

# Un diseño de antena de bucle magnético de transmisión de 160 metros

Por Steve Adler [vk5sfa@wia.org.au](mailto:vk5sfa@wia.org.au)

Sin embargo, ¿alguna vez ha querido trabajar con la banda de aficionados de 160 metros para contactos locales y DX? ¿No tiene el espacio para erigir un dipolo adecuado o una antena vertical con su sistema radial de tierra sintonizado asociado?

¿Sufre de QRM local hasta el punto en que la mayoría de las señales buscadas quedan enmascaradas en el ruido?

Bueno, ¡una antena de bucle magnético transmisor (TMLA) para la banda de 160 metros podría ser la solución que está buscando!

Hay algunas advertencias que debe considerar antes de construir esta antena.

- 1) Esta antena tiene más de tres metros de diámetro y pesa alrededor de 30 kilogramos.
- 2) La antena debe montarse en un poste adecuado y sujetarse para mayor estabilidad.
- 3) Los TMLA exhiben voltajes muy altos y campos magnéticos fuertes. Se debe tener mucho cuidado al elegir una posición de montaje segura.
- 4) La antena debe poder girar, ya que hay nulos pronunciados en el patrón de radiación horizontal (HRP) por debajo de los 30 grados de elevación. (VRP)
- 5) La antena costará más de AUD \$ 1000,00 si necesita comprar todas las piezas.
- 6) La conductividad del suelo local afectará el rendimiento. (Sin embargo, existen técnicas que pueden emplearse para minimizar las pérdidas de tierra)
- 7) Todas las conexiones deben ser soldadas con bronce o plata.

Ahora, antes de comenzar mi descripción detallada sobre cómo construir esta antena, **debe** descargar y leer el excelente artículo de Leigh Turner (VK5KLT) sobre Antenas de bucle magnético. ¡Léelo unas cuantas veces!

<http://www.ahars.com.au/articles.html>

Su artículo solo me dio la inspiración para comprometerme y construir uno. ¡Me alegro de haberlo hecho!

## Criterio de diseño

Mis razones para construir esta antena fueron las siguientes:

- Diseñar una antena muy compacta que irradie una cantidad razonable de potencia de RF entre 20 y 45 grados de elevación para operación DX. Incidencia casi vertical La radiación de ondas del cielo para comunicaciones de corta distancia también sería una ventaja.
- Elaborar un diseño físico que pueda modelarse en NEC para ver cómo se comportaría, construir la antena y luego probar los resultados predichos mediante mediciones empíricas de intensidad de campo en el campo lejano.
- Publicar el diseño para permitir que otros fabriquen la antena con resultados repetibles, principalmente a partir de artículos comprados en una ferretería, utilizando herramientas manuales básicas.

## La fase de diseño y construcción

Una pequeña antena de bucle magnético se define como que tiene aproximadamente  $\frac{1}{10}$ <sup>ésimo</sup> de una circunferencia de longitud de onda. Esto equivale a aproximadamente 16 metros en la banda 160. Usando esta circunferencia, el diámetro del bucle sería de aproximadamente 5,2 metros.

Gus KB0YH me proporcionó esta corrección: *"John Kraus dijo en su libro Antennas que el perímetro del bucle puede tener hasta 1/3 de longitud de onda para mantener dentro del 1% la corriente constante requerida alrededor del bucle que define una antena de bucle magnético. Yo uso 30 % de longitud máxima del conductor. La cifra de 1/10 lambda es importante para los lazos receptores de radiogoniometría, pero es demasiado restrictiva para los lazos de transmisión que tienden a operar en el rango lambda del 10-30% para proporcionar un ancho de banda instantáneo adecuado a la frecuencia de operación"*.

Decidí que este tamaño era demasiado grande para poder crear una estructura de soporte no metálica. La búsqueda de diseños en Internet me llevó a comenzar a considerar un bucle magnético de dos vueltas, aproximadamente la mitad del diámetro.

Finalmente, me decidí por hacer los dos bucles de aproximadamente tres metros de diámetro. ¡Esto tiene un par de beneficios!

- 1) El tamaño de la estructura es mucho más manejable.
- 2) La inductancia del bucle se cuadruplica, por lo que se requiere una capacitancia menor para ponerlo en resonancia. (Condensadores variables más baratos)
- 3) La eficiencia aumenta ligeramente porque la circunferencia ahora es de aproximadamente 23 metros.
- 4) Aunque la resistencia a la radiación del TMLA se reduce sustancialmente mediante la elección de la dimensión de bucle de 3 m de diámetro más pequeña y manejable, el giro adicional aumenta esa resistencia a la radiación en un factor útil de cuatro para recuperar aproximadamente la mitad de lo que se perdió debido al bucle. reducción de área.

La preciosa resistencia a la radiación de la antena se deriva de la apertura del bucle / área cerrada. La eficiencia que reduce la resistencia a la pérdida es proporcional a la circunferencia del bucle, mientras que la resistencia a la radiación es proporcional al cuadrado del área del bucle o la cuarta potencia de la circunferencia.

Un diseño práctico TMLA exitoso se trata de lograr el objetivo, a menudo esquivo, "punto óptimo" de maximizar la Rrad y, al mismo tiempo, minimizar la Rloss para maximizar la eficiencia de la antena. Desea que su Rrad adicional siempre supere y se mantenga por delante del Rloss también creciente.

En este diseño, este objetivo se logra adecuadamente en 160 metros para producir un resultado encomiable y se logra bien en 80 metros, donde la eficiencia de la antena se vuelve impresionantemente alta debido al rápido aumento de la resistencia a la radiación del TMLA que supera con creces las pérdidas.

En la banda inferior de 160 metros, también se debe considerar el requisito práctico adicional de no alcanzar un factor Q demasiado alto, de modo que el ancho de banda VSWR resultante sea demasiado estrecho para pasar la energía SSB y hacer que la sintonización de TMLA sea demasiado exigente.

Ahora, ¿funcionará? Vivir en Adelaide, Australia del Sur, tiene sus beneficios. Cuatro temporadas distintas, posiblemente algunos de los mejores vinos del mundo y acceso a tres mentores que me ayudaron con aportes invaluableles durante la fase de diseño de la antena.

Leigh Turner VK5KLT, Paul Lawson VK5SL y Trevor Harwood VK5YFR viven en o cerca de Adelaide.

Ya conoces a Leigh porque a estas alturas habrás leído su excelente artículo unas cuantas veces. Paul, Trevor y yo trabajamos en la industria de la radiodifusión y nos conocemos desde hace muchos años.

Entre muchas cosas, Paul es un experto en modelado de antenas MF y HF. Trevor tiene una empresa de consultoría que se especializa en proporcionar sistemas de transmisión de alta potencia a la industria de la radiodifusión.

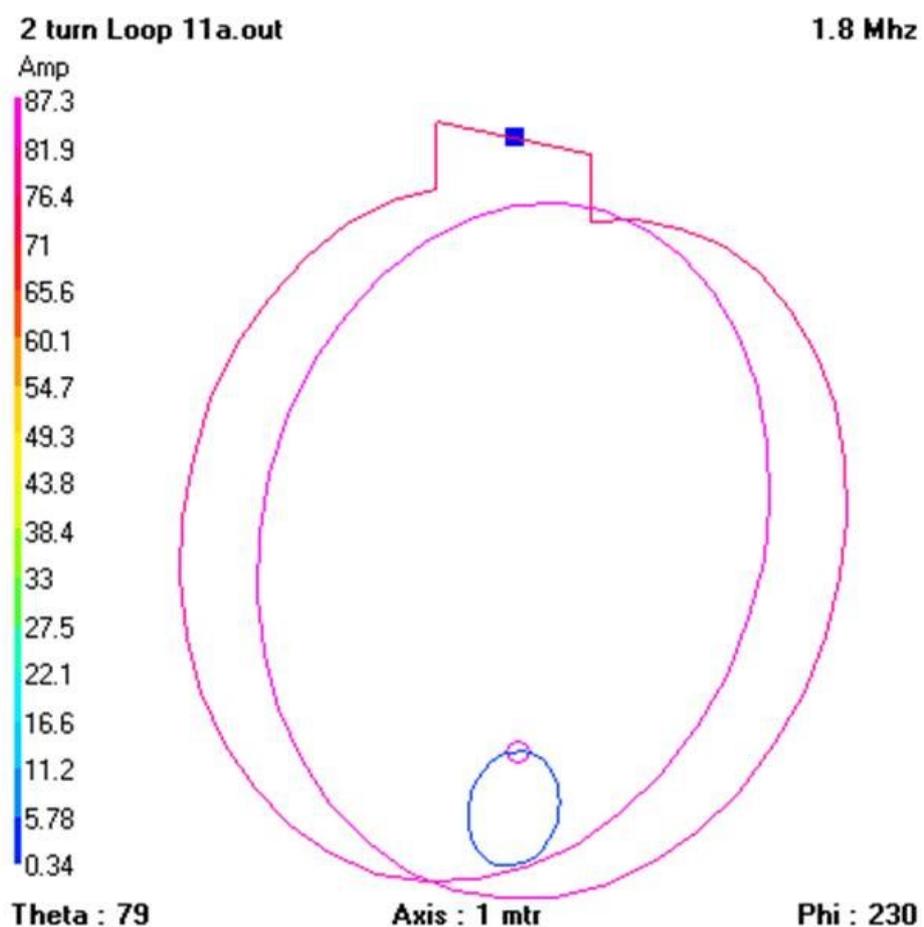
¡Lo mejor que hice durante la fase de diseño fue invitar a estos tres expertos a un almuerzo muy largo! (¡No se dañaron uvas durante este ejercicio!)

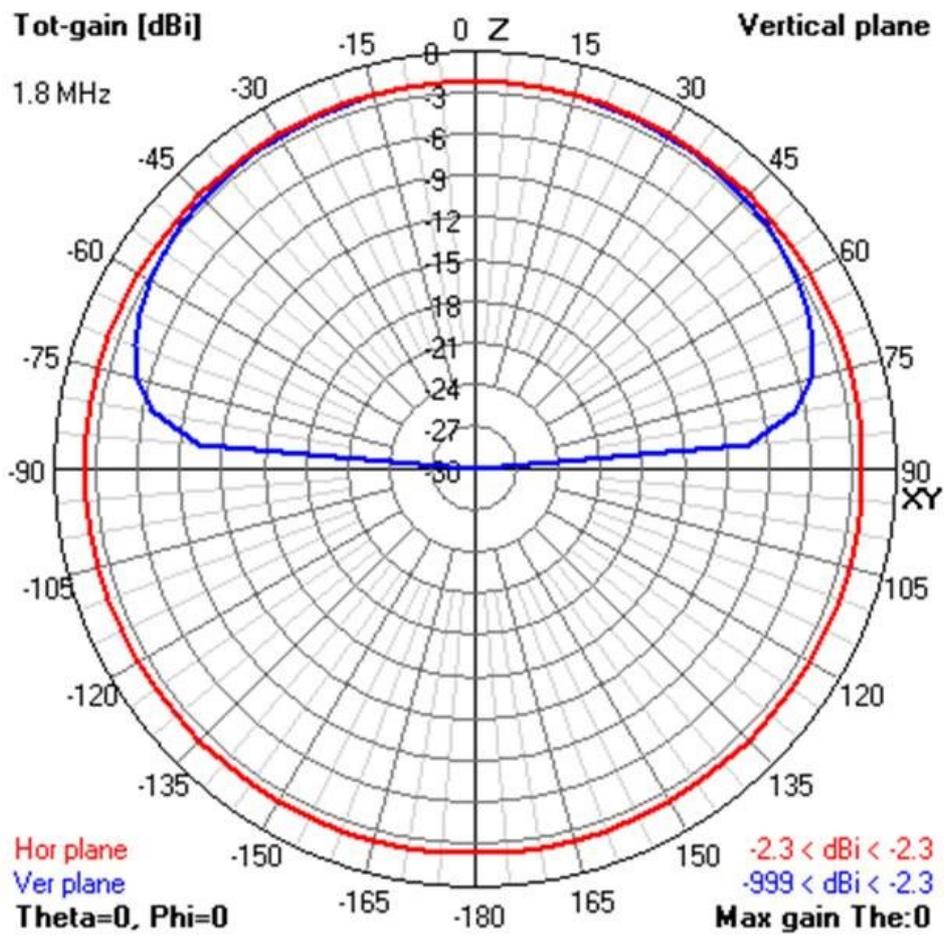
Se acordó que un diseño de dos vueltas funcionaría, pero la pregunta era qué tan bien. Paul gentilmente dedicó horas de su valioso tiempo a crear los modelos NEC que se muestran a continuación.

