

Fundamentos de Comunicaciones para Radioaficionados

por: XE1GZU

ÍNDICE

Código del radioaficionado.

Capítulo 1: Historia.

- 1.1 Historia de las comunicaciones.
- 1.2 Historia de la radioafición.
- 1.3 Historia de la radioafición en México.

Capítulo 2: Transmisión y recepción de las ondas.

- 2.1 ¿Cómo se propagan las ondas?.
- 2.2 Recepción de onda.
- 2.3 Transmisión de onda.
- 2.4 Líneas de transmisión y Antenas.

Capítulo 3: Técnicas de operación del radioaficionado.

- 3.1 ¿Qué es el servicio de radioaficionado?.
- 3.2 Escuchar.
- 3.3 Código "Q".
- 3.4 Código Morse.
- 3.5 Código alfanumérico.
- 3.6 Emisión clave Morse (CW).
- 3.7 Emisión en fonía (SSB).
- 3.8 Control R.S.T.
- 3.9 Libro de guardia.
- 3.10 Qué es el DX.
- 3.11 Tarjeta QSL.
- 3.12 ¿Qué es la red nacional de emergencia?.
- 3.13 Operación en casos de emergencia.
- 3.14 Concursos, diplomas y certificados.

Capítulo 4: Reglamento para Radioaficionados.

- 4.1 Antecedentes.
- 4.2 ¿Qué es la Unión Internacional de Telecomunicaciones?.
- 4.3 ¿Qué es la Unión Internacional de Radio Aficionados?.
- 4.4 Reglamento nacional para el servicio de radioaficionados.
- 4.5 Exámenes y costos.

- **4.6** Frecuencias autorizadas para el uso de radioaficionados por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, y su división.
- **4.7** Distribución de los modos de emisión para radioaficionados.

Capítulo 5: Radio Clubes y repetidoras en México.

- **5.1** Federación Mexicana de Radio Experimentadores, A. C.
- **5.2** Listado de radio clubes en México.
- **5.3** ¿Qué es una estación repetidora?.
- **5.4** Listado de estaciones repetidoras en México.

Banda de 2 mts.

Banda de 70 Cm.

- **Conclusiones.**
- **Bibliografía.**

- **Anexo 1** Países miembros de IARU.
- **Anexo 2** Guía general de radio aficionados.

Dedicatoria:

A mis padres, por todo el apoyo
que me brindan en la vida.

Mi Madre

Elvira Hernández de Zepeda

Mi Padre

Luis A. Zepeda Castañeda

y a mi esposa,

por su tiempo, colaboración y apoyo
para la elaboración de este trabajo

Claudia R. Becerra Mercado

con cariño, para mi hija

Paula Andrea Zepeda Becerra

Gracias.

La manera de iniciarse como radioaficionado depende de variados acontecimientos.

El contagio transmitido por algún amigo, la lectura de un libro o de una revista técnica, el descubrimiento casual de una transmisión extraña captada con un receptor de radio casero, por afición a las Comunicaciones y la Electrónica, son las formas por las cuales se contagia dicha afición o hobby.

Pero como pasa con muchas enfermedades, si la curación no es completa, es frecuente conseguir una vacuna parcial que provoca después un ataque agudo, una larga y lenta convalecencia.

Así pues, ¿Cómo se hace uno y por qué se queda como radioaficionado?, ¿Cómo y

por qué son tan pocos los radioaficionados que quedan como tales?. El problema tiene diversas soluciones, positivas y negativas. Muchos abandonan la radioafición porque después de uno o dos años de intensa actividad sobreviene el cansancio, y, algunas veces, hasta una radio-alergia.

Algunas veces son causas externas las que alejan a los radioaficionados de su afición: el trabajo, los estudios, el matrimonio, etc.

El enemigo más grande de la radioafición es la radiotecnica profesional, no desde luego en cuanto a técnica, sino en cuanto a profesión.

Muchos conocemos decenas de óptimos radioaficionados que han abandonado la radioafición cuando la radio se ha vuelto para ellos el pan de cada día. Este fenómeno de profesionalización de los aficionados es muy grave porque acaba por debilitar la afición.

Espero que este trabajo sirva para contagiar a compañeros para que se inicien como radioaficionados y continúen con esta noble afición.

CODIGO DEL RADIOAFICIONADO

1.- El radioaficionado es un caballero.

Jamás emplea su estación en forma que produzca interferencias o molestias a otros aficionados, de manera que no puedan disfrutar de su actividad.

2.- El radioaficionado es leal.

Reconoce que debe su pasatiempo a otros radioaficionados, y a las organizaciones de radioaficionados, y les otorga su apoyo y lealtad a toda prueba.

3.- El radioaficionado es progresista.

Sus conocimientos técnicos y su estación se mantienen a la par del avance de la ciencia. Su técnica de operación es correcta y adecuada.

4.- El radioaficionado es amigable.

Presta su ayuda y comparte sus conocimientos con los que se inician en la radioafición o con otros aficionados. Es paciente y cortés al operar su estación.

5.- El radioaficionado es balanceado.

La radiocomunicación es su pasatiempo y no permite que interfiera con los deberes contraídos con su familia, trabajo, escuela o comunidad.

6.- El radioaficionado es patriota.

Sus habilidades y conocimientos, y su estación, siempre están disponibles para servir a su patria y a su comunidad.

Paul M. Segal.

1.1 Historia de las comunicaciones.

El hombre, para poder transmitir sus ideas, inventó el lenguaje, que inició con simples sonidos guturales, que poco a poco fueron diferenciándose hasta formar letras, con las cuales formó palabras y frases.

Tratando de lograr una comunicación a distancia, inventó el radio, para emitir y captar ondas sonoras. Con ello, los mensajes pueden ser recibidos, casi al instante, en cualquier parte del mundo.

Durante el desenvolvimiento de la electricidad, habían aparecido varias teorías para explicar los diversos fenómenos eléctricos producidos, creyéndose al principio que la acción eléctrica se ejercía a distancia sobre los distintos cuerpos capaces de experimentarla.

Pero el descubrimiento de la corriente eléctrica motivó que se suscitasen dudas sobre aquella acción misteriosa. Faraday expresó claramente su incredulidad acerca de tal acción, y en 1835, con ocasión de una memoria sobre una forma perfeccionada de batería voltaica, observó que la corriente eléctrica se propagaba como si existiesen partículas discretas de electricidad.

Las ideas de Faraday no cayeron en el olvido y su compatriota Maxwell las recogió treinta años después, para traducirlas al lenguaje matemático, sacando de ellas las consecuencias más trascendentales.

