

## UN EXCELENTE RECEPTOR A GALENA

El principiante ansia siempre iniciarse en algunas experiencias, cuando éstas le reportan satisfacciones primero y luego los conocimientos necesarios para explicarse los fenómenos que observa, formándose un concepto claro de los factores que mejoran o entorpecen las mismas. Un buen criterio en la publicación de receptores a galena para principiantes, es el de proporcionar la base para una iniciación certera que deje curiosidad por satisfacer.

### EL RECEPTOR. CIRCUITO

El receptor a galena es el más sencillo y económico, poseyendo un mínimo de materiales necesarios, siendo casi todos ellos de construcción al alcance del hobbista. Funciona con una antena o captador de ondas a escuchar, que también se describe. Se usa un par de auriculares telefónicos cuya construcción se halla fuera del alcance del aficionado, pero que pueden conseguirse por moderado precio.

En la figura 6 se tiene el conexionado necesario que une los diversos elementos requeridos. Son ellos:

1 Bobina, según detalles en texto.

1 Condensador variable comprado o si no construido según detalle.

1 Detector a galena construido según detalle.

1 Condensador fijo según detalle.

6 Bornes tipo para teléfonos.

1 Antena a construir según detalle.

1 Par de auriculares telefónicos.

1 Conexión de tierra o contra-antena a construir.

El circuito de este receptor es el de la figura 2, en el que los elementos se representan esquemáticamente, que tiene la misión de familiarizar al constructor con la representación simbólica de las partes de radio.

En este receptor, tan importantes como el mismo, son la toma de tierra o conexión a las cañerías de agua o a una chapa enterrada en zona húmeda (de ahí su denominación) y la antena captadora de señales. El costo del aparato se distribuye en forma equivalente entre la antena y el receptor propiamente dicho.

### FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento del receptor, desprovisto en lo posible de tecnicismos, es el siguiente: la antena recibe las ondas emitidas por las estaciones de broadcasting. Esas ondas al actuar sobre la antena generan corrientes eléctricas muy débiles de la frecuencia de la estación, pues se trata de corrientes alternadas de alta frecuencia. Se hacen circular por el **primario** de la bobina o bobina de antena dirigiéndolas luego a la toma de tierra mediante el conductor que la une a ella.

La corriente que circula por el primario, genera un campo electromagnético, que toma en casi su totalidad el secundario o bobinado de muchas espiras, que se halla sintonizando o se sintoniza a la frecuencia que se recibe mediante el condensador variable.

El proceso de sintonización o selección, permite obtener la máxima intensidad de la señal deseada, excluyendo las otras (dentro de lo posible) puesto que de

pende de la intensidad con que "llegan" al receptor. Obtenida al máximo la señal deseada, se procede a rectificar la corriente de radiofrecuencia, que "lleva" variaciones de baja frecuencia capaces de accionar un auricular telefónico. La detección es necesaria porque si no las señales de radiofrecuencia no impresionarían la membrana del auricular.

Obtenida la rectificación o detección, consistente en suprimir un medio ciclo de la onda, se llevan las señales al auricular telefónico, sobre el que actúan las variaciones lentas o de audiofrecuencia. Los restos de radiofrecuencia, eligen el camino de menor resistencia a través del condensador C, obteniéndose un filtrado de las mismas.

#### RESULTADOS A OBTENER

Los resultados que pueden obtenerse de este receptor, dependen del lugar de ubicación, de la longitud y altura de la antena, de la bondad de la toma de tierra y de la mano del hobbista para hallar el punto más sensible de la galena. Contribuye además la sensibilidad y resistencia de los auriculares, siendo mejores los de más alta resistencia.

El lugar, cuanto más despejado sea de árboles o edificios cercanos que superen la altura de la antena, mejor será.

La antena, cuanto más alta se halle tendida, superando obstáculos cercanos, cuanto más larga, entre 10 y 50 mts. y cuanto más gruesos sean los alambres, dentro de ciertos límites (de 1 a 10 mm<sup>2</sup> de sección), mejor será.

La toma de tierra, cuanto más profunda, o cuanto más húmedo sea el terreno donde se halla, cuanto más corta o de mayor sección sea la conexión a la misma, mejor será. Si no se tiene terreno medianamente húmedo, mejor será usar un sistema de contra-antena, consistente en alambres tendidos cerca del suelo y entre los palos que sostienen la antena.