Observará qué tan bien funciona la antena a 30 grados sobre el horizonte con respecto a un radiador isotrópico. ¡Solo 3dB abajo! Necesitaría obtener un dipolo de media onda al menos un cuarto de longitud de onda del suelo para imitar esta actuación ... ¡Mi interés se despertó!

Tenga en cuenta la corriente circulante a 400 vatios. Más de 87 amperios en algunos lugares. Suelde todas las conexiones !!!!!!!

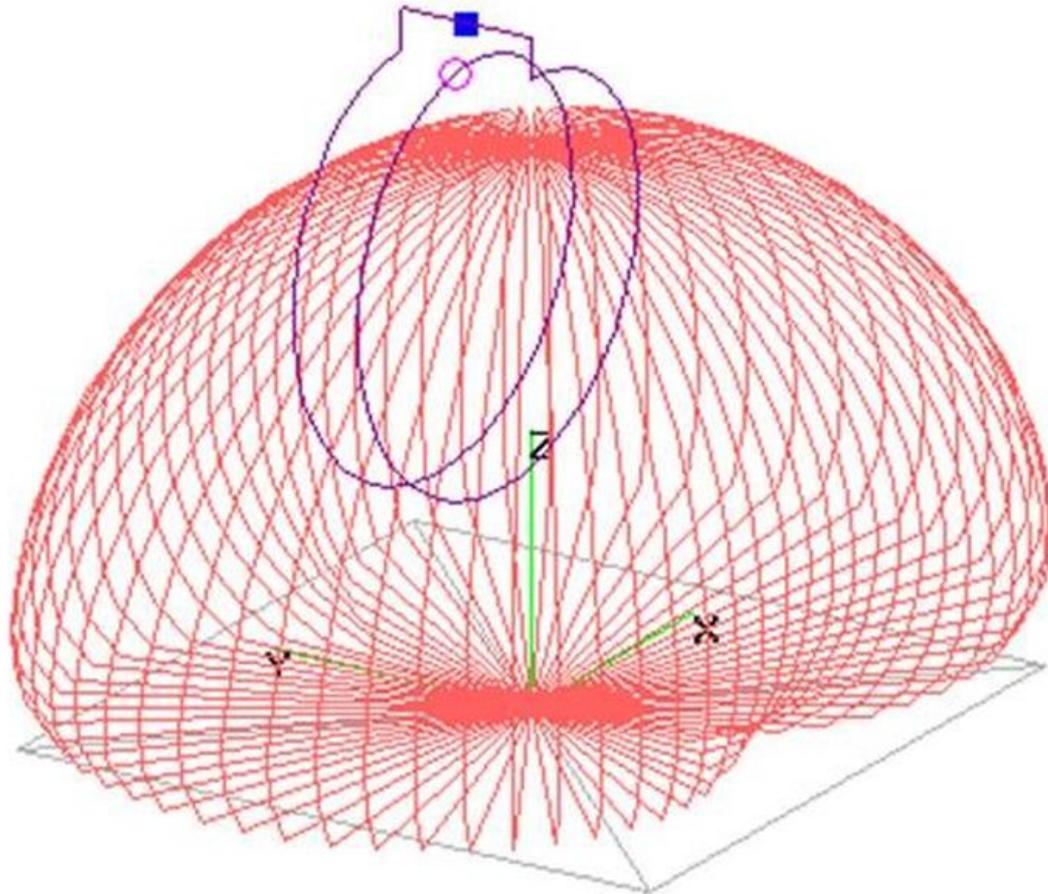
### Modelado de campo cercano





### 3D VRP y HRP en el campo cercano

Tenga en cuenta el Broadside Null por debajo de los 30 grados de elevación



Theta : 68

Axis : 2 mtr

Phi : 212

Una nota de Paul VK5SL

*La salida NEC incluida en esta iteración incluye: la página de entrada / salida de cálculo 4NEC2, gráficos de impedancia de alimentación, una imagen esquemática del patrón radiado a una distancia de 1 kilómetro, corriente de antena para una potencia de entrada de 100 vatios, ganancia vertical en dB y finalmente, el nivel de señal vertical radiada del bucle a una distancia de 1 kilómetro también para una entrada de 100 vatios.*

**NEC - 4.2 Patrones radiados para el bucle SFA a una altura central de 3 metros a 1 km  
Conductividad del suelo 30 mS - Constante dieléctrica 13**

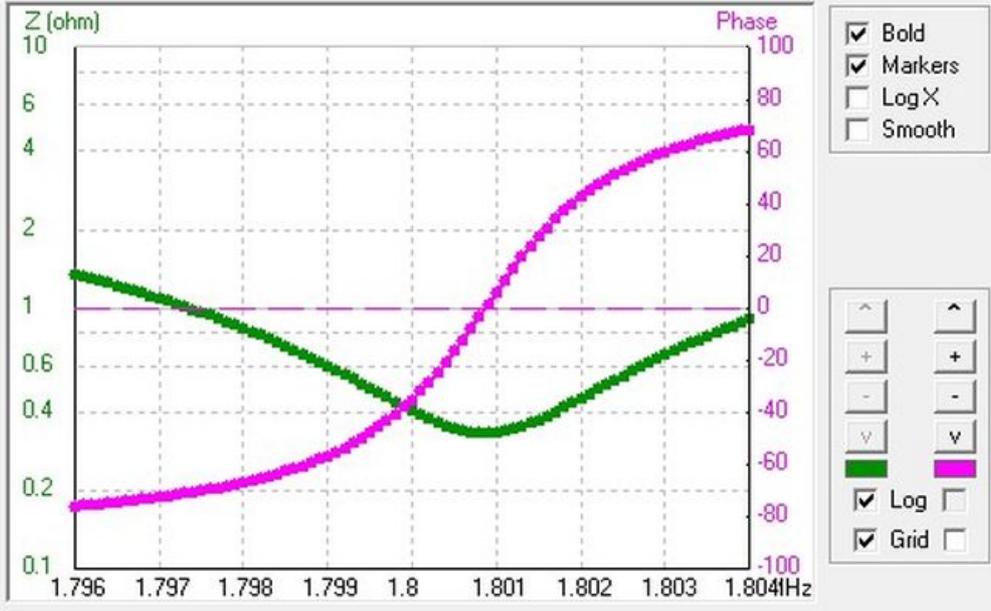
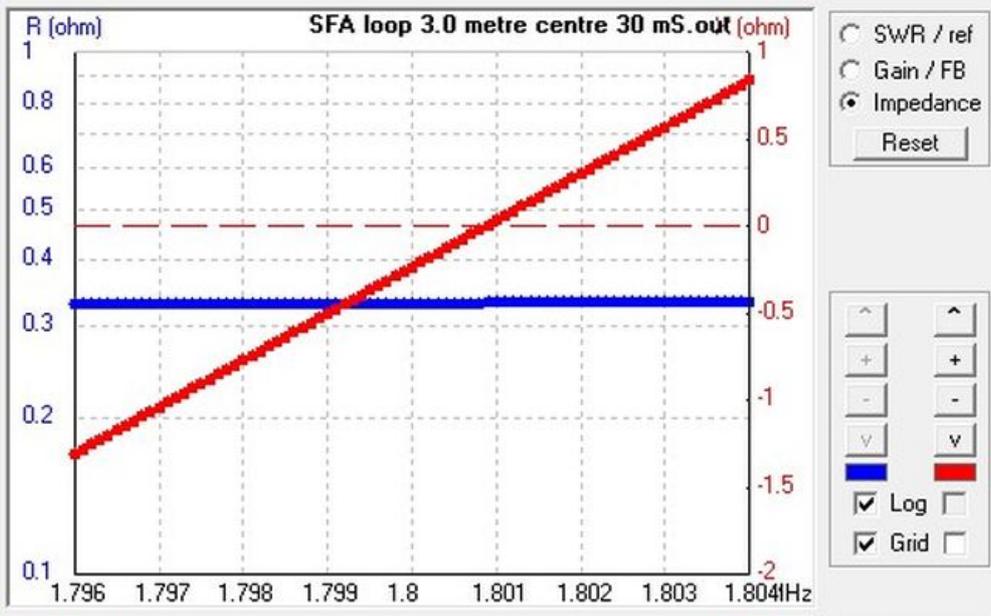


Filename	SFA loop 3.0 metre ca	Frequency	1.8	Mhz
		Wavelength	166.6	mtr
Voltage	5.76 - j 4.03 V	Current	17.4 + j 0 A	
Impedance	0.33 - j 0.23	Series comp.	0.021	uH
Parallel form	0.49 // - j 0.7	Parallel comp.	0.062	uH
S.W.R.50	151	Input power	100	W
Efficiency	79.38	Structure loss	20.62	W
Radiat-eff.	3.497	Network loss	0	uW
RDF [dB]	5.25	Radiat-power	79.38	W

Excitation/Load data  Loads  Polar

Type	Tag	Seg	Impedance	Voltage	Pwr	SWR	
EX 6: I-src	36	1	0.33 - j 0.23	5.76 - j 4.03	100	151	▲
LD 0 Ser.	112	1	0 - j 310	0.67 + j 4788	0		
LD 5 Wire	1	1	Copper				
LD 5 Wire	2	1	Copper				
LD 5 Wire	3	1	Copper				
LD 5 Wire	4	1	Copper				
LD 5 Wire	5	1	Copper				
LD 5 Wire	6	1	Copper				
LD 5 Wire	7	1	Copper				
LD 5 Wire	8	1	Copper				
LD 5 Wire	9	1	Copper				
LD 5 Wire	10	1	Copper				▼