La idea fundamental de Maxwell fue comparar la corriente eléctrica al paso de un fluido incompresible, del cual un río caudaloso, de cauce desigual, puede dar una idea aproximada. En el recorrido del río, aun cuando circula un mismo volumen de agua en un tiempo dado, el líquido corre con menor velocidad en los sitios donde el cauce es ancho y profundo que en los lugares más estrechos y sin profundidad.

Así pues, según Maxwell, al unir con los polos de una batería eléctrica dos placas metálicas, separadas entre sí por un pequeño espacio aislante, cuyo conjunto forma lo que en electricidad se llama un condensador, en el momento de cerrar el circuito se produce una corriente de desplazamiento, de manera que en los diversos puntos del aislante la energía eléctrica se acumula en forma de un estado de tensión, es decir, de tracción, en el sentido de corriente y presión en sentido perpendicular.

Después ya no ocurre nada en ninguna de las porciones del circuito, y por consiguiente, según Maxwell, la diferencia entre el circuito eléctrico con un condensador o sin él es únicamente que en la porción del aislante del mismo, o sea entre las dos láminas metálicas, el desplazamiento se encuentra contrariado y así, admitiendo esta restricción, el paso de la electricidad por los circuitos eléctricos se hace enteramente análogo al paso de un fluido incompresible por un cauce.

Como la presencia del aire no es necesaria para que los fenómenos eléctricos puedan ocurrir, puesto que se producen igualmente en el vacío, Maxwell tuvo que admitir la existencia de un fluido hipotético que llenase todo el espacio. Dicho fluido, llamado éter por los físicos y químicos, sería, según la opinión de ese físico, el que, por su circulación, produjese los fenómenos eléctricos.

Diversos experimentos realizados tendían a demostrar la analogía entre los fenómenos luminosos y caloríficos y los eléctricos, y Faraday emprendió la tarea de comparar entre sí sus velocidades de propagación, entrando con este motivo en relación con Maxwell, que entonces ocupaba una cátedra en el King's College de Londres.

Las diversas determinaciones verificadas dieron por resultado una velocidad de 300.000 kilómetros por segundo y este resultado indujo a Maxwell a considerar que la luz, el calor y la electricidad no eran otra cosa que vibraciones del éter, de diferentes longitudes de onda, quedando así establecida la naturaleza electromagnética de la luz y del calor.

La teoría de Maxwell, que forma un maravilloso edificio científico, completando posteriormente por diversos ilustres matemáticos, entre los cuales destaca Helmholtz, tuvo como inmediata consecuencia la investigación de la posibilidad de producir prácticamente ondas electromagnéticas que se propagasen a distancia, tal como los cálculos de Maxwell permitían prever.

Supongamos que una piedra de un peso dado, por ejemplo de diez gramos, cae desde un metro de altura sobre una superficie lisa y tranquila de agua. Al instante veremos surgir unas ondas concéntricas que irán aumentando y propagándose hasta cierta distancia. Si repetimos la prueba con una piedra de veinte gramos en lugar de la de diez, siendo la altura de caída la misma, el efecto producido será más fuerte y las ondas se propagarán a mayor distancia; así pues, la propagación es proporcional al peso o la masa que cae.

Aumentemos ahora la altura de caída hasta dos, tres o cuatro metros, y observaremos asimismo que la onda se propaga tanto más lejos cuanto mayor es aquella, o sea cuanto mayor es la velocidad adquirida por la piedra y también cuanto más fuerte es la presión que ejerce sobre el líquido. La propagación de las ondas a distancia requiere, pues, gran presión de la piedra sobre el agua.

Tomemos ahora de nuevo la piedra y, utilizando cualquier medio mecánico, introduzcámosla en el agua varias veces consecutivas. Las ondas se propagarán tanto más lejos cuanto mayor sea el número de inmersiones que se hayan hecho en un tiempo dado, es decir, que guardarán relación con la frecuencia del movimiento. Resulta de esto que para transmitir ondas a distancia, sobre una superficie lisa de agua, se necesita un cuerpo de mucho peso o bien uno que ejerza gran presión sobre el líquido, que esté animado de un movimiento muy rápido o que reúna a la vez varias de estas condiciones.

Si razonando de un modo análogo aplicamos estas conclusiones a las ondas eléctricas y admitimos la similitud entre el peso de la piedra y la intensidad de la corriente eléctrica, y entre el efecto de la presión ejercida por aquella y el de la tensión de ésta, veremos que, para propagar las ondas eléctricas a distancia, necesitaremos un aparato susceptible de producirlas y además que la obtenga con suficiente intensidad, es decir, que proporcione una corriente eléctrica intensa y de tensión elevada.

Dada la analogía entre el éter o fluido hipotético de Maxwell y otro fluido cualquiera, parecía pues posible poder producir en él sistemas de ondas que se propagasen a distancia, tal como acabamos de explicar respecto al agua, con la diferencia de que, mientras las ondas

producidas de este líquido se propagan con velocidad muy escasa, las ondas producidas en el éter deberán propagarse con la velocidad de la luz y de la electricidad, o sea de 300.000 kilómetros por segundo.

Las primeras tentativas fueron realizadas por el profesor Fitzgerald, de Dublín, pero no dieron resultados prácticos hasta que, en 1888, el físico alemán Hertz, que desconocía las investigaciones de Fitzgerald, emprendió la misma tarea de hacer entrar en vibración eléctrica el éter hipotético de Maxwell.

Supongamos dos esferitas metálicas muy próximas y coloquemos una de ellas en comunicación con el suelo, con lo cual su potencial eléctrico será igual a cero, y llevemos la otra esfera a un nivel eléctrico elevado, lo cual podemos conseguir fácilmente uniéndola a un generador de electricidad de elevada tensión. La descarga eléctrica saltará entre ambas esferas, y para comprender lo que pasa en las mismas debemos hacer otra comparación.

Supongamos que tenemos un tubo en forma de U, cuyas dos ramas están separadas en su parte inferior por una membrana impermeable. Pongamos agua en una de las ramas, y, cuando haya alcanzado cierto nivel, su peso será equivalente a la resistencia de la membrana.

Si continuamos añadiendo agua, el peso de la columna excederá a la resistencia de la membrana y ésta se romperá; entonces, en virtud del principio de los vasos comunicantes, el agua se precipitará en la otra rama del tubo, que se llenará exactamente lo mismo que la primera, si bien, antes de alcanzar el nivel definitivo, las dos columnas de agua verificarán una serie de oscilaciones y luego quedarán en equilibrio perfecto.

