que la adaptación tampoco es posible con un unipolo «largo». Parece, pues, oportuno intentarlo con el unipolo plegado.

Para ello se construirá la correspondiente antena (fig. 1-a), con varillas que pueden ser iguales a las anteriores empleadas, utilizando una separación de 45 mm. entre las que forman el unipolo plegado. En la figura 9 se dan los resultados de las medidas de esta nueva antena.

La figura 7 nos permite ahora deducir que para $Z_0 = 115$ ohmios se puede adaptar esta antena utilizando una reactancia inductiva de 137 ohmios (punto A), si su impedancia es

$$Z = (67,5 - j 56,25) \text{ ohmios,}$$

lo que acontece, según enseña lo figura 9, cuando el unipolo tiene 89 cm. de longitud.

El cálculo del elemento adaptador de 137 ohmios es ya inmediato. En efecto, según la expresión [7] podemos elegir

$$Z = 120 \text{ ohmios}$$

que, de acuerdo con [5], obliga a

$$b/a = 9,4$$

Luego una posible solución sería:

$$a = 5 \text{ mm. y } b = 47 \text{ mm.}$$

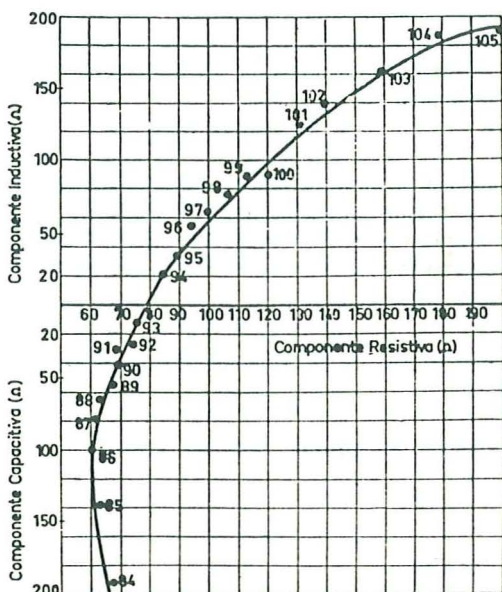


Fig. 9

Impedancia, en función de la longitud en cm., del unipolo plegado.

Por último, teniendo en cuenta la expresión [6], resultará:

$$x = \frac{3,75}{360} \cdot \text{tg}^{-1} \left[\frac{137}{120} \right] \approx 50,7 \text{ cm.}$$

Estos valores calculados de a , b y x permiten construir el elemento necesario para adaptar la antena citada (unipolo plegado de 89 cm.) al cable de 115 ohmios.

V. 2.—Ejemplo segundo.

Supongamos que se quiere alimentar la primera antena (unipolo sencillo), construída en el ejemplo anterior y cuya curva de impedancia se muestra en la figura 8. con un cable de 55 ohmios de impedancia ca-

racterística para trabajar también en 80 MHz.

Repasando las figuras 6 y 8 se ve que hay posibilidad de adaptación utilizando una capacidad con reactancia igual a 58 ohmios. En efecto, el punto B de la figura 6 muestra que para $Z_0 = 55$ ohmios existe adaptación en las condiciones anteriormente indicadas, si la impedancia de la antena es

$$Z = (28 + j 27,4) \text{ ohmios}$$

lo cual acontece, según la figura 8, cuando el unipolo tiene 98,5 cm. de longitud.

Para construir el elemento adaptador correspondiente se puede elegir de acuerdo con [9]:

$$Z = 60 \text{ ohmios}$$

con lo cual, y recordando [5], se obtiene:

$$b/a = 2,72$$

Luego una posible solución sería:

$$a = 10 \text{ mm.} \quad \text{y} \quad b = 27,2 \text{ mm.}$$

Por otra parte, teniendo en cuenta [8], resulta:

$$x = \frac{3,75}{360} \cdot \cot^{-1} \left[\frac{58}{60} \right] \cong 47,7 \text{ cm.}$$

La que muestra que el problema de

adaptación queda resuelto si se construye el unipolo sencillo de 98,5 cm. de longitud.

Reconocimiento:

Al cálculo y trazado de las figuras 6 y 7 han colaborado eficazmente los señores Cabrera, Mota y Martínez. Las medidas experimentales reflejadas en las figuras 8 y 9 fueron realizadas por los señores Orquín y Ruiz Vera. A todos el agradecimiento del autor.

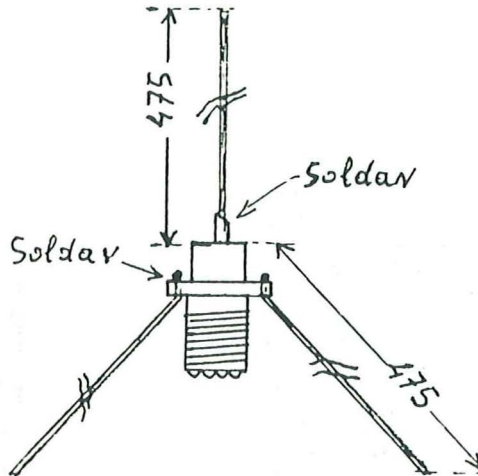
REFERENCIAS

- (1) "An Ultra-High-Frequency Antenna of Simple Construction". BROWN, G. H., y EPSTEIN, J. *Communications*. Vol. 20, págs. 3-5, julio de 1940.
- (2) "Desing Data for Ground Plane Antenna". HASENBECK, H. W. *Electronics*. Vol. 16, págs. 98-101, agosto de 1943.
- (3) "The Shunt-Excited Antenna". MORRISON, J. F., and SMITH, P. H. *Proc. of the I. R. E.* Vol. 25, págs. 691-695, junio de 1937.
- (4) "The Self-Impedance of a Symmetrical Antenna". KING, R., y BLAKE, Jr. F. G. *Proc. of the I. R. E.* Vol. 30, págs. 335-349, noviembre de 1942.
- (5) "Antennas", por J. D. KRAUS. *McGraw-Bill Book Company, INC.* New York, 1950.
- (6) "Electric Transmission Lines". H. H. SKLLING. *McGraw-Hill Book Company, INC.* New York, 1951.

ANTENA PARA DOS METROS

FERNÁNDEZ DE VELASCO, EA1MH.

Una antena muy simple, barata y eficaz para 2 m, 144 a 148 MHz, con una impedancia de 50 a 75 ohmios y que sirve tanto para transmisión como recepción, puede realizarse de acuerdo con el dibujo. Es una Ground-plane de polarización vertical y omnidireccional que le permitirá explorar la banda en todas las direcciones y obtener buenas comunicaciones. Yo la tengo muy experimentada en frecuencias del orden de los 156 MHz, naturalmente con otras medidas.



Sólo se necesita un conector coaxial hembra del tipo SO-239 y un poco de hilo esmaltado o estañado de 2,5 a 3 mm de diámetro. La línea de alimentación es cable coaxial del tipo RG-58 o RG-11 (este último tiene 75 ohmios), terminada con conectores machos del tipo PL-259.

El hilo radiante de 47,5 cm de longitud se suelda en el centro del conector. Los cuatro conductores que forman el plano de tierra están formados por dos trozos de hilo de 96 cm de largo, que se introducen en forma de horquilla por los agujeros de fijación del conector, se limpia bien el esmalte del hilo en contacto con el conector y se suelda con estaño en los mismos agujeros; luego se abren los hilos hasta conseguir un ángulo de unos 45° respecto a la vertical. La impedancia puede ajustarse variando este ángulo.

Antena colineal para 144 MHz de gran rendimiento

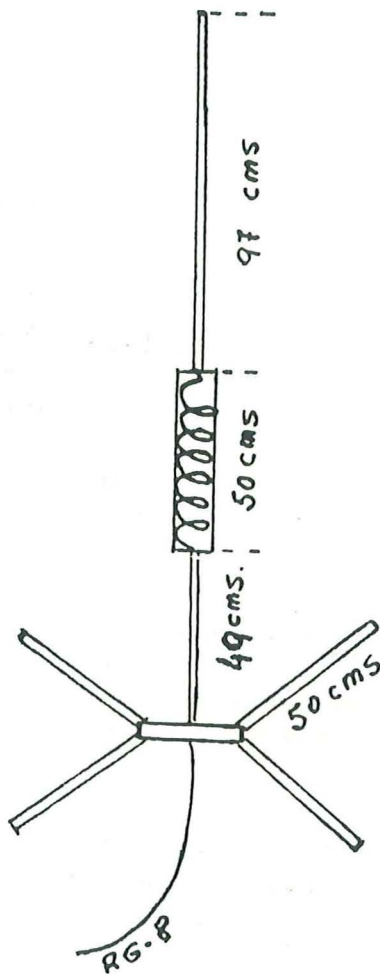
Por MANUEL VIEDMA VIEDMA, EA 7 ZW

El deseo de ser útil a los demás colegas, me asoma por primera vez a nuestra revista, para presentaros una antena para la banda de 2 metros cuyos resultados son realmente extraordinarios. Yo estoy utilizando esta antena al «alimón» con otra de 5 elementos y sus resultados son muy semejantes, con la ventaja sobre la que presento, de que ésta es omnidireccional y por lo tanto no precisa de ningún sistema rotativo. —De esta antena no tengo más mérito que el haberla montado, ya que ha sido fraguada por «sabios doctores»—.

Para el montaje, yo he utilizado la base de una antena «groun-pleing» de la Avda. 27, y me ha quedado muy fuerte y con un buen acabado. He utilizado los tubos de aluminio de la antena original, que son de 16 mm de diámetro, cortándolos a la medida correcta, y colocándolos en posición vertical respecto al radiante, (me refiero a los cuatro tubos que forman el plano de tierra) en vez de ir con inclinación de 45°, propios de una «groun-pleing». La bobina central la he montado con un trozo de tubo rígido de los utilizados en las instalaciones eléctricas. Este tubo tiene 20 mm de diámetro, con interior de 16 mm, por lo que ajusta perfectamente con los tubos de aluminio radiantes. La bobina se forma con 203 centímetros de hilo flexidux de 1 ó 1,5 mm de diámetro, a espiras simétricamente separadas en una extensión de 50 centímetros. Con el fin de que las espiras no se muevan, es aconsejable darles una mano de algún buen pegamento.

Esta antena se alimentará con cable coaxial de 50 ohmios, preferible RG-8, y a mí me ha quedado con una relación de estacionarias de 1,2—1. Como es lógico el «vivo» se conecta al radiante, y la malla a los planos de tierra.

Creo que está suficientemente claro el dibujo adjunto, pero quien tenga duda, sepa que estoy QRV.



ANTENA COLINEAL PARA 2 METROS

Por Diego Doncel, EA4AGN

De un antigua revista de URE desempolvo para vosotros un diseño de antena colineal para la banda de dos metros.

Con este diseño he construido un par de ellas, más las que conozco se han instalado en Alcalá de Henares; quiero, por tanto, decir que su funcionamiento es totalmente satisfactorio.

La antena, como colineal que es, tiene un gran ancho de banda, como inconveniente; y gran ganancia y buen rendimiento, como ventaja.

Los detalles constructivos, pienso que deben correr a cargo de la imaginación de cada cual, ya que hay muchos modos de ensamblar los fragmentos de que consta la antena.

Los datos constructivos son: Tramo A: varilla o tubo de aluminio de 97 cm. de longitud radiante. Tramo B: bobina compuesta por 203 cm. de hilo de cobre de 1,5 milímetros de grueso, bobinados a lo largo de un tubo o cilindro de plástico de 50 cm. de longitud, en bobinado uniforme. Tramo C: 49 cm. de longitud radiante.

Plano de tierra: consta de cuatro varillas de 50 cm. de longitud radiante situadas a 90°.

Los extremos de la bobina (Tramo B) deben hacer contacto eléctrico con los ra-

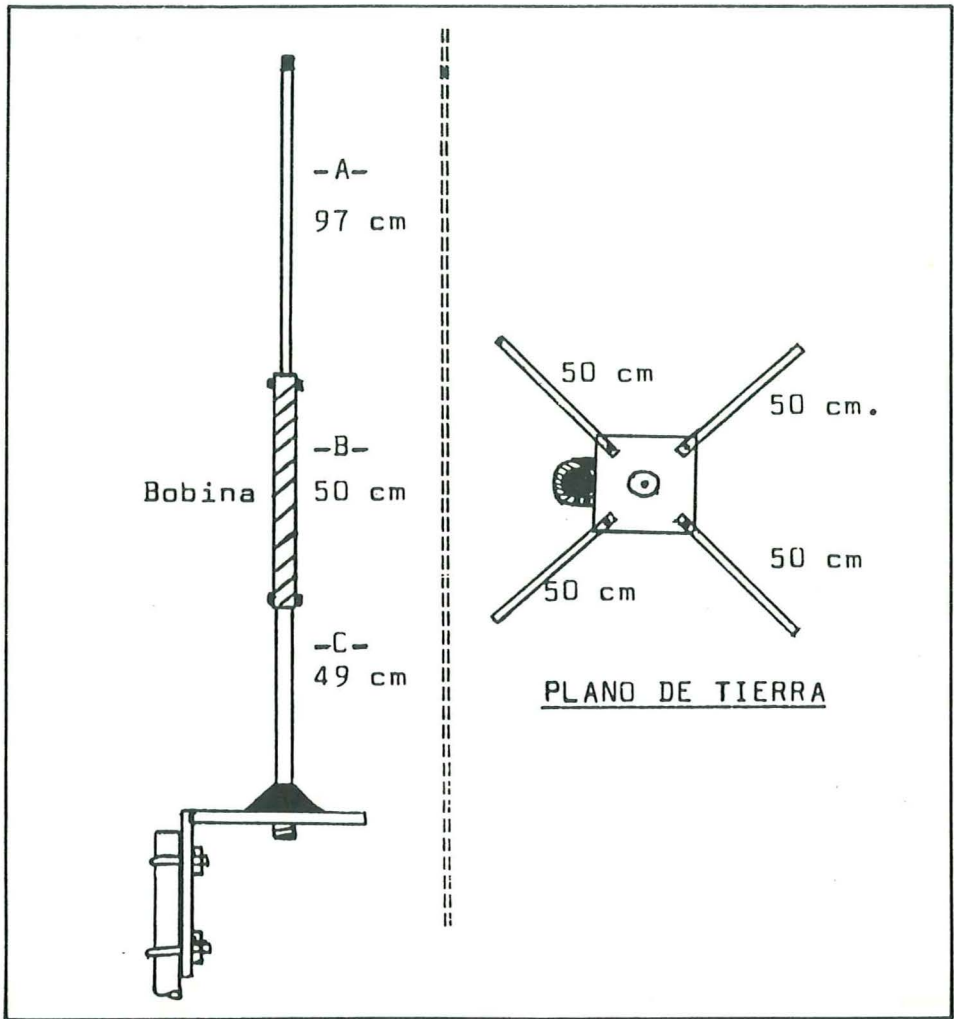
diantes A y C. Los tramos A y C deben introducirse una cantidad razonable (no crítica) dentro del tramo B para dar rigidez a la antena.

El ajuste de la antena se consigue alargando o acortando el tramo A hasta conseguir una buena ROE en el centro de la banda, y que normalmente, respetando las medidas, se conseguirá de inmediato.

Para el acoplo del radiante vertical con el plano de tierra puede utilizarse desde restos de otras antenas hasta un aplique de bombilla sencillo, pasando por las piezas construidas en teflón, por ello dejo este tema a la imaginación de cada cual (que se note que somos radioaficionados, capaces de diseño). El plano de tierra puede estar formado por una plancha de aluminio grueso doblada en ángulo recto, con dos abrazaderas para el mástil. Deben sellarse los tubos, para evitar la entrada de agua en ellos.

Repito que el funcionamiento de la antena es perfecto, consiguiéndose mucha ganancia, y buen rendimiento, siempre y cuando esté muy despejada y alta, como debe ser.

Hasta otra.



ANTENA "SUPER-COLINEAL" 144 Mhz

Joaquín CASADO BONO
EA7AML

Esta antena existe comercializada, pero es de fácil construcción y de gran rendimiento. A partir de una fotocopia que me facilitó un amigo y sin haber visto la antena me puse a construirla y experimentarla, y estos son los resultados.

Dispone en la base de un adaptador en gamma que permite ajustarla a 1:1 de R.O.E. si se respetan las medidas dadas y sin que influya para nada la longitud de la bajada. En la que monté y ajustando sobre 145,5 con el gamma se consiguió que la aguja del vatímetro se fuera a fondo mientras que la de la R.O.E. no se levantara nada. Ahí está también la curva de resonancia que le tracé donde se puede comprobar que además cubre una anchura de más de 3 Mhz con una R.O.E. por debajo de 1,1:1; se utilizó para ello un Yaesu FT 227 R.

Vamos a los detalles constructivos: aparte de respetar las medidas expuestas en el dibujo es importante fortalecerla en la base ya que es bastante larga (casi 2,80 m.), el viento podría partirla. En el dibujo se aprecia una pieza rayada que es de teflón (nylon le llaman en algunos almacenes de ferretería); esta pieza entra unos 20 cm. en el mástil al cual se fija con tornillos pasantes; la misma pieza entra otro tanto o más en el tubo de aluminio que constituye el radiante. Entre mástil y radiante hay 35 mm. de separación. En el extremo de cada uno de ellos se coloca una escuadra de chapa metálica de unos 20 mm. de ancho, ambas en el mismo plano vertical. Estas escuadras serán el soporte de una bobina de una sola espira de hilo de

cobre o aluminio bastante grueso (á ó más mm. Ø). En el centro de la escuadra inferior, que va fijada al mástil, se coloca un conector amphenol-hembra, y en el vivo de éste se suelda un cable forrado de plástico; en cuyo otro extremo se pone una brida con tornillo que la fija a la espira. La brida puede correr a lo largo de las espira buscando el punto óptimo de acoplamiento.

El primer tramo radiante mide 1.409 mm. y termina entrando en un trozo de teflón; el siguiente tramo mide 1.282 mm. y empieza también dentro del teflón unos 50 ó 60 mm. por encima del otro. El desfaseador que conecta a ambos tramos es una U obtenida de una antena de TV que tendrá esos 50 ó 60 mm. de separación entre sus dos barras. Hay que asegurar un buen contacto entre cada tramo radiante y su correspondiente parte del desfaseador en U, para ello cada extremo de los tramos radiantes se cortan de modo que queden reducidos a una o dos láminas entre las cuales debe pasar el tubo del desfaseador. Después se fija todo con tornillos rosca-chapa que deben atravesar el teflón, las láminas en que termina el radiante, y el tubo del desfaseador. Después esto se sella con un pegamento para evitar la entrada de agua.

Los tramos radiantes se pueden hacer con tubos enchufables cada vez más delgados de aluminio por ejemplo de antena TV. Pero la parte inferior del primer tramo radiante debe ser por lo menos 20 mm. de grosor y que el teflón entre en él cuanto más mejor, todo ello para evitar que el viento la quiebre.

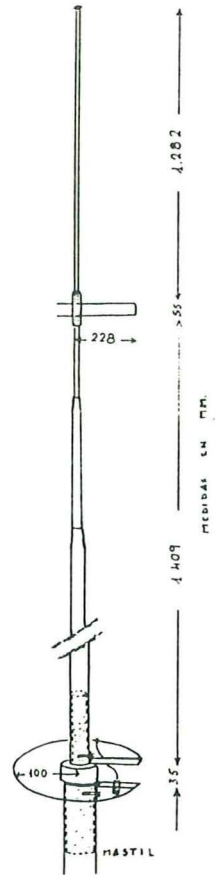
Ajuste: con el cable de bajada que vayamos a utilizar pondremos en marcha al transmisor sobre una frecuencia central de la banda y observaremos el medidor de potencia y R.O.E. A continuación iremos moviendo el punto de acoplamiento sobre la espira del gamma y observando la R.O.E. Conforme nos aproximamos al punto óptimo de ajuste la R.O.E. irá disminuyendo. Los últimos retoques serán deslizar la brida sobre la espira apenas unos milímetros. Si la impedancia de salida del transmisor y la del cable son la misma, puedo asegurar que la antena quedará a 1,000....:1 de estacionarias, es decir prácticamente nada.

Finalmente hice la prueba de colocar cable de bajada de 75 Oh. del utilizado en TV, y aunque la salida del transmisor está prevista para 52 oh. conseguí tras varios retoques dejarla también en 1,2:1 de R.O.E. lo cual es bastante aceptable. Después se podría haber ajustado el pi de salida del transmisor para dejarlo sobre los 75 oh. En este punto es interesante recordar que ese cable de 75 oh. con aislamiento de espuma de polietileno tiene menos atenuación que los RG-8 y RG-58.

Solo queda que añadir que la ganancia de la antena es de unos 6,5 a 7 dB. Animo y buen montaje.



Handwritten note: E.D.F. - 144.



La antena HB9CV

Por EDMUNDO MAILOT, EA 5 CV

Los aficionados a los 144 MHz tenemos que disponer de varias clases de antenas, la de 1/4 de onda, que es la clásica, por la que la mayoría hemos empezado, y que nos convencemos al poco tiempo de que es mucho mejor una de 5/8 de onda, que es la que más se emplea en los automóviles; así se obtiene la polarización vertical, que nos permite comunicar fácilmente entre vehículos y entrar en los repetidores.

Sin embargo, estas antenas captan mal las ondas polarizadas horizontalmente y a veces se hace necesario, para una mejor recepción y emisión, inclinar la antena hasta lograr un máximo de audición.

En emisión estas antenas no son direccionales y, naturalmente, se pierde mucha energía, que va a parar a sitios donde no hay ningún receptor, y, viceversa, no tienen ninguna ganancia en la recepción en alguna dirección, molestándonos cualquier interferencia que pueda producirse y que no podemos eliminar.

El aficionado monta después una antena halo que recibe y emite con las dos polarizaciones, pero prácticamente no es direccional, aunque he de reconocer que va bastante bien.

Por lo tanto, en los automóviles hay que poder disponer, además de antenas verticales, de antenas de polarización horizontal con directores y reflector para poder lanzar las ondas y recibirlas de un lugar determinado.