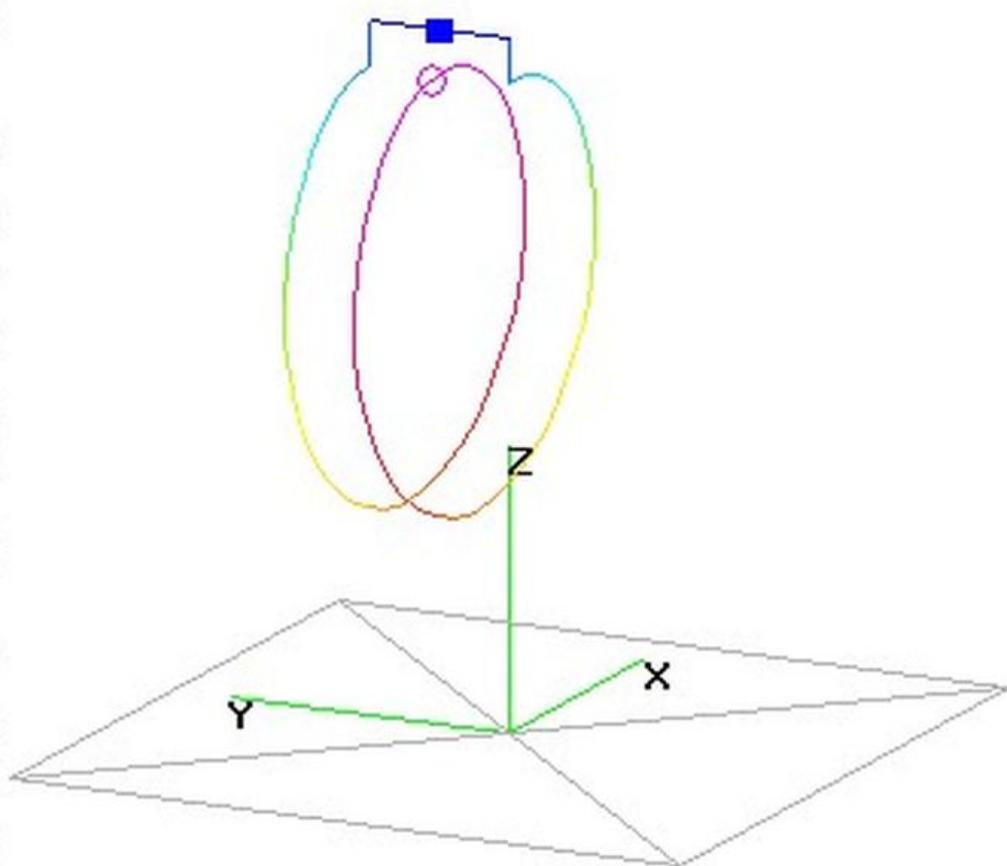
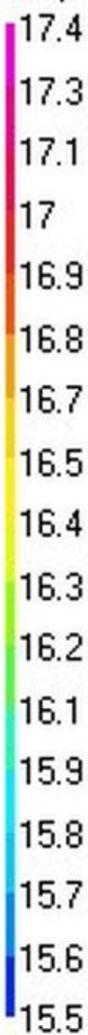
Seg's/patches	75	start	stop	count	step	
Pattern lines	2701	Theta	-90	90	37	5
Freq/Eval steps	1	Phi	0	360	73	5
Calculation time	0.297					s



SFA loop 3.0 metre centre 30 mS.out

1.8 MHz

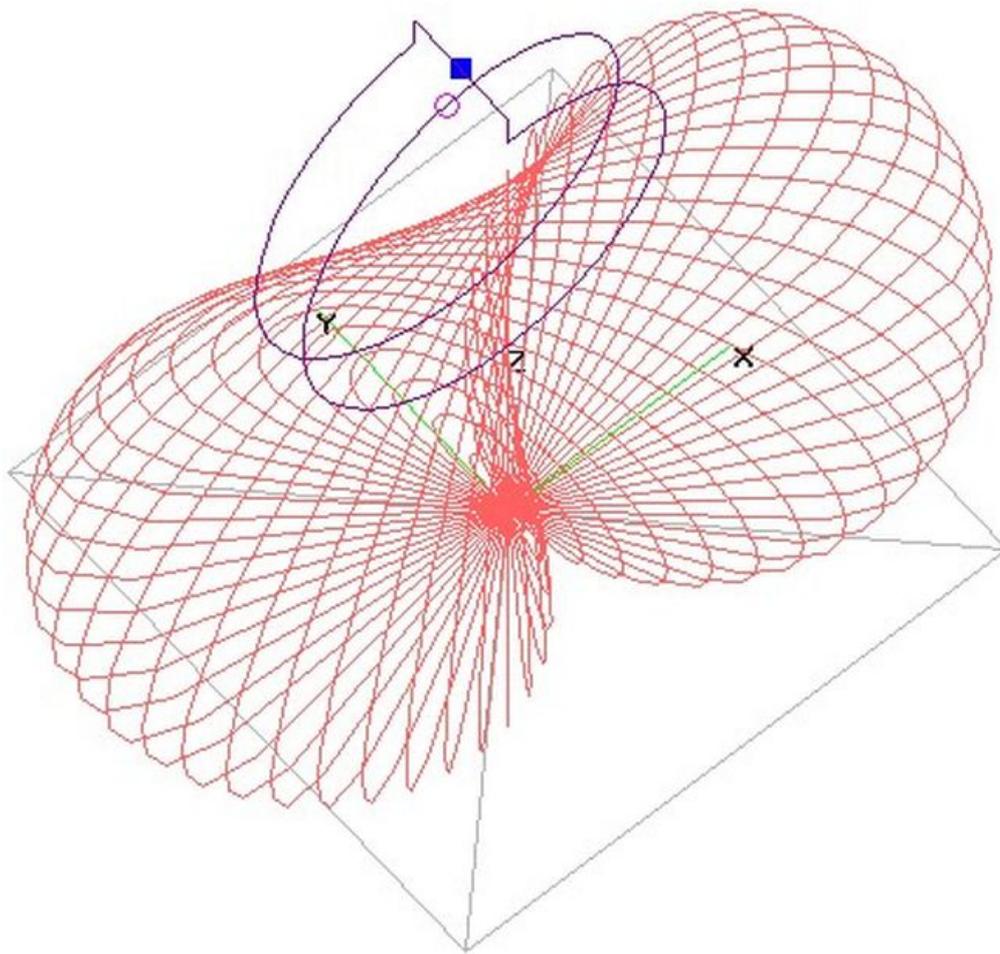
Amp



Theta : 74

Axis : 2 mtr

Phi : 206



Theta : 32

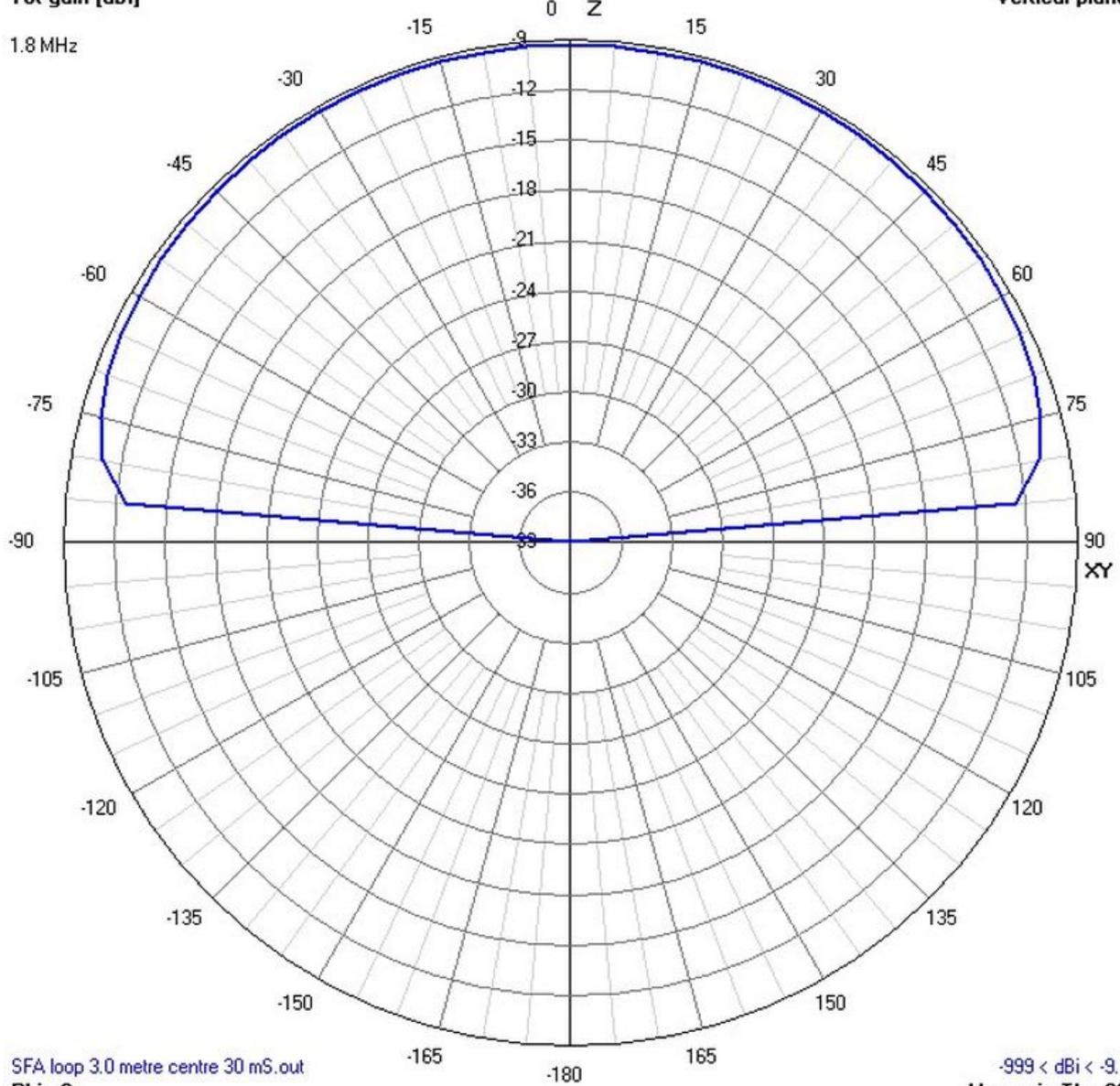
Axis : 2 mtr

Phi : 230

Tot-gain [dBi]