Volvamos ahora a las dos esferitas metálicas. Si aumentamos el nivel eléctrico de la que no está en comunicación con el suelo, llegará un momento en que la capa de aire que las separa, al igual que hemos visto con la membrana, cederá a la presión eléctrica y se romperá, y, por efecto de la diferencia de nivel eléctrico entre ambas esferitas, se producirá una descarga eléctrica. Pero de la misma manera que en el tubo del experimento anterior, el equilibrio mecánico no se restablecerá sino hasta después de cierto número de oscilaciones, tanto más numerosas cuanto más pequeñas sean las esferitas y cuanto menor sea la distancia que las separa.

Así pues, mientras que una piedra, al caer en el agua, vacía parcialmente la superficie con que choca y produce ondas que se propagan por el líquido, la chispa o descarga eléctrica, producida en las condiciones citadas, provoca un sacudimiento ondulatorio en el medio en que se ha verificado, o sea en el éter, produciendo un tren de ondas amortiguadas.

Esta sacudida o perturbación es esférica y se propaga en todas direcciones a través del espacio, y la potencia de la onda producida depende de la tensión de la corriente empleada y de la capacidad del sistema donde se obtiene, o sea del circuito eléctrico de descarga.

Con el fin de obtener una descarga oscilante cuyas oscilaciones fuesen extraordinariamente rápidas, Hertz adoptó un condensador de muy pequeña capacidad; dicho condensador tenía por armadura las dos esferitas metálicas, situadas a corta distancia una de otra, y unidas a dos varillas que sostenían dos láminas, también metálicas. Estas varillas estaban conectadas con un carrete de inducción que permitía cargar el aparato a una tensión elevada.

A intervalos del orden de la milésima de segundo, el carrete podía descargarse en el condensador formado por las dos esferitas, saltando una chispa entre las mismas, acompañada de la descarga del condensador.

Por consiguiente, a cada milésima de segundo, el circuito eléctrico así formado producía un chorro o tren de oscilaciones amortiguadas, de período relativamente muy pequeño con relación a dicho intervalo de tiempo, cuya longitud era alrededor de un millón de veces más corta.

Esta descarga oscilante representa, pues, una corriente eléctrica que cambia de sentido gran número de veces por segundo y que, según las leyes descubiertas por el físico Ampère, crea un campo de fuerza magnética. En el espacio que se encuentra alrededor de las esferitas deben, pues, producirse oscilaciones electromagnéticas del éter, o sea ondas que se propagan a distancia; el aparato que provoca dichas oscilaciones fue llamado por Hertz oscilador, a causa de sus efectos.

Conseguida la producción de ondas electromagnéticas, era necesario revelar sus efectos o, en otros términos, explorar el espacio modificado por la presencia de dichas oscilaciones para comprobar su existencia. A este objeto Hertz ideó un sencillo aro metálico abierto terminado en dos puntas metálicas muy próximas, al que dió el nombre de resonador.

Para comprender la manera de actuar del resonador recurriremos a un ejemplo acústico: consideremos un diapasón que vibra y cuyas ondas sonoras se transmiten al aire que se encuentra a su alrededor. Estas vibraciones carecen de acción sensible sobre otros diapasones próximos al primero, y correspondientes a notas diferentes, pero en cambio dejan sentir sus efectos acordados sobre la misma nota musical, o sea cuya frecuencia de vibraciones es igual que la del que vibra.

En estos diapasones se produce un efecto de resonancia que les comunica un incremento considerable de energía, y los hace entrar en vibración al unísono con el primero.

Extendiendo esta analogía entre las oscilaciones electromagnéticas de su aparato, Hertz previó la posibilidad de provocar oscilaciones en otro circuito eléctrico, de la misma frecuencia de vibración. Este circuito es el resonador, formado por un sencillo hilo de cobre, provisto de una solución de continuidad cuya anchura más o menos grande puede graduarse por medio de un tornillo.

Después de regularlo convenientemente, Hertz recorrió el espacio existente alrededor del oscilador y así pudo comprobar que se producían chispas entre los extremos del aro del alambre en el mismo instante en que el oscilador producía las suyas.

Este experimento sirvió para confirmar las ideas de Maxwell y dejó entrever la posibilidad de producir ondas eléctricas a distancia y captarlas mediante un aparato adecuado. Fue, pues, la primera tentativa de radiocomunicación por medio de las ondas electromagnéticas, y el primer resultado práctico del que había de germinar toda la serie de experimentos que jalonan la senda hasta el perfeccionamiento de la telefonía sin hilos.

El descubrimiento de Hertz, aunque permitió comprobar la existencia de las ondas electromagnéticas y sus propiedades análogas a las de las ondas luminosas, confirmando así brillantemente la teoría de Maxwell, no tuvo resultados prácticos inmediatos, porque el resonador, que revelaba la presencia de las ondas, únicamente podía funcionar a muy corta distancia del aparato que las producía.

Pero en 1884 Calzecchi Onesti descubrió la conductibilidad eléctrica que toman las limaduras de hierro en presencia de las ondas electromagnéticas, o sea de las ondas hertzianas, como así se llamaron en memoria del descubrimiento de Hertz.

Fundándose en estas propiedades de las limaduras de hierro, Branly, profesor del Colegio de Francia, inventó en 1891 el aparato llamado cohesor, que siendo mucho más sensible que el resonador de Hertz, permitió hacer patente la existencia de las ondas a distancias mucho más considerables.

El cohesor de Branly consta de un tubo de cristal dentro del cual se encuentran limaduras de hierro, algo apretadas, entre dos polos metálicos que se comunican con una pila eléctrica. La resistencia de las limaduras es demasiado elevada para que pase la corriente de la pila, pero en presencia de una onda hertziana dicha conductibilidad aumenta y la corriente que pasa por el aparato puede hacerse patente haciendo sonar un timbre eléctrico.

Cuando el tubo de limaduras se ha vuelto conductor por el paso de la onda electromagnética, continúa siéndolo, de manera que no serviría para revelar el paso de otra onda semejante; pero sacudiendo las limaduras o dando pequeños golpes al tubo, recobra éste la inercia primitiva.

El aparato estaba, pues, formado por un tubito de limaduras, como el que hemos descrito, conectado a un circuito eléctrico compuesto de una pila y un electroimán, cuya armadura sostenía un pequeño martillo que golpeaba el tubo de limaduras cuando se volvía conductor y permitía el paso de la corriente a través del mismo; de esta manera, al cesar el paso de la onda, cesaba también la conductibilidad del tubo y quedaba dispuesto para recibir una nueva señal.

Con el aparato de Branly podían hacerse patentes las ondas hertzianas a distancias mucho más considerables que con el resonador de Hertz, pero, de todos modos, no podían obtenerse todavía aplicaciones prácticas. El ruso Popov creyó encontrar en el tubo de Branly un aparato sensible para revelar la marcha de las tempestades, pues las descargas eléctricas de las nubes tempestuosas provocan la formación de ondas, capaces de ser reveladas por el cohesor.