El primer paso que da el aficionado es adquirir una antena de 4 ó 6 elementos con un dipolo plegado, y así, sin más, le conecta un coaxial de 52 o de 75 ohmios —le da igual—, y va cortando el cable de antena hasta que llega a una solución de compromiso de R.O.E. baja y a trabajar, y efectivamente trabaja, se le oye, la antena discrimina, pero esto no es una solución, queridos amigos.

Si aceptamos y regulamos los condensadores del paso final de nuestro emisor para enviar el máximo de energía a la antena, para las líneas de una impedancia de 52 ohmios, como son las que se utilizan para 1/4 y 5/8 de onda, tenemos que poner también línea de 52 ohmios para enviar señal a la antena con un dipolo plegado de 4, 6 o más elementos y la adaptación no coincide y hay estacionarias.

Entonces pensamos en sustituir el elemento dipolo plegado por uno recto y colocarle un gamma match, ajustando con el condensador de éste hasta que las estacionarias están a cero y observamos que coincide con un máximo de consumo del transistor de salida del paso final.

Efectivamente, nuestra antena radia más, y yo lo he comprobado midiendo el campo con un indicador de campo Retexkit a 40 m de la antena, pero el elemento radiador no es simétrico.

Si se quiere simetrizar hay que ponerle un doble gamma match, como me aconsejó el veterano colega EASHQ, es decir, un acoplamiento T en el elemento radiador con un *balun* simetrizador de media onda hecho con hilo coaxial, y efectivamente así se gana más energía radiada, medido con el medidor de campo; pero el andar montando antenas con elementos parásitos y con un *boom* largo que estorba en el coche es pesado y lleva tiempo, y uno quiere llegar a un sitio y rápidamente ponerse a oír o transmitir y recoger rápidamente su antena.

Un encuentro con un colega me hizo conocer la antena HB9CV, la cual había empleado con éxito en una caza del zorro.

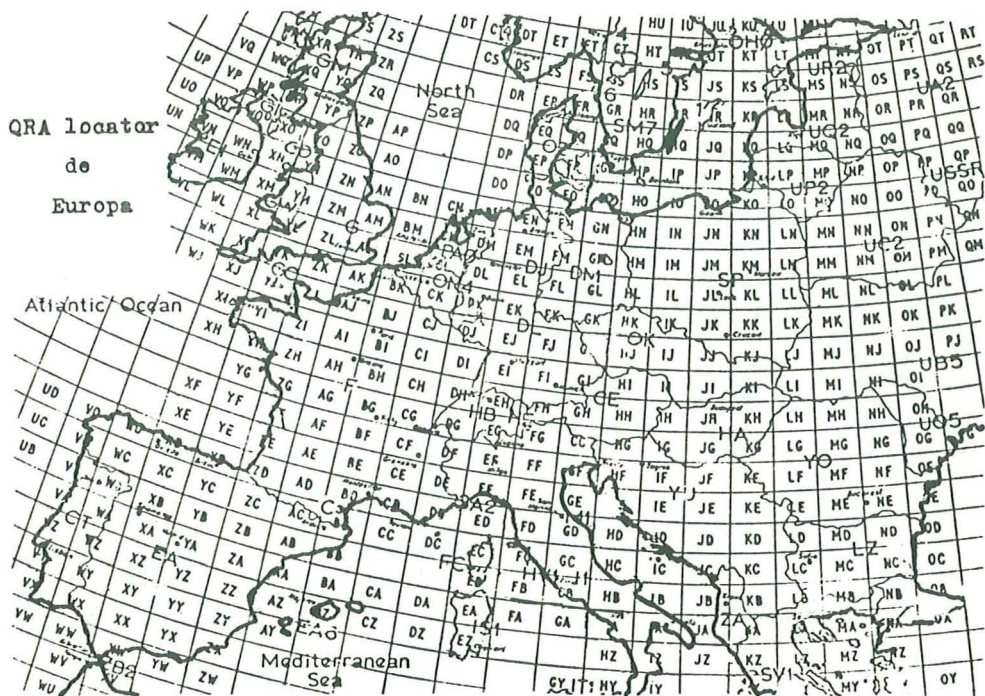
Para los que no sepan lo que es la caza del zorro la explicaré: se coloca en un sitio determinado un pequeño emisor (zorro), se pone en marcha en una ubicación que no es conocida por los concursantes y éstos salen con sus automóviles y receptores a lo-

calizarlo. Esta prueba se verifica en muchos países del mundo y en alguna de vuestras Delegaciones de la U.R.E. tiene un verdadero interés y se ve colmada con el éxito.

Aparte de que el ejercicio agudiza el ingenio y perfecciona la destreza de los operadores, puede rendir también buenos servicios para localizar averías eléctricas que producen perturbaciones radioeléctricas, que mo-

gina 11; H. J. Diercking, en *DL-QTC*, 39, 1968, H. 8., pág. 468, así como un interesante trabajo de H. J. Franke, DK1PN.

Todos difieren un poco de las dimensiones, pero fundamentalmente es una antena de dos elementos, mas la línea excitadora produce un cierto desfaseado entre el director y el reflector, es decir, el hilo que alimenta al director es más corto que el que alimenta al



lestan en la TV, procedentes de escapes de las líneas de alta tensión, aisladores, tubos luminosos, motores, transformadores, etc.

El haber probado yo la antena HB9CV y los buenos resultados que obtengo y las numerosas peticiones que me llegan para que la describa, me han hecho escribir estas líneas.

Bibliografía sobre la citada antena hay bastante, entre ella publicaciones de R. Baumgartner, HB9CV: *Richstrahlantenne Körnersche Druckerei und Verlagsanstalt*, Stuttgart, 1961; K. Rothammel: *Antennenbuch Kapitel Der HB9CV*, Beam Verlag Sport und Technik; H. Luz, en el *UKW Berichte*, 1963, páginas 150-54; W. Appelt, en *UKW Berichte*, 7, 1967, H. 1, págs. 14 a 17; *VSWR Nomograph*, núm. 1; *The Microwave Engineers Handbook and Buyers Guide* Horizon House, 1966, pá-

reflector; en éste es aproximadamente 25 cm más largo; el director tiene la rama más corta de antena que el reflector y éste es bastante más larga, y con estas dos cosas se logra un efecto direccional perfecto.

Lleva además un pequeño condensador que se emplea para poner las estacionarias a cero.

La longitud es de 1.030 mm para el reflector y el director 950 mm, y la entrada de corriente se hace por medio de un conector SO239, mirando hacia abajo, que se coloca en el ángulo de la H del lado de la rama corta, sujeto con una pieza en ángulo sujeto a la barra central.

Al final del coaxial de 52 ohmios se coloca un conector PL259, que queda roscado en el SO239.

La antena es desmontable, y he aquí su

El tubo de la H central es de latón de 8 mm de diámetro exterior y 6 mm de diámetro interior, pero puede servir igual de 5 mm de diámetro interior.

El tubo de los cuatro extremos es más delgado, es de 6 mm de diámetro exterior y 4,2 mm de diámetro interior; ahora, para unir los trozos, se utiliza una varilla roscada de latón de 4 mm de diámetro, rosca de 5,32" de paso y que lleva una tuerca.

El trozo de varilla roscada de unos 4 cm de longitud se introduce en el tubo de latón y se deja asomando 1,5 cm; entonces se suelda a este tubo, se coloca la tuerca al extremo de la H y se suelda, y entonces todo queda perfectamente sujeto, y se hace lo mismo con los demás trozos. La antena se desmonta desenroscando los tubos extremos.

La pieza del centro de la antena no lleva tornillos en mi antena, sino que va soldada, y en el centro se disponen dos tuercas con una abrazadera para sujetar la antena a un poste metálico, como los de las antenas de televisión, o a un trozo de plástico en forma de tubo y se tiene en la mano para la caza del zorro.

En la parte superior del conector SO239 va el condensador variable de 30 pF, unido a la masa central de la antena y a la entrada de la RF. El hilo que reparte la radiofrecuencia es cable esmaltado de 1,5 mm, situado a 5 mm de altura sobre el tubo de latón con tacos de plástico transparente. En mi antena el final del hilo no va a un tornillo, sino que va soldado al tubo de latón, y la distancia en mi antena no es de 120 o 130 mm, como indica la figura, sino 180 mm.

Una vez colocado el indicador de estacionarias muy cerca del emisor y colocada una longitud de hilo que va a ser siempre la que nosotros empleemos en el coche, se procede a regular la antena, actuando primero sobre el condensador variable hasta lograr un mínimo de estacionarias; fijarse también en la salida que da en directo.

Actuar sobre la longitud de la antena desenroscando parte de la antena que la hace más larga y probar volver a ajustar el condensador.

Probar también en 144 y 146 MHz y a ver cómo reaccionan los aparatos de medida; es fácil obtener una ROE de 1,1, variarle ligeramente la longitud del coaxial, etc.

La ganancia es de 5 dB sobre el dipolo y la antena da una buena discriminación, sobre todo cuando está de punta. Yo he hecho QSO's estupendos con colegas con antenas verticales, recibiendo también esta polarización, aunque la que recibo mejor es la horizontal, y cerca del mar he obtenido comunicaciones de 500 a 800 km perfectamente.

Esta antena sirve también para las ondas de 70 y de 24 cm, siendo las longitudes de las antenas 338-308,7 mm y 112-103 mm, las distancias entre ellas 83 y 27 mm, distancia de unión del cable de transporte de energía al centro del elemento 57-53 y 19-1.717 mm, y las distancias del hilo de transporte de energía a la H 4 y 2,5 mm y la capacidad 3 y 1 pF.

Al principio esta antena parece complicada, pero al entenderla y construirla se ve que es fácil, y me alegraré que estas líneas puedan ser de utilidad.

Interesante antena portable para la banda de 2 m

Por ERNESTO HEIMANN, EA 3 GH

La antena que describo, a requerimiento de muchos colegas, es fruto de un largo período de experimentación con antenas compactas.

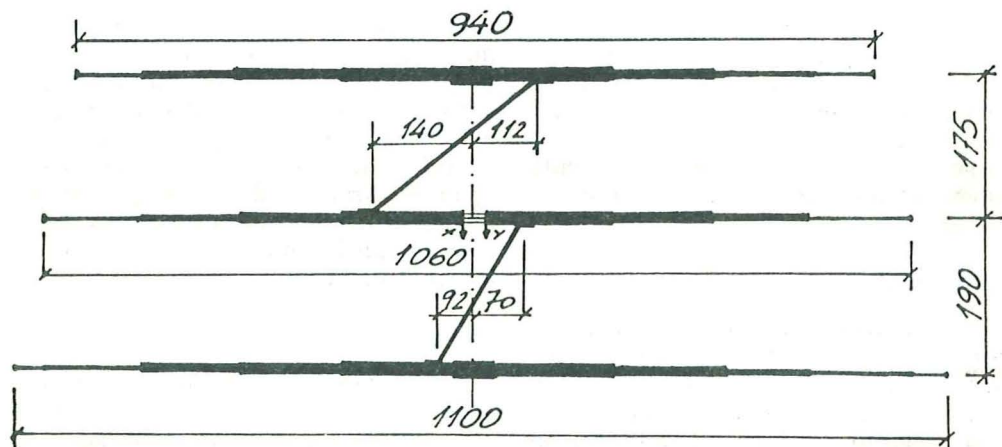
HISTORIAL

Se trata de una antena de 3 elementos, de espaciado muy corto, en el que los elementos director y reflector están conectados galvánicamente al elemento central, de tal suerte que la corriente instantánea que atraviesa cada elemento está desfasada convenientemente para conseguir la direccionalidad deseada.

El principio no es nuevo, pues ya lo

utilizó W8MGP en su antena de 2 elementos plegados, conocida como Trombone, para las bandas decamétricas. La misma antena para la banda de 2 m ha sido utilizada por mí durante mucho tiempo en portable con buenos resultados.

Otra variante de la antena Trombone es la conocida HB9CV, en la que los 2 elementos son dipolos sin plegar, enlazados eléctricamente mediante una línea asimétrica y acopladores gamma. Con respecto a un dipolo, la antena HB9CV ofrece una ganancia de 4,5 dB hacia adelante, una atenuación de 39 dB de puntas y de 14 dB hacia atrás, según informa la revista UKW.



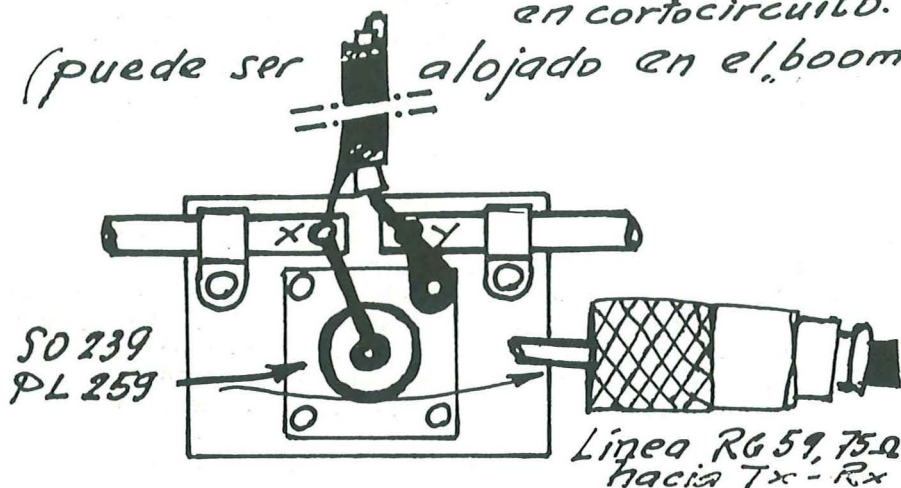
Basado en un principio análogo, construí una antena de 3 elementos sustituyendo los acopladores gamma y la línea de enlace por dos simples varillas cruzadas y unidas con bridas a los elementos, según se indica en el dibujo. La alimentación del elemento central se realiza directamente con la línea coaxial de 75 ohmios y un stub simetrizador de 1/4 de longitud de onda. Se halló experimentalmente que la línea de 75 ohmios se adaptaba mejor

mede entonces 35 x 37 cm y pesa menos de 500 gr.

Cada elemento está formado por dos secciones telescópicas unidas por su base mediante un manguito, excepto en el elemento central, en que para poder realizar la alimentación han de quedar separadas y por lo cual se utilizará para su fijación un material plástico de buena aislación (por ejemplo, teflon, nylon). Es importante que una vez se haya determinado la longitud

*Simetrizador línea RG 58 de 50Ω
longitud $\frac{\lambda}{4} \cdot v = 330\text{mm}$, extremo
en cortocircuito.*

(puede ser alojado en el "boom")



a la antena utilizando para el stub cable de 50 ohmios. El ROE es inferior a 1,1:1. El elemento radiante tiene una longitud propia a la de un reflector. El tercer elemento todavía es más largo y con él se consigue la apetecida buena atenuación de la radiación hacia atrás.

óptima de cada elemento, que básicamente ha de concordar con la del dibujo, se fije definitivamente su largo, cortándolo o dejando algo enchufado el último trozo y pegándolo con un adhesivo de dos componentes (por ejemplo, Araldit), de modo que, al extender al máximo cada elemento telescópico, quede automáticamente a su longitud correcta.

CONSTRUCCION

Esta antena está prevista para ser construida con elementos telescópicos que se hallan en el mercado, de modo que para su transporte se acortan a una longitud mínima. Toda la antena

RESULTADOS

Según ensayos realizados a distancias superiores a 50 km utilizando receptores dotados de S-meter calibrado, se

midieron los siguientes resultados con la referida antena:

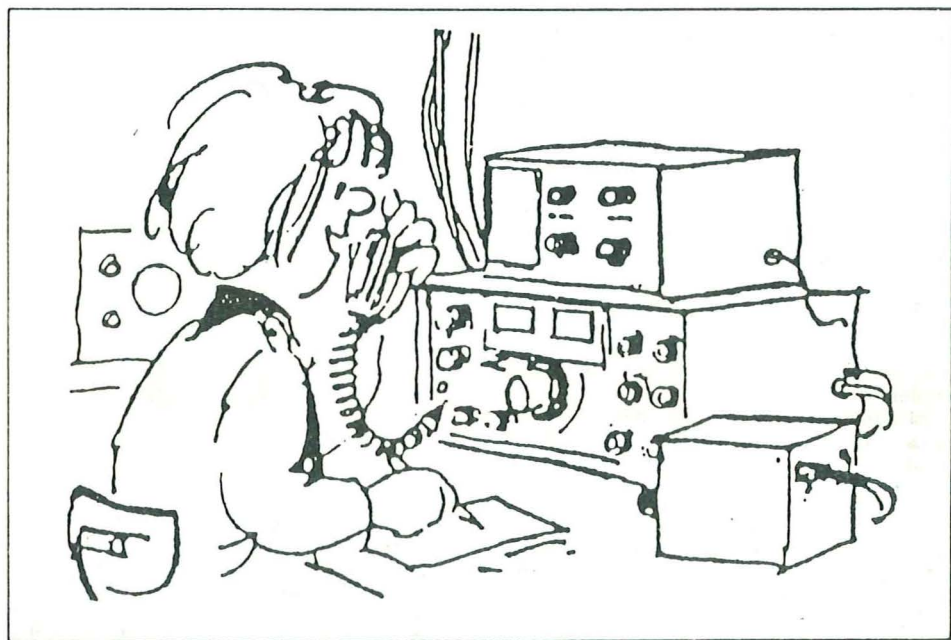
Ganancia adelante (respecto a un dipolo)	+ 7 dB
Atenuación hacia atrás	-18 »
Atenuación a 90 (puntas), señal 0	-55 »

Estos resultados son sorprendentemente satisfactorios para una antena de tan reducidas dimensiones. Durante el pasado verano realicé con ella infinidad de comunicaciones en buenas condiciones con estaciones de Francia e Italia, de las que algunas superaban

la distancia de 1.000 km, utilizando un transmisor transistorizado de 3 W con modulación FM.

El relativo buen rendimiento de esta antena es atribuible a la disminución de pérdida por corrientes parásitas, que inevitablemente se producen al excitar los elementos por inducción, así como a la facultad de brindar el desfase necesario para el efecto directivo sin tener que recurrir a espaciados mayores.

Celebraría que muchos colegas ensayaran esta antena e informasen acerca de los resultados conseguidos.



Antena de «ranura», modificada para F. U. E.

H. B. DENT

(Traducido de "Wireless World", por "Revista Telegráfica".)

Ha sido tema reciente de discusión y especulación en los círculos de aficionados ingleses un nuevo tipo de antena para F.U.E. Adopta la forma de un marco metálico de algo menos que media onda de largo, y cerca de un tercio de esta medida de ancho. Por lo menos, esta relación de largo a ancho ha resultado satisfactoria para la banda de dos metros, pero queda por ver si sigue siendo adecuada para otras bandas.

De acuerdo con lo que se dice, la nueva antena surgió al ir suprimiendo el metal en torno de una antena de ranura para ver hasta qué punto podía llegarse sin afectar las características propias de esta clase de antenas. Con mucha sorpresa, se llegó a la conclusión de que el contorno metálico de la ranura podía reducirse a un simple marco sin que la antena dejara de trabajar, al menos aparentemente, como una antena de ranura clásica. La explicación del comportamiento de este elemento, en lo que se refiere al modo de funcionar de la antena, será considerado más adelante, pero el hecho esencial es que su comportamiento era en todos sus aspectos el mismo que el de una ranura con un extenso contorno metálico. En vista de su origen, la antena ha sido bautizada con el nombre de "ranura esquelética".

Al suprimir el metal que normalmente la rodea, se elimina al mismo tiempo la principal objeción que suele ponerse al empleo externo de las antenas de ranura: su excesiva resistencia al viento, aun en el caso de que se empleara malla metálica o metal desplegado para construirla. La objeción es particularmente válida en las regiones costeras o en los lugares elevados.

En comparación con la antena de ranura, la versión "esquelética" radia, o recibe, ondas polarizadas horizontalmente cuando se

instala con los costados largos en sentido vertical, y su diagrama polar tiene la forma de un ocho, en ángulo recto con respecto al marco, tanto en el plano acimutal como en el vertical. La concentración de la potencia radiada en ángulos de radiación bajos proporciona un aumento de ganancia con respecto al dipolo de media onda.

MONTAJE

Otro aspecto en que la antena nueva coincide con la de ranura es en que los puntos medios de los lados cortos del marco, A y B en la figura 1, están a potencial

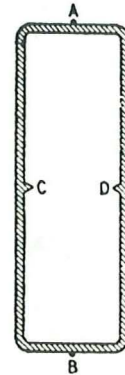


Fig. 1

cero de RF, pudiendo servir a la perfección como puntos de anclaje de la antena sobre el mástil. En consecuencia, no se requieren aisladores. Por el contrario, los puntos medios de los lados largos son terminales de alta impedancia, alrededor de 600 ohms., a los cuales debe conectarse el alimentador. Los alimentadores para esta impedancia no

son muy cómodos de manejar, especialmente en las bandas de aficionado, en que es necesario hacer girar la antena, pero es posible usar cable de 75 ohms. interponiendo un adaptador de cuarto de onda, cortocircuitado en el extremo alejado, y derivando el alimentador de baja impedancia en el punto correcto. Debiera ser posible conseguir la adecuada adaptación de impedancia con la interposición de un transformador de cuarto de onda, pero, debido a que puede existir cierta incertidumbre sobre cuál es el valor exacto de la impedancia en los puntos de alimentación, este método no ha dado hasta ahora resultados satisfactorios.