Vertical plane

1.8 MHz

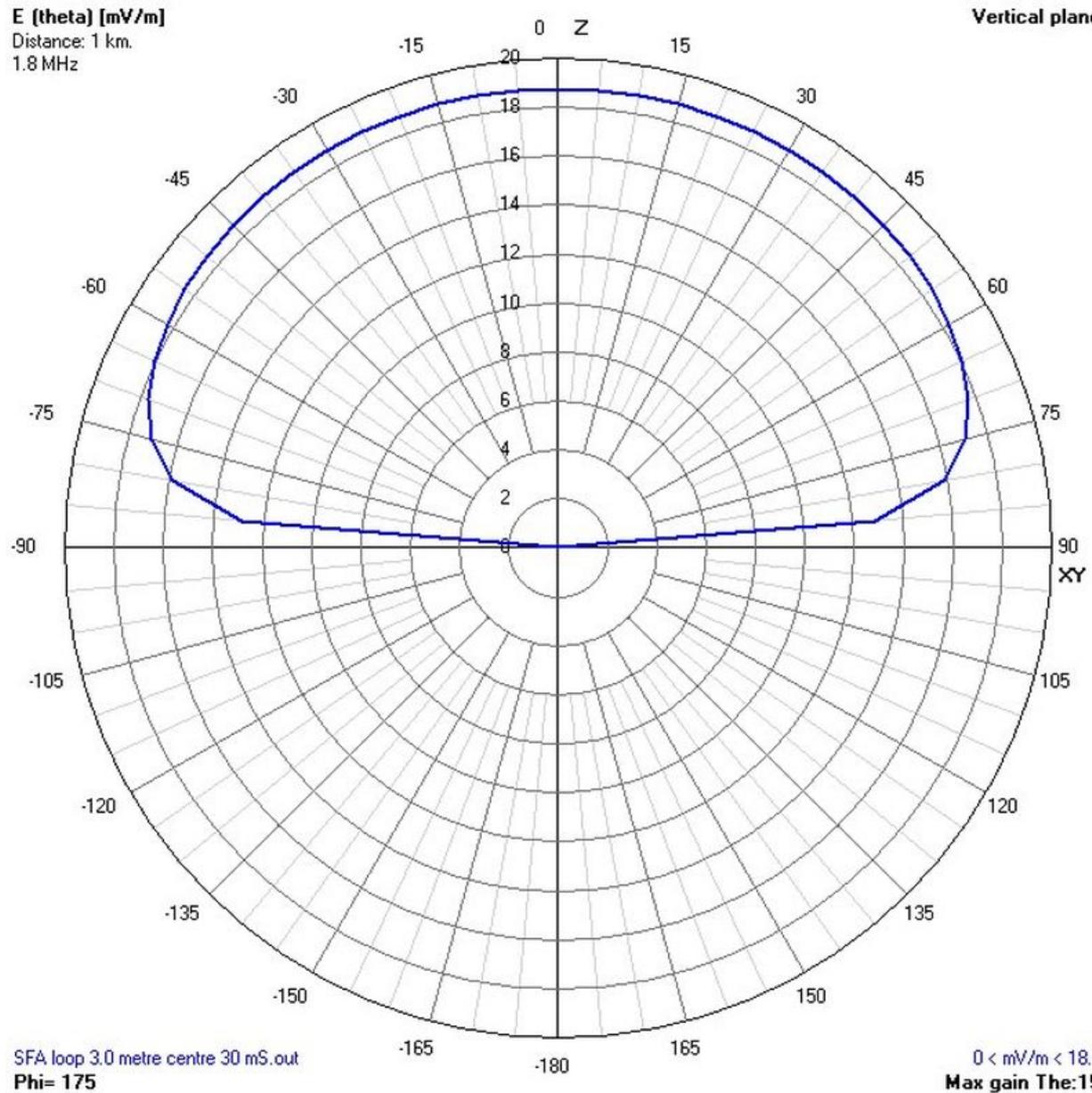


SFA loop 3.0 metre centre 30 mS.out  
Phi= 0

-999 < dBi < -9.3  
Max gain The:20

**E (theta) [mV/m]**  
Distance: 1 km.  
1.8 MHz

Vertical plane



Entonces, ¿qué traje a la mesa? Bueno, sugerí que usáramos la guía de ondas Helaix™ como material para los bucles principales. La guía de ondas Heliac™ es como el cable coaxial Heliac™. Tiene un conductor exterior corrugado de cobre sólido que está protegido por una funda de polietileno y, sin embargo, es relativamente flexible; a diferencia del cable coaxial, no tiene nada en su interior más que aire. Esto lo hace muy liviano, al mismo tiempo que proporciona el área de sección transversal requerida para que funcione una antena de bucle magnético de transmisión. Conseguimos una guía de ondas de 7 GHz fuera de servicio que pesaba alrededor de 700 gramos por metro. ¡Muy práctico!

[A continuación se muestra una foto de la guía de ondas ya equipada con la disposición de montaje.](#)



Sección transversal de la guía de ondas Helaix <sup>TM</sup>



Un TMLA debe ponerse en resonancia para que funcione. Esto se hace conectando un condensador en paralelo con el inductor de bucle. Usé un condensador de vacío variable Jennings <sup>TM</sup> 25pf - 500pf con una potencia nominal de 15kV. Voltaje nominal más que suficiente para manejar 400 vatios PEP de potencia de entrada. (Un circuito de una sola vuelta requeriría una unidad de 750pf - 1000pf que cuesta más del doble del precio)

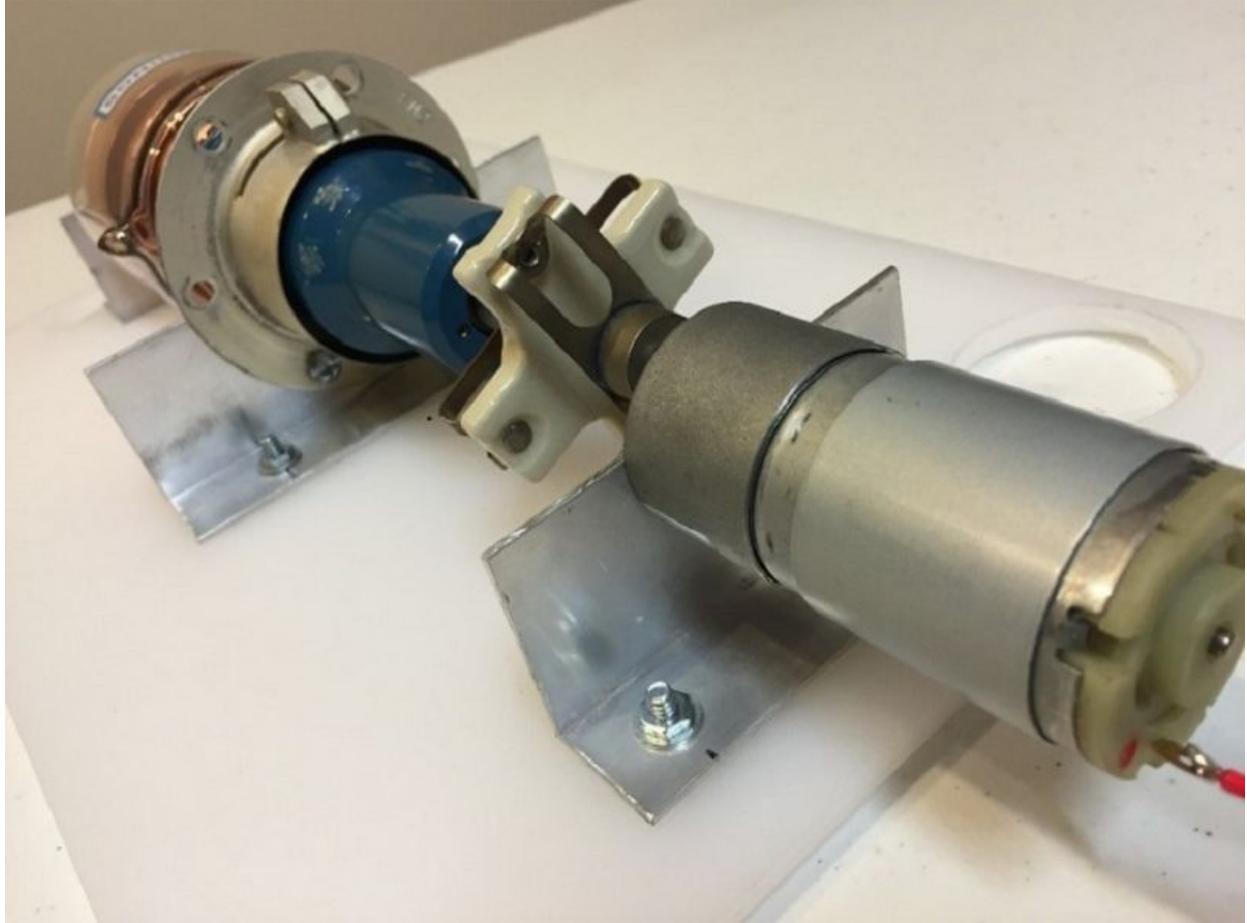


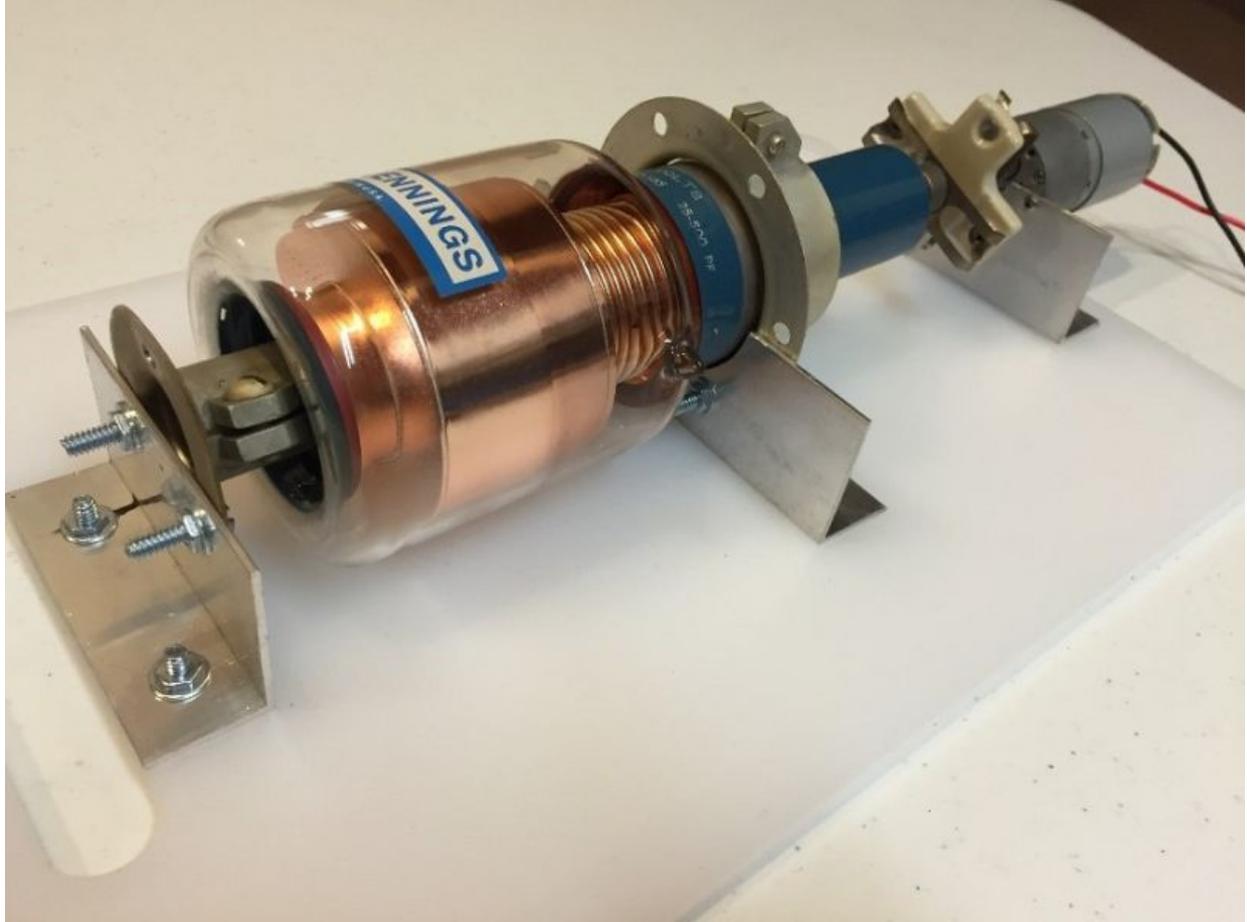
Como se mencionó anteriormente en este artículo, los TMLA son muy peligrosos para los seres vivos que se encuentran cerca de la antena mientras transmiten.

El condensador de sintonización debe ajustarse mediante control remoto. Logré esto usando un motor de CC muy barato acoplado a una caja de engranajes de reducción de 10: 1 y un controlador de motor de CC PWM.