Después de perfeccionar este aparato, Popov añadió al sistema receptor un hilo metálico extendido en sentido vertical, para que, al elevarse en la atmósfera, pudiese captar mejor las oscilaciones eléctricas. Este hilo estaba unido por uno de sus extremos a uno de los polos del cohesor, mientras que el otro extremo comunicaba con tierra y así cualquier diferencia de potencial que se estableciese entre dichos polos, provocada por el paso de una onda electromagnética procedente de las nubes tempestuosas, hacía sonar el timbre del aparato, cuyo repiqueteo más o menos frecuente daba idea de la marcha de la tempestad.

De este modo nació la primera antena, llamada así porque, para sostener el hilo metálico ideado por Popov, debía emplearse un soporte de aspecto parecido a los mástiles o antenas de los buques.

El oscilador de Hertz, el detector de Branly y la antena de Popov eran, pues, los tres elementos indispensables para establecer un sistema de radiocomunicación, pero era necesario también constituir un conjunto que pudiese funcionar con seguridad para tener aplicaciones comerciales.

Nadie había podido conseguirlo, hasta que en 1895 Marconi realizó experimentos definitivos que le proporcionaron el título de inventor de la radiocomunicación. Así pues, las ondas eléctricas habían sido previstas por el inglés Maxwell y producidas por el alemán Hertz.

El francés Branly había inventado el cohesor de limaduras que permitía revelar su paso y el ruso Popov había ideado la antena que reforzaba extraordinariamente las señales emitidas y recibidas, porque permitía lanzar al espacio y captar del mismo mucho mayor cantidad de energía. Pero Marconi fue quien dio vida a esta idea, que, por otra parte, había concebido independientemente de sus predecesores.

Marconi era muy joven, casi un niño, cuando en el jardín de su casa realizó los primeros experimentos que le debían dar universal renombre. Había nacido en Italia el 25 de abril de 1874, siendo su padre italiano y su madre irlandesa.

Mientras el padre se dedicaba a la agricultura, soñando que el hijo seguiría sus pasos, llegado éste a la Universidad de Bolonia pudo escuchar las conferencias del profesor Righi, que estaba precisamente haciendo ensayos sobre las ondas hertzianas y su propagación.

Marconi, vivamente interesado por los experimentos de Righi, quiso repetirlos en su propia casa, consiguiendo transmitir y recibir señales, primero en el interior de las habitaciones y luego de un lado a otro del huerto de la mansión.

No tardó mucho tiempo Marconi en concebir la grandiosa idea acerca de la posibilidad de la radiocomunicación, pero en su país no encontró, de momento, ambiente favorable y se dirigió a Francia, cuando aún no había cumplido veintidós años.

El inventor solicitó del Gobierno francés autorización para tratar de establecer comunicación radiotelegráfica entre Antibes, en la Costa Azul, y la isla de Córcega, y a este objeto instaló en el faro de la primera ciudad y en lugar adecuado de la isla, sus aparatos emisores y receptores, pero no consiguió resultados satisfactorios y sus recursos iban agotándose.

Un día en que Marconi se dirigía al faro para reanudar sus experimentos, conoció casualmente a un lord inglés que pasaba unos días en la Costa Azul y que después de escuchar los proyectos del inventor se interesó grandemente por ellos.

Marconi pasó entonces a Inglaterra, donde finalmente pudo procurarse ayuda económica y técnica y, después de haber realizado diferentes pruebas ante la dirección inglesa de Correos, del Estado Mayor del Ejército y del Almirantazgo, formó en 1897 una sociedad para la explotación de su patente, pudiendo establecer por primera vez la comunicación por telegrafía sin hilos a la distancia de 15 kilómetros en el País de Gales y algo más tarde entre Francia e Inglaterra, a través del canal de la Mancha (Marzo de 1899).

Animado por estos resultados, Marconi decidió intentar la comunicación transatlántica, y a este efecto se embarcó en 1901 para Terranova, donde montó una estación emisora y receptora que debía comunicar con Inglaterra. Al principio las recepciones de las señales emitidas eran muy defectuosas, y cuando el inventor informó que en el mes de diciembre había conseguido oír algunas eses del alfabeto Morse, letra que, como es sabido, está formada por tres puntos, su dato fué recibido con el mayor escepticismo.

No desmayó Marconi en la empresa, sino todo lo contrario y, como consecuencia de ello, el 12 de diciembre de 1901, a las once y media de la mañana, Marconi y sus dos compañeros instalados en la cabina receptora de las costas de Terranova, oyeron perfectamente las señales radiotelegráficas del operador de la estación emisora de Poldhu, en Cornwall, mientras un escalofrío producido por la emoción hacía estremecer a los tres hombres, que se estrecharon en fuerte abrazo.

Este hecho tan trascendental causó gran sensación en todo el mundo, y, sobre todo, entre los hombres de ciencia, que hasta entonces se habían mostrado escépticos acerca de la transmisión de las ondas hertzianas a grandes distancias por causa de la curvatura de la Tierra. Por vez primera en el mundo un hombre había sido capaz de enviar señales a través del Océano Atlántico, y, sobre todo, las había lanzado con la fantástica velocidad de la luz, o sea a 300,000 kilómetros por segundo.

Demostradas por Marconi las grandes posibilidades de la radiocomunicación, una verdadera pléyade de ingenieros e investigadores de todas las naciones fue por el camino tan brillantemente descubierto, para perfeccionar los aparatos emisores y receptores.

Los primitivos carretes de Ruhmkorff, productores de chispas de alta frecuencia, fueron construyéndose cada vez más potentes, y pronto se substituyeron, en las grandes instalaciones, por máquinas eléctricas o alternadores de alta frecuencia, capaces de proporcionar la energía de varios centenares de kilovatios.

Así pudieron establecerse muy pronto diversas estaciones emisoras transatlánticas, que unieron a las naciones con sus colonias y con los demás países en una red invisible de ondas que cruzaban el espacio continuamente, sin obstáculos de ninguna clase.

Los aparatos receptores fueron también perfeccionándose rápidamente y se hicieron cada vez más sensibles. El tubo de Branly fue substituido por los llamados detectores electrolíticos. Consistían éstos en un tubito de vidrio en cuyo interior se había soldado un fino hilo de platino, cuyo diámetro era de una o dos centésimas de milímetro. Un poco de mercurio, introducido dentro del tubo, permitía que el hilo estuviese en comunicación eléctrica con el polo positivo de una pila, la cual cerraba su circuito con un teléfono y una varilla de platino, de un diámetro cualquiera, sumergida, junto con el tubo, dentro de un vasito de agua acidulada con ácido sulfúrico.