En la figura 2 se muestra uno de los esqueletos utilizados por el autor en la banda

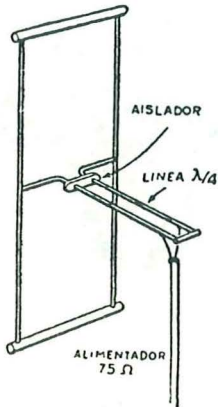


Fig. 2

de dos metros, mientras la figura 3 da a conocer una versión más moderna, en la que el adaptador de cuarto de onda desciende por el centro de la ranura y termina sobre uno de los lados cortos del marco. En ambos casos se usó un alimentador de 75 ohmios, no encontrándose diferencia apreciable en su comportamiento. La forma, poco ortodoxa, de instalar el cuarto de onda adaptador como aparece en la figura 3 no es enteramente satisfactoria. No obstante, con ella puede simplificarse el levantamiento, ya que el poste de sostén, metálico, se sujeta a los dos lados cortos. Además, poniendo a tierra la base del poste, toda la antena queda asegurada contra las descargas atmosféricas. En un modelo todavía más reciente se reforzaron los lados largos, y se aseguró la antena únicamente por su borde inferior.

Todavía no existe información suficiente para decidir cuál es el espesor óptimo del marco (caso de que exista este valor más favorable), pero algunos usuarios afirman que los valores comprendidos entre 10 y 15

milímetros son muy satisfactorios para la banda de dos metros. Por otra parte, el autor ha estado obteniendo muy buenos resultados con los lados verticales mucho más

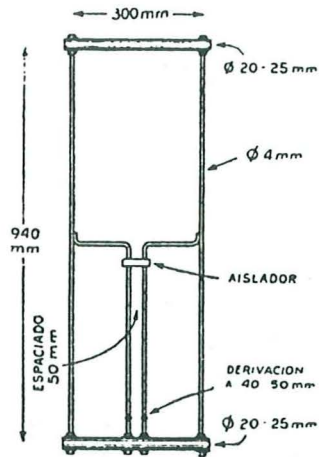


Fig. 3

delgados, y con los horizontales más gruesos. La antena de las figuras 2 y 3, por ejemplo, tiene los lados cortos hechos con tubo de 25 milímetros de diámetro, y los lados largos, con alambre de 4 milímetros; este mismo calibre de alambre se emplea para construir el adaptador. Las dimensiones reales de la antena así construída se dan también en la figura 3.

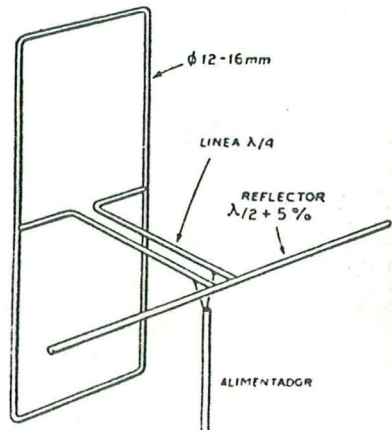


Fig. 4

Es posible agregar un reflector detrás del esqueleto, con el objeto de dotarlo de propiedades unidireccionales. Así, la figura 4 ilustra esta posibilidad en su disposi-

ción adecuada. El adaptador podría dejarse como indica la figura 3, pero el montaje de la figura 4 es tal vez más conveniente, ya que el reflector sirve como barra de cortocircuito del adaptador, con la ventaja de poder fijarse directamente al poste sin aisladores intermedios. En cambio, si la antena se apoya en un punto más próximo al centro de gravedad, se necesita aislador, y el conjunto no queda puesto directamente a tierra.

Las pocas mediciones hechas con esta antena, en su disposición de la figura 3, han dado como diagrama polar acimutal el re-

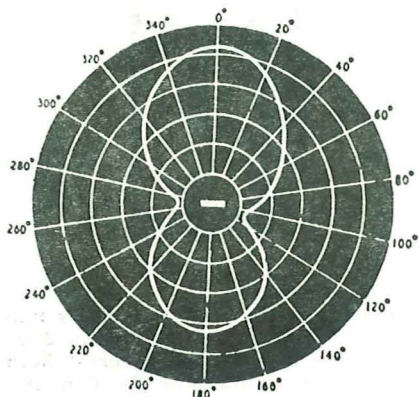


Fig. 5

presentado en la figura 5. La asimetría del diagrama se debe, posiblemente, al hecho de emplearse un alimentador no balanceado, sin interposición del acostumbrado "balun" en el extremo de antena. Las reflexiones que provendrían del alimentador explicarían la asimetría observada.

DIAGRAMAS POLARES

Comparada con un dipolo de media onda, la antena de ranura posee una marcada ganancia. Al agregar un reflector, el diagrama acimutal adopta la forma que muestra la figura 6, con una ganancia de entre 2,5 y 3,0 dB, con respecto a la misma antena sin reflector. Sólo se han hecho mediciones aproximadas, pero ellas han sido suficientes para demostrar que la antena de ranura ofrece interesantes posibilidades y merece mayores investigaciones.

Se hizo una comparación entre la antena de ranura y un dipolo de media onda, conectándolos alternativamente al mismo transmisor. Ambos sistemas se habían levantado en el mismo lugar y a la misma altura, recibiendo los informes de una estación situada a 80 kilómetros de distancia. Las señales con el esqueleto y el reflec-

tor resultaron casi una unidad "S" superiores a las del dipolo, lo que representa una ganancia de 4 dB, suponiendo que una unidad "S" equivale a 6 decibelios.

Se han realizado algunas experiencias con antenas de ranura apiladas verticalmente, y los resultados parecen muy prometedores; se dice que dos esqueletos apilados verticalmente y provistos de reflectores rinden tanto como un par de "Yagis" de tres elementos dispuestos en la misma forma.

Se carece todavía de información acerca del comportamiento de esta antena en otras

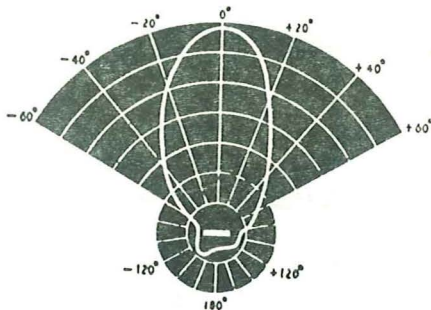


Fig. 6

bandas, pero es muy posible que haya posibilidad de aplicarla. La relación de alto a ancho del marco queda por decidir, pero parece ser que cualquier valor comprendido entre 3 y 3,5 es adecuado para un modelo experimental. Las posibilidades de utilización de la antena para televisión y la banda de aficionados de 430 Mc., probablemente, serán muy interesantes.

Queda por ver si existe una forma óptima para cada banda de frecuencias, o si sólo hay un ancho mínimo, en relación al largo, para seguir conservando su eficiencia. Y también se necesita mayor información acerca del valor exacto de la impedancia en los puntos de alimentación, así como de la influencia del espesor del marco.

En resumen, parece que es mucho lo que hay que aprender acerca de esta antena; por ejemplo, debería investigarse el modo exacto de funcionar para ver si trabaja realmente como una ranura o si lo hace de algún otro modo. Por otra parte, el diagrama polar se asemeja mucho al de un par de dipolos espaciados verticalmente en media onda.

(Texto y grabados, cortesía de "Revista Telegráfica.")

Antena «Cincori» móvil 144 MHz

EA5RI.

Se trata, como veréis, de una varilla cuarto de onda para polarización vertical con adaptador «Gamma» y cuyos resultados son magníficos, pues su relación de ondas estacionarias llega a ser de 1:1 cuando se ajusta el trímmer de 10 pF. Esta antena puede trabajar con distintas longitudes de cable y con impedancias de 52 y 75 Ω .

Tras infinidad de pruebas puedo deciros que la mejor relación de ondas reflejadas y la mayor ganancia de radiofrecuencia las conseguí con las medidas escritas en el dibujo, o sea: 48 cm de largo para la varilla, cuyo diámetro no debe ser mayor de 3 o 4 mm; 15 cm de largo en el adaptador «Gamma», hecho de conductor de cobre plateado de 2 1/2 mm. Las uniones del «Gamma» a la varilla deberán ser del mismo material y la separación de 4 1/2 cm.

El trímmer Philips de 10 pF máximo se rodea con el hilo de 2 1/2 mm en la parte inferior más ancha y se suelda por abajo sobre los terminales, con lo cual la parte superior puede subir y bajar en todo su recorrido sin cortocircuitarse; dicho hilo, por el otro extremo, deberá soldarse alrededor de la varilla, dejando un espacio de 4 1/2 cm entre conductor y varilla.

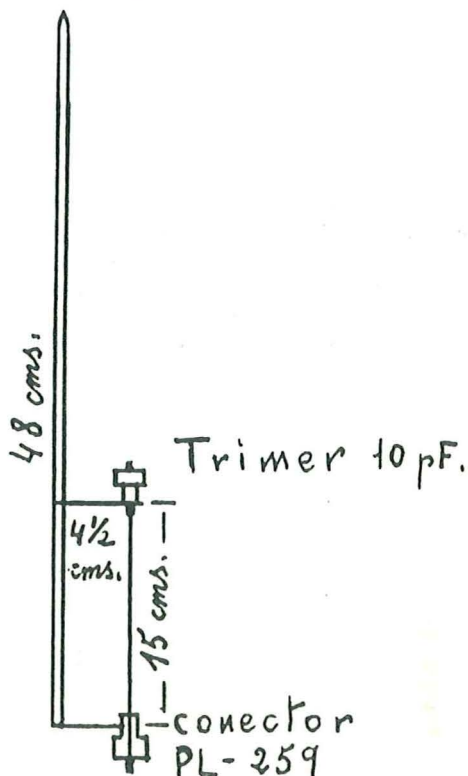
Practíquense dos orificios juntos de 2 1/2 milímetros en la parte alta del conector PL-259 e introdúzcanse dos trozos del conductor plateado sin llegar a su centro, soldarlos y después unir al principio de la varilla con la separación ya dicha; de esta forma la «Cincori» puede resistir altas velocidades sin deformarse.

La varilla más conveniente puede ser una inservible de autorradio.

El conector, una vez construida la «Cincori», debe rellenarse con masilla aislante, y el trímmer, una vez ajustado, puede taparse con un dedo de caucho para que la lluvia y el polvo no afecten su funcionamiento.

Creo haber expuesto con claridad los de-

talles de construcción, pero si tuviérais alguna duda, con mucho gusto contestaré a vuestras cartas.



NOTA: Según sea la posición sobre el móvil, la «Cincori» variará entre un largo de 48 a 50 cm para conseguir la mejor ROE.

Por último, un ruego: si alguien decide fabricar esta antena en serie, llámenla «Cincori». Gracias.

Una antena para "2 metros" de gran eficacia y largo alcance

Por EA 5 IG

La antena en cuestión se trata de un solo dipolo de las características de la figura 1, en la cual se indican las medidas con las cuales he efectuado las correspondientes pruebas.

En la fotografía se puede observar

tades, pues se utilizan los dos terminales que lleva ya la caja para poner de fijación las dos antenas telescópicas, las cuales tienen la ventaja de poderse recoger en el momento en que no se usa la antena y extender cuando

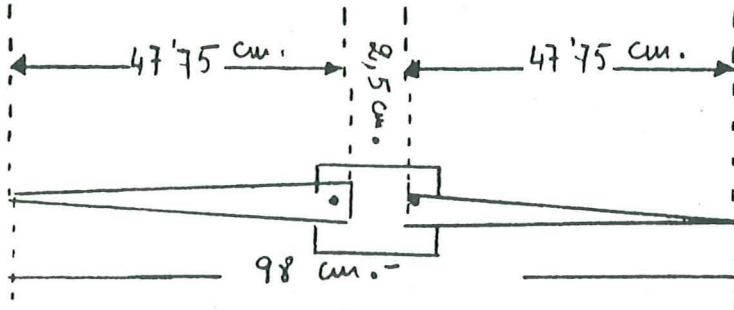


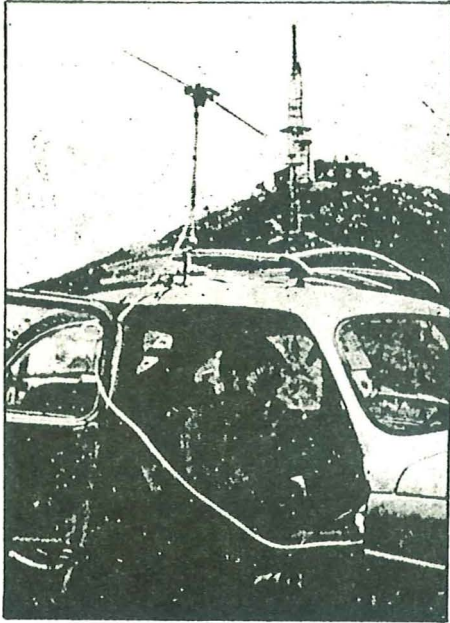
FIG. 1.

la antena ya instalada, la cual se construye con dos antenas telescópicas (las usadas en los receptores de radio Vanguard mod. Polaris) y una caja de conexiones de antena, en este caso se trata de la caja núm. 5, de la casa Giro.

Su construcción no presenta dificul-

se esté trabajando con la misma; su peso es ínfimo y tal como está colocada es de gran resistencia al viento con el coche en marcha.

Para la misma se usa cable coaxial de 75 ohmios sin ningún balun ni acoplamiento de ninguna clase, y para los



que se animan a su construcción pueden tomar como referencia la fotografía, la cual está tomada con fecha 10-5-70, a las 11,50 h GMT, desde el monte Bartolo, de 800 m de altura, a 16 Km de Castellón, y EA5IG, el cual es el que está operando la estación Lu-prix RTX 222, salida 5 W, y en pleno QSO con los colegas 5IT, 5FM, 5JL, 5HE, 5IU, etc.

Y nada más. Siempre QRV para todos en 2 m 100 % los domingos y festivos en móvil desde alturas de la provincia.

Antena «Gaviota» para 144 MHz

Por J. C. ARRUE, EA 2 DS/M

No es invento mío, os lo aseguro. Yo capté la idea de un colega alemán al leer tantos libros técnicos que uno digiere constantemente, así como revistas, etc., parte por mi profesión —el 90 por 100— y el resto como radioaficionado.

El problema que se advierte en móvil suele ser el rápido *fading* (desvanecimiento) de las señales, lo mismo en recepción que en emisión, para nuestros corresponsales. Siempre hemos visto en la práctica que las antenas de $1/4$ de onda (varillas de unos 48 cm) presentaban este defecto, pero siempre creímos, al trabajar con potencias muy reducidas, que sería sólo problema de aumentar la salida. Pero la práctica nos ha demostrado lo contrario. Incluso aumentando la longitud física de la antena hasta $5/8$ y más tarde a $7/8$ de onda, el defecto era similar, aunque acaso algo menor a medida que aumentamos el tamaño de la antena. Y después, con el cambio de polarización, pasamos a los Halos, que nos dieron más estabilidad en la señal; pero lo bueno vino al emplear un dipolo simple de media onda (extendido hace casi un metro) y que nos sorprendió con una estabilidad casi perfecta.

Pero un dipolo extendido es siempre direccional y lo doblamos por sus cuartos de onda, formando en un plano ho-

rizontal una silueta de ala de gaviota extendida. De esta forma la direccionalidad no fue tan acusada y los resultados fenomenales.

Y donde trabajó nuestra imaginación fue precisamente en la realización mecánica de esta antena y en el sistema de adaptarla a la línea coaxial de 52 ohmios, pues del colega alemán sólo teníamos una idea vaga, ya que no vimos ningún dibujo ni forma de acoplo.

Veamos la construcción de la «Gaviota»:

Necesitamos un pequeño mástil o soporte que mida algo más del cuarto de onda —por ejemplo, 52 ohmios— realizado a base de un tubo liviano de latón (puede ser de cualquier material conductor). Es recomendable el latón y en un diámetro de 10 mm puede albergar en su interior un coaxial del tipo RG8/U, al que se le ha despojado del aislamiento exterior y de su malla, ya que el mismo tubo hará las veces de ella. No hay dificultad en emplear un tubo más estrecho y pasar un coaxial tipo RG58/U entero, sin desmullarlo, pero nos inclinamos siempre por el coaxial de menos pérdidas, pues el largo total en un móvil o portable, aunque no es importante, es normativo en V-UHF evitar pérdidas en lo posible. Quisiera mentalizar a los usuarios de estas bandas en lo importante que es este factor y que siempre se es-

meren en el conexionado de antenas, conectores, líneas, etc.

Nuestra «Gaviota» va toda eléctrica a masa, pues vimos que otras adaptaciones no daban el resultado de conseguir 1 : 1 de R.O.E. como la presente con la simplicidad en la construcción. Entonces utilizamos un *gamma match* y todo resultará positivo. En el dibujo superior puede verse el esquema del principio de funcionamiento que ha quedado explicado, y más abajo se puede ver el detallado práctico.

Referente a la ubicación sobre el móvil, los lugares más elevados son los mejores, pero de ahí a instalar la antena en el centro del techo del coche, que hace tan horriblemente feo, pueden preferirse el centro frontal sobre el parabrisas, donde suelen ir las antenas de la radio normal, o sobre una aleta por el lado del conductor (las del lado derecho sólo dan lugar a tropiezos contra ramas de árboles, peatones, etcétera, además de estar más cercanas a paredes y casas). Algunos usan portaesquíes que no sirven para antenas de $1/4 \lambda$.

Otra solución es la del bota-aguas o la del cristal del lado del conductor, pero por la ventanilla del pasajero de atrás, siendo en este caso desmontable, y caso de hacerlo muy bien, un sistema magnético sobre el techo del coche para quitar y poner.

La solución que yo adopté fue instalar una base para conector PL 259 en lugar de la baquelita aislante de la antenita de coche, encima del parabrisas y en el centro delantero, alimentándola con un coaxial RG58A/U, que me sirve para oír radio, FM y hacer 2 m. La base no es una SO 239, sino un prolongador pasapaneles parecido al PL 258, que es doble hembra, pero que tiene más largura y posee sendas tuercas para fijarlo. No olvidar de meterle una junta y algún adhesivo para evitar tener «ducha» los días de lluvia.

Muy en contra de mis deseos tuve que poner coaxial delgadito, pero en algunos coches cabe muy bien el RG8/U acoplándolo con un codo M 359.

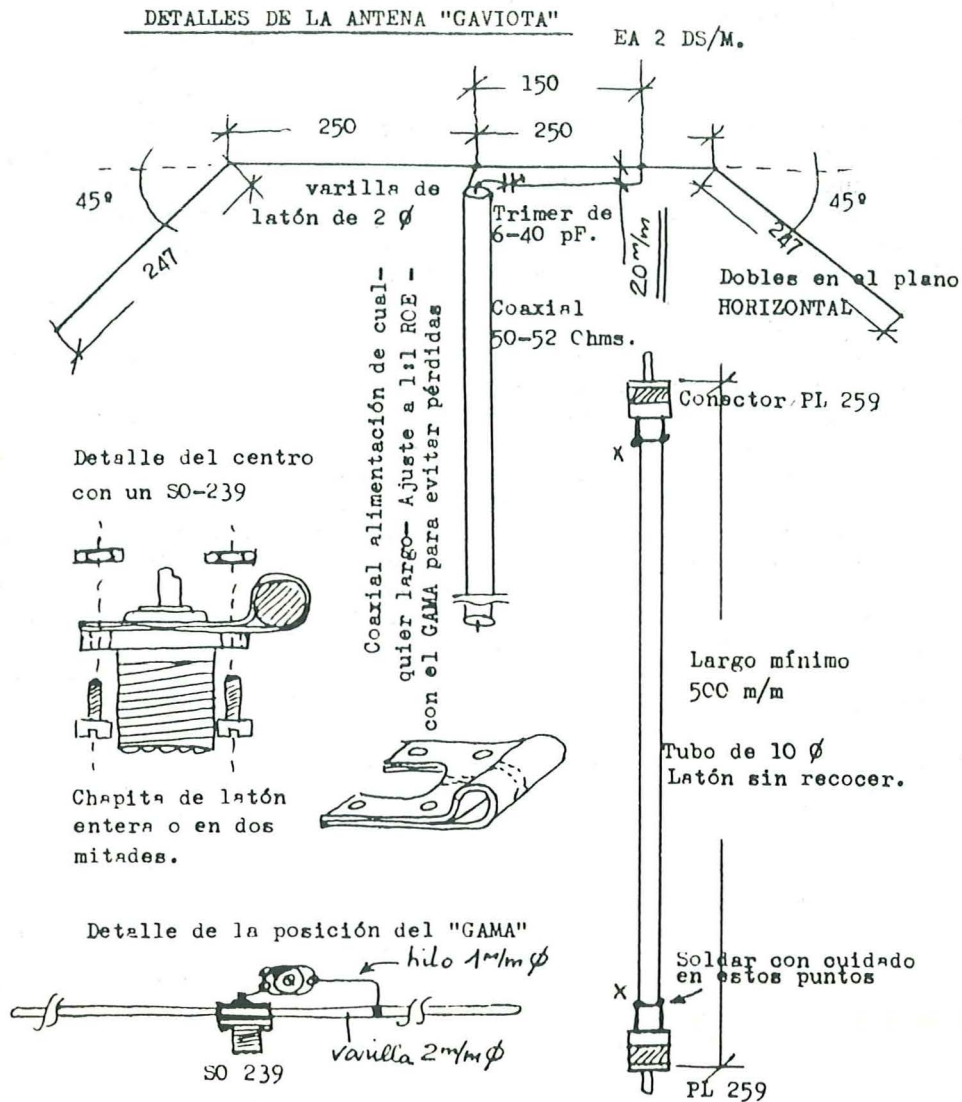
El ajuste de esta antena debe hacerse utilizando un medidor de ROE —mejor de doble instrumento— y ajustando el *gamma* en una posición y retocando el condensador, que puede ser o cerámico o de cualquier otro tipo de bajas pérdidas, que se cubrirá lo mejor posible a efectos de humedad de la intemperie, pero revisando la ROE para obtener 1 : 1 siempre que nos empuñemos y sin demasiado gran esfuerzo, cosa que nos compensará sobre manera.