En la Capital, el sistema proveerá la recepción de casi todas las estaciones, puesto que su "alcance" es del orden de los 50 Km. Lo más probable es que algunas estaciones de las más potentes no permitan la recepción "limpia" de las estaciones adyacentes a la misma. Mediante la variación de la posición del primario de la antena con respecto al secundario se puede conseguir mejorar la recepción de unas u otras, las que se seleccionan previamente con el condensador variable.

#### LA ANTENA Y SU CONSTRUCCION

La antena considerada como el elemento captador de la energía irradiada por los transmisores es un eslabón muy importante. Los detalles de construcción y terminación de la misma deben tenerse muy en cuenta para no obtener resultados pobres.

Se construye de una longitud de 25 metros, formada por dos alambres separados un metro por palos de escoba embreados, según detalles de fig. 3. El alambre puede ser común, del tipo de campanilla con 1 ó 2 capas de algodón, o esmaltado, o lo que es mejor,

del tipo especial para antena de varios hilos desnudos y retorcidos.

Los aisladores son del tipo nuevo grande, fig. 4, usando dos de cada extremo. La bajada será del mismo alambre de la antena, cuidando que se mantenga constantemente alejado de las paredes a distancia de medio metro o mayor. La entrada podrá hacerse por el centro de un vidrio de banderola o de ventana, efectuando una perforación.

Los mástiles serán de palos cilíndricos o de sección cuadrada, de madera para asta de bandera, que es muy resistente para intemperie. La altura de los mismos conviene que sea lo bastante, para que se alcance por lo menos dos metros de la parte o estructura más alta de mampostería o metal que remata la casa. Uno de los postes (o los dos, si la casa es suficientemente larga) puede ubicarse sobre la casa, arriostrando con "vientos" de alambre galvanizado cada mástil. Fig. 5.

En el caso que conviniese la instalación de ambos postes sobre el techo y éste no tuviera la longitud de 25 mts., se podría hacer (a costa de algunas pérdidas) una antena de 3 ó 4 hilos paralelos y menor longitud.

En ésta los hilos de la bajada se juntan a 1 mt. de la antena, bajando trenzados hasta alcanzar el receptor.

La antena se eleva fácilmente, debido a las dos roldanas que se colocaron previamente en los extremos de los mástiles y a las que se han pasado dos cordelas fuertes de forma que una vez eleva-

dos los palos sea posible pasar la cuerda de antena, atando su extremo a una punta de este cordel.

La toma de tierra.—En lugares poblados donde existan aguas corrientes, lo más factible para efectuar la conexión de tierra es llevar un conductor aislado o definido desde el receptor hasta la cañería más próxima, que lleve agua o se halle empotrada en el edificio. Por esos mismos hechos indica que la cañería se halla convenientemente unida eléctricamente por muchos puntos a tierra y que por lo mismo puede considerarse un buen retorno para las corrientes de radiofrecuencia que circulan por la bobina de antena y provenientes de aquélla. En muchos casos puede usarse la cañería de calefacción.

La grapa de toma de tierra hará un contacto mecánico, proviniendo de la presión de un tornillo. La construcción de la misma es sencilla. Se toma una planchuela de bronce de 1 a 15 mm. en forma de U que rodee el caño según fig. 7. Se le realizan dos perforaciones tales que el tornillo pasante (de bronce) roce el caño y que al apretar la tuerca los filetes del tornillo se hundan en el tubo haciendo un contacto eficaz. La superficie del caño, antes de poner la grapa y la grapa misma en su interior serán raspadas o lijadas de forma de dejar una superficie limpia y para evitar una rápida formación de óxido puede dársele una mano de grafito.

El conductor se presiona entre la grapa y el caño.

Si la instalación del receptor se realiza en el campo, donde no hay instalación de agua, la conexión

de tierra podrá llevarse hasta la tubería del pozo si es de metal o si no a una chapa metálica enterrada en algún lugar, de preferencia húmedo, para asegurar que el contacto a tierra es efectivo. Fig. 8.

En otros casos en que estas conexiones no convengan por cualquier motivo, podrá usarse la contraantena, consistente en un sistema de hilos metálicos, colorados bajo la antena misma y extendidos sobre los pies de ambos mástiles a una altura que no molesten. Si el techo de la casa es de zinc, podrá usarse el mismo como contraantena a masa.