La corriente de la pila, al atravesar el agua acidulada, producía una pequeña burbuja de oxígeno que, al recubrir la punta de platino, impedía su contacto con el líquido, cesando la corriente.

Pero al comunicar el aparato así formado con una antena y recoger una onda hertziana, el paso

de ésta hacía desprender la burbujita de oxígeno y pasaba una corriente mientras duraba la señal, y, por consiguiente, el teléfono producía un sonido característico que revelaba su paso y su duración.

El detector electrolítico representó un gran paso en la recepción de señales radiotelegráficas, pero pronto fue reemplazado por el detector de cristal, llamado así por estar formado por un fragmento de galena o de pirita, en contacto con una punta metálica.

El contacto de los dos cuerpos así dispuestos presenta el fenómeno de la conductibilidad eléctrica unilateral, es decir, que una corriente puede atravesar el contacto en un sentido determinado, pero no en sentido contrario.

Por consiguiente, si se coloca un teléfono entre los bornes de este sistema detector, éste produce un sonido mientras dura la señal, a causa de que sólo pasan por él corrientes de un mismo sentido, ya que, de las dos semiondas que constituyen una oscilación eléctrica, una sola de ellas puede atravesar el cristal.

Conseguido el aumento de alcance de las estaciones emisoras a causa de su potencia cada vez mayor y de la sensibilidad de los receptores, pronto pudieron aplicarse a las grandes instalaciones los sistemas automáticos de emisión y recepción telegráficas, con lo cual se consiguió un rendimiento extraordinario que permitió establecer servicios particulares y de prensa entre todos los países del mundo.

Además, hacia 1899 entró a formar parte de la sociedad Marconi, el profesor Ambrose Fleming, nacido en Lancáster en 1849, quien durante toda su vida se había dedicado a los estudios de física y técnica en general.

Este hombre, que era un veterano en los trabajos técnicos, descubrió la válvula eléctrica o válvula termoiónica que lleva su nombre y que, perfeccionada luego por el americano De Forest, revolucionó por completo la radiocomunicación.

Finalmente, los estudios de Armstrong permitieron usar los tubos termoiónicos inventados por De Forest para producir ondas hertzianas. Efectivamente, todo impulso eléctrico captado por la rejilla de uno de estos tubos puede ser recogido, amplificado, en el circuito de ánodo.

Ahora bien, si estos impulsos amplificados son nuevamente llevados al circuito de rejilla mediante un acoplamiento adecuado, se producirá una amplificación que por el acoplamiento se transmitirá al circuito de rejilla, y así sucesivamente.

Parece que por este procedimiento podría amplificarse indefinidamente; pero sucede que, cuando la amplificación es suficiente para compensar el amortiguamiento en los circuitos, que dicho sea de paso tienen siempre capacidades parásitas inevitables, aun en el caso de que no existan capacidades en forma de condensadores propiamente dichos, se produce la descarga oscilante de estas capacidades y, por lo tanto, las ondas hertzianas.

Posteriormente se produce la descarga de los osciladores a base de tubos termoiónicos basados todos en el mismo principio, pero usando acoplamientos diferentes como son los osciladores de Harley, Meissner y Calpitts que, en unión del ideado por Armstrong,

constituyen las modificaciones de las emisoras actuales, permitiendo realizar la radiotelefonía y la radiotelevisión, cuyas posibilidades han excedido las previsiones más optimistas.

Las consecuencias de la radiocomunicación han sido, pues, tan extraordinarias, que ningún otro descubrimiento ha alcanzado tan trascendental importancia, y por este motivo se concedió con justicia el premio Nobel de Física a Guglielmo Marconi en el año 1909, repartiéndolo entre él y el alemán Ferdinand Braun, el cual defendió a Marconi contra los impugnadores durante sus primeros experimentos y declaró valientemente cuando todos dudaban de ello, su fe en la posibilidad de establecer la comunicación radiotelegráfica a través del Atlántico.

A comienzos del siglo XX, centenares de experimentadores se apasionaron ante la noticia de que las comunicaciones transatlánticas habían sido alcanzadas. Prosiguiendo las experiencias realizadas por sus ilustres antecesores fueron los primeros radioaficionados.

Desde el año 1900 hasta el 1910 se construyeron centenares de rudimentarios transmisores y receptores, y a partir del año 1914, el movimiento de radioaficionados fue extendiéndose a muchas partes de la tierra.

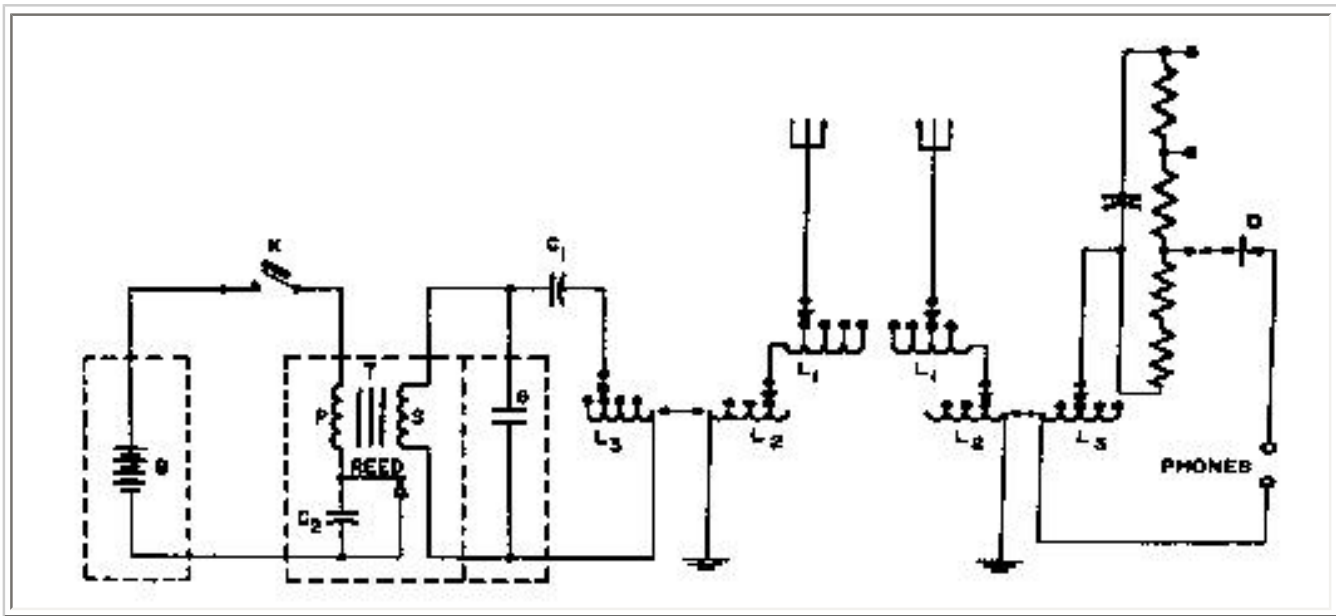
La finalidad plenamente científica de aquellos pioneros de la radioafición, dio origen al intercambio entre los mismos de todo tipo de datos e informaciones de sus experiencias, consecuencia de lo cual fue el nacimiento de las primeras asociaciones de radioaficionados.