Creo que a buen entendedor son bastantes estos datos y que cada cual se las ingenie para hacer su antena a su modo. La varilla puede ser cualquiera, pero una de latón de las que emplean los soldadores de autógena, de un metro de largo y dos milímetros de diámetro, va excelentemente y apenas tiene resistencia al viento y es más discreta si se quiere. Estas varillas de soldar se adquieren en almacenes de equipos de soldadura autógena, etc., o donde cualquier carrocerero de coches. El tubo de latón puede ser uno de cortinas y puede valer uno de una vieja antena de automóvil, que será algo más grueso de pared, y en el mejor de los casos cualquier almacén de metales tiene tubos de cobre y latón de todas estas medidas. Pero, ojo, que no sean «recocidos», pues entonces pierden la rigidez elástica del latón más agrio procedente del laminado o estirado.

En cuanto a resultados, los podréis ver prácticamente, pero os garantizaré que os asombrarán. Personalmente, la utilizo en móvil cuando salgo fuera de Bilbao y he conseguido QSO's a más de 700 km con sólo 1 W en FM, y comunicados entre montes a más de 100 km son tan frecuentes como que no siento la necesidad de llevar, como

antiguamente, una direccional desmontable que instalábamos fuera del móvil para lograr algo positivo.

Así que hasta pronto vía 144 MHz, deseándooos muchos y buenos DX's con mis 73's.



ANTENA PARA 144 MHz. PARA MOVIL O PORTABLE

ANTENA PARA MOVIL EN LA BANDA DE 2 METROS

EA3UF

En este artículo expongo mi experiencia en la construcción de una antena para móvil en la banda de 2 m.

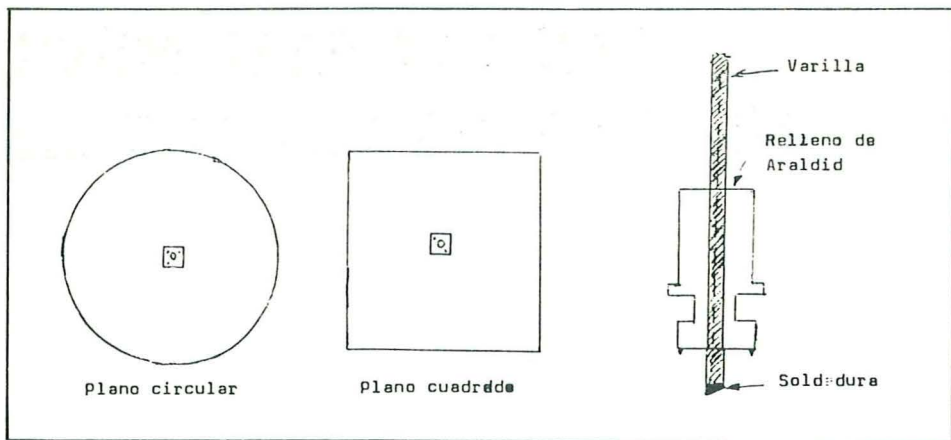
Para la colocación de una antena vertical en un móvil es ideal el centro del techo por poder aprovechar el plano de tierra eléctrico que ofrece la chapa, esto obliga a la perforación de ésta, con los problemas que esto genera, así que cuando decidí colocar la antena en el coche primero probé una antena comercial con un soporte de fijación en el guardaaguas, pero se comprobó que la antena era algo direccional y con una R.O.E. mínima de 2:1, lo que descartó su utilización, así que, aprovechando que en mi coche utilizo una parrilla «baca», decidí que era mejor crear un plano de tierra eléctrico para que la antena fuera lo más homogénea y uniforme en sus características.

La construcción, aunque sencilla, es laboriosa, pero los resultados obtenidos son muy buenos y compensan el tiempo y trabajo de su realización.

Plano de tierra eléctrico: Se realiza con una plancha de aluminio de tres milímetros de grosor, teniendo una superficie de 0,30 metros cuadrados; se puede utilizar una plancha de forma circular con un radio de 30 centímetros o una de forma cuadrada de 54 centímetros de lado; el mejor de los dos es el circular, pero se comprobó que el campo radiado era muy parecido al del cuadrado, y como era más fácil la confección de este último, se adoptó éste. Exactamente en el centro de la lámina se debe colocar un conector base del tipo PL-239, así que se deben hacer cuatro agujeros de

3,5 milímetros de diámetro y otro en el centro de los cuatro de 12 milímetros. Para la fijación se utilizan tornillos de 3×8; la base debe quedar montada encima de la lámina, por debajo quedarán las cuatro tuercas con sus correspondientes arandelas de seguridad; uno de estos grupos de fijación deberá llevar un terminal soldable que se utilizará para soldar la malla del coaxial, que debe ser de una longitud de 2,50 metros, siendo del tipo RG-58C, de 50 ohmios; un extremo debe soldarse a la base del conector y el otro al conector que convenga a cada equipo.

Varilla del radiante: Se realiza con varilla de latón de 3,5 milímetros, que se encuentra con toda facilidad en las ferreterías; se toman 54 centímetros de longitud. Su resistencia a doblarse con el viento al correr el coche a 100 Km/h. es más que suficiente, como se comprobó. Se toma un conector macho del tipo PL-259, se saca el envolvente interior y el exterior, quedando tan sólo el cuerpo principal; se introduce la varilla por la parte ancha hasta que asome por el pivote inferior con un soldador de 100 W., se suelda con seguridad de hacer una correcta soldadura y que la varilla quede bien centrada, se rellena de araldid, con una proporción de tres partes de endurecedor por cada una de secante, el espacio comprendido entre la varilla y el cuerpo principal, llenándolo hasta el rasante; ahora se debe dejar tres o cuatro horas para que la solución se endurezca, pero se puede acelerar el resultado con una hora bajo los efectos caloríficos de una bombilla de 60 W.



Ajuste: Se coloca la varilla en la base y se rosca la envolvente exterior; se conecta el equipo por medio de un medidor de R.O.E. y un latiguillo de 20 centímetros hecho del mismo tipo de coaxial.

La colocación del conjunto sobre el techo del coche depende de cada caso; yo aproveché la parrilla practicando unos taladros en la plancha de aluminio con una separación igual que la de los brazos transversales, y lo fijé con unas piezas en forma de U que se utilizan en las instalaciones de electricidad; también se puede utilizar para la fijación de la antena unas varillas transversales que se encuentran en las casas de repuesto de automóviles.

El ajuste es muy sencillo y rápido; se enciende el equipo en transmisión y con poca potencia y se lee la R.O.E. que tenemos; se tendrá que acortar la varilla, pero se hará con cuidado, cada vez tan sólo tres milímetros como máximo hasta obtener una relación de 1:1.

Los resultados obtenidos me han animado a publicar este artículo. En ciudad actúa perfectamente, sin dificultad alguna, pudiendo enlazar vía directa desde el interior de un aparcamiento subterráneo a una distancia de 10 kilómetros; el efecto de QSB y variaciones de R.O.E. al pasar cerca de un autobús o camión es mínimo; esta antena la utilizo actualmente desde hace cuatro meses y no he tenido ninguna dificultad tanto eléctrica como mecánica. El equipo que utilizo es un Heathkit HW-2036A. Los manitas que deseen comprobar lo que aquí expongo comprobarán que esta antena no tiene nada que envidiar a las de más renombre y precio del mercado.

Para cualquier consulta se me encontrará vía R2 Barcelona o en el 330 76 58. Animo para su realización y salud para disfrutarla, muchos 73 cordiales.

DOS ANTENAS BIBANDAS

Por Fco. José Dávila Doria (EA-8-EX)

Durante mis desplazamientos me gusta siempre estar en contacto con los colegas, por lo que normalmente "enchufo" en mi helicóptero (léase mini todo-terreno de construcción japonesa) el equipo de decamétricas, un FT-7, y el de 2 metros, un FT-227RA. El problema que se me suscitaba, como a gran parte de los colegas, es que o bien optaba por poner dos antenas (para 2 y para 40 metros) o bien dejaba una sola base de antena, conectando uno u otro equipo. En todo caso, la primera solución me parecía demasiado aparatosa para unas cortas salidas eventuales. De otra parte, el dejar una sola base implicaba el cambio de antena al variar de equipo, y esto, en marcha, representaba un pequeño lío. La antena que utilizaba para 2 metros era la 5/8 móvil, y para decamétricas la Newtronic, con su larga y pesada varilla y bobinas de carga. Como no era cuestión de devanarse mucho los sesos opté por lo que creí más interesante: la experimentación de antenas bibandas, con un factor común, es decir, que pudiesen en todo caso tabajar los 144 MHz y alguna banda decamétrica de utilidad. Fruto de esos intentos, aquí van los resultados.

ANTENA MOVIL PARA 2 Y 10 METROS (28/144 MHz)

Para construirla partí de una base que todo aficionado conoce, y es que una antena que es capaz de resonar en una frecuencia a 1/4 de onda también puede hacerlo a múltiplos impares de onda en bandas de frecuencia más elevada. Es el caso de la

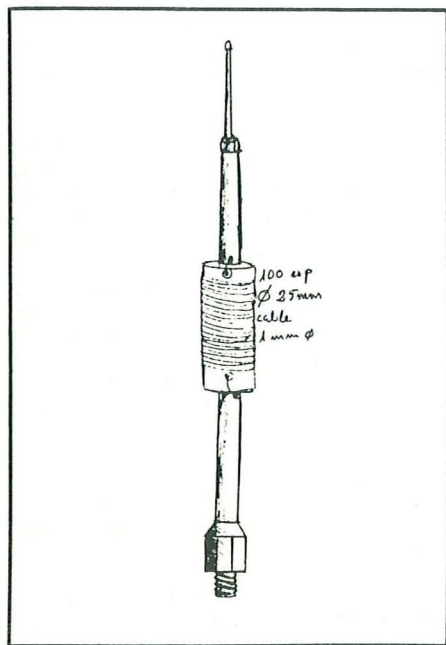
dipolo de 40 metros cuando trabaja en la banda de 21 MHz ($3 \times 7 = 21$). Por ello, situándonos en el centro de la banda de los 28 MHz, es decir, los 29 MHz, y multiplicando por el número impar 5 obtenemos precisamente 145 MHz, que es el centro de la banda de 2 metros. En principio y sobre el papel, por lo tanto, una antena de varilla SIN BOBINAS para 10 metros también debería funcionar en 144. Para no cansarles. Me puse manos a la obra y pronto, de una antigua antena de varilla larga para 27 MHz que conseguí, la recorté hasta obtener ROE 1:1 en 29 MHz. Conmuté de equipo y puse el de 2 metros. Resultado: ROE 1:1.3. Entonces comenzaron las pruebas. Con el de 2 metros tengo más ganancia que con la antigua antena de fábrica. En 10 metros, con el FT-7 mondo y lirondo, esa misma tarde, desde el coche, estuve trabajando Suecia, Finlandia, Rusia y Alemania con señales de 7 a 9. Todo el mundo se queda sorprendido por el rendimiento y con un sencillo conmutador dentro del coche paso de un equipo al otro sin problemas.

La antena, es verdad, es larga (mide unos dos metros y medio), pero como es muy delgada es fácilmente manejable, y cuando termino la "pliego" dentro del coche sin dificultad ninguna. Convendrán conmigo que con esa ROE, y sin bobinas de carga, el resultado no puede ser superado por ningún otro tipo de antena (incluidas las Hustler) que lleven bobinas para acortarlas.

ANTENA MOVIL PARA 2 Y 40 METROS (7 y 144 MHz)

Para desarrollar esta antena, el planteamiento fue parecido al anterior. La antena debería ser lo más ligera posible, pero, claro, debería llevar bobina de carga porque no sólo ambas frecuencias no son múltiples, sino que es materialmente imposible poner una vertical de 10 metros de altura para uso móvil.

Ya digo que disponía de una antena Newtronic para decamétricas y la de 5/8 para 2 metros. Mi reto particular consistió en comprobar si era capaz de fabricar una antena para ambas bandas, simultáneamente, SIN USAR UNA LONGITUD MAYOR que la propia antena de 5/8. Después de algunos cálculos decidí hacerla con la siguiente estructura: desde la base al principio de la bobina de carga que yo pusiese debería haber 1/4 de onda en 144 MHz, es decir, unos 50 centímetros. A partir de ahí se pondría una bobina de carga y después el latiguillo que fuese necesario para hacerla trabajar en 7 MHz. Me preparé sobre forma



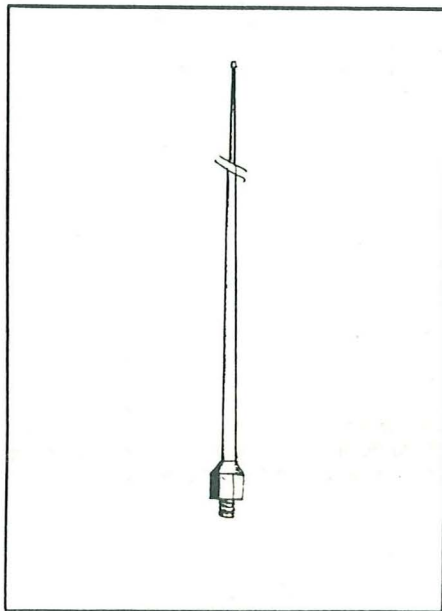
Antena de 2/40 metros. De base a bobina, 50 cm. Bobina, unos 10 cm, 100 esp. de cable de 1 mm esmaltado a espiras juntas.

Latiguillo posterior a la bobina aproximadamente 1 m. Ganancia en 2 m: 1 dB; en 40 m: -2 dB respecto a la versión larga de Newtronic. Prácticamente sin diferencias.

de 1" (2,54 cm) de diámetro una bobina con 100 espiras de hilo esmaltado de 1 mm, a espiras juntas, y a continuación un latiguillo de Newtronic del orden de 1,50 m. Terminé el trabajo y me dispuse a comprobar el resultado. La antena en 144 respondió fabulosamente bien, dándome desde el principio un ROE de 1:1 matemáticamente. En 40 metros encontré que estaba un poco "larga", por lo que, tras varios intentos, quedó reducida a una longitud total de antena desde la base de 1,50 m y las estacionarias no bajaron de 1:1.3 en el centro de la banda, pero tampoco pasaron de 2 en los extremos 7 a 7.1, por lo que ya sabía que podía trabajar con ella sin peligro para el equipo.

Pruebas son amores y no buenas razones, así que le dí "fuego" a ver qué pasaba. En 144 MHz, por supuesto, se comporta como una "escobita" de 1/4 de onda, para lo cual puse una varilla de referencia. Hago todo tipo de contactos móviles y excito los repetidores de Tenerife R6 y Las Palmas R9, sin dificultad. Eso era normal, pero, ¿qué sucedería en 40 metros?

Yo salgo a trabajar temprano, por lo que, desde las 06.30 AM ya estoy "dando rueda". Puesta la banda de 40 metros escucho un QSO entre estaciones mexicanas. Pido com-



Antena para 2/10 metros. De punta a base antena 2,50 metros de acero o aluminio, sin bobinas.

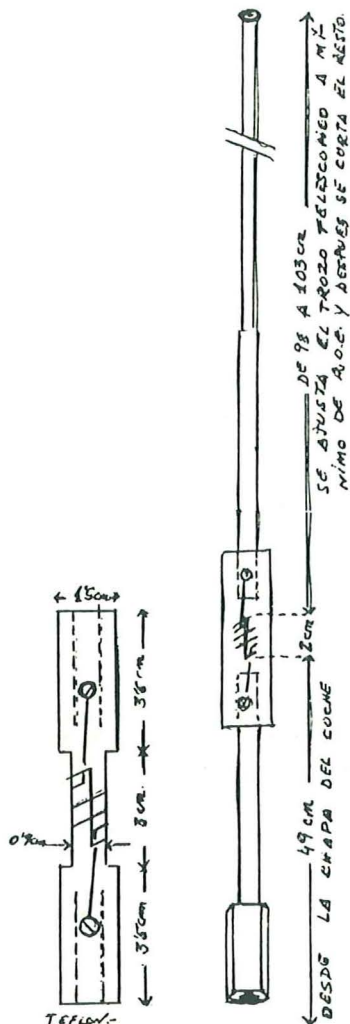
Ganancia en 10 m: 1 dB; en 2 m: 5 dB o más respecto a 1/4 de onda.

prendido aprovechando el espacio entre cambios de aquellas estaciones y, ¡"mamma mía"! contestan y establecemos el QSO con señales, para mí, variables de 55 a 579. Estoy sorprendido. Sale también Guatemala. Posteriormente Francia y Alemania. El resultado es excelente, pero aun así deseo seguir comprobando y en días sucesivos se suceden los comunicados. Lógicamente, la antena para 40, con bobina de carga en la base, debe rendir menos que la Newtronic; las compruebo y, efectivamente, noto una levísima diferencia, pero, claro, en cuanto a dimensiones, la construcción EA-8-EX es mucho más ligera y pequeña, no llama tanto

la atención como la otra y los contactos se van sucediendo siempre con controles estupefactos.

Téngase en cuenta que en todas las pruebas he utilizado el FT-7 a cuerpo limpio. Con Alemania, por ejemplo, la señal era de 7, y al conectar un amplificador la señal pasó a 59, pero para mí el experimento era suficiente.

En resumen, el resultado creo que ha valido la pena y, sobre todo, lo reducido de la dimensión de esta última antena la hace tremendamente útil.



Antena colineal corta 144 Mhz para móvil

—Las varillas se obtienen a partir de una antena telescópica, para camión, de tres elementos, siempre que tales elementos se aproximen por exceso a las medidas indicadas.

—El trozo exagonal de la parte inferior de la antena lo componen dos tuercas de las usadas en el colector de escape de un Seat 600, que son de una aleación inoxidable y paso de rosca métrico de 8 mm.

—El trozo de teflón que lleva el desfaseador se ha dibujado a escala natural. Con hilo de 0,8 mm. se bobinan dos vueltas hacia arriba, después baja y se dan otras dos vueltas intercaladas en las primeras, con una longitud total de 2 cm.

Quien disponga de dip-grip y frecuencímetro puede probar cualquier otra bobina, con tal que resuene entre 130-150 Mhz.

—En el móvil se coloca una base con tornillo de rosca métrica de 8 mm. y sus correspondientes arandelas de teflón, etc.

—La línea de alimentación de la antena: cuartos de onda impares de cable de 52 ohmios.

EA 7 AMO - EA 7 AML

ANTENA 5/8 COMPRIMIDA PARA MOVILES 145 MHz

Por Joaquín ROS CANALS
EA3GR

Hace algún tiempo vino a caer a mis manos la información de una antena para uso móvil desarrollada por W. G. Moneymith, W8KUT. Tal información adolecía del defecto que todas las medidas eran dadas en pulgadas, amén de algunos detalles constructivos que, a mi modesto entender, creo haber mejorado y superado en la práctica.

La antena, cuyo diseño mecánico y eléctrico se acompaña, no tiene nada de novedad. Simplemente puede serlo si la adaptamos al uso móvil y portable en razón de su reducido tamaño.

Básicamente la componen unos componentes que están al alcance de todos y en cualquier comercio. Veamos:

— Una barra de nilón de 75 milímetros de largo por 13 milímetros de diámetro que deberá prepararse según medidas dadas, que creo son lo suficiente explícitas para no prestarse a error.

— 30 centímetros de hilo de cobre de dos milímetros de diámetro (puede ser platingado o simplemente esmaltado) con el que se hace la bobina de carga de cuatro espiras de 13 milímetros de diámetro interior.

— Un trimer cerámico de 3-12 pf.

— Un conector Coaxial PL-259.

— Un trozo de tubo de latón de seis milímetros de diámetro exterior por cuatro milímetros de diámetro interior y 450 milímetros de largo.

— Un trozo de varilla de latón de 3,5 milímetros de diámetro (tres milímetros también sirve) y 750 milímetros de largo.

En principio, la construcción de esta antena puede parecer un poco laboriosa, pero disponiendo de todos los componentes queda lista en una hora. Además su coste total no excede de las 500 pesetas.

Me permito sugerir que la construcción del elemento más delicado, como es la barra de nilón, la realice un mecánico tornero, pues el taladro de seis milímetros de diámetro por 40 milímetros de profundidad debe quedar perfecto por ser el soporte de la antena. Además, la rosca del extremo donde enroscaremos el PL-259 es del tipo 7/16 Withworth y debe hacerse con la ayuda de un cojinete de roscar. Los taladros, de tres milímetros con salida a la superficie de la barra y el de cuatro milímetros por donde debe introducirse el tornillo de sujeción del tubo, no presentan ningún problema.

Conseguido el componente descrito procederemos a la construcción de la antena siguiendo este orden:

Haremos una bobina de cuatro espiras con hilo de cobre de dos milímetros de diámetro, doblando los extremos en sentido longitudinal a su eje y procurando que los rabillos queden a unos tres centímetros de largo para después cortarlos. La longitud de la bobina debe quedar, entre codo y codo de rabillos, de 20 milímetros exactamente. Luego colocaremos la barra de nilón en su interior procurando que el agujero, de tres milímetros que nos da acceso al PL-259, quede entre el codo inferior y la primera espiral.

Seguidamente enroscaremos el PL-259 a la barra apretándolo fuertemente. Por el contactor central del PL pasaremos un trozo de hilo de 1 ó 1,2 milímetros (no es crítico), haciéndolo salir por el agujero de la bobina de tres milímetros justo como hemos dicho antes, o sea, entre el codo inferior de la bobina y la primera espira a la que lo soldaremos, procurando que la soldadura quede brillante. Comprobaremos que quede cuanto más separada mejor del codo para prevenir posibles cortocircuitos, cual se indica en el diagrama (figura central).

Cortaremos el rabillo inferior de la bobina soldándolo bien al PL-259 y soldaremos también el hilo que va de la primera espira al macho del PL siguiendo lo detallado en la figura.

Tomaremos luego el trozo de tubo de latón de seis por cuatro y lo introduciremos en el extremo opuesto de la barra de nilón hasta tocar fondo, y con un lápiz, bolígrafo o trazador idóneo marcaremos el punto donde deberemos de practicar un taladro de 2,5 milímetros, que luego roscaremos a M-3 para introducir un tornillo de M-3, que servirá para unir eléctricamente el rabillo superior de la bobina con el tubo de seis por cuatro. Al otro extremo de este tubo practicaremos otro taladro de 2,5 milímetros, que roscaremos a M-3, en donde accidentalmente colocaremos un tornillo para sujetar, durante el ajuste, la varilla de latón de 3,5 milímetros.