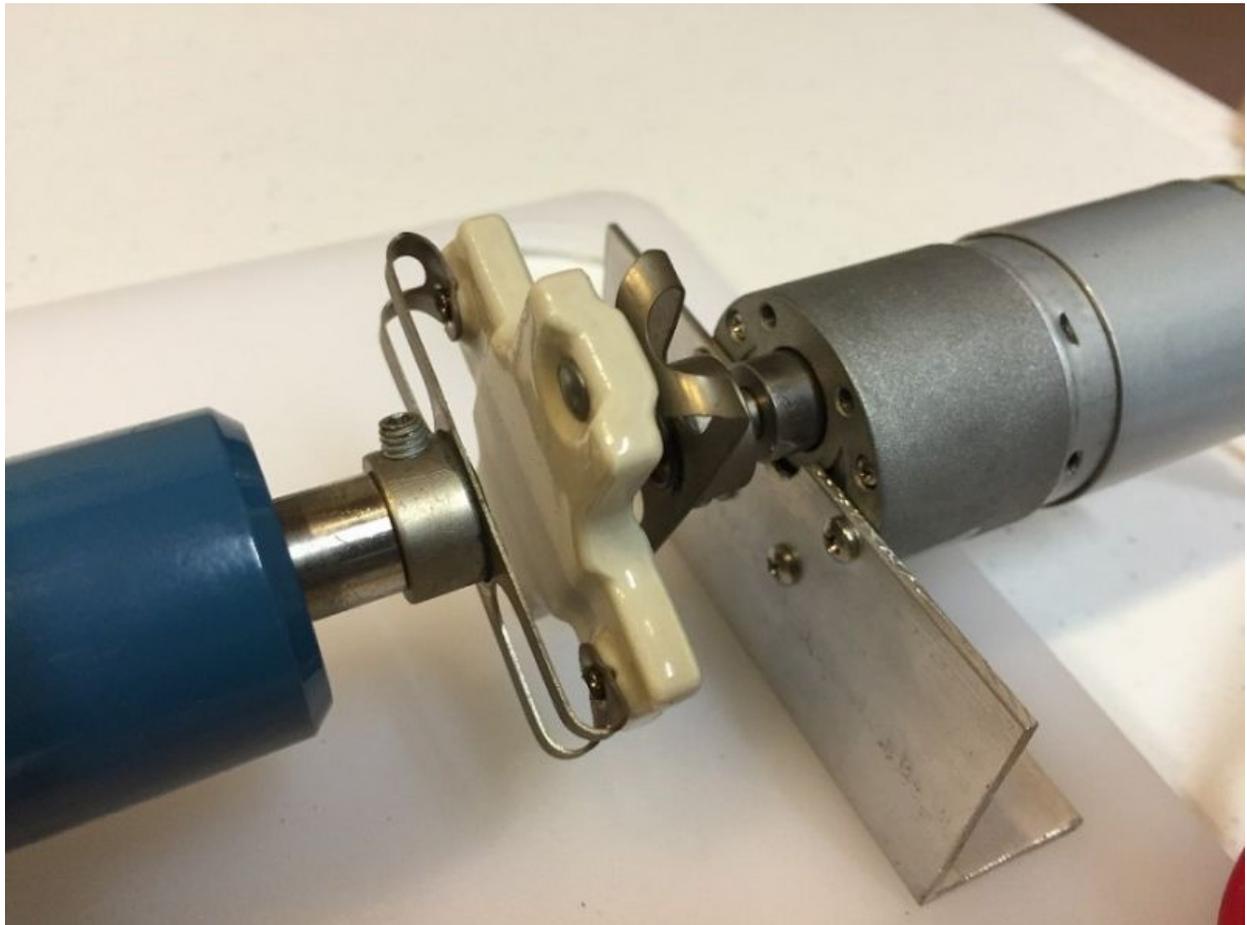
Ambos artículos se compraron a vendedores de EBAY por un costo muy modesto.

Mucha gente usa motores paso a paso y similares, pero descubrí que este sistema redujo la velocidad de ajuste a 1pf por segundo. La velocidad perfecta para sintonizar una antena Q tan alta.

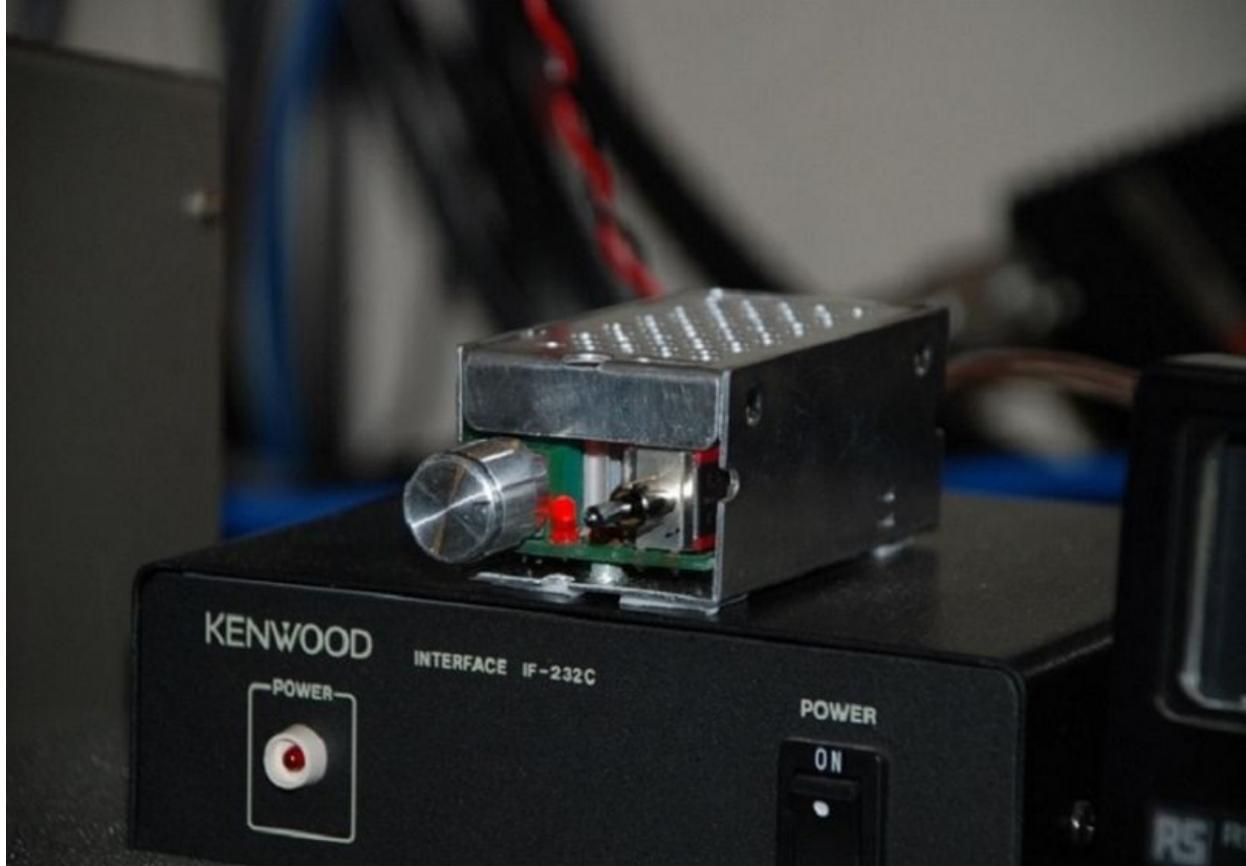




Tenga en cuenta el uso del acoplador de accionamiento del aislante cerámico en serie con el eje de accionamiento para aislar la RF del motor de CC. Este acoplador vino con el condensador de vacío Jennings <sup>TM</sup> de segunda mano.



El controlador de CC (caja plateada) con potenciómetro de velocidad e interruptor de avance y retroceso.



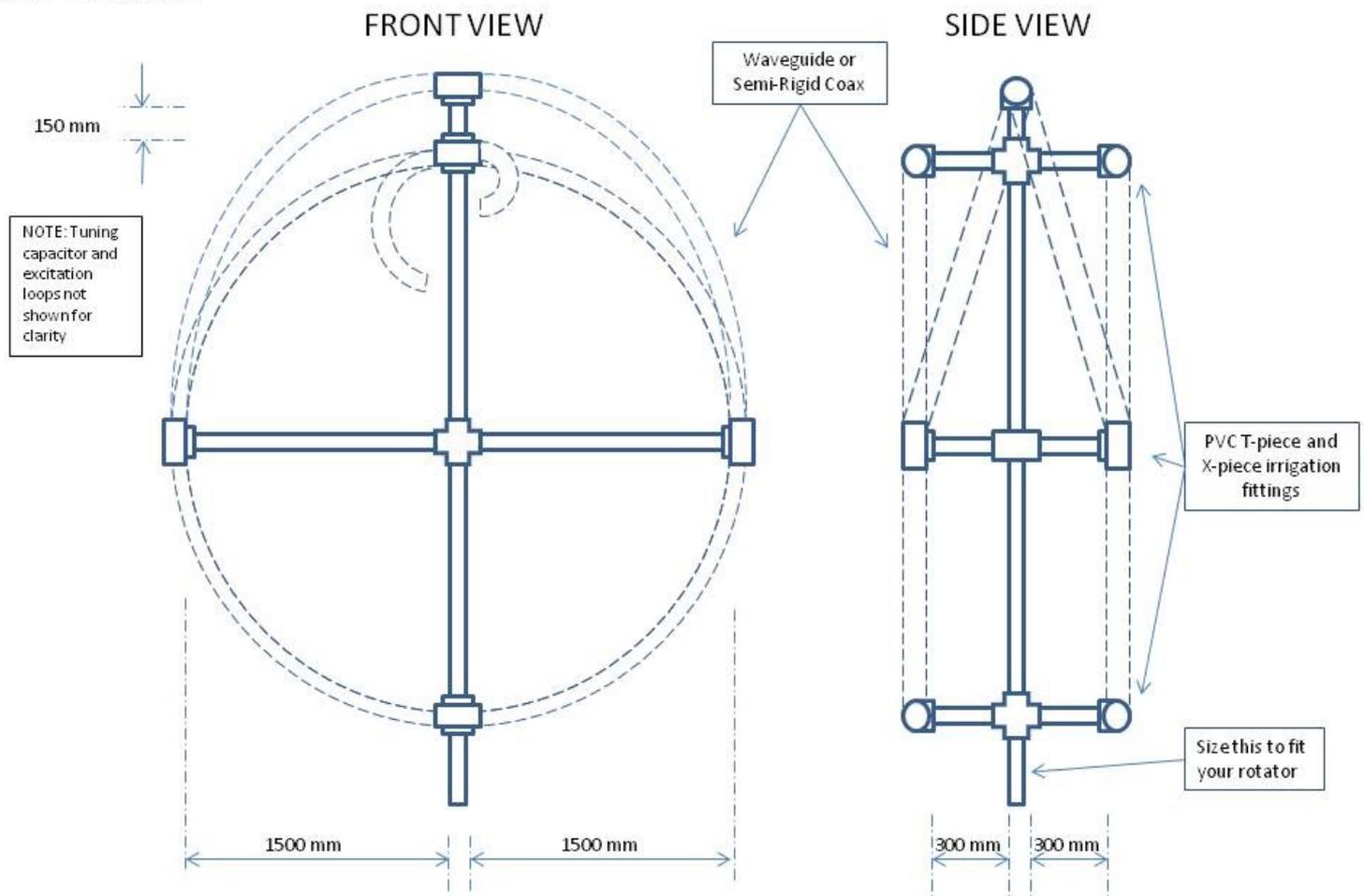
[Vea un video del sistema en funcionamiento. El multímetro muestra picofaradios.](#)

Servo motor tuning of a variable vacuum capacitor



Diseño

NOT TO SCALE



## 160m/80m TRANSMITTING MAGNETIC LOOP ANTENNA – MECHANICAL LAYOUT

Design by Steve Adler VK5SFA

Como mencioné anteriormente en este artículo, los bucles deben estar soportados por un andamio no metálico. Idealmente, el andamio debe ser fuerte, razonablemente liviano y fácil de conseguir. Al final, terminé usando tuberías y accesorios de PVC de alta presión de 50 mm. En Australia, las piezas transversales de 4 vías, las piezas en T y los accesorios de la tapa se compraron en <http://www.perthirrigation.com>. El tubo de presión de PVC de 50 mm se compró en una ferretería local.



Cada sección del brazo esparcidor de tubería de PVC tiene exactamente 1,5 metros de longitud  
La distancia entre las piezas en T es de 600 mm de centro a centro



Tenga en cuenta que un trozo de madera se deslizó dentro de la tubería de PVC vertical inferior. Esto era necesario para agregar rigidez a la estructura y funcionó muy bien al hacerlo sin agregar demasiado peso. Las dimensiones de la madera son 40 mm x 40 mm x 2,2 metros.





Pruebe el ajuste de la guía de ondas sin las tapas de los extremos colocadas. Se requiere una longitud aproximada de 23 metros.