La asociación decana es la Radio Society of Great Britain (RSGB) que se constituye en Londres en el año 1913 y un año más tarde nace la América Radio Relay League (ARRL) de los Estados Unidos, hoy la más importante del mundo.

Gracias a la radiocomunicación ha podido establecerse un contacto rápido entre los diversos pueblos de la Tierra y se han facilitado en gran manera los intercambios comerciales.

Además, en el terreno de la navegación marítima y aérea la telegrafía sin hilos ha prestado incontables servicios y ha hecho disminuir extraordinariamente los peligros.

Si a esto se añade la trascendencia de la radiotelefonía y de la radiovisión desde el punto de vista cultural y educativo, se comprenderá que estas maravillas de la ciencia eléctrica han provocado en la humanidad la revolución más trascendental que haya experimentado desde que la civilización esparció entre los hombres por sus inapreciables ventajas.



*Diagrama de una estación Transmisora - Receptora
de chispa y cohesor Branly*

[Expodiel](#) - [Expodec](#) - [Home Pages de Alumnos](#) - [Edison](#) - [Protón](#)
[Planes de Estudio](#) - [Materias](#) - [Profesores](#) - [Proyectos](#)
[Cursos](#) - [Posgrado](#) - [Tutoriales](#) - [Reglamento de Titulación](#)
[Reglamento del Servicio Social](#) - [Temas de Interés](#)
[FTP del Departamento de Electrónica](#)
[Tesis](#) - [Astronomía](#)
[Webmaster](#)

1.2 Historia de la radioafición.

Después del suceso transatlántico de Marconi en el año 1901, en los Estados Unidos se registra un desarrollo vertiginoso en la autoconstrucción y experimentación de aparatos TSF (telegrafía sin hilos).

Hasta el 1908 es difícil distinguir entre los experimentadores por motivos profesionales, comerciales y los aficionados verdaderos.

El año en que nació la actividad de los radioaficionados es, posiblemente, el año 1907 en el cual la revista "Electrician & Mechanic Magazine" inicia con el título "Cómo se hace", la descripción de los componentes y aparatos para las comunicaciones TSF de débil potencia, explicando todos los detalles para la autoconstrucción.

Estos artículos escritos por radioaficionados, divulgan con todo detalle sus experiencias y sus resultados. Tales escritos se hacen diferenciar de los experimentadores profesionales divulgando el concepto según el cual el aficionado se dedica a los estudios técnicos sin ningún provecho económico.

Al ir aumentando el número de radioaficionados y ante el posible caos que se podía organizar en las bandas, en el año 1912 se promulgó la ley TAFT según la cual, en Estados Unidos, más de mil aficionados tenían que obtener una licencia federal, limitar la potencia a 1000 vatios, abandonar las ondas largas y concentrarse alrededor de una distancia de onda de 200 metros.

Según las opiniones difundidas en aquel tiempo, hasta en el ambiente científico, estas distancias de ondas cortas no permitían comunicaciones a grandes distancias. En efecto, con la potencia de 1 kW, los aficionados en 1914 conseguían a duras penas comunicar hasta 200 o 300 km, y empleando receptores muy complicados.

Se constituyen en aquel año, en Hartford, Connecticut, la ARRL (American Radio Relay League) con el deseo de coordinar la actividad de los aficionados y realizar, con la repetición de mensajes, el acercamiento de lugares sitios en extremos confines de USA.

En las estadísticas del año 1915 los socios de la liga tenían una edad comprendida entre los 15 y 64 años.

Los radioaficionados demostraron que, aunque empleando una longitud de onda poco ventajosa y una potencia limitada, podían con sólo 5 transmisiones hacer llegar un mensaje desde la costa Atlántica hasta California en menos de una hora.

Después de la Primera Guerra Mundial se registra un distinto desarrollo de actividad de los radioaficionados. Pero en Europa habían decenas de emisoras, mientras que en

USA, en 1920, habían ya 6000.

Con las mejoras introducidas con el empleo de los tubos electrónicos, tanto para recibir como para transmitir, se empezaba a pensar seriamente en la unión transatlántica utilizando potencias menores a 1 kW, en contraste con los centenares de kilovatios necesarios en las potentes emisoras comerciales de ondas largas.

Fue después de tres experimentos coordinados de la ARRL y de la RSGB, y merced un comunicado que duró varias horas en la noche del 28 de noviembre de 1923 entre Fred Schnell (USA) y el francés Leon Deloy, empleando menos de 400 W en onda de 110 metros, que se pudo demostrar que las ondas cortas, más que las largas, conseguían comunicaciones a una distancia excepcionalmente grande con una potencia relativamente pequeña.

Anteriormente al año 1927, el nacimiento de la radiodifusión y el desarrollo de muchos servicios que empleaban las radiocomunicaciones, crearon una situación peligrosa para la supervivencia del servicio de radioaficionados.

Afortunadamente los Estados Unidos, país de mayor progreso en este campo bajo el punto de vista de la cantidad de radioaficionados, demostraron con una legislación inteligente, que un gran número de emisoras con destino a muy variados servicios podían convivir en el espectro general.

Después de la radiodifusión vino, por ejemplo, la reducción del ancho de banda solo a 9 Mhz; a las emisoras comerciales de la marina y del ejercito se les prohibió el empleo de los transmisores de chispa ya que en aquel tiempo representaba una generación de interferencias en su parte amplia del espectro, y así sucesivamente.

La legislación USA fue en gran parte aceptada por la conferencia mundial ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones) del 1927, la cual, por primera vez, establecía la exactitud de las radiocomunicaciones de las ondas más largas hasta las cortísimas de 5 metros (60 Mhz).

Desde 1927 en adelante, a través de varias conferencias ITU, el servicio del aficionado ha ido variando progresivamente en el aspecto del espectro asignado.