Finalmente colocaremos el primer cerámico de 3-12 pf. (preferible sea uno del tipo NPO 3-12 pf.) soldando sus extremos a los de la bobina como se indica en el diseño central.

Los puntos en negro con una S indican soldadura.

La antena queda lista para ajustar, y lo haremos del modo siguiente:

a) Inicialmente introduciremos la varilla de 3,5 milímetros dentro del tubo de seis por cuatro procurando que entre la parte superior de la bobina y el extremo de la

barilla quede una longitud de un metro (susceptible de poder acortar al proceder al ajuste).

b) Colocaremos entre la antena y el transmisor un medidor de ROE, a ser posible directamente. Procurar que al lado de la antena no haya cuerpos metálicos, y si los hay, que estén distanciados cuando menos un metro o más para evitar falsas lecturas de ROE.

c) El transmisor deberá entregarnos una frecuencia de 145 MHz y la mínima potencia. Un vatio es suficiente.

d) Pondremos en marcha el transmisor y leeremos en el medidor de ROE la lectura directa (media escala) ajustando el trimer para máxima indicación. Si al ajustar alcanzamos o rebasamos la lectura máxima la rebajaremos, haciendo esta operación hasta que moviendo el trimer alcancemos un «dip» cómodo en el instrumento. Entonces con el potenciómetro del ROE situaremos la lectura directamente a fondo escala.

e) Pasaremos luego el medidor de ROE a lectura reflejada y comprobaremos la lectura mínima. Si es superior a 1:1,5 actuaremos sobre la varilla de 3,5 entrándola o sacándola del tubo seis por cuatro hasta conseguir la lectura mínima, que comprobaremos actuando ligeramente sobre el trimer hasta conseguir la mínima lectura en el medidor de ROE.

La antena está ajustada a la mínima relación de ROE.

El prototipo quedó ajustado siguiendo este sistema a 1:1,2, considerando esta relación de ROE como muy satisfactoria, y la longitud de la antena entre el extremo superior de la barra de nilón y la punta de la antena quedó en 970 milímetros.

Podrá soldarse entonces la unión de la varilla de 3,5 y el tubo de cuatro por seis porque sobre este punto ya no se actuará más. Es definitivo.

Puede ocurrir que al conectar un trozo de coaxial entre el transmisor y la antena varíe la relación de ROE. En este caso «no podemos ni debemos actuar más sobre la antena», sino sobre la línea coaxial. Acortándola o alargándola por tanteo conseguiremos la misma lectura obtenida al ajustar la antena directamente sobre el transmisor.

Las pruebas, duras pruebas, a que fue sometido el prototipo de la antena descrita dieron resultados altamente satisfactorios.

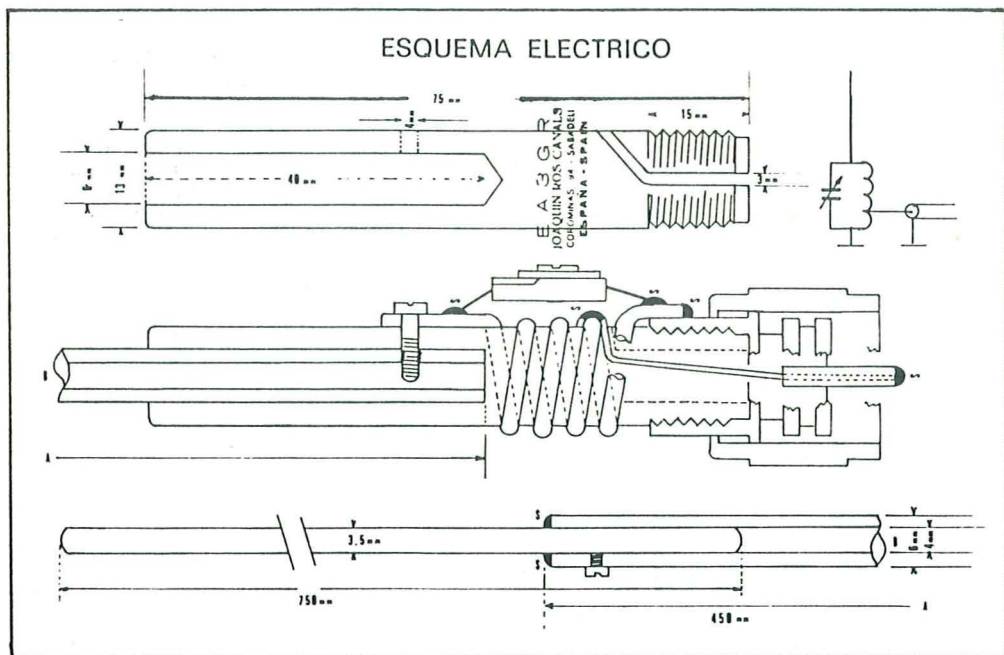
En cuanto a resistencia física, y conste que el punto más frágil es la unión del PL-259 a la barra de nilón, puede asegurarse que resistió una velocidad de 140 Km/h. en autopista con viento de cara.

Desde el interior de mi propio «shak» de trabajo fijo en mi QTH de Sabadell puedo mantener largos QSO's excitando perfecta-

mente los R-Ø Montseny, R-2 Tibidabo y R-5 Montserrat. Con antena al exterior a los 10 metros sobre el suelo se contactó con una estación móvil situada a 80 kilómetros de Zaragoza, vía R-6 Tortosa, y montada

sobre un «carro» en pleno descampado del Vallés se excitó a fondo el R-9 de Menorca.

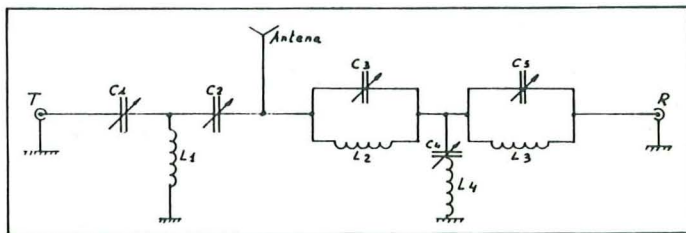
Mucha suerte a los «manitas», quedando QRV para cualquier aclaración.



ANTENA MOVIL PARA 144 M c/s. «SECRETA»

Muchos son los radioaficionados que no desean agujerear el techo o carrocería del coche y en cambio desearían llevar su equipo móvil de dos metros, en una palabra, que con una sola antena pudieran utilizar el aparato de radio AM-FM y el transmisor a la vez.

Esto es posible con el filtro detallado a continuación en el esquema:



El filtro visto por el lado del transceptor de dos metros forma un circuito pasa altos (C_1 , C_2 y L_1), mientras que el resto de los componentes actúa como un filtro de rechazo con dos células en resonancia paralelo y una con resonancia serie.

La varilla de la antena se recomienda, a ser posible, tenga de longitud $1/4$ de onda (50,5 cm.) o $5/8$ (125 cm.), así tenemos una baja impedancia en la base de la antena, pero otras longitudes pueden usarse. Este filtro puede colocarse en la base de la antena y sacar las derivaciones hacia el equipo y hacia el radio.

Un ajuste previo lo podemos hacer con un «grip dip», poniendo en resonancia C_1 , C_2 y L_1 cerca de los 143 Mc/s., una vez conectado el filtro a la antena colocaremos un medidor de estacionarias entre el transceptor y el filtro ajustando los mismos para máxima salida; sacamos el medidor y conectamos el equipo, el medidor lo intercalamos entre el filtro y el aparato de radio buscando con los trimmers C_3 , C_4 y C_5 el máximo «mínimo» posible, si los ajustes están bien realizados ya nada nos priva de tener los dos aparatos en funcionamiento sobre la misma antena.

Bobinas: $L_1=L_2=L_3=3,5$ vueltas de hilo de 1 mm. \varnothing arrolladas al aire con un diámetro de 6,5 mm.; longitud aproximada, 12 mm.

$L_4=5$ vueltas de hilo de 1 mm \varnothing , arrolladas al aire \varnothing 6,5 mm.; longitud aproximada, 12 mm.

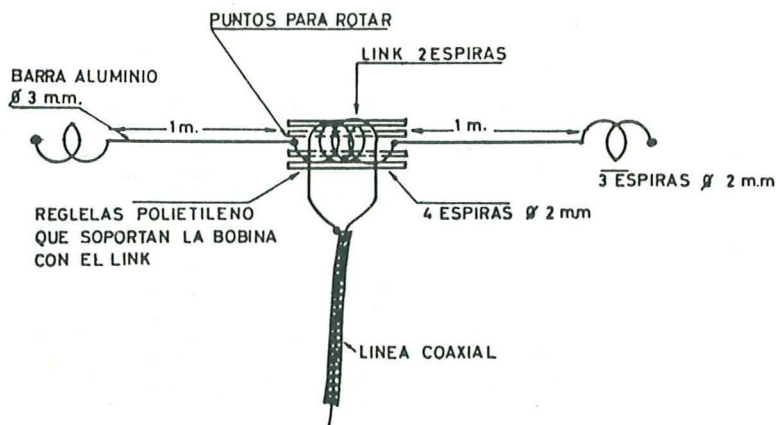
Condensadores: trimmers de capacidad máxima 27 pf. aproximados.

«Antena surtidor»

Por JUAN PATIÑO RODRIGUEZ (EA 4 HI)

Bastó una visita a nuestro buen amigo Martín-Córdova para que EA4HI, dipolo en ristre, debutase en los 144 megaciclos, si bien con anterioridad, y en ocasión de los primeros esfuer-

zadas confirmaron una vez más la importancia de la utilización de una buena antena para cumplir con las más óptimas condiciones de recepción y transmisión.



zos realizados por U.R.E. en Navacerrada, ya cooperó con una eficiente antena *made in home* que, sin más gloria, pasó a formar parte de un imponderable TV. de la misma procedencia. De todos modos, las pruebas allí reali-

En 144 Mc/s. las antenas deberán ser de gran eficacia en dirección y ganancia y extremadamente cuidadas sus dimensiones eléctricas, teniendo en cuenta su especial configuración. Naturalmente, estarán convenientemente

adaptadas a la línea que transfiera energía y poseerán ancho de banda suficiente, en la seguridad de que de esta forma cualquier potencia será aprovechada al máximo.

Ya sabemos que el diagrama de radiación de una antena de V.H.F. es el espacio en que el campo radiado tiene una misma intensidad y el de recepción se halla definido por los puntos del espacio donde el campo recibido actúa sobre la antena con una misma intensidad.

Dado que normalmente en 144 Mc/s. se trabaja con polarización horizontal y se comienza emitiendo en la mayoría de los casos con antenas sencillas, de poca ganancia, el aficionado a las V.H.F. envidia ciertamente las posibles situaciones de antenas en lugares despejados y con medios para rotarlas. Por otro lado, el aficionado actual no abandona ni abandonará jamás los es-

fuerzos por solucionar el gran problema, las ITV's.

Partiendo de la sencilla idea que deberá animarnos siempre, hemos logrado construir y probar esta antena, a la cual le encontramos muchas aplicaciones. Con una simple observación de la misma nos percatamos rápidamente de dos de sus principales cualidades: transferencia máxima de energía y supresión de ITV's por utilización con eficiencia y sin complicaciones de la línea coaxil.

¿Que a qué viene lo de surtidor? Pues muy fácil. Colóquense las dos ramas en forma de «V» hacia arriba, adáptese la misma a un motor en el vértice y ahí tenemos una antena que actúa por dispersión de las señales al rotarla rápidamente. ¡Claro! Hay que construir unos contactos rotativos, cosa que no resulta tan difícil.

Antena «Rueda grande» (Big wheel) para 144 Mc/s.

Por R. PIAT

Traducido de «Le Haut Parleur»

por JOSE PABLO MESONES (EA 2 DM)

Esta antena presenta un interés especial para las emisoras móviles en funcionamiento y se presentó en la revista *QST* de septiembre de 1961. No obstante, aquel artículo, dedicado a personas más documentadas sobre el particular que lo están la generalidad, dejaba oscuros algunos puntos importantes relativos a la disposición mecánica de los elementos de la antena.

Poseemos una «Big Wheel» original de los Estados Unidos, lo cual nos permitirá describirla completamente.

Conviene aclarar que esta antena radia con polarización horizontal, con las ventajas adicionales de ser omnidireccional y de tener una ganancia notable sobre un dipolo sencillo.

La antena podrá construirse sin dificultad poseyendo una idea clara de su forma y de la disposición y colocación de sus elementos.

Si observamos el conjunto de la figura 1 encontramos tres dipolos colo-

cados en círculo, a una distancia de un cuarto de onda de su centro y alimentados en este punto. Con esta disposición, mediante tanteos, se logra un conjunto de funcionamiento satisfactorio,

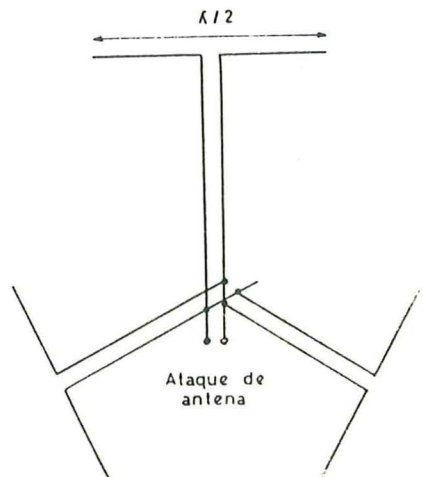


FIG. 1.

pero Robert H. Mellen (WIIJD) y Carl T. Millner (WIFWY) han conseguido construir una rueda grande resuelta de forma nueva.

El nuevo sistema constructivo consiste en conectar las líneas de alimentación de un cuarto de onda a los ex-

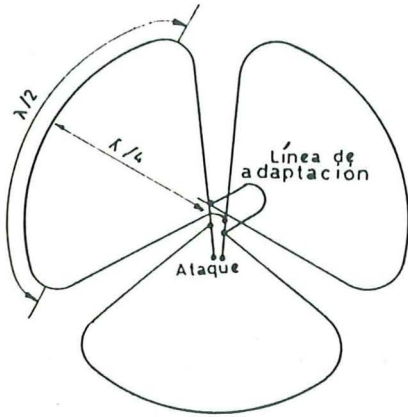


FIG. 2.

tremos de cada uno de los dipolos, debiendo modelarse el dipolo y su línea de alimentación en forma de triángulo curvilíneo, tal y como se expresa en la figura 2. La longitud de cada uno de los tres «pétalos» deberá ser de 204 cm., es decir, una onda completa.

Construyendo la antena de la manera expuesta se han conseguido unos resultados excelentes, y su diagrama de

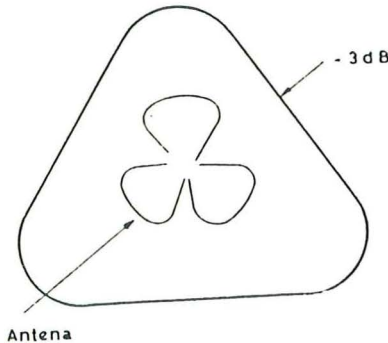


FIG. 3.

radiación tiene prácticamente la misma forma que la de un pétalo de la antena. Puede apreciarse en la figura 3 que la intensidad de campo permanece casi constante alrededor de la antena, variando solamente 3 dB.

Los tres elementos de que consta la antena deben conectarse en derivación y, por consiguiente, la impedancia a esperar en el punto de alimentación es baja, del orden de 10 ohmios. Con objeto de obtener una impedancia resultante de unos 50 ohmios a la frecuencia central de la banda, es decir, 145 megaciclos, los elementos deben ser ligeramente más cortos, presentando una reactancia capacitiva a la que podrá oponerse una inductiva mediante un «Stub», quedando la antena a re-

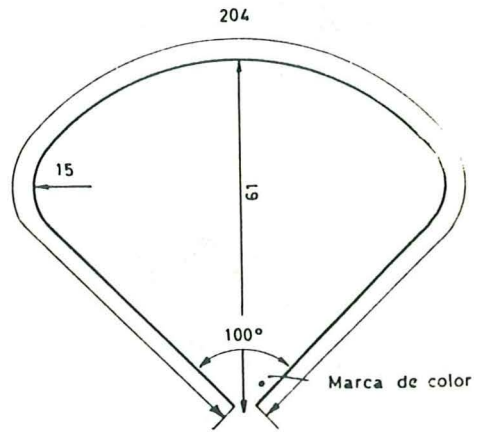


FIG. 4.

sonancia y el objetivo cumplido. Este artificio es sencillo y seguro.

Esta antena podrá construirla cualquier aficionado que cuente con un mínimo de elementos de taller.

Los tres elementos de la antena podrán ser de tubo o barra de aluminio de 5 a 7 mm. de diámetro exterior, cortados y modelados como se indica en la figura 4. Después de tenerlos preparados convendrá marcar uno de sus extremos con un punto de color.

Los elementos de fijación deberán tener las dimensiones y formas expresadas en las figura 5 a, b, c.

El dibujo 5 b describe el soporte del conjunto. Consta de una pieza horizontal que servirá para sujetar los extremos de los elementos radiantes provistos del punto de color. También de una pieza vertical, rectangular, para sujetar al mástil todo el conjunto por medio de dos bridas con tuercas. Un tubo aislante (Fig. 5c) separará mecánicamente las dos piezas a y b y proveerá aislamiento eléctrico entre las

mismas, debiendo conectarse los extremos de los elementos radiantes, sin pintar, a la pieza b.

Concretando, la pieza superior a constituye un terminal del sistema radiante, al que se conectará, a través del espárrago aislado, el conductor central del cable coaxial de alimentación. La pieza inferior b constituye el segundo terminal, al que deberá conectarse la malla del cable coaxial.

Para construir el «Stub» se confeccionará una cinta de aluminio de 16 mm. de anchura y 125 mm. de lon-

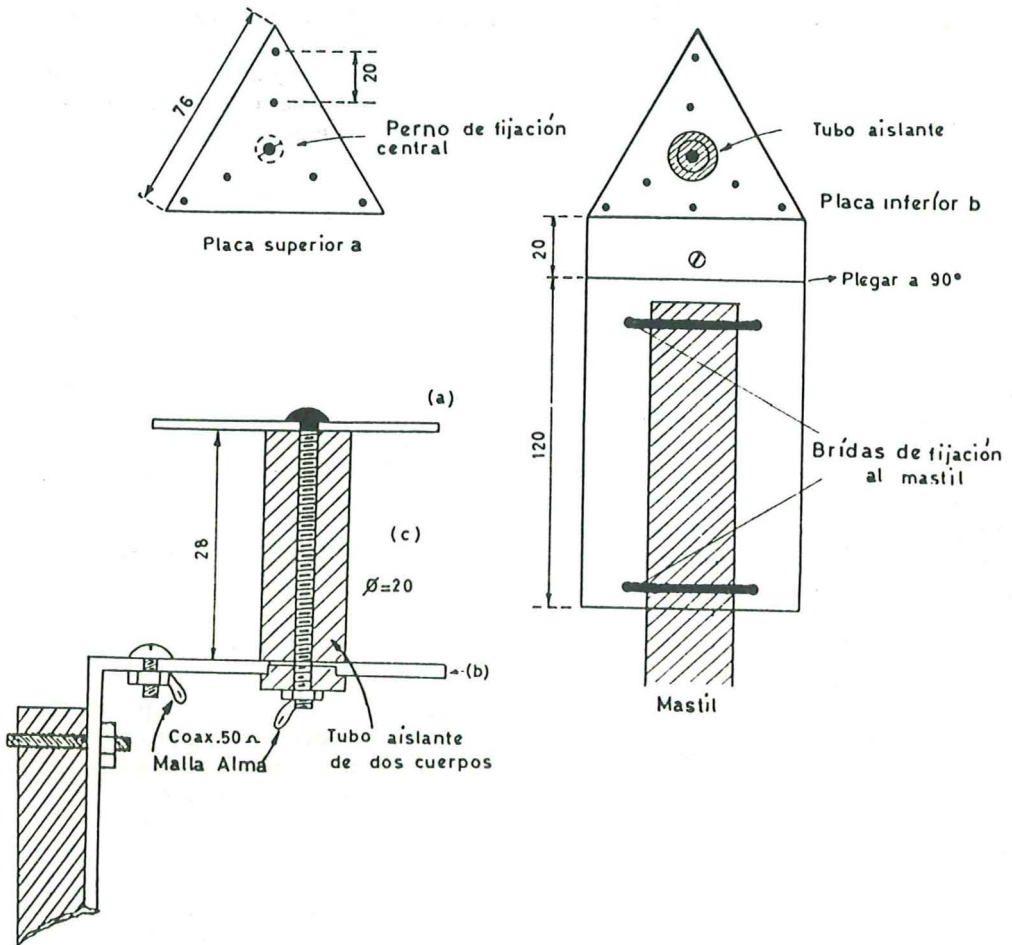


FIG. 5.

NOTA. a) es la figura superior izquierda de este grabado; b), la figura de la derecha, y c), la situada a la izquierda, abajo.

gitud doblada en forma de «U». El espesor podrá ser de 15 décimas de mm. A esta cinta se le practicarán dos ranuras en sus extremos, con una anchura que permita el paso del perno roscado de sujeción y una longitud apropiada para poder deslizarla y permitir el ajuste de la antena. Este ajuste quedará concluido al obtener una relación de ondas estacionarias mínima. La razón a esperar empleando cable coaxial de 50 ohmios es de 1,2 (1,2/1).

No hay ningún inconveniente en montar dos antenas como la descrita alimentadas en fase. Convendrá, en este caso, montarlas en el mástil a una distancia de $5/8$ de onda, al parecer la mejor, y deberán quedar los planos formados por los elementos de las antenas paralelos. Puede esperarse una ganancia de 4 dB sobre un dipolo sencillo con este montaje.