En estos casos la contraantena se conecta mediante un cable que no reviste condiciones de aislación alguna al tope de tierra del receptor.

### COMO CONSTRUIR UNA BOBINA

Para la construcción de la bobina es necesario disponer de un tubo de cartón de 5 cms. de diámetro exterior y de 7 a 10 cms. de longitud, el que se secará en el horno y se barnizará o gomalará y se sumergirá en un baño de parafina, de forma que pierda toda la humedad que posea y la posibilidad de volver a adquirirla. Si no se consigue un tubo de esa dimensión lo mejor es construirlo con varias capas de cartulina enrolladas sobre una forma de madera o vidrio de algún frasco, etc. Si el diámetro sale de 1 mm. de más o de menos, no tiene mayor importancia. En realidad, la bobina podría hacerse sobre tubo de cualquier diámetro, pero variaría

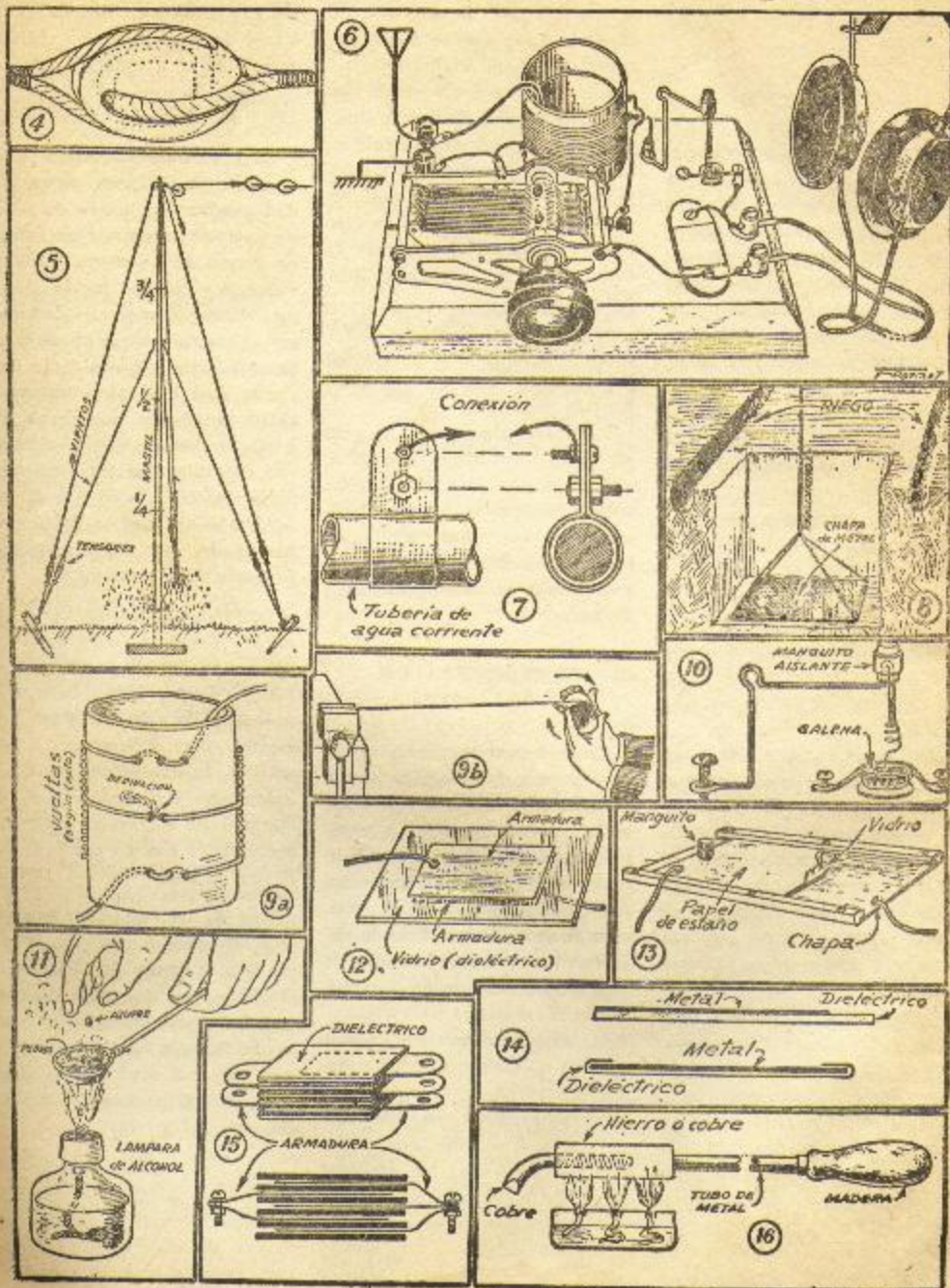
el número de vueltas y el diámetro del alambre para los mismos resultados.