En la conferencia de 1927 las bandas aceptadas fueron seis; la más alta, de carácter pionero, terminaba en 60 Mhz; la suma de las gamas de onda comprende 3485 kHz. Después de la conferencia ITU de Ginebra 1959 las cinco gamas de ondas decamétricas sumaban 2500 kHz exclusivamente, compartidas conjuntamente con otros servicios en más de 400 kHz.

El aumento del número de radioaficionados (poco más de 20000 en el año 1927 a más de 1 millón en 1978), y al reducirse el espectro disponible, ha ido obligando a mejorar los medios técnicos para reducir la amplitud de los canales ocupados por los

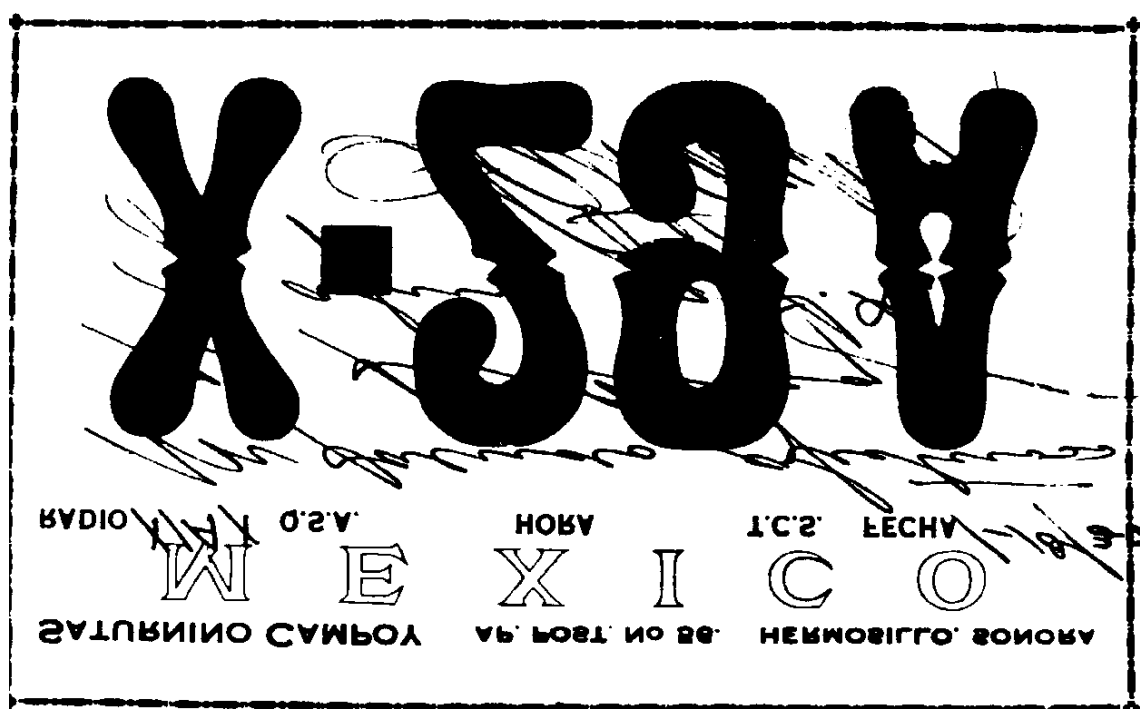
transmisores y, por otra parte, para obtener una recepción limpia de interferencias a causa de la congestión de las bandas.

Paralelamente al progreso de los medios de transmisión y recepción de las bandas decamétricas, se busca al máximo una eficiente utilización de las bandas de VHF - UHF - SHF, no solamente para comunicaciones en zonas visuales, sino también en las comunicaciones a larga distancia.

Observando los ciclos del progreso tecnológico debido a la actividad de los radioaficionados, notamos que en los primeros 25 años, dedicaron particularmente sus esfuerzos a la mejora de los circuitos.

En los 35 años siguientes resolvieron con sus estudios el perfeccionamiento de las antenas de elevadas ganancias, realizando estudios de la propagación de las ondas métricas (VHF) más allá del horizonte, para luego volver, en los últimos 10 años, a la mejora de los circuitos con la utilización de una amplia gama de semiconductores no solamente en las emisoras, sino también en los repetidores instalados en zonas elevadas y en los satélites que circundan la tierra.

Estos últimos orbitando a una altura de unos 1500 km, permiten en cada punto comprendido en la banda de influencia, cerca de 20 minutos de comunicaciones VHF y UHF hasta una distancia de 7000 km cada 115 minutos.



Tarjeta de confirmación de Saturnino Campoy.

1.3 Historia de la Radioafición en México.

A principios de este siglo, al conocerse en México las noticias relativas a la radiotelegrafía desarrollada por Marconi al lograr establecer la comunicación inalámbrica entre Inglaterra y Terranova, diversos investigadores mexicanos recibieron un aliciente para intentar repetir las experiencias logradas en Europa.

Las primeras instalaciones radioeléctricas del país fueron hechas por la Dirección General de Telégrafos empleando transmisores de chispa amortiguada del tipo "Slaby - Arco" y con cohesores de limadura de fierro del tipo Branly; habiéndose efectuado estas instalaciones en el año de 1903 en Cabo Haro, Son. y en Sta. Rosalía, B.C.N. con el fin de comunicar estos dos lugares que no tenían enlace entre sí. Los transmisores tenían una potencia de 1 ½ kW en el primario del transformador que alimentaba al arco de transmisión.

Estas dos estaciones operaron en plan experimental hasta el año de 1905 en que se les hicieron diversas modificaciones como fue el detector electrolítico y circuitos entonados de inductancia variable y acoplamiento variable por medio de variómetro; entrando en operación regular de correspondencia al público.

En el año de 1908 se instalaron en Cerritos, Sin. y San José del Cabo, B.C.N. estaciones radiotelegráficas Telefunken de arco, siguiendo en el año de 1909 las estaciones de Payo Obispo y Xcalac en Q. Roo.

Estas cuatro estaciones tenían una potencia primaria de 1.5 kW.

En el año de 1911 se instalan las estaciones radiotelegráficas de Veracruz, Ver., Campeche, Camp. y en la Isla María Madre, empleando nuevamente equipos Telefunken de 1.5 kW. de potencia, habiéndose substituido los detectores electrolíticos por detectores de galena y de carburo de Silicio (carborundun).

Algunas de las personas que participaron en las instalación de estas estaciones de la Dirección General de Telégrafos fueron: José Ballesteros, Lázaro Barajas, Ignacio Galindo, Luis Sánchez, Raymundo Sardaneta y Manuel Tayabás. Estas estaciones y las noticias referentes a ellas que aparecían en los diferentes periódicos de la república, alentaron a diversas personas a construir sus propios equipos o bien obtenerlos de alguna compañía que los fabricara comercialmente, con el fin de efectuar pruebas y experimentos.