La conexión entre los dos conjuntos podrá hacerse mediante un trozo de cable coaxial de 72 ohmios, cuya longitud física deberá ser de 1,28 m. a la que corresponde la eléctrica. Deberá tenerse la precaución de invertir las conexiones de este cable coaxial en el conjunto superior. La línea coaxial de alimentación se conectará al cable de 72 ohmios a una distancia del conjunto inferior de un cuarto de onda, es decir, a 0,30 m. Los «Stubs» de las dos antenas quedarán, en este caso, ajustados a casi su total longitud.

Se está empleando esta antena por algunos OM's, proporcionándoles unos resultados magníficos para recepción y transmisión omnidireccional. Entre ellos podemos citar a F3WI, F3NB y F8AF, por orden cronológico, habiendo confirmado todos ellos las características de la antena dadas al respecto.

La antena torniquete

Antena móvil para la banda de 144 Mc/s.

Por R. PIAT (F 3 XY)

Traducido de «Le Haut Parleur»

por JOSE PABLO MESONES (EA 2 DM)

La antena esencialmente se compone de dos dipolos de media onda montados en ángulo recto. El diagrama de radiación obtenido es próximo a una circunferencia, ligeramente achatado en la bisectriz de los ángulos formados por cada dos de los conductores sucesivos.

El acoplamiento de los dos elementos se efectuará con una línea de cuarto de onda de 70 ohmios, que producirá el defasado necesario de 90°.

La impedancia en el punto de alimentación queda reducida a la mitad del valor correspondiente a un dipolo sencillo, es decir, del orden de 30 oh-

mios, considerando ya la influencia que tienen las piezas metálicas que integran el techo del automóvil.

Si se desea alimentar la antena con un trozo de cable coaxial de 75 ohmios puede construirse una línea de adaptación de cuarto de onda con otro trozo de coaxial de 50 ohmios, consiguiéndose de esta forma las mejores condiciones de acoplamiento:

$$\begin{aligned} Z_a &= \sqrt{Z_{ent.} Z_{iin.}} = \sqrt{30 \times 75} = \\ &= \sqrt{2.250} = 10 \sqrt{22,50} = 47,4 \text{ ohm.} \approx 50 \text{ ohm.} \end{aligned}$$

La sujeción de la antena al mástil podrá hacerse con una pieza de plexi-

glás, lucoflex, etc., de 25 a 30 mm. de diámetro y del mismo espesor, pieza que deberá taladrarse en su centro con un diámetro igual que el del mástil a emplear. También se taladrarán cinco agujeros lateralmente, de la forma expresada en la figura 2. Uno de ellos se roscará hasta el agujero central del mástil para colocar un tornillo prisionero. Los cuatro restantes, en cruz, se roscarán parcialmente, al objeto de evitar que los elementos puedan hacer contacto con el mástil. Estos elementos se roscarán con el mismo paso en una longitud de 15 a 18 mm. y se les proveerá de una tuerca, arandela de presión y terminal.

Los elementos pueden ser de tubo de cobre o de latón, o también de tubo de varilla de aluminio de 3 ó 4 mm. de diámetro.

Las dimensiones son:

Longitud de la sección de cuarto de onda: 345 mm.

Longitud de los dipolos: 970 mm. de extremo a extremo.

Altura sobre el suelo: 2 a 2,5 m.

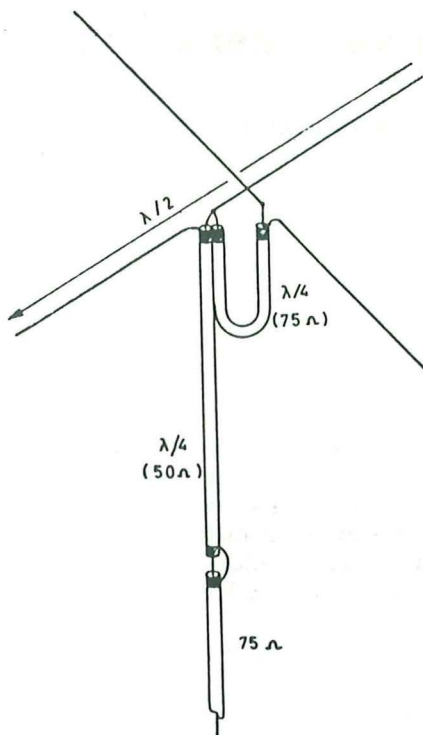


FIG 1.

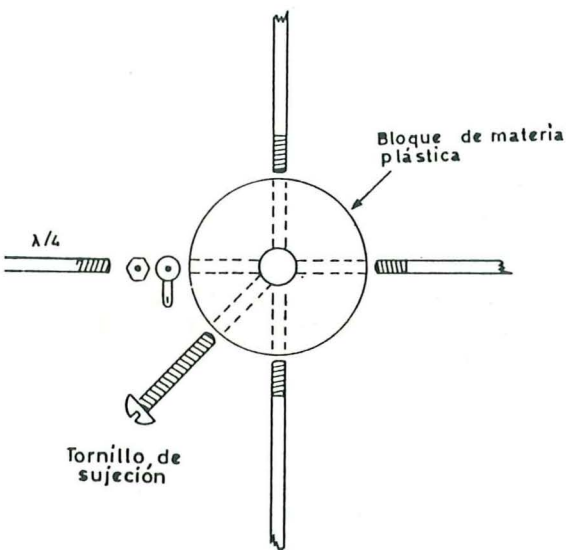


FIG. 2.

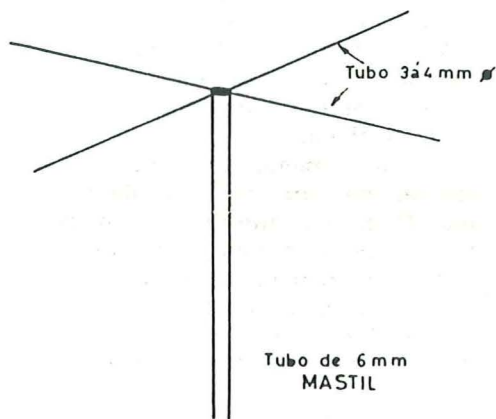


FIG. 3.

Otra vez antenas para 144 MHz

Por J. GARCIA BARCELO, EA 3 WH

Con la esperanza de ser perdonado por los lectores, ya que es reincidir sobre el mismo tema, me atrevo a esbozar este pequeño comentario, que deseo sea útil a algún colega.

Al leer en nuestra Revista del mes de marzo de 1971 el artículo «Antena direccional cuadrangular suiza», se me ocurrió utilizar todos los datos dados para aplicarlos a 144 MHz, siguiendo la recomendación que en dicho artículo se hacía para su empleo en V.H.F.

Ni corto ni perezoso empecé a proyectar y realizar al mismo tiempo la antena que describo con detalle a continuación.

Primer dato importante de la misma es que está construida sin aislante alguno, es decir, totalmente metálica (buena ventaja para su construcción por el aficionado). El número de elementos es dos: radiante y reflector. Todo el conjunto, como es natural, se conecta a tierra.

La alimentación de esta antena se efectúa por un doble acoplador gamma. Para el cálculo de las dimensiones físicas me he basado en la tabla I indicada en el artículo publicado en *U.R.E.* Aprovecho esta oportunidad para aclarar un *lapsus* de dicha tabla, y es que después de las primeras cifras y antes de la letra «o» debe aparecer el símbolo de la longitud de onda.

Mi antena fue calculada para 145 me-

gahertzios, siguiendo lo antes indicado, y me dio los datos que a continuación se consignan:

- Radiante, 226 cm (perímetro).
- Reflector, 238 cm (perímetro).
- E* (en el dibujo), 21 cm.
- G* (altura en el dibujo), 58 cm.

Remito al lector a la Revista ya citada de marzo de 1971 para la comprobación de medidas y también para que pueda hacerse cargo de los dibujos y forma constructiva, ya que personalmente no tengo facilidad en el dibujo.

Las medidas resultantes de la antena son, de acuerdo con la figura 4 de la Revista, las siguientes:

- Ancho reflector, cota *T*, 61 cm.
- Ancho radiante, cota *F*, 55 cm.
- Altura, cota *G*, 58 cm.
- Separación, cota *E*, 21 cm.
- Reflector, cota *A*, 20 cm.
- Radiante, cota *B*, 17 cm.
- Radial, cota *C*, 14 cm.
- Diámetro tubo soporte, 18 mm.
- Diámetro tubo brazos horizontales, 8 mm.
- Diámetro hilo lados verticales, 4 mm.

El condensador fijo que une el conector coaxial con el acoplador *gamma* es de 11 pF; es un condensador de mica plateada de valor nominal de 10 pF. El tubo soporte y brazos horizontales están contruidos con tubo de latón, y

el primero, como se ha indicado antes, se une a tierra. El alimentador *gamma* se halla constituido por hilo de cobre de 1,5 mm de diámetro y montado paralelamente a los brazos inferiores del radiante y reflector, a una distancia de 5 mm. Este acoplador une el punto central de la cota *B* con el punto central de la cota *A*.

Esta antena, aunque no es plegable ni desmontable, no ocupa mucho lugar, y para emplear en el móvil no tiene problema alguno. Hace más de un año que la vengo experimentando en aplicación móvil y debo decir que me agrada mucho más que la Yagi de dos elementos del mismo diseñador que ésta, el colega suizo HB9CV, que también empleo, siendo la mayor ventaja de esta última el que, una vez desmontada, su tamaño queda muy reducido.

Particularmente soy entusiasta de las antenas cúbicas o de superficie. Principalmente no son tan enormemente direccionales como las de varios elementos parásitos, lo que indiscutiblemente, al menos para mí, representa más bien una ventaja que un defecto. El lóbulo de radiación es ancho y la relación adelante/atrás no es muy elevada (unos 15 dB), pero sí más que aceptable.

En lo referente a estacionarias, con el valor del condensador fijado y la distancia indicada del adaptador al elemento radiante, la relación de ondas

estacionarias queda reducida a 1,3/1. Para hallar el valor del condensador se efectuó con un pequeño *trimmer* de aire hasta lograr el mínimo posible de estacionarias.

De las pruebas realizadas y según opinión unánime de los correspondientes, la modulación se aprecia más llena y agradable con este tipo de antena, cosa ya típica en las antenas cúbicas. En cuanto a la ganancia se refiere, no he podido efectuar mediciones absolutas muy exactas, pero sí pruebas comparativas con otras antenas, y considero que se logra una ganancia de 10-12 dB's.

Todos los resultados anotados han sido obtenidos con la antena montada en un tubo sobre el techo del coche y separada del mismo unos 70 cm; de esta forma puede orientarse en cualquier dirección. Se alimenta con un cable coaxial de 75 Ω del tipo normal en TV.

Este ha sido mi pequeño grano de arena aportado a la Revista, y espero también que haya sido de alguna utilidad para los colegas aficionados a los 144 MHz.

Me quedan todavía en preparación otras pequeñas notas como ésta narrando mis experiencias, ¡y qué manía!, también sobre tres antenas de otros tantos tipos ensayadas para la banda de 2 m. Con ello espero colaborar en esta banda tan simpática y a veces tan desierta de los 144 MHz y, como siempre, QRV para todos.

La antena "CITY - SLICKER"

Por P. PLION F9ND

Traducido de Radio REF Por L. DE CASTELLY KHAN (EA-4-725 V)

Toda vez que esta antena se está generalizando y numerosos colegas, piden datos para construirla, lo mejor que hemos podido hacer, es traer a esta páginas un artículo de F. S. Harris, W8UKS, aparecido inicialmente en QST.

- b) Anchura máxima 966 (38 pulgadas, $0,95\lambda$).
- c) Altura máxima 38 (1/5 pulgada).
- d) distancia entre elementos 1.295 (51 pulgadas, $5/8\lambda$).

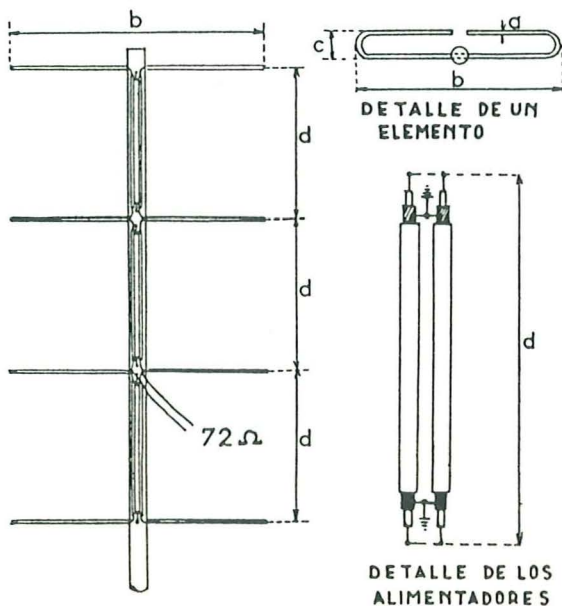


Fig. 1

La antena que ha proyectado está constituida por cuatro elementos plegados, superpuestos verticalmente, cuyas dimensiones en mm. y de acuerdo con la fig. 1, son las siguientes:

- a) Diámetro del tubo 6,35 (1/4 de pulgada).

En caso de utilizarse material del comercio, las dimensiones a) y c) podrán rebajarse a 6 y 36 milímetros, respectivamente.

Los elementos están fijados sobre un tubo metálico que constituye el mástil y

unidos entre ellos mediante trozos de hilo coaxil de 72 ohmios, dispuestos paralelamente dos a dos. El hilo central se unirá a los elementos, mientras que las vainas se soldarán entre sí y unirán a la masa. La impedancia del conjunto es de 72 ohmios. El punto de ataque del «feeder», puede ser cualquiera, pero la experiencia ha demostrado que el mejor rendimiento se obtiene atacando al nivel del segundo elemento a partir de abajo, tal como aparece en la fig. 1.

Podrá ser utilizada otra impedancia distinta para el alimentador, siempre que se utilice un buen sistema de adaptación de impedancias, como por ejemplo una línea de cuarto de onda.

La realización mecánica de esta antena es muy sencilla; la resistencia al viento es muy pequeña y tomando ciertas precauciones elementales, resistirá estupendamente a la intemperie. Estando enteramente unida a masa, no ofrece peligro alguno en caso de tormenta.

Cuenta además con ciertas ventajas que han originado su popularidad actual. Su ganancia, referida al doblete, es de 8,5 db, equivalente de una antena de 4 ó 5 elementos, pero al contrario de ésta, no requiere ser rotativa. Su diagrama de radiación horizontal es en efecto análogo al del doblete y si el ligero punto muerto que existe debido a las puntas molestase, bastaría con hacerla girar 90°.

El autor, al exponer estas ventajas, dedica esta antena a los aficionados que no pueden instalar una rotativa, de lo cual se deriva su nombre. En Francia se han conseguido resultados excelentes por F8GH, F8NH y numerosos colegas más.

Sin embargo, esta antena necesita algunas observaciones. La distancia entre elementos de 5/8 de longitud de onda, resulta del coeficiente de traslación en los «feeders» que vale 0,66. Los elementos están en la fase, y como los extremos del coaxil, están dispuestos entre los elementos y aferrados al mástil le proporciona un sólido conjunto. Pero a pesar de que W8UKS sostiene en su artículo que la distancia de 5/8λ es óptima, no estamos de acuerdo con él.

En efecto, hemos calculado el diagrama de radiación en el plano vertical perpendicular a los elementos. Omitiremos todo desarrollo matemático, pues no nos gustan las cosas indigestas, limitándonos tan sólo a dar resultados prácticos con el mínimo razonamiento posible, necesario para la comprensión de los hechos.

Consideremos en la fig. 2, dos dipolos, A y B, situados perpendicularmente al plano de la figura. Su distancia D está medida en longitud de onda por lo que valdrá $k\lambda$. Si consideramos el campo producido por cada doblete en un punto del espacio situado a una distancia suficientemente grande con relación a la longitud de onda, podremos admitir que las radiaciones de estos dos elementos hacia este punto son paralelas.

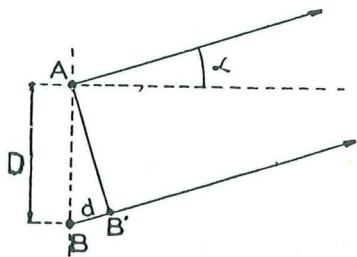


Figura 2

Se ve seguidamente que para un ángulo α , la radiación del doblete B debe recorrer una distancia suplementaria BB' . Como los dos elementos están en fase, las ondas recibidas en la dirección considerada, ya no lo están y se encuentran defasadas un ángulo d que podemos calcular fácilmente, sustituyendo a λ por su equivalente en ángulo, es decir 360°

$$d = 360^\circ \times K \times \text{sen } \alpha.$$

Representando por vectores los valores del campo, hallaremos fácilmente la resultante. (Fig. 3.)

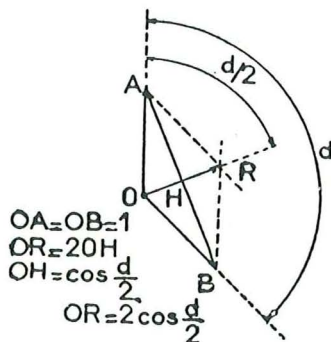


Figura 3

Habiendo determinado de esta forma un cierto número de puntos para los distintos valores de K , hemos obtenido los diagramas de la figura 4. Observándolas, se aprecia que la K elegida para la «City-

Slicker» (0,65), permite la existencia de un lóbulo vertical nada despreciable que sería interesante recuperar para enviarlo en la dirección útil. Esto se consigue fácilmente tomando $K=0,5$.

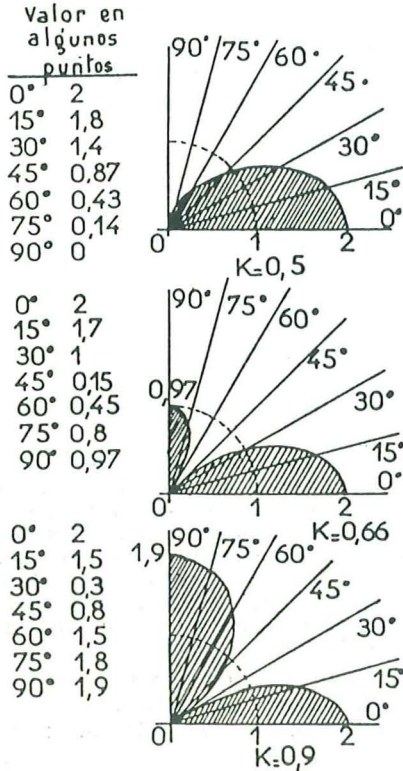


Figura 4

Pero, diréis que se trata de una antena de cuatro elementos y no de dos como en el cálculo. Hemos pensado en ello ya, por lo que invito a hacer el mismo razonamiento sobre la fig 5. Se ve en ella que bajo el ángulo α , las radiaciones de los elementos B, C y D tienen que recorrer distancias suplementarias que valen d , $2d$ y $3d$; o para $\alpha = 90^\circ$, $d=238^\circ$. Se obtienen así los cuatro vectores de la figura 6:

- OA a 0°
- OB a 238°
- OC a 476° , es decir a 116° de OA.
- OD a 714° o sea 6° a la izquierda de AO.

Trazando la resultante OR_1 , de OA y OD, la veremos situada 3° a la izquierda de OA con un valor de 1,99, admitiendo que el valor de cada vector sea la unidad.

La resultante OR_2 , de OB y OC está situada 177° a la derecha de OA y vale 0,95;

las dos resultantes se encuentran, pues, en oposición de fase y se restan única y exclusivamente para que subsista el valor final de 1,04.

El lóbulo calculado para dos elementos existe pues también en cuatro elementos y tiene sensiblemente el mismo valor; la única diferencia reside en el hecho de que el lóbulo útil tiene un máximo de 4 en lugar de 2. El beneficio además es ilusorio, pues llevando al alimentador la misma potencia en los dos casos, se reparte en dos mitades en una ocasión y en cuatro en la otra.

Después de tan «penosos» cálculos hemos pensado construir una antena de dos elementos y hacer variar la distancia entre ellos lo que para nosotros no es empresa fácil pues tenemos un tejado muy poco practicable.

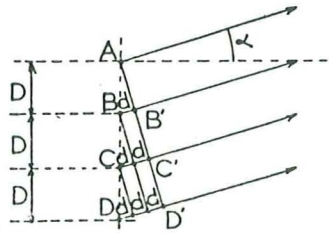


Figura 5

Nos gustaría conocer los resultados obtenidos, de quienes a partir de ahora intenten lo mismo que nosotros.

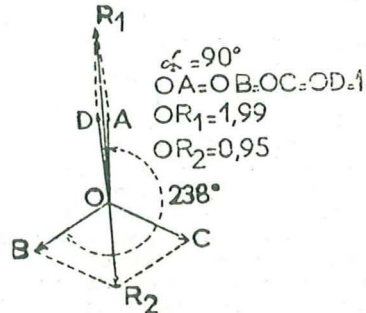


Figura 6

¿Cómo es que el «feeder» entre elementos debe tener 1,30 m. y la distancia entre elementos es sólo de 1 m.? Este problema es menos grave que si se nos planteara al revés; basta con enrollar el alimentador alrededor del mástil o hacerle formar por su parte central un bucle de

unos 10 cm. de diámetro, para absorber el exceso de longitud.

Nos permitiremos aún una sugerión. ¿Por qué no poner en el mismo mástil dos antenas iguales, pero a 90° una de otra con los elementos de una entre los elementos

temas mediante dos «feeders» separados y unir estos dos alimentadores al emisor tanto en fase como en oposición para hacer bascular el diagrama 90°. Se habrá resuelto el problema y no serían ya requeridos artificios mecánicos ni controles remo-

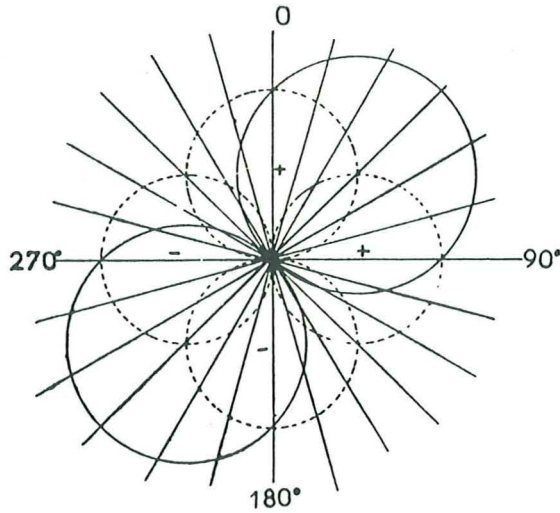


Figura 7

de la otra? En la figura 7 damos el diagrama de radiación resultante en el plano horizontal. Basta con alimentar los dos sis-

tos y esto sí que sería la verdadera antena «City-Slicker».