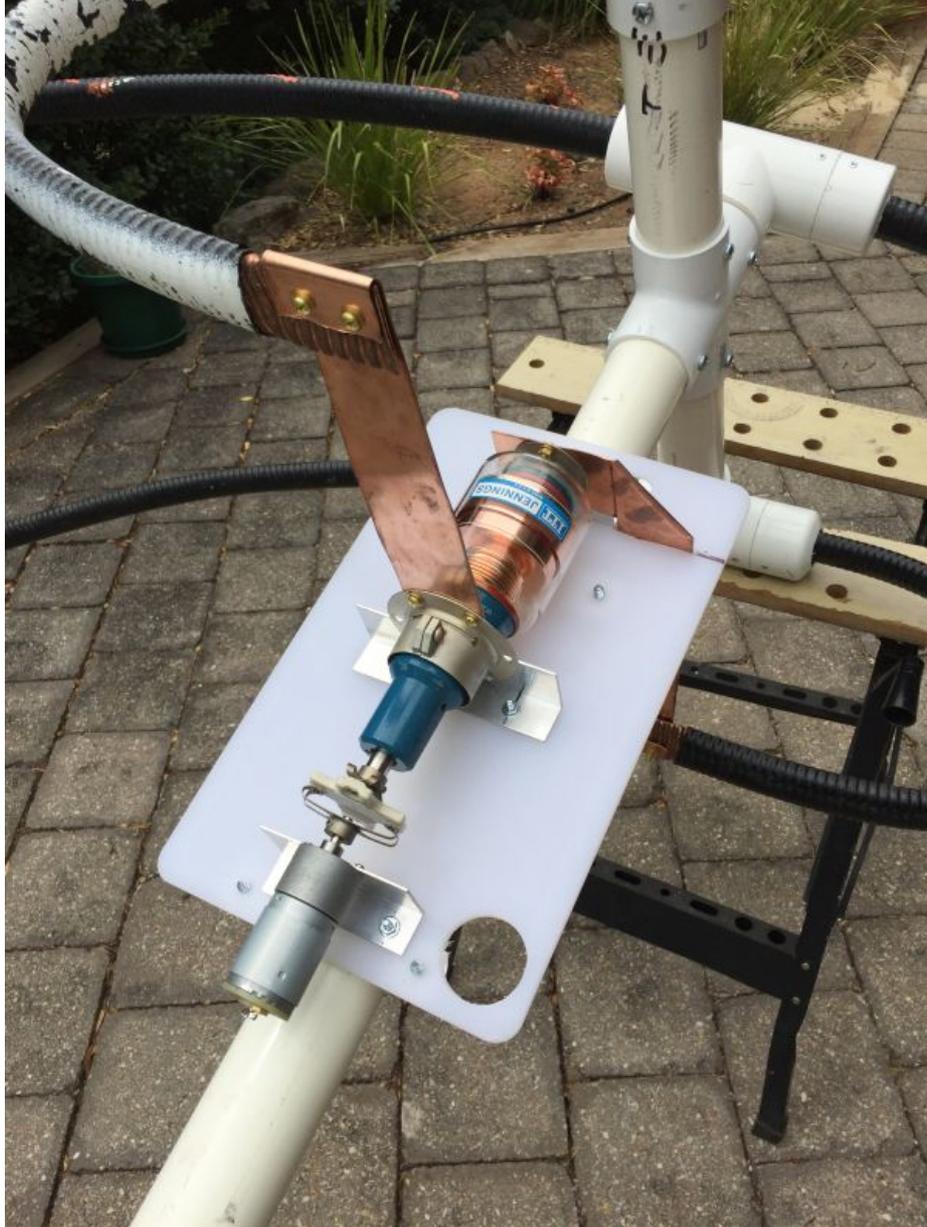
Se utilizaron tapas terminales con un orificio de 38 mm en el medio para apoyar y centrar la guía de ondas.



Montaje de prueba vertical.

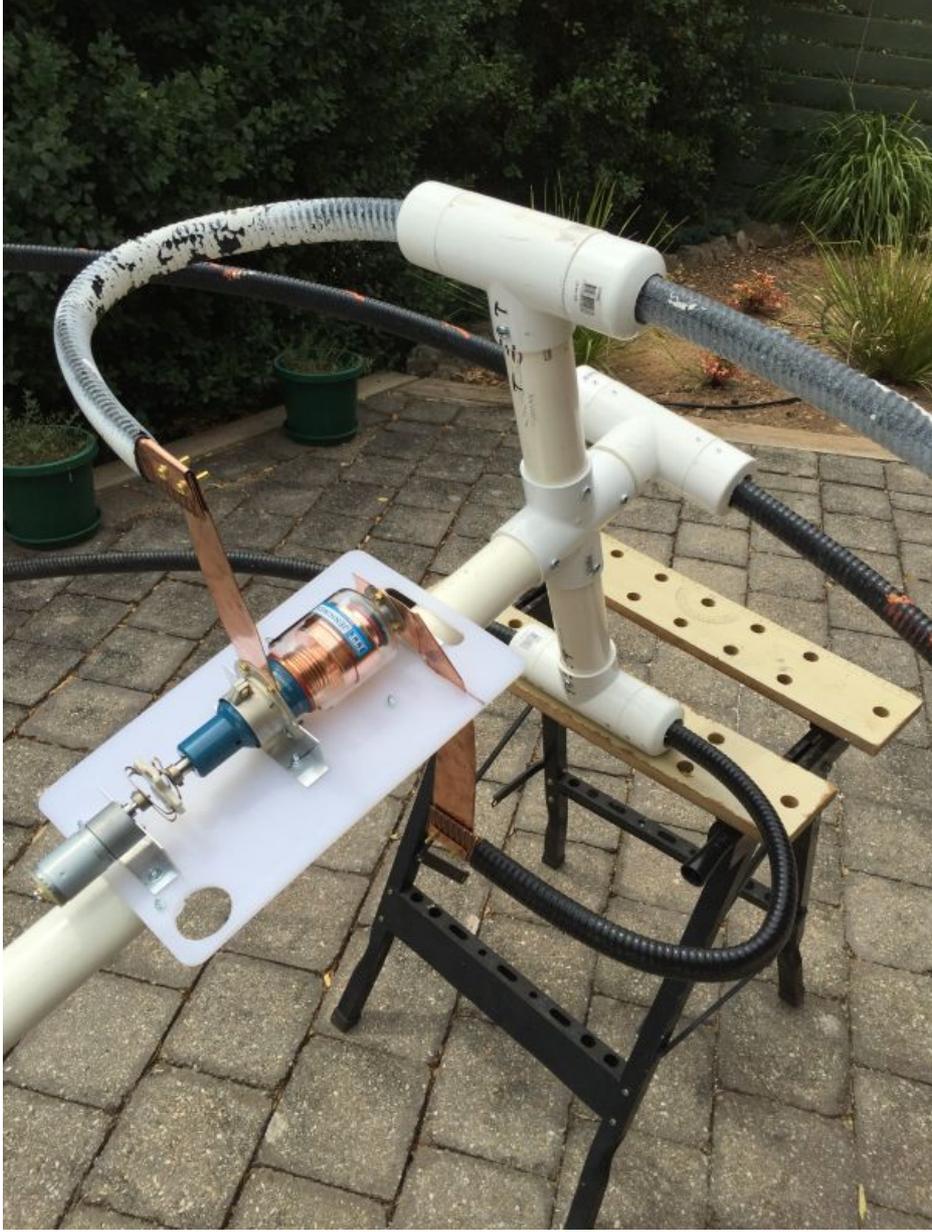


A continuación, el conjunto de sintonización del condensador de vacío variable tuvo que montarse en el andamio y conectarse a la guía de ondas. Esto se logró con abrazaderas de sillín de 50 mm y correa plana de cobre de 50 mm de ancho. Notarás que utilicé tuercas y pernos de latón para conectar la correa de cobre a la guía de ondas. Esta fue solo una medida temporal durante la fase de montaje. Todo se soldaba al finalizar. Recuerde, la resistencia es el enemigo natural de un TMLA !!!! (Consulte el excelente artículo de Leigh) No se sienta tentado a sustituir el alambre de cobre grueso o la correa de cobre trenzada. La corriente de RF que circula alrededor del bucle es conducida por efecto piel. El área de superficie y la baja resistencia son la clave para que esta antena funcione correctamente.



¡Un poco de "Origami" de cobre para hacer la conexión!







Impermeabilización con muchas capas de cinta de PVC UV

El siguiente paso fue construir un bucle primario de Faraday blindado para excitar los bucles secundarios. Elegí el cable coaxial LDF450 Heliax™ porque tiene un conductor exterior de cobre sólido que tiene un mejor rendimiento de efecto piel que un cable coaxial conductor exterior trenzado, como el RG213. Todo lo que he leído sobre la excitación del bucle primario de TMLA dicta que el bucle primario debe tener aproximadamente  $1/5$  del diámetro del bucle secundario para una transferencia de potencia máxima y una buena adaptación de impedancia a una línea de transmisión desequilibrada de 50 ohmios. Desafortunadamente, ¡este no resultó ser el caso! Calculé que el diámetro del bucle primario era de 600 mm de diámetro. A continuación se muestran algunas fotografías de la fase de construcción.

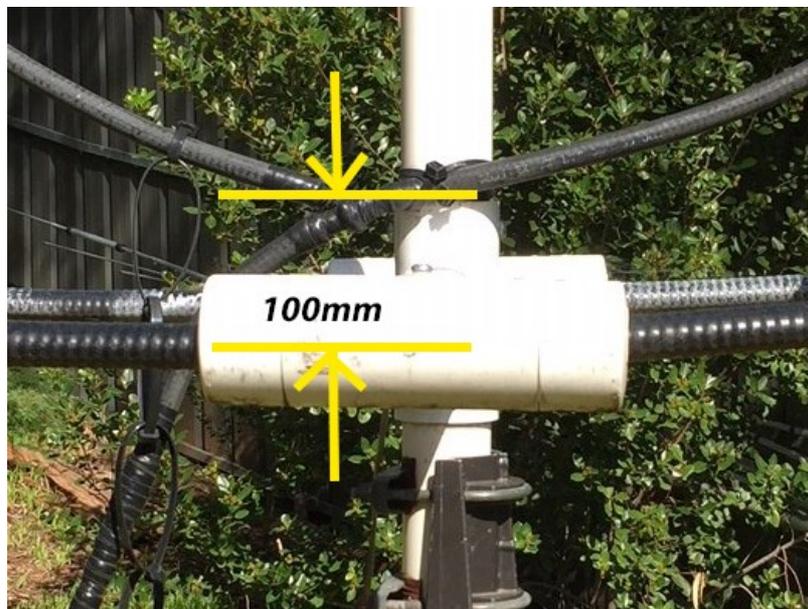




La resistencia a la intemperie se logró mediante el uso de cinta autoamalgamante de caucho con una capa de cinta de PVC estabilizada a los rayos UV para protegerla.

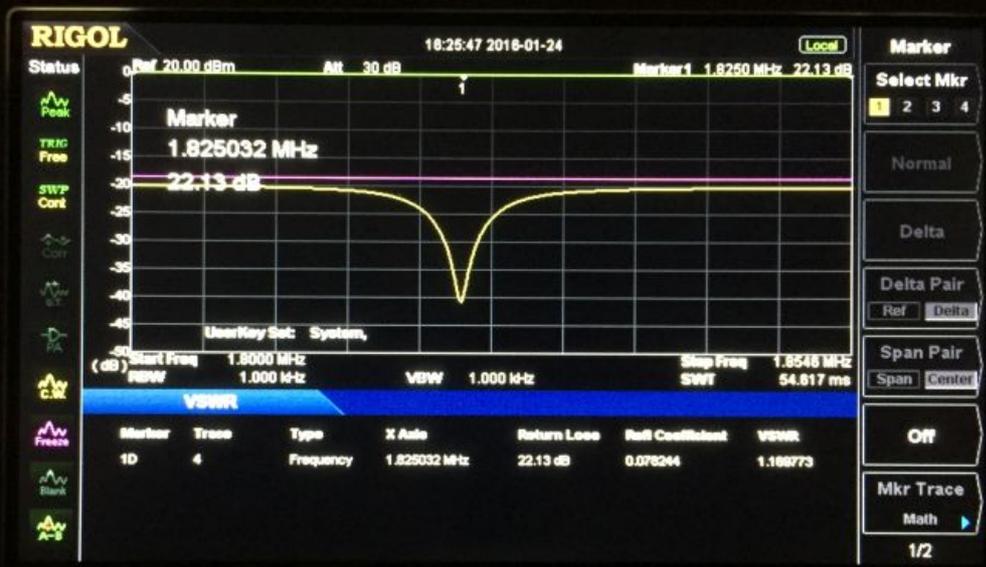


Colocación del bucle secundario en el andamio. Tendrá que experimentar con el diámetro, la posición y la forma del bucle secundario para encontrar el mejor VSWR.