Con alambre N° 24, cuyo diámetro es de 0,5 mm., aislado ya sea con esmalte, con doble capa de seda, o con doble capa de algodón, o con sólo una capa de seda o de algodón, se bobinan a espiras juntas, unas 70 vueltas, que cubrirán aproximadamente 5 cms. de longitud del tubo. Los extremos del mismo se sujetan en la forma que indica el dibujo (figura 9) y la forma de bobinarias es sujetando la punta libre del alambre y acercarse haciendo girar el tubo entre las manos de forma que las espiras queden apretadas. Una vez terminada se le da una mano de laca. Puede emplearse laca transparente disuelta en "thinner" o disolvente para pintura duco, que seca rápido. El primario de la bobina consiste en 20 vueltas de idéntico alambre, bobinadas a espiras juntas en un tubo de diámetro exterior de 4 a 4,5 centímetros con el fin de que pueda deslizarse a voluntad dentro de la otra bobina, y ajustarla en la posición de óptima recepción, señales más fuertes o mínimo de interferencias entre dos estaciones escuchadas.

El procedimiento de impregnado y construcción es el mismo.

Con la bobina descrita se obtendrá recepción de todas las emisoras de la banda de broadcasting que lleguen con potencia a la antena del receptor.

La cantidad de alambre necesaria para la construcción de las bobinas es de 15 metros aproximadamente, siendo su peso del orden de los 30 gramos.



La derivación se ejecuta a las 50 vueltas.

### LA GALENA

La galena es, en este caso, el dispositivo rectificador de las corrientes de radiofrecuencia. Su funcionamiento se basa en el contacto imperfecto de un conductor, sobre una superficie que posee puntos de mala conducción eléctrica, puntos que se seleccionan explorando pacientemente la superficie de la piedra galena con una punta de cobre muy fina, un alambre aguzado o cortado oblicuamente con unas pinzas o cortaplumas.

El detector a galena, con su taca para sujetar el mineral galena, y su brazo para sujetar el alambre aguzado, se obtiene en el comercio por poco dinero, pero el constructor puede también improvisarlo si así lo desea, con alambre de cobre de conexiones. (Figura 10).

El material en sí, galena o sulfuro de plomo, se lo encuentra al estado natural, siendo una de las principales fuentes de extracción de plomo, poseyendo un 86 % de éste. Casi siempre se encuentra asociado con sulfuros de zinc o de hierro, pero se reconoce fácilmente por su mayor peso y menor dureza.

Quienes desean, pueden obtenerla artificialmente en forma muy sencilla. En una cuchara vieja u otro recipiente pequeño, o tubo de vidrio cerrado en un extremo, se coloca un trocito de plomo del tamaño de un garbanzo. Se pone al fuego hasta que el plomo se funda y luego se le echa un poco de azufre en una proporción de un 20 % debiéndose re-

volver el plomo licuado con un alambre, hasta que se mezcle íntimamente con el azufre, mientras que se desprenden vapores de azufre (Fig. 11). Retirado el recipiente del fuego, se deja enfriar, obteniéndose de esa forma un trozo de sulfuro de plomo, que partiéndolo presenta superficies cristalizadas, capaces de efectuar la detección de las señales de radiofrecuencia.

El constructor podrá fabricarse varias piedras galenas, para seleccionar luego la que proporcione mejores resultados.

La piedra galena pierde en gran parte sus propiedades cuando se ensucia, aunque esta suciedad sea una invisible capa de grasa depositada por los dedos. Para restaurarla se deberá lavarla en alcohol y después colocarla tomándola con un paño.

### EL CONDENSADOR VARIABLE

El condensador variable es necesario para la sintonización de las estaciones captadas por la antena; puede adquirirse o construirse, siendo preferible el primer caso. Lo que interesa en un condensador variable, es la variación de capacidad medible en microfaradios y no el número de chapas que varía según la fabricación.