Antenas emisoras para 50 y 144 Mc/s.

Por L. M. MORENO QUINTANA (h), LU 8 BF

Sin lugar a dudas, la antena más simple y eficiente para el trabajo en bandas de frecuencias muy elevadas, es el dipolo plegado que se ilustra en la figura 1. Cuando se construye el dipolo plegado con un conductor del mismo diámetro, la impedancia característica en el punto de alimentación es igual al cuadrado del número de elementos del dipolo plegado por la impedancia normal en el centro de un irradiante común de media onda. Así, el dipolo plegado de la citada figura posee una impedancia de 4 por 72, o sea 288 ohms., y ello significa que el mismo podrá alimentarse con línea de transmisión aperiódica de 300 ohms., con muy buen rendimiento.

Si en lugar de un dipolo plegado se utilizara un tripolo plegado, la relación elevadora de impedancias aumentaría a nueve veces, siempre que el conductor empleado tenga el mismo diámetro en todo el dipolo plegado.

El dipolo plegado de la figura 1 ha sido calculado para una frecuencia de

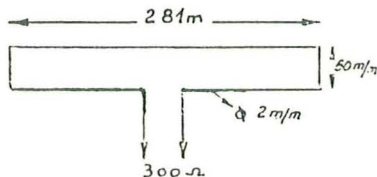


FIG. 1

corte de 50,1 Mc/s y se ha construido con cable de cobre estañado de dos milímetros de diámetro. Es preferible el empleo de una línea de tipo abierto a la de amphenol de 300 ohms., por su rendimiento más elevado y que presenta menos pérdidas. Si se utiliza cable de cobre estañado de dos milímetros de diámetro para la línea de transmisión, espaciados a 25 milímetros por medio de separadores de lucite, se tendrá una línea abierta de 300 ohms. de impedancia. Si se desea operar con una frecuencia de corte distinta de la calculada puede emplearse la fórmula $169/f$ (f : frecuencia en Mc/s), que dará el resultado

en centímetros para la longitud correcta del dipolo plegado, según la frecuencia de corte deseada.

SISTEMAS DIRECCIONALES ROTATIVOS

Si se posee línea coaxil de 52 ohmios —tipo RG/8U ó RG/11U— puede diseñarse un sistema aéreo muy simple de dos elementos aprovechando la disminución de impedancia en el centro de un irradiante de media onda cuando se coloca un elemento parásito a un cuar-

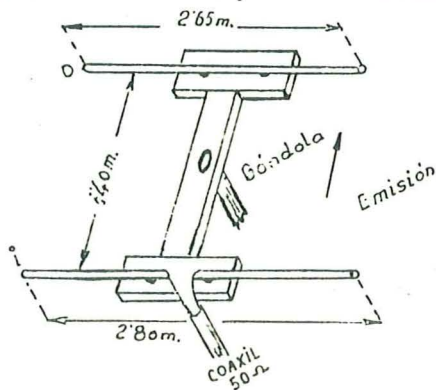


FIG. 2

to de onda del mismo. Utilizando un elemento director se podrá lograr una impedancia de aproximadamente 50 ohmios en el punto de alimentación del elemento irradiante, cuando el elemento director se dispone a un cuarto de onda del elemento irradiante. Así, es posible la alimentación directa del conjunto de dos elementos descrito, mediante una línea de tipo coaxil de 50 ó 52 ohms. de impedancia, con excelente rendimiento. Es imperativo el empleo de una góndola de madera con aisladores pilares a fin de soportar los elementos del sistema.

SISTEMA DE TRES ELEMENTOS

Podrá lograrse un aumento de ganancia si se emplea un sistema de tres ele-

mentos, en lugar del anteriormente descrito. En este sistema se ha dispuesto un elemento reflector a 0,2 de onda del elemento irradiante, mientras que el elemento director se halla a 1/4 de onda del elemento irradiante. Dicho espaciado permitirá lograr una respuesta ancha muy importante para el trabajo en estas frecuencias.

El elemento irradiante es un dipolo plegado construido con conductores de distinto diámetro, a fin de permitir su alimentación directa con una línea de 300 ohms. El uso de un dipolo plegado como elemento irradiante, permite mejorar aún más la respuesta ancha de frecuencia del sistema descrito.

Para la construcción del elemento irradiante, se empleará caño de duraluminio de 19 milímetros de diámetro para la parte superior del mismo, mientras que para la parte inferior se usará caño de 6,35 milímetros de diámetro. El espa-

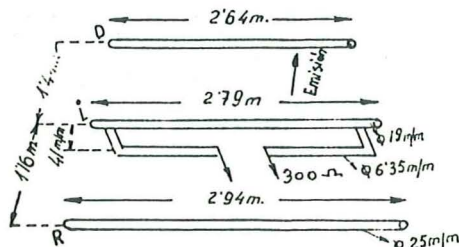


FIG. 3

ciado del dipolo plegado es de 41 milímetros. Para los restantes elementos se puede emplear caño de 12 ó 16 milímetros de diámetro. Para una frecuencia de corte de 50,5 Mc/s el elemento irradiante llevará 2,79 m, mientras que el director tendrá 2,64 m. y el reflector 2,94 metros.

SISTEMA DE CUATRO ELEMENTOS

Una pequeña ganancia extra se podrá obtener sobre el sistema anteriormente descrito, utilizando un elemento director más, llevando así a cuatro los elementos del sistema.

La separación del primer director al segundo director será de 0,25, o sea un cuarto de onda, mientras que del segundo director al irradiante se utilizará un espaciado de 0,2 de onda. Esta misma separación se utiliza entre el irradiante y el reflector. Esta separación

entre elementos, permite la obtención de una respuesta ancha de frecuencia. Las dimensiones son las mismas que para el conjunto anterior, excepto que el segundo director lleva una longitud de 2,61 metros. Si se desea otra frecuencia de corte del sistema que no sea

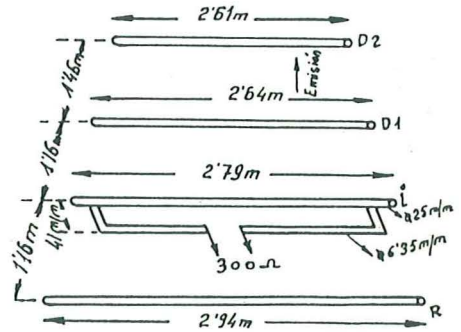


FIG. 4

50,5 Mc/s, puede emplearse la fórmula $5540/f$ (f : frecuencia en Mc/s) para el cálculo correcto de la longitud del elemento irradiante. El reflector será un 5 por 100 más largo, mientras que el primer director tendrá un 5 por 100 de reducción y el segundo director un 6 por 100

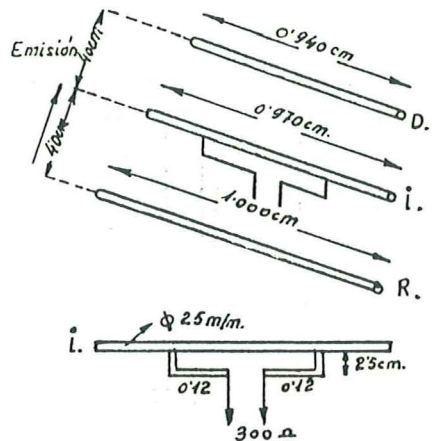


FIG. 5

de reducción comparativamente con el elemento irradiante.

La amplitud de frecuencia del sistema, de unos 2 Mc/s aproximadamente, puede aún ser aumentada, si se decide un pequeño sacrificio en la ganancia de

lantera, añadiendo mayor longitud al reflector y acortando un poco más aun los elementos directores. Si se utilizan puntas telescópicas en los elementos, será posible experimentar varias me-

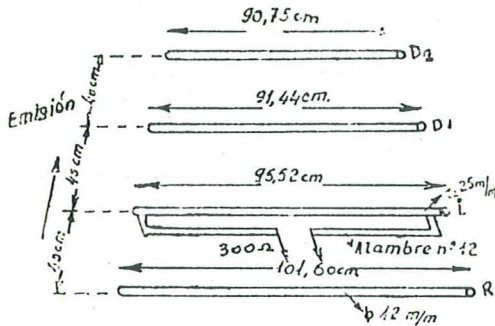


FIG. 6

didias hasta hallar los óptimos resultados.

SISTEMAS DE ANTENAS EMISORAS PARA 144 MC/S.

Se puede lograr un rendimiento elevado en 144 Mc/s, utilizando líneas de

tros de largo, mientras que el elemento irradiante tiene 0,970 metros y el reflector un metro. El acoplador es del tipo «T match» y los elementos han sido construídos con caño de duraluminio de 12 milímetros de diámetro, excepto el elemento irradiante, que lleva caño de 25 milímetros de diámetro. Los caños del acoplador se hacen con dos pedazos de 120 milímetros con caño de 0,9 milímetros de diámetro, y el espaciado entre los caños del irradiante y acoplador es de 25 milímetros. Los elementos están espaciados entre sí 0,2 de onda, y aunque la amplitud de respuesta de frecuencia no es tan amplia como si se utilizara un dipolo plegado, permite trabajo efectivo en la parte del comienzo de la banda de 144/148 Mc/s, donde se halla radicada el 90 por 100 de la actividad.

SISTEMA DE CUATRO ELEMENTOS

Una ganancia aun mayor que la obtenida con el conjunto anteriormente descrito, puede ser lograda con un sistema de cuatro elementos de espaciado amplio entre los mismos.

En este conjunto de cuatro elementos, se utiliza como elemento irradiante un

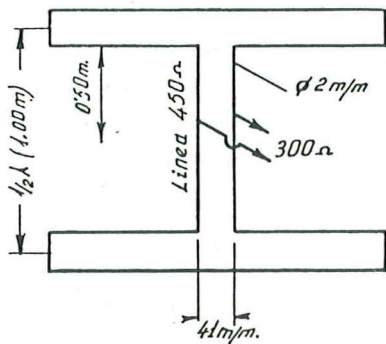
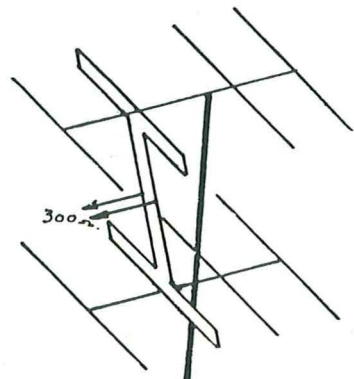


FIG. 7

transmisión de 300 ohms., si se emplea el sistema direccional rotativo de tres elementos direccional en la figura 5. El mismo utiliza un director de 0,940 me-



dipolo plegado de conductores de distinto diámetro, a fin de permitir el empleo directo de una línea de transmisión de 300 ohms.

El primer director tiene una longitud de 90,75 centímetros, mientras que el segundo director lleva 91,44 centímetros, el irradiante 96,52 centímetros y el reflector 101,60 centímetros.

La separación entre elementos es de 0,2 de onda, o sea de 40 centímetros entre cada elemento. El caño utilizado para el conductor superior del dipolo plegado es de duraluminio, de 25 milímetros

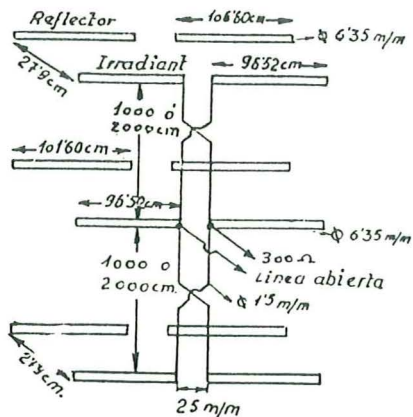


FIG. 8

de diámetro, mientras que el conductor inferior se construye mediante un trozo de conductor formado por cable número 12, de dos milímetros de diámetro.

Es posible lograr el doble de ganancia construyendo otro sistema idéntico de cuatro elementos, uniendo por una línea abierta los puntos de alimentación de los dipolos plegados en fase y alimentando en el centro de dicha línea mediante una línea de transmisión de 300 ohms., tal como muestra la figura 7. Ambos conjuntos, en fase, deben mirar

hacia el mismo punto y su espaciado puede ser de media o de una de longitud de onda, o sea, uno o dos metros, entre los conjuntos de cuatro elementos.

CONJUNTO ESCALONADO DE DOCE ELEMENTOS EN FASE

En frecuencias de 144 Mc/s es posible lograr un óptimo rendimiento mediante el empleo de conjuntos escalonados en fase de 4, 6, 8 y aun más elementos de media onda, dispuestos en pares y alimentados en fase, con reflectores a 0,15 de onda para cada elemento excitado.

En la figura 8 se observa un conjunto de esta naturaleza que puede proporcionar una ganancia de 12 db. Como las dimensiones para esta frecuencia de operación son reducidas, es posible levantar la estructura metálica de sostén sin dificultades, apelando al uso de caños de duraluminio de distintos diámetros. El conjunto escalonado de doce elementos ilustrado, posee un diagrama de irradiación similar en los planes vertical y horizontal. Para su construcción, los elementos no deben ser mayores de 12 milímetros de diámetro y aun pueden emplearse dimensiones menores. Las secciones de fase se harán con líneas abiertas con alambre de 1,5 milímetros de diámetro, espaciadas a 25 milímetros. En ambos lados del conjunto escalonado de doce elementos debe hacerse transposición.

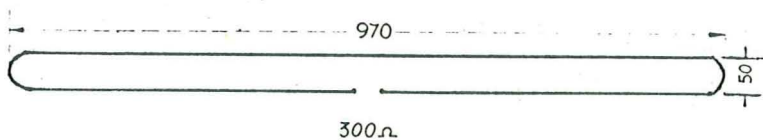
La alimentación se hará de la manera indicada en la figura correspondiente, con una línea abierta de 300 ohms. La impedancia del conjunto se reduce al colocar los elementos reflectores a 0,15 de onda, lo que permitirá el acople directo de la línea de transmisión al par central sin ningún tipo de acoplador.

Tres antenas para 144 Mc/s.

Por J. DOBLAS RIOS (EA 4 FU)

Al objeto de poder atender a los numerosos colegas que se han dirigido a mí en solicitud de información para construir antenas de 144 Mc/s., di un CQ a los que

Las tres antenas pueden construirse totalmente metálicas fijando los elementos de las mismas sobre un soporte de 30 mm de tubo de aluminio preferentemente. Un



DIPOLO PLEGADO

-Fig. 1-

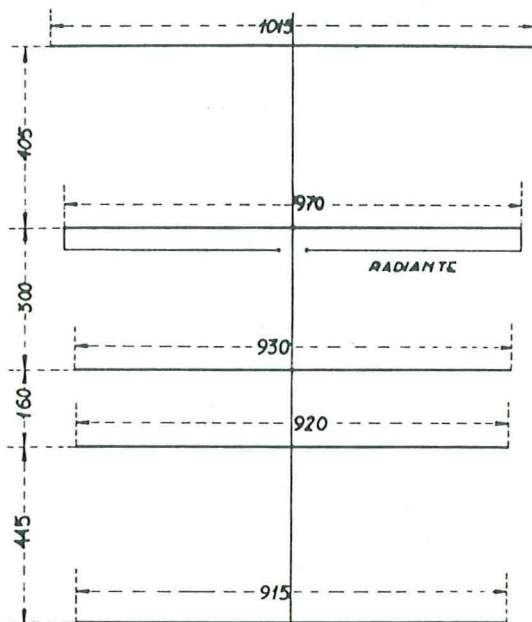
habitualmente trabajan estas frecuencias, obteniendo respuesta de EA4AO, EA4GN y EA3IT; agradecer a ellos la presente información, pues mi trabajo en este caso ha consistido en seleccionar de entre las diez o doce por ellos experimentadas las que he considerado contestaban mejor a las preguntas que se me habían formulado.

mástil metálico de TV proporciona la altura suficiente sobre el suelo.

Se ha escogido como línea de alimentación la de 300 ohmios por ser fácil de hallar en el comercio de TV., dejando a un lado la alimentación a coaxial, difícil de manejar por el principiante, al que va dedicado este trabajo.

No se describen sistemas de rotación, pues pensando principalmente en las experiencias de Somosierra una vez construi-

sistemas de rotación empleando elementos fáciles de adquirir en el Rastro a poco precio.

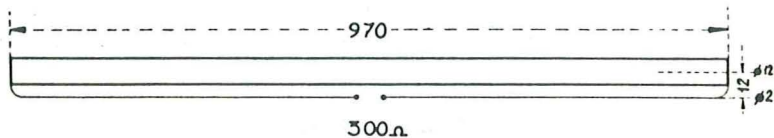


ANTENA de 5 ELEMENTOS

-Fig. 2-

das pueden dejarse fijas en la dirección más adecuada, si bien sería interesante poderlas girar por si la radiación no se pro-

Las cotas están dadas en milímetros y la distancia entre elementos tomada entre centros.



DETALLE del RADIANTE

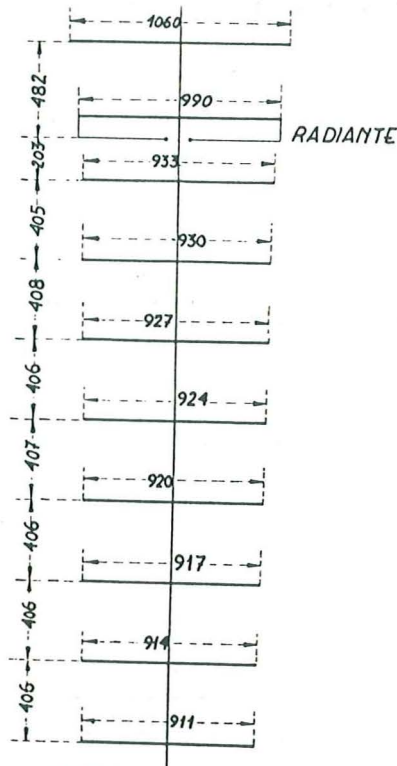
-Fig. 3-

dujera por el camino lógico, este inconveniente me ha prometido salvarlo 4AO publicando una serie de trabajos relativos a

En la figura 1 se muestra un simple dipolo plegado construible con varilla o tubo de aluminio o cobre de diámetro entre 6

y 12 mm. El amigo Jurado aconseja montarlo vertical si no se dispone de sistema

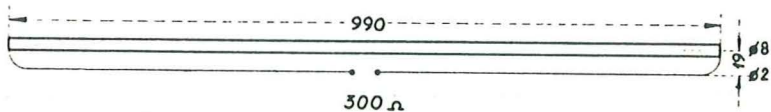
más adecuada, a mi juicio, para 144 Mc/s. por tener una ganancia aceptable, lóbulos



ANTENA de 10 ELEMENTOS
- Fig. 4 -

de rotación. Para las experiencias de Somosierra es mejor colocarlo horizontal, ya que

no muy estrechos y un peso que permite su giro con facilidad



DETALLE del RADIANTE
- Fig. 5 -

este va a ser el plano de polarización de nuestra antena.

En la figura 2 se muestra el diagrama de una antena de 5 elementos, que es la

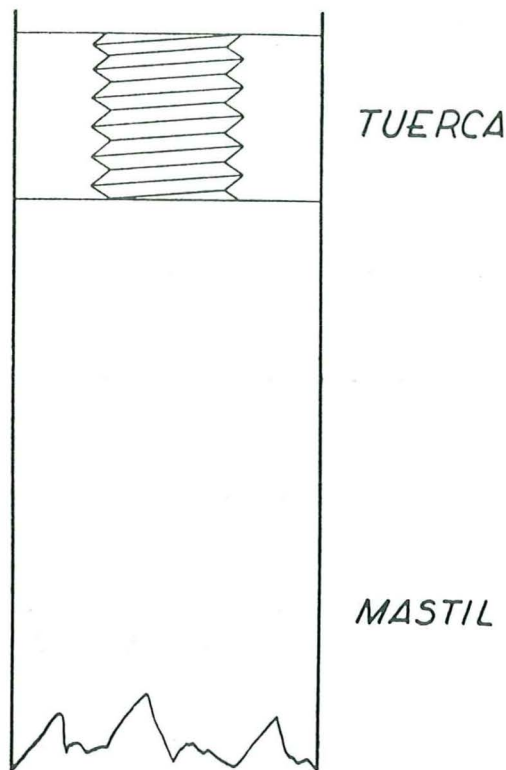
En la figura 3 se muestra el detalle del elemento radiante; puede construirse con tubo de aluminio de 12 mm. y varilla de cobre de 2 mm.; pero lo más aconsejable

es realizarlo todo con cobre de los diámetros indicados al objeto de poder soldar, ya que de hacerlo de aluminio-cobre ello no es posible y además reaccionan ambos elementos, lo que produce malos contactos si no se toman las medidas adecuadas.

En la figura 4 se muestra una antena de diez elementos de elevada ganancia (13,5

consideraciones que al de la 5 elementos

Pese a que no pensaba referirme a sistemas de giro, no puedo por menos de hacerlo habiéndome referido a 4GN. El amigo Juan Ignacio ha resuelto de la siguiente forma el de su antena de 10 elementos: ha embutido dentro del mástil de TV. que usa como soporte una tuerca con paso de

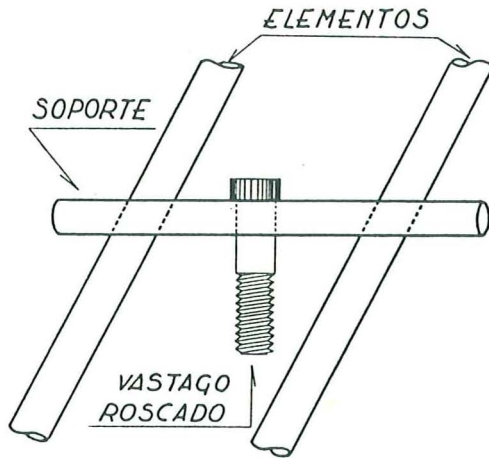


-Fig. 6-

db.) de lóbulos estrechos, pero que exige poderla girar fácilmente en atención precisamente de sus anteriores características, lo que no es fácil, dadas sus dimensiones y peso. En la fotografía que me proporciona 4GN se la ve montada.