La instalación de prueba temporal. Tenga en cuenta el bucle de excitación primario de 600 mm.

Los resultados iniciales fueron decepcionantes con una pérdida de retorno medida de solo 6dB. (VSWR de 3: 1) Consulté con Leigh sobre mis hallazgos y él instintivamente sugirió que construyera un bucle primario de mayor diámetro. Terminé haciendo un bucle de 900 milímetros de diámetro y fui recompensado con una pérdida de retorno de aproximadamente 22dB. (VSWR de 1.16: 1) ¡¡¡  
Ahora estamos hablando !!!



Después de verificar la pérdida de retorno y el ancho de banda en la banda de 160 metros, decidí ver cuál era la frecuencia más alta a la que se podía sintonizar el TMLA. Para mi sorpresa, la antena se sintonizó bastante bien en la banda de 80 metros y también en la ventana DX de 75 metros. ¡Qué bonificación! ¿Pero irradiará señales de manera efectiva? La pérdida de retorno fue de aproximadamente 14,7 dB (VSWR de 1,45: 1) Perfectamente utilizable. Entonces, ahora tengo una antena de tres bandas para jugar.



El ancho de banda de RF en 160 metros en puntos VSWR 2: 1 es de aproximadamente 4 kHz. Lo suficientemente ancho para introducir una señal SSB (banda lateral inferior) siempre que coloque la portadora suprimida en el lado alto. Como era de esperar, el ancho de banda en 80 metros es de 8 kHz a 2: 1 puntos VSWR.

## TMLA VSWR and Bandwidth



Velocidad de sintonización real del TMLA.

Observe el pico en el ruido del receptor y el espectro en la pantalla de cascada a medida que la frecuencia de resonancia se mueve hacia arriba en la banda de 160 metros.

## Tuning speed of the 160 metre TMLA



La fase de prueba

Ahora viene la parte divertida. Es bueno modelar sistemas de antenas en primera instancia. Los programas de modelado de antenas le dan una muy buena idea de qué esperar. Personalmente, soy un poco de la vieja escuela y me gusta medir el rendimiento en el campo con instrumentos de prueba calibrados. Los datos empíricos recopilados se pueden utilizar para corroborar y ajustar el modelo. Medir el patrón de radiación horizontal (HRP) de la mayoría de las antenas es relativamente fácil. Medir el patrón de radiación vertical (VRP) puede ser un poco más difícil. (Especialmente en antenas de HF) Presenté la sugerencia de usar un árbol de goma grande para "volar" un medidor de intensidad de campo para poder medir el VRP de 0 grados a 45 grados en elevación. La idea era utilizar una rama horizontal a unos 25 metros de altura para permitir la formación de un triángulo equilátero con la antena bajo prueba en el suelo. Todo bien en teoría, pero solo el componente magnético de la onda se estaba produciendo en el campo cercano y el medidor de intensidad de campo no respondió correctamente. El HRP se midió en el campo lejano y se encontró que estaba dentro de 1 dB de lo que predijo el modelo. Los nulos también estaban en los lugares correctos. Muy reconfortante saberlo y nos dio a todos mucha confianza en el modelo. Los nulos también estaban en los lugares correctos. Muy reconfortante saberlo y nos dio a todos mucha confianza en el modelo. Los nulos también estaban en los lugares correctos. Muy reconfortante saberlo y nos dio a todos mucha confianza en el modelo.



La antena está averiada y lista para ser transportada al sitio de prueba.



La antena en la posición de prueba. Tenga en cuenta el nuevo bucle primario de 900 milímetros de diámetro.



¡El Skyhook!



¡El aparejo!



Paul preparando el medidor de intensidad de campo para las pruebas de VRP.  
Tenga en cuenta la cinta métrica que cuelga de la parte inferior para que podamos calcular los grados de elevación.



Aproximadamente 15 grados de elevación. Observe el TMLA bajo prueba en segundo plano.



Cuando intentamos medir 45 grados en elevación, usamos un par de binoculares para ver el medidor de intensidad de campo y registrar los resultados.

Una de las advertencias expresadas por primera vez en el artículo fue la variabilidad de la conductividad del suelo. Paul insistió mucho en que midiéramos esto y me pidió que construyera un sistema para desplegar un sistema radial de tierra elevada. También me pidió que proporcionara dos radiales de un cuarto de longitud de onda en el plano con el bucle, para que pudiéramos medir los efectos del suelo debajo de la antena. La prueba consistió en tomar mediciones de intensidad de campo en el campo lejano del TMLA sin radiales, luego con ocho radiales elevados no resonantes y, por último, mediciones con dos radiales de cuarto de onda colocados en el suelo en el plano con la antena. Los mejores resultados se midieron sin la presencia de radiales. Esto es consistente con la conductividad del suelo en mi área. Los problemas con la absorción del suelo bajo TMLA se pueden solucionar con un sistema radial de tierra.



El sistema radial 8 elevado.



Aislar los radiales del suelo con una goma elástica. Cada radial tenía 10 metros de largo. Los ocho radiales elevados fueron diseñados para desacoplar el TMLA de la tierra.

Instalación final en el QTH de VK5SFA



Tenga en cuenta el "bidón" de plástico de 20 litros después de "Cirugía" que cubre el conjunto del condensador de sintonización para protegerlo de la intemperie.



Tenga en cuenta el nuevo tubo de PVC extendido en la parte superior de la antena para permitir que dos de las cuerdas de sujeción despejen la estructura. Esta modificación ahora permite que la antena se gire 180 °. La modificación requirió cambiar la pieza superior en T con una nueva pieza transversal. Se insertó una segunda pieza de madera en el brazo separador superior para agregar soporte estructural. .

Eche un vistazo al video HD que muestra qué tan bien funciona este nuevo sistema:

**160 metre Transmitting Magnetic Loop Antenna being rotated**







Se utilizaron grandes bridas para evitar que la guía de ondas se moviera.



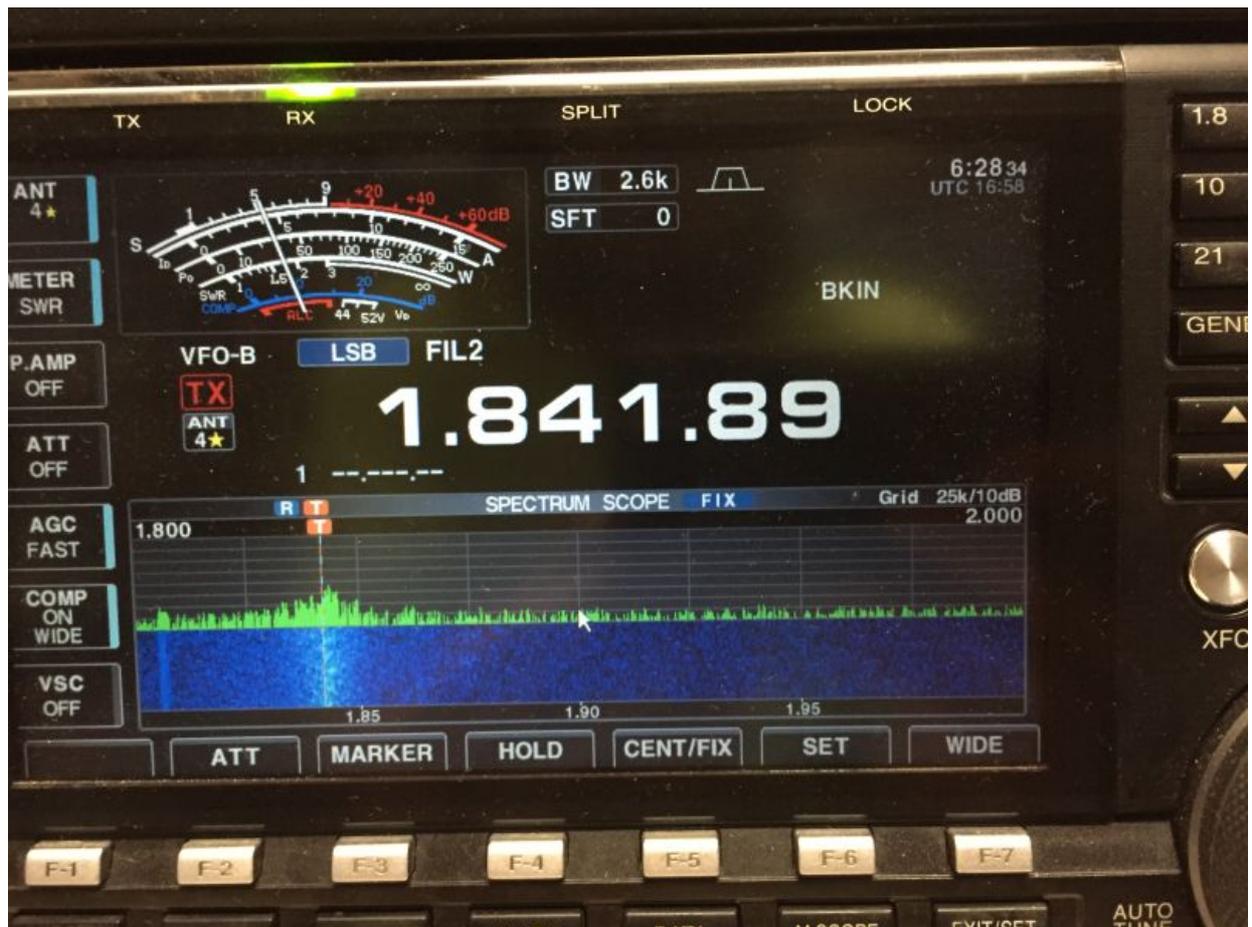
Se requiere un estrangulador de modo común para detener las corrientes de RF que fluyen en el exterior de la línea de transmisión y para equilibrar el bucle primario blindado de Faraday. También debe usar anillos de ferrita alrededor de todos los demás conductores (cable de control del servomotor y cable de control del rotor) para separarlos de la inducción de RF y comportarse como radiales de tierra. Hice esto cada cuatro o cinco metros aproximadamente. También inserté otro estrangulador de modo común en la línea de transmisión a unos 10 metros de la antena como precaución.







Entonces, ¿qué tan bien funciona? Lo más sorprendente que notará en primer lugar acerca de un TMLA es lo silenciosa que es la antena en recepción. Vivo en el borde de los suburbios rodeado de televisores de plasma, matrices de paneles solares con alimentación de red, módems ADSL, una gran cantidad de fuentes de alimentación conmutadas y la interferencia de RF en las bandas de aficionados de HF puede ser horrenda a veces. A continuación se muestra una foto de mi medidor S en 160 metros durante un día especialmente ruidoso usando una antena V invertida resonante de 160 metros.



La misma frecuencia en TMLA. ¡Extraordinario!

Este clip de YouTube reproduce nuestra transmisión WIA local recibida en Inverted V (Ant 3), luego en TMLA (Ant 4), de regreso a Inverted V (Ant 3) y finalmente en TMLA (Ant 4).