Esencialmente, un condensador se halla compuesto por dos armaduras o placas metálicas enfrentadas y separadas por una capa de sustancia aislante, que es generalmente aire en los variables (Fig. 12). A este material aislante que separa las armaduras se le llama dieléctrico.

Los condensadores de sintonía

son generalmente a dieléctrico de aire y de capacidades que varían entre 0,00035 a 0,0005 de microfaradio, o lo que es lo mismo de 350 a 500 micro-microfaradios.

Cualquiera de los tipos comunes que den esa variación de capacidad pueden usarse. Los comunes de aparatos modernos, se hallan en grupos de dos o tres unidades idénticas y movidas por el mismo eje, denominándose condensadores en tándem, y que puede usarse empleando sólo una de las secciones. Con esos valores de capacidad es posible cubrir toda la banda de broadcasting y seleccionar cualquiera de las estaciones. Sería preferible la compra de un tándem doble, con las dos secciones iguales, para facilitar la experimentación posterior.

Decidida la construcción en lugar de la compra, éste se construirá usando dos placas planas paralelas, de papel de estaño, con una placa de vidrio de 1 mm. de espesor como dieléctrico. La superficie de las placas metálicas enfrentadas será de 105 cm<sup>2</sup>, lo que permite obtener el condensador variable con un cuadrado de 10 cms. de lado.

Una de las armaduras pegada sobre el vidrio y otra pegada sobre la base de madera, deslizando el vidrio, con dos guías de madera hasta superponer las chapas, se obtienen los valores de capacidad que van desde unos pocos hasta los 500 micro-microfaradios necesarios. (Fig. 13).

Otro tipo de condensador de movimiento similar es el formado por papel de estaño o aluminio en la base de madera, y la otra armadura formada por una placa de

metal de por lo menos 1 mm. de espesor y de 4,6 cms. de lado, con un dieléctrico constituido por papel celofán de 0,2 mm. de espesor, que es muy común y de gran resistencia al desgaste. La superficie de las armaduras para este dieléctrico será de 21 cm<sup>2</sup>. La sintonía se obtiene deslizando la placa superior mediante un manguito aislante. (Figura 14).

### EL CONDENSADOR FIJO

El condensador fijo en paralelo con los teléfonos auriculares empleados, que poseen una resistencia del orden de los 2000 ohms, es de 0,001 microfaradios o de 1000 micro-microfaradios.

Este valor de capacidad se obtiene con 6 hojitas de papel de España, de estaño o de aluminio, intercaladas, de 4 × 3 cms., y usando como dieléctrico el mismo celofán de 0,2 mm. empleado en el variable.

La construcción del mismo queda detallada en la figura 15.

### TELEFONOS

Para la recepción de las señales detectadas, conviene el uso de un par de auriculares telefónicos, de la más alta resistencia que se puedan construir, siendo un mínimo práctico los comunes de 2000 ohms. El empleo de teléfonos de menor resistencia hacen disminuir la potencia de las señales captadas, pues no se adapta al circuito en forma adecuada.

Los bornes de conexión de los teléfonos y de antena-tierra pueden remplazarse en última instancia por clips del tipo empleado en baterías, quitados de alguna batería inservible.

### MONTAJE Y CONEXIONADO

Sobre una base de madera de cedro bien seca de 2 cms., cepillada, aceitada y encerada o lustrada y de 20 × 15 cms., se montan las piezas de este sencillo receptor de radio. El condensador variable, si es comprado, se sujeta a la base mediante dos escuadritas de metal y tornillos para madera.

La bobina grande se coloca verticalmente y se pega con laca en sus bordes; la galena y su soporte se montan directamente sobre la madera, lo mismo que los bornes o clips y el condensador fijo.

Se procede luego a conectar eléctricamente los elementos según el croquis de figura 2, lo que se realiza mediante soldaduras de estaño hechas con un soldador caliente, como para fundir el estaño común.

Si no se consigue un soldador eléctrico y hay que usar uno de fuego, es preferible prepararse uno (fig. 16), para esas experiencias o resignarse a usar uno común tipo martillo que suele emplearse para zinguería. Como decapante y fundente se usa generalmente la resina pulverizada y disuelta en alcohol fino, guardada en un frasquito de base ancha. Puede usarse como decapante más violento, la pasta o grasa para soldar, cuyo objeto es limpiar la grasitud que pudiera tener la pieza a soldar.