En la figura 5 se muestra el detalle del radiante y del que debe hacerse análogas

rosca muy fina y el tubo que soporta los elementos está sujeto a un vástago de igual paso, con lo que rosca perfectamente en la tuerca; una cuerda sujeta al mismo le permite girarlo con la mano. La antena en un giro completo no llega a perder un milímetro de altura; desde luego, el que no gire su antena es porque no quiere...

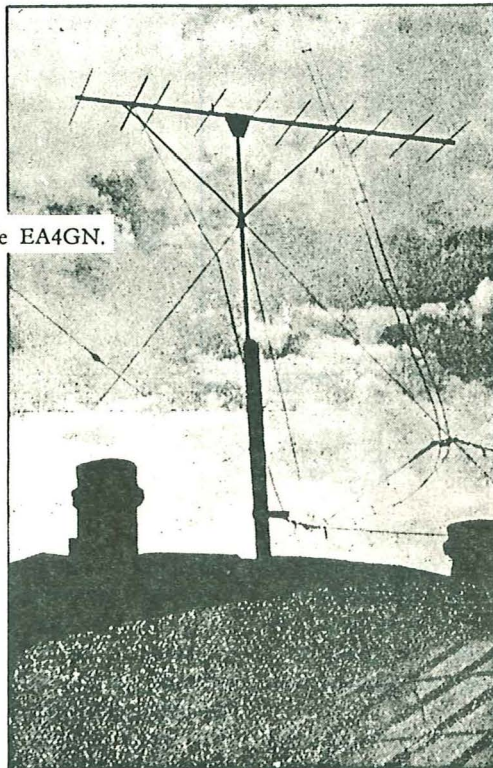


-Fig. 7-

En espera de haber podido complacer a mis comunicantes, os deseo a todos mis mejores 73's y DX.

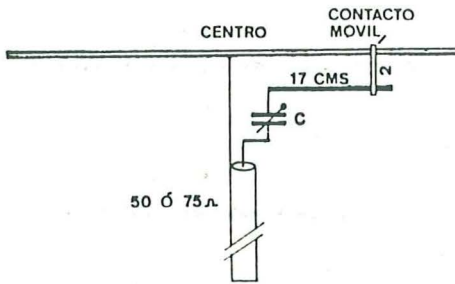
Las figuras 6 y 7 creo aclararán esta breve información.

Antena 10 elementos de EA4GN.



»Si bien mucho colegas emplean para sus comunicados locales o a distancias reducidas antenas de varilla a un cuarto de onda o cualquier otro múltiplo de la misma, de todos es sabido que es importante poder contar en un momento determinado con una antena capaz de proporcionar ganancia elevada y una respuesta lo más plana posible dentro del espectro en que vamos a emitir.

»Esta antena tan manida, tan comer-



cializada, nos puede resultar altamente eficiente al ser posible hallar un compromiso entre la ganancia, la directividad y el número de elementos. El empleo de una antena con elevado número de elementos permite una ganancia de 14 ó 16 dB e incluso más; pero dado que a mayor ganancia, más estrecha es la banda pasante—están íntimamente ligadas—, puede suceder que una antena de las mencionadas presente una curva lo suficientemente estrecha como para que tenga una ganancia de 16 dB en el centro de la banda y decaiga rápidamente al salirse de él.

»Lo anteriormente expuesto se entiende referido al usuario que posea en el emisor o en el receptor frecuencia variable o diversos canales, siendo evidente que para una frecuencia única se puede obtener la máxima ganancia de antena, despreciando el comportamiento de la misma en el resto de la banda.

»Otra parte importante a considerar es que la adición de elementos parási-

tos a un dipolo convencional modifica su impedancia en el punto de alimentación, resultando ésta tanto más baja cuanto mayor sea el número de elementos. Se pueden encontrar de este modo antenas de seis u ocho elementos con dipolos plegados, alimentados con cinta de amphenol simétrica de 300 ohmios cuando medida la impedancia real del sistema a su frecuencia central, ésta resulta del orden de los 15 ohmios. El espaciado de los elementos, factor que también influye, suele aproximarse al 0,2 longitud de onda.

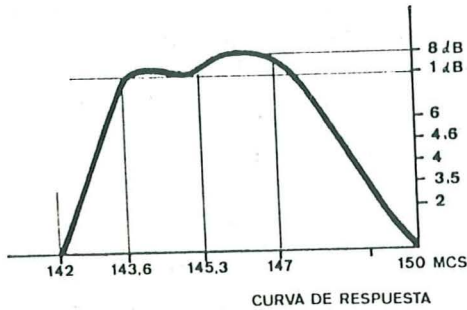
»La antena que paso a detallar reúne una ganancia aceptable (sobre los 7 dB) y una respuesta "casi plana" desde los 143,6 a los 147 MHz (± 1 dB).

»Está confeccionada en aluminio de nueve milímetros procedente de una antena de TV para el canal 5, aprovechando incluso el cuadradillo de aluminio que soporta los elementos (*boom* o *botalón*), así como la caja de conexionado, a la que se ha añadido un conector amphenol hembra tipo SO-239, donde se conecta el cable de bajada coaxial, en mi caso de 75 ohmios, aunque puede usarse de 52 ohmios variando el ajuste del *gamma*.

»Para la adaptación de impedancias posee un adaptador a brazo *gamma* que permite impedancias de 30 a 300 ohmios para líneas no balanceadas, es decir, asimétricas. El ajuste del mismo es algo crítico, pero factible con ayuda de un medidor de ROE.

»El espectro a cubrir por la antena viene ya dado por la longitud de los elementos, pudiéndose obtener la curva de respuesta de la antena bien con un Poliscokp (elemento de laboratorio) o con un símil del mismo: un vobulador y un osciloscopio—mejor de doble trazo—. Pero como estos elementos no suelen estar al alcance del radioaficionado medio, lo mejor es obtenerla por el procedimiento denominado "punto a punto", usando un medidor de campo a prudente distancia

mientras se varía la frecuencia de pocos en pocos kilociclos—conociendo éstos—y se anotan los valores obtenidos que, representados en un eje de coordenadas, darán la curva. La exactitud será suficiente, pese a la utilización de elementos un poco rudimentarios.



»Hay que hacer notar que cada antena tendrá su propia curva dependiente del lugar donde se instale, elementos que la rodean, etc.

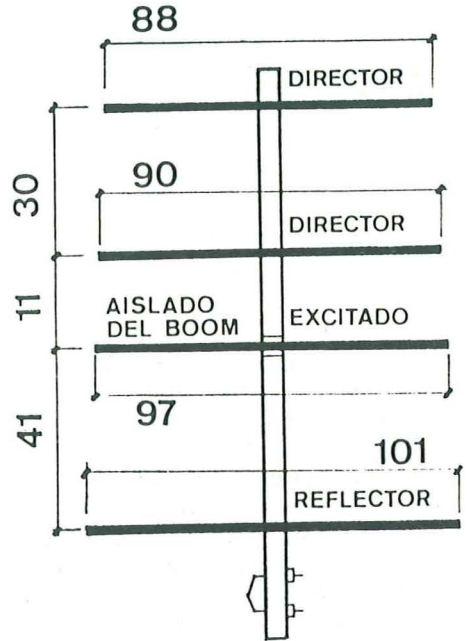
»Para lograr la mayor atenuación posible de radiación posterior en una antena de este tipo a la hora de calcularla, es preferible que el posible error sea por defecto en los directores y por exceso en el reflector. La longitud final no será exactamente la de la fórmula, sino algún centímetro menos.

»Ajuste

»Colocar la antena al menos a una longitud de onda del objeto más próximo (suelo, tejado...). Insertar en la línea de alimentación un medidor de ROE adecuado a la frecuencia, teniendo en cuenta que hay muchos medidores que dicen servir hasta 150 MHz y no funcionan correctamente a esta frecuencia por ser las líneas de captación submúltiplos de la frecuencia a medir. Activar el emisor en el centro de la banda—en este caso, 145 MHz—, dejando la corredera del brazo *gamma* a unos 13 cm, y ajustar el condensa-

dor variable para mínima ROE. Si no se logra una medida de un 1 : 1, mover la corredera del *gamma* hacia detrás o adelante y volver a retocar el condensador variable hasta que se obtenga la mencionada ROE de 1 : 1.

»Una vez logrado, se deberá verificar la medida a lo largo de toda la banda y ésta no deberá sobrepasar el 1 : 1 si todo está correcto. Caso contrario, repetir el proceso de ajuste nuevamente.



MEDIDAS EN CENTIMETROS

El condensador del *gamma*, si la potencia del emisor no supera los 10 W, puede ser un trímmer de aire con valor de 4/30 pF. Si la potencia a emplear es mayor, se puede determinar el ajuste con poca potencia y con un trímmer como el indicado, que después podrá sustituirse por un condensador fijo del valor adecuado y apto para soportar tensiones de RF elevadas, en función de los vatios que se empleen.

»La atenuación posterior se puede

apreciar también con la ayuda del medidor de campo. En mi caso concreto esta atenuación es de -20 dB.

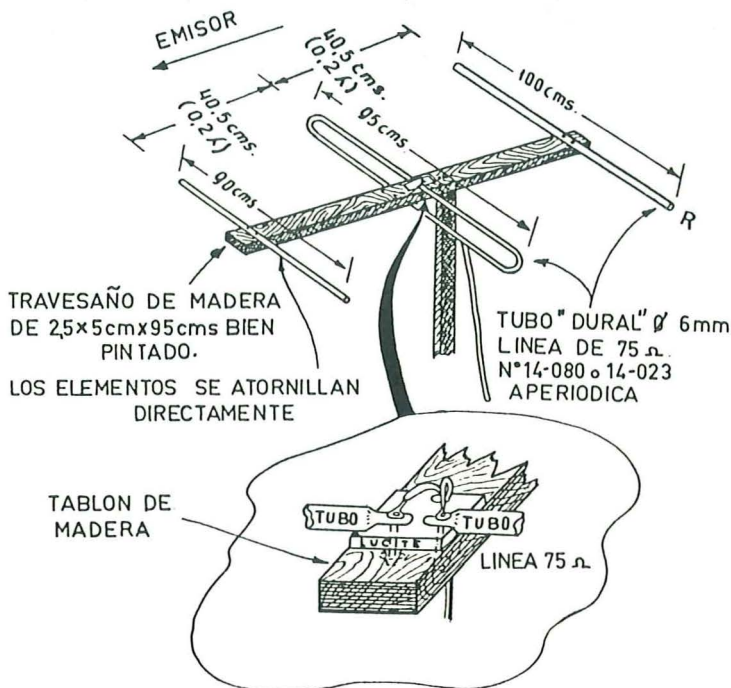
»Si la antena va a permanecer a la intemperie durante tiempo indefinido, es conveniente proteger toda la parte del elemento radiante que corresponde a la adaptación *gamma*, dado que la lluvia altera todo el sistema, siendo, por lo tanto, aconsejable encerrarlo en un cilindro de plástico o fibra de vi-

drio para preservarlo del agua o la humedad que puede formar condensación en la armadura del trimmer, dando origen a arcos e inestabilidades.

»Considerando las figuras suficientemente autoexplicativas, no menciono detalles respecto a dimensiones. Tan sólo me resta desear buenos DX's a quienes realicen esta antena, que cierra el ciclo de artículos dedicados al QRP en 144.»

ANTENA DE TRES ELEMENTOS PARA 144

Algo indispensable en 144 Mc/s. es un sistema rotativo direccional tipo Yagi de varios elementos. A continuación se des-



3 ELE 0,2D/0,2R PARA 144 Mc/s

Fig. 7.—Sistema de 3 elementos para 144 Mc/s.: Ajuste: máxima ganancia delantera. Impedancia: 18 Ω en el punto de alimentación. Ganancia: 8 db. aproximadamente. F/C: 144 Mc/s. R. O. E.: 1:1,2 en 144 Mc/s.

cribe un sistema de este tipo, muy sencillo de construir y de llevar a la práctica. No se repetirán aquí las enormes ventajas que puede proporcionar el empleo de una disposición de tres elementos espaciada 0,2D/0,2R—de tipo amplio entre los elementos—al entregar una ganancia delantera de aproximadamente ocho db. con relación a un dipolo de media longitud de onda y hacer aparecer al emisor descrito como uno de 160 vatios, aparte de la mejora en recepción, una

buena relación frente delantero/frente trasero, y eliminación del QRM. Todo ello ya ha sido ampliamente discutido anteriormente por el autor (4).

El sistema descrito emplea elementos construidos con tubo de duraluminio de 6,5 milímetros de diámetro, y utiliza como sostén de los elementos un listón de madera, previamente impregnado con

(4) Moreno Quintana (h), L. M.: "Sistemas rotativos direccionales para Radiotransmisión". Editorial Albatros, Tabla IV, fig. 32. Buenos Aires, 1960.

aceite de linaza y luego pintado, de 25 milímetros de alto, 50 milímetros de ancho y 950 milímetros de longitud. Los elementos de duraluminio llevan las dimensiones indicadas en la figura 7. Se taladran dos pequeños agujeros en el centro de cada elemento parásito (director y reflector) y se ajusta al sostén de madera con dos tornillos de bronce de 25 milímetros de largo. Es conveniente el empleo de tornillos de bronce, a fin de evitar los efectos de la humedad. El elemento radiante se construye con un tubo de duraluminio del mismo diámetro, de dos metros de longitud total. Los extre-

niendo en su sitio a los extremos libres del elemento radiante y al dipolo plegado. Empleándose un espaciado entre elementos de $0,2D/0,2R$, o sea, de 40,5 centímetros entre elementos, para una frecuencia de 144,0 Mc/s. es presumible esperar un valor de impedancia de 18 ohmios en el punto de alimentación del sistema (5) si el mismo está a una altura sobre tierra de 1 longitud de onda.

En consecuencia, al utilizar como elemento radiante un dipolo plegado, construido en su totalidad con un conductor del mismo diámetro, se tendrá una relación de impedancias de cuatro a una, o

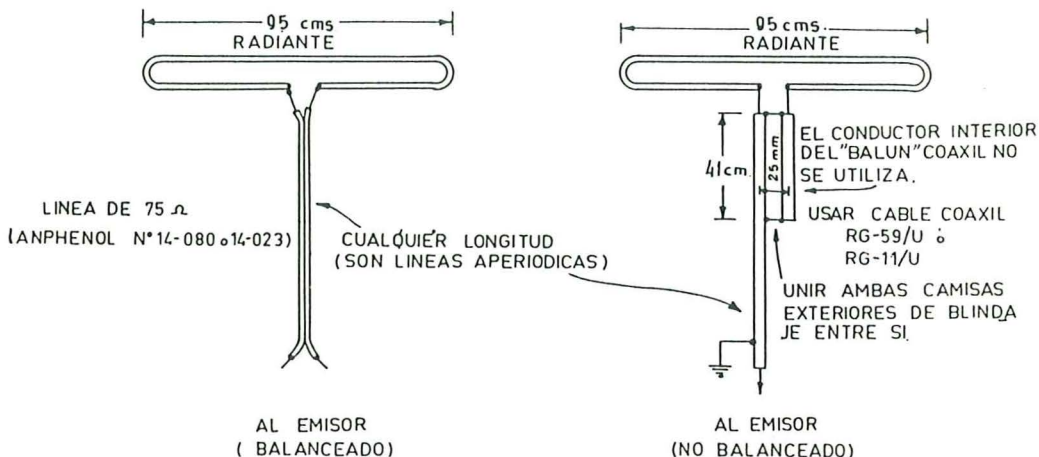


Fig. 8.—Alimentación del sistema de 3 elementos.

mos se doblan hacia atrás para formar un dipolo plegado. Para efectuar esa operación se llena el tubo con arena fina y se calienta con una llama los puntos a doblar, para evitar que se rompa el tubo. El elemento radiante se monta sobre una placa de lucita, utilizando dos tornillos de bronce, como en los casos anteriores, los dos extremos libres del dipolo plegado se aplanan con un martillo y se los agujerea, para permitir el paso de los dos tornillos, tal como muestra la figura 7. Estos tornillos, que son de bronce, pasan a través de la placa de aislante y del listón de madera, mante-

sea, de $18 \times 4 = 72$ ohmios (5). O sea, que se puede alimentar directamente al sistema por una línea de transmisión aperiódica de polietileno de 75 ohmios de impedancia característica. A este fin sirve el Amphenol No. 14-080 ó 14-023, que es un tipo especialmente fabricado para aplicaciones de transmisión. En estos casos, la R. O. E. será de un mínimo valor, y el resultado, óptimo. También puede utilizarse cable coaxil, tipo RG-59/U de 73 ohmios de impedancia característica, pero constituyendo el elemento radiante del sistema rotativo direccional

(5) Loc. cit., páginas 115-116.

por un dipolo plegado, o sea, lo que se denomina un sistema de alimentación "balanceado". No es posible utilizar el cable coaxil sin emplear un "balún" que permita la alimentación de un sistema "balanceado" con cable coaxil "no balanceado", según ilustra la figura 8. Siendo el factor de velocidad del cable coaxil 0,66, la longitud de $1/4$ de onda para el "balún" será de 41 centímetros

para una frecuencia de 144,0 Mc/s. El empleo de cable coaxil proporciona varias ventajas sobre otras clases de líneas de transmisión, por lo que su uso resulta muy ventajoso.

Ahora bien, al montar el sistema descrito sobre un mástil, su peso será tan reducido que será posible emplear para su rotación un motor del tipo "rotator" para televisión.

UNA ANTENA DE 12 ELEMENTOS PARA 144 M/cs.

Por EA 4 DT

Como indicamos anteriormente, un grupo de colegas entusiastas de las muy altas frecuencias hemos decidido incrementar nuestro trabajo en la banda de 144 M/cs. Con objeto de informar de nuestras actividades a todos aquellos radioaficionados a quienes les pueda interesar, y con el mejor deseo de poner al servicio de todos ellos nuestra modesta experiencia, en este número, y en los sucesivos, hare-

mos la descripción de nuestros equipos y les tendremos al corriente de los resultados obtenidos, así como de los inconvenientes que vayan surgiendo.

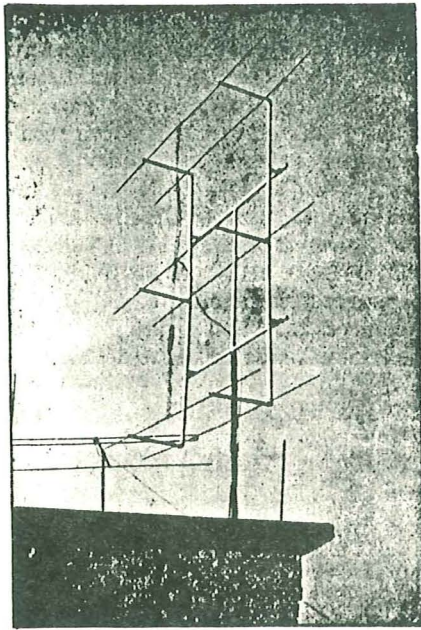
Hoy me propongo darles a conocer la antena que actualmente utilizo.

Es un conjunto de doce elementos, compuesto de seis elementos de media onda excitados, colineales dos a dos, laterales en tres escalones alimen-

tados en fase y respaldados por otros tantos seis reflectores.

Es posible, para quien no esté familiarizado con este tipo de antenas, que, al observar la fotografía que se acompaña, le dé la impresión de que sólo existen la mitad de los elementos de que se habla. Para subsanar este posible error, voy a insistir en la descripción de la antena.

Creo que los elementos reflectores se pueden distinguir perfectamente en



cuanto apreciamos los seis elementos excitados, teniendo en cuenta que se encuentran situados detrás de cada uno de éstos.

Los elementos excitados se alimentan en un extremo. Cada dos de estos elementos son colineales, extremo contra extremo, uno en la misma línea del otro. Están dispuestos como si fueran antenas de onda completa, alimentadas en el centro.

Todos los elementos excitados y, por su parte, los reflectores, están

contenidos en plano vertical que determinan los tres escalones de a dos elementos colineales.

El plano de elementos reflectores está separado 305 milímetros del plano de elementos radiantes. La separación entre escalones es de un metro.

Los reflectores tienen una longitud de un metro exactamente, y los radiantes, de 0,95 metros. Todos ellos son de tubo de cobre, de seis milímetros de diámetro exterior.

Tanto unos como otros, son soportados por su centro, sin aislador de ninguna clase, ya que no lo requieren por encontrarse ese punto en un nodo de tensión.

Las estructuras de soporte pueden ser enteramente metálicas. En mi caso, está formada por caña de hierro de media pulgada.

Sus dimensiones no son críticas. Los elementos no requieren ajuste de ninguna clase ni en su longitud ni en su separación. Estos conjuntos de varios elementos excitados dan lugar a una respuesta de frecuencia más ancha que los de elementos parásitos.

La línea bifilar de puesta en fase puede construirse con alambre de dos milímetros de diámetro, con una separación de 25,4 milímetros. Se hace necesaria la transposición en el centro de cada línea que une cada escalón con el siguiente.

La alimentación se hace con línea de 300 ohmios, al par central de elementos, en forma directa, sin dispositivo de adaptación de ninguna clase.

Si la línea de alimentación fuese demasiado larga, no resultaría conveniente el empleo de las de materiales dieléctricos. Es más aconsejable la línea abierta aperiódica, a través de una sección de cuarto de onda, como adaptadora de impedancias.

La presente antena proporciona una ganancia de unos doce decibelios.

**UNION DE
RADIOAFICIONADOS
ESPAÑOLES**