## Comparing a Resonant Inverted V to a Transmitting Magnetic Loop Antenna on 160 Metres

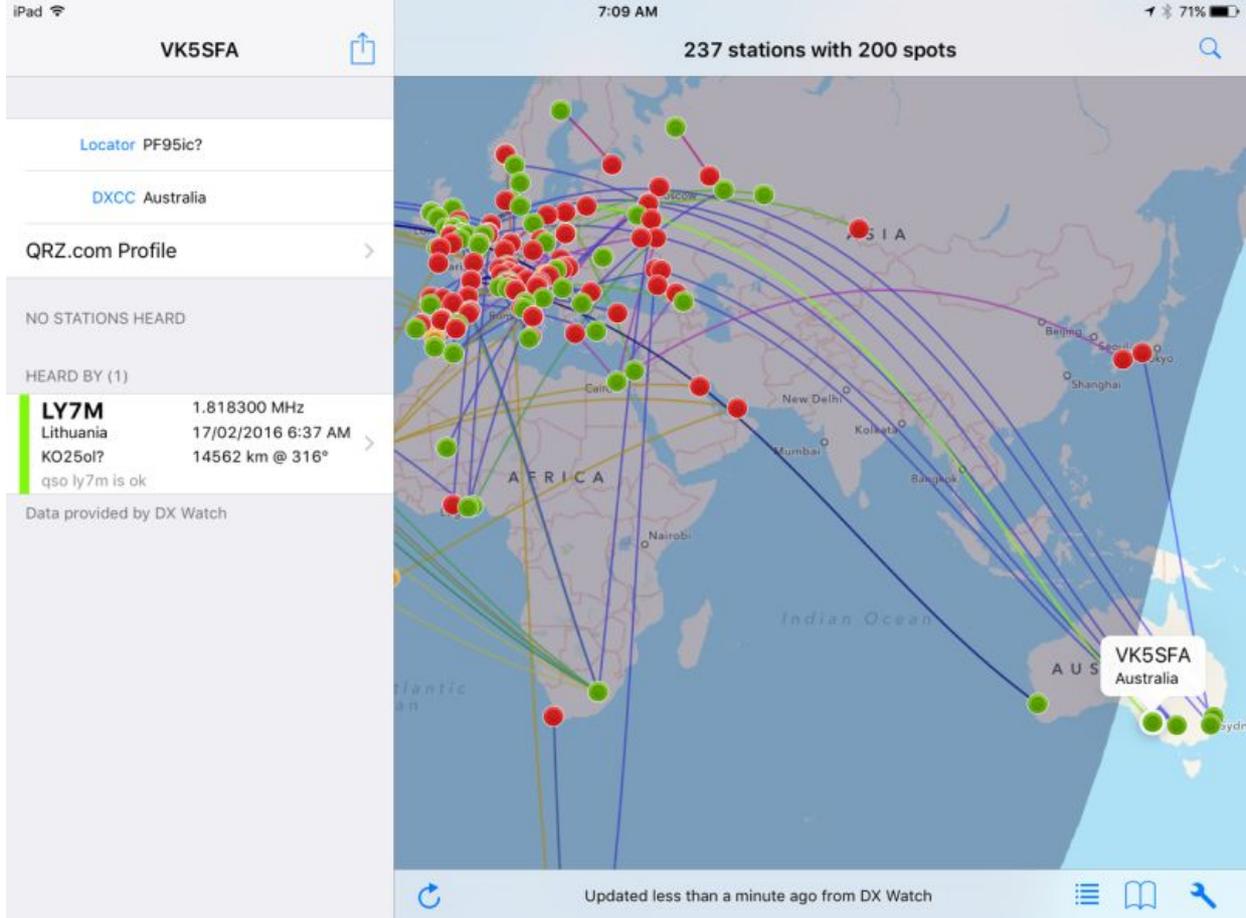


A nivel local, los informes de señales han sido 10 dB mejores en el TMLA que en el V invertido. Ciertamente, ha despertado mucho interés.

Desde febrero de 2016: 44 entidades del DXCC: Tonga, EE. UU., Alemania, Italia, Japón, Ogasawara, Alaska, Lituania, Finlandia, Rusia europea, Rusia asiática, Ucrania, Grecia, Kiribati oriental, Canadá, Isla Heard, Palau, Isla Norfolk, Nueva Zelanda, Australia, Filipinas, Islas Salomón, Niue, Melish Reef, Chatham Island, Ducie Island, Francia, Guam, Samoa, Sri Lanka (SFA Loop to SFA Loop), Vanuatu, Bielorrusia, Bélgica, Países Bajos, Tailandia, Cocos Keeling Island, Hong Kong, Indonesia, Pitcairn Island, Tonga y Argentina. (SWL) Principalmente en CW y principalmente en Gray Line. 4 continentes. (Aún sin África) Más de 300 contactos. Todo a 100 vatios CW o FT8. Esto me dice que la antena está funcionando y aceptando señales desde ángulos de elevación bajos.

80 metros es una historia diferente habiendo trabajado 111 entidades DXCC separadas hasta la fecha. Eche un vistazo a la captura de pantalla a continuación en una noche en la que las condiciones eran buenas en 80 metros usando el modo FT8. La SNR promedio fue -10 usando una potencia de transmisión de 100 Watts. El TMLA tiene un desempeño excepcional en 80 metros.





[Escuche la calidad de HG8DX tal como se recibe en TMLA. \(28-2-2016 @ 21: 00Z\)](#)

HG8DX signal received on the TMLA



## Conclusión

En resumen, ¿recomendaría construir esta antena? Absolutamente. Mi TMLA es una antena de banda estrecha de cobertura amplia (160 metros a 75 metros). Sin embargo, una palabra de cautela. Asegúrese de obtener la aprobación del cónyuge / pareja antes de construir esta antena. Recuerde, ¡la belleza está en los ojos del espectador!

Por último, algunas palabras de sabiduría de Leigh VK5KLT / VK5LT:

En resumen, podemos decir que el TMLA, en comparación con las antenas dipolo / monopolo convencionales de 160 m, es mucho más amable con los campos de almacenamiento de energía en modo evanescente no radiante cercanos, de modo que una mayor parte de la potencia de entrada termina en el campo lejano de propagación deseado antes de perder. ¡La interacción dieléctrica con el suelo lo absorbe! Y esa potencia radiada lanzada con éxito al éter se extiende hacia abajo en un ángulo de despegue de patrón bajo agradable que facilita la propagación de DX.

Esta es la situación única dada la condición de que el campo de inducción magnética cercano no se vea demasiado atenuado por una altura de mástil demasiado corta para la estructura de bucle.

La energía total almacenada en la estructura TMLA es razonablemente independiente de la altura del mástil y la variación observada en Q estructural y, por lo tanto, el ancho de banda de VSWR se atribuye a la variación en la resistencia total del punto de alimentación (que tiene los 3 componentes contribuyentes de pérdida  $R_{rad}$ ,  $R_{loss}$  y  $R_{gnd}$ ); el principal contribuyente aquí es la fuerte variación en la resistencia a la pérdida de tierra debido a la sensibilidad del campo de inducción muy cercano. El componente  $R_{gnd}$  cae bastante rápidamente al aumentar la altura; mientras que la resistencia a la radiación  $R_{rad}$  cambia de manera bastante benigna (reducción del refuerzo del plano de la imagen), y la estructura intrínseca de la antena  $R_{loss}$  permanece prácticamente constante con los cambios de altura. Para los sistemas aéreos de aficionados de 160 m / MF, el rendimiento real del MLA en el aire es mucho más importante / significativo que tratar de determinar y fijar la eficiencia de la radiación en sí.

Para el uso de aficionados en patios traseros suburbanos estrechos y restringidos, la eficiencia aérea no es tan importante; ¡siempre y cuando uno pueda disfrutar de muchos QSO y generar mucha diversión desafiando la sabiduría convencional!

No obstante, la cuestión de la eficacia teórica de las antenas de bucle de transmisión compactas frente a otras estructuras de la ESA es fascinante y de importancia práctica que implica inextricablemente una interacción perjudicial con la tierra. No se pueden tolerar antenas ineficientes en aplicaciones de transmisión de alta potencia donde los costos de energía se convierten en un problema y, en consecuencia, no existe espacio para antenas ineficientes.

La máxima del VK5KLT: siempre que una antena MF o HF inferior de tamaño reducido, de quizás solo un pequeño porcentaje de eficiencia, irradie unos pocos vatios a lo largo de una trayectoria DX de mayor círculo con la dirección y elevación correctas, funcionará tan bien o mucho mejor que una antena eficiente. ¡Antena dipolo de tamaño completo que proyecta cientos de vatios en la dirección incorrecta o en la elevación incorrecta! Esta es la enseñanza clave y, a menudo, aleccionadora para el MLA a menudo subestimado.

No hay duda de que para el radioaficionado con espacio restringido para una antena convencional de banda superior de 160 m, el pequeño MLA puede ser un sistema muy efectivo que supera su peso, sin importar si la eficiencia de radiación en el extremo inferior de su rango de frecuencia es solo un pequeño porcentaje cuando se implementa en un entorno práctico del mundo real que inevitablemente se acopla e interactúa con el suelo; aunque en menor grado que los prácticos dipolos MF / low-HF. A pesar de esta desventaja, el MLA seguirá superando a las antenas convencionales de banda baja en trayectos DX debido a su radiación de ángulo bajo.

Leigh VK5KLT

Espero que haya disfrutado leyendo sobre mi proyecto TMLA de 160 metros. Con suerte, es posible que también se sienta inspirado a construir uno. ¡Nos vemos en Top Band!

73 y buen DX Steve VK5SFA

## DETENER PULSAR

En 2018 ingresé mi diseño TMLA de 160 metros en la competencia de antenas QST. ¡Me siento honrado de decir que los editores me otorgaron el primer lugar! El diseño se publicó en la edición de abril de 2019 de la revista QST.

# Announcing the Winners of the 2018 QST Antenna Design Competition

Dozens of entries were received, but only three could win.

## Steve Ford, WB8IMY QST Editor

Among the entry requirements for the 2018 QST Antenna Design Competition, two stood out:

- ♦ The antenna must be designed for one or more bands between 2200 meters and 10 meters.
- ♦ The antenna must fit within a 30 × 50 foot area, and be no taller than 30 feet above ground at any point.

In other words, we were seeking designs for LF, MF, or HF antennas for limited-space applications. We wanted to see innovative antennas that would allow amateurs to get on the air without the need for towering supports and acres of property.

Our winners not only met this challenge, they exceeded it.

**First Prize (\$600):** "A High-Power 160/80-Meter Transmitting Magnetic Loop Antenna," by Steve Adler, VK5SFA.



The First-Prize winner is a 160/80-meter loop antenna design by Steve Adler, VK5SFA.

**Second Prize (\$250):** "LF/MF Reversible EWE Antennas for Small Lot, Weak Signal Applications," by Michael Sapp, WA3TTS.

**Third Prize (\$150):** "The  $\frac{3}{8}$ -Wavelength Vertical for 20 Meters, a Hidden Gem," by Joe Reisert, W1JR.

You will see the details of all three winning designs in a future issue of QST.

## Honorable Mentions

There were several entries that did not win, yet still earned Honorable Mention status. We will be publishing these designs in QST later in the year as well.

- ♦ "A Magnetic Loop for 80, 40, and 20 meters," by John Chappell, W3HX.
- ♦ "Superior Performance from a Unique HF Vertical Loop," by John Portune, W6NBC.
- ♦ "A 630-Meter Mini Antenna that also Works on 160 Meters," by David Day, N1DAY; Ernie Hollingsworth, KC4SIT, and Sid Hendricks, W4IOE.
- ♦ "A Multiband Flagpole with Dual Top Hat Wires," by Donald P. Crosby, W1EJM.
- ♦ "A Compact, Removable 20-Meter Loaded Vertical Dipole," by Stephen Appleyard, G3PND.

Our sincere thanks to everyone who participated, and our grateful appreciation to Joel Hallas, W1ZR, who headed up the judging process. It took weeks to evaluate the entries, with a lot of that time spent running antenna-modeling applications and studying the results.

If you are wondering about the next QST design competition, check page 81 of this issue. If you have a CW key design in mind, our new competition is for you.