El proceso correcto de la soldadura es el de calentar (mediante el soldador) la pieza a soldar hasta que la misma, en el punto de contacto con el soldador, funda el estaño.

Se recomienda usar para las conexiones, puesto que son pocas, alambre de cobre estañado (desnudo) de 1 a 1,5 mm. de diámetro, en donde resulta muy fácil soldar. No sucede lo mismo si se trata de emplear cobre, el que habrá que raspar previamente en forma cuidadosa.

No se trate de soldar sobre aluminio, puesto que la capa de óxido que inmediatamente se forma en su superficie, lo impide. En casos así es preferible usar un tornillo que apriete el conductor contra la chapa de aluminio a conectar.

### VERIFICACION Y ENSAYO

Antes de librar al funcionamiento el aparato, conviene efectuar una verificación del conexionado. Luego, conectando antena y tierra a sus respectivos bornes y los teléfonos en los suyos, colóquese la bobina de antena justo en el centro de la otra bobina (colgando) y gírese el dial o póngase el condensador variable en el medio de su recorrido, procediendo entonces a buscar el punto más sensible del cristal de galena. ¡Ojo!, no olvidarse de que haya estaciones de radio emitiendo...

Obtenida la recepción de señales, se buscará la mejor sintonía con el variable y luego se busca en la galena pacientemente el punto de máxima sensibilidad. Después se observa cómo se reciben todas las estaciones escuchadas, si hay interferencias se disminuirá el acoplamiento de la bobina de antena bajándola hasta la base de madera, al punto de compromiso entre la selectividad y potencia de la señal.

## RECEPTOR INDUCTIVO A GALENA

Al proyectar este sencillo aparato, se ha tenido en cuenta, muy especialmente, que se conseguirán con él los mejores resultados posibles dentro de su calidad, es decir, buena recepción, selectividad y poco gasto, pues eliminados los primeros desembolsos, sólo resta cambiar la galena cada seis meses, o más.

### MONTAJE (Ver figura 1)

Como se podrá apreciar por la figura, hay dos bobinas de 65-70 espiras, separadas entre sí por un espacio de 5 mms.

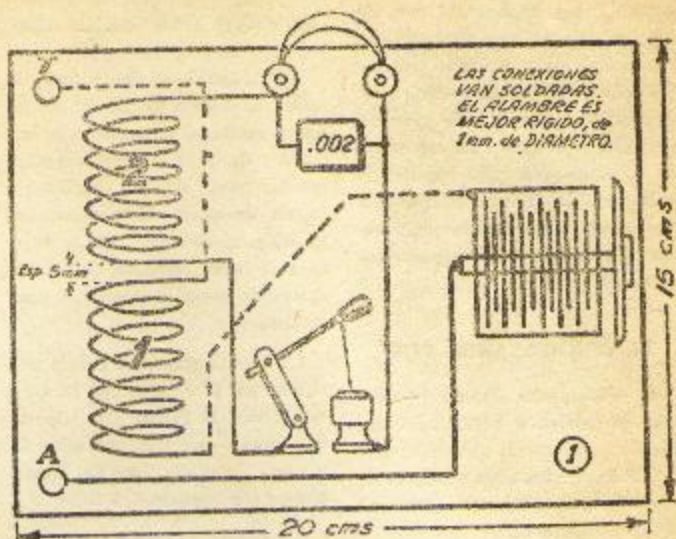
Conexiones: Borne de antena a chapas móviles del condensador variable de 23 chapas o de .0005 mfd.

Chapas fijas a principio de la bobina N° 1.

Final de bobina a borne de tierra.

Principio de la bobina N° 2 a la aguja de la galena.

Galena a un borne del teléfono; el otro borne al final de la bobina N° 2.



Entre los dos bornes del teléfono, hay que intercalar un condensador fijo de .002 mfd.

### CONSTRUCCION DE LAS BOBINAS

Sobre una botella de litro se pone una tira de celuloide de unos 7 cms. de ancho y se pegan los bordes entre sí con un poco de acetona.

Hecho esto, se empieza a arrollar el alambre de cobre de 8 décimas de milímetro, doble capa de algodón, apretando bien las espiras

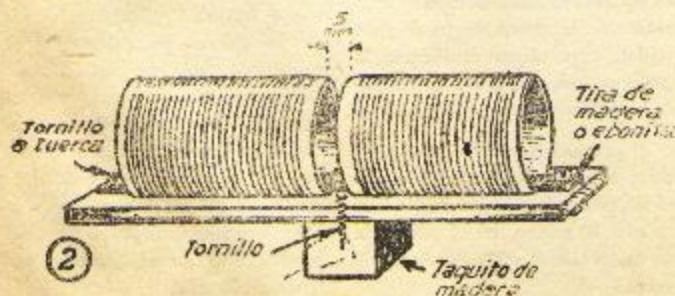
hasta llegar a una cantidad de 65 ó 70. Se pega con acetona, tanto el principio como el final, para que no se deshagan las espiras.

Después, con un pincelito, se pasará sobre la bobina, en toda su superficie, una mano de acetona, en la cual se habrá, previamente, cortado en pedacitos y disuelto, un poco de celuloide.

Una vez bien seca la acetona, se rompe la botella y se tendrá una magnífica bobina.

Una cosa que requiere preferente atención, es la calidad de la acetona a emplear. Al adquirirla, hay que exigirla pura, porque en caso contrario, el alambre no quedará bien pegado al celuloide.

No hay que olvidarse de que se necesita otra bobina más, aunque en caso de querer ahorrar tiempo se puede hacer una sola bobina de 130 ó 140 espiras, a la que luego se cortará exactamente por la mitad.





En la figura 2 se ve en detalle cómo van montadas las dos bobinas, siguiendo por las demás piezas como ilustra la figura 1.

#### LISTA DE MATERIALES

40 metros de alambre desnudo de cobre de 7 hilos para la antena.

1 condensador variable de 23 chapas ó .0005 mf.

1 dial para el condensador variable.

1 detector de galena (el bigote de gato es mejor reemplazarlo por un allfiler, porque tiene la punta más aguda y es rígido, conviniendo soldarlo a la manijita).

1 condensador fijo de .002 mfd.

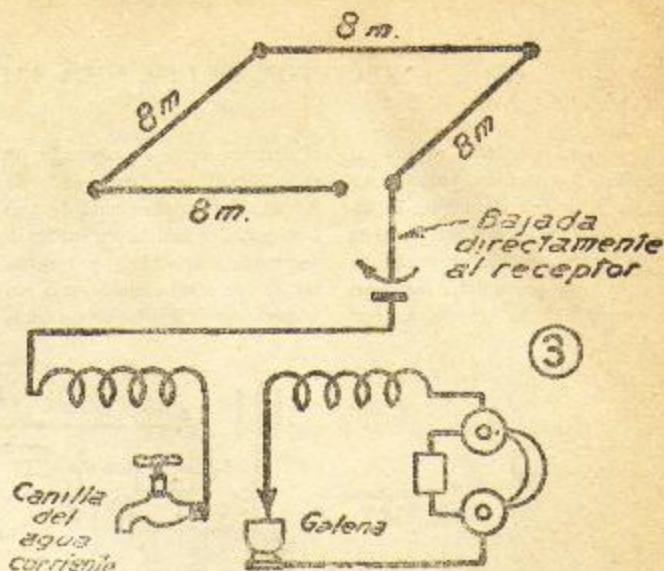
60 metros de alambre de cobre, doble capa de algodón, de 8/10 mm. para la bobina.

100 gramos de acetona pura.

2 bornes para antena-tierra.

2 bornes para teléfono (pueden usarse dobles o triples, pues se puede escuchar hasta con tres teléfonos).

5 aisladores para antena, de porcelana.



#### MODO DE COLOCAR LA ANTENA

Para mayor eficacia, y para escuchar todas las emisoras, desde Radio del Pueblo hasta Radio Rivadavia, es necesario poner la antena tal como ilustra la figura 3, pues si no se pone en cuadrado, no se podrá escuchar todas las estaciones.

Ateniéndose a las indicaciones se tendrá un aparato eficiente, escuchándose todas las estaciones locales con bastante intensidad y selectividad, pudiéndose conectar hasta tres teléfonos en serie.

Recomendamos, para concluir, buenos teléfonos de 2.000 ohms, y, sobre todo, galena de óptima calidad.