De las primeras personas que se dedicaron a explorar este nuevo campo de la ciencia nos encontramos al Sr. Manuel Medina, Profesor de Física en el Instituto de Ciencias de Zacatecas, y a su hijo, Manuel Medina Peralta quienes, en 1906, construyeron un transmisor de chispa empleando un carrete de Rumkorff y para el receptor emplearon como detector, galena de plomo y cerusita obtenidos localmente.

Estos experimentos los efectuaron en el Laboratorio de Física del Instituto de Ciencias de Zacatecas, mejorando continuamente sus equipos hasta que lograron cubrir una distancia aproximada de 200 metros, habiendo efectuado pruebas desde la Alameda de Zacatecas al Instituto de Ciencias.

En la ciudad de Mérida, Yucatán, en el mes de septiembre de 1913, el Pbro. Santiago Saldaña, profesor de física del Colegio de Sn. Ildefonso, ayudado por los alumnos Pedro Solís Arjona, Manuel Arias Luján y Eduardo Martínez Cantón, instalan dos estaciones radiotelegráficas, una de ellas en el Colegio y otra en la casa # 509 de la calle # 62 que distaba 500 metros de la anterior; logrando la primera comunicación el día 15 de septiembre de 1913. Unos días después se instaló una tercera estación en la casa # 409 de la calle # 59 donde tenía su domicilio el Sr. Manuel Arias Luján.

Unos días más tarde se instaló otra estación radiotelegráfica en el # 500 de la calle 25 de Itzamná, domicilio del Sr. Eduardo Martínez Cantón, lográndose cubrir una distancia de 4 km que era la que separaba al Colegio de Sn, Ildefonso de la casa del Sr. Eduardo Martínez.

Los transmisores empleados eran de chispa amortiguada con carrete de Rumkorff, los receptores eran de bobina con contacto deslizante y detector de cristal montado sobre amalgama de plata.

Los trabajos que estaban desarrollando estas personas fueron interrumpidos en febrero de 1915 cuando el Gobierno de la Península, encabezado por el Coronel Abel Ortíz Argumedo, ordenó la confiscación de todos los equipos de radiotelegrafía existentes en la zona; perdiéndose también el equipo que había adquirido el Sr. Juan Cano Leal y que todavía no había sido instalado. Estos equipos fueron aprovechados por el coronel para dotar de comunicaciones a las tropas bajo su mando.

En el año de 1917 el Gobernador del Estado, General Salvador Alvarado, manda instalar la primera estación radiotelegráfica oficial de la península, operando con el distintivo de llamada XAM.

Hacia fines del año de 1917 el Gobierno Federal decidió clausurar y confiscar todos los equipos de radiotelegrafía en manos de particulares, ya que se había demostrado la utilidad práctica y estratégica de la radiotelegrafía, por el uso que les dio la división del Norte comandada por el General Francisco Villa; de cuyos operadores surgen las figuras de Don Julio Prieto, quien posteriormente fuera el primer presidente de la Liga Mexicana de Radioexperimentadores; y el Capitán Irineo López Ruvalcava.

Durante estos años el Gobierno Constitucionalista, encabezado por Don Venustiano Carranza, adquiere en Europa equipos de radiotelegrafía con el fin de mejorar las comunicaciones militares y de cuyos operadores surgen como experimentadores el General Fernando J. Ramírez, General Guillermo Garza Ramos, Coronel Alejandro Lecón L., Coronel Fernando Proal Pardo, Coronel Juan C. Buchanan, Capitán Manuel

Doblado y otros oficiales de la fuerza aérea y de la marina.

En el año de 1918 en la Escuela Nacional Preparatoria de México, D. F., se forma un grupo de Radioexperimentadores que comienzan a construir sus equipos de radio. Este grupo estaba integrado por Enrique Vaca, Manuel Doblado, Manuel Perusquía, Ramiro Robles y unos 10 alumnos más de este centro de enseñanza.

Los equipos los tenían instalados en sus casas logrando cubrir distancias de 15 a 20 km. o sea de Tacuba a Coyoacán y Tacubaya, Balbuena, etc.

Los transmisores eran de chispa rotativa contruidos con ruedas dentadas de bicicletas y bobinas de alto voltaje de automóviles Ford modelo T, excepto dos o tres que empleaban bulbos. Los receptores empleados eran de inductancia variable con un detector electrolítico o de cristal de galena o de carborundum.

En el año de 1918 se instalan en la estación de Chapultepec, cuyo distintivo de llamada era XDA, tres transmisores de chispas amortiguadas, uno de 10 kW, otro de 20 kW y el tercero de 200 kW de potencia. Estos equipos eran de marca Telefunken.

Con esta estación se establecieron los enlaces radiotelegráficos entre México, D. F. y Europa, América del Sur y Japón.

El ruido que producía el alternador Alexanderson al operar la estación con el transmisor de 200 kW podía ser escuchado en la colonia Roma donde tenía su casa el Ing. Francisco Castro Herrera. El ruido de los transmisores impedía cualquier recepción en Chapultepec y fue necesario instalar una estación central receptora en las afueras del entonces pueblo de Ixtapalapa, enlazada telefónicamente con Chapultepec.

En el año de 1920 se instalan en la estación dos transmisores de onda continua, uno de 200 y otro de 500 Watts en substitución de los de chispa de 10 y 20 kW.

Hacia el año de 1919 comienzan a aparecer en México los primeros transistores de bulbos que comenzaron a substituir a los transmisores de chispa, siendo la mayoría de estos equipos de origen europeo, y en algunos casos contruidos por los experimentadores.

Así mismo se comenzaron a emplear receptores de bulbos, ya fueran del tipo de R. F. sintonizada o regenerativos.

En el año de 1920 en el Colegio Francés de México un grupo de alumnos, entre los que se encontraban Francisco Castro Herrera, Carlos González, Carlos Palomino, Ramiro Robles y Jorge Peredo comienzan a hacer pruebas de transmisión y recepción con unos equipos que se habían recibido en el Colegio para el laboratorio de Física.

El día 1o. de septiembre de 1921 la Dirección General de Telégrafos concede permiso

a los Sres. Francisco Castro, Carlos González y Carlos Palomino para que instalen y operen tres estaciones radiotelegráficas cuya potencia debía de ser menor de 250 Watts en el primario, para el caso del transmisor de chispa o bien, no mayor de 20 Watts de entrada en el caso de ser transmisor de válvula al vacío, capaz de operar en clave Morse.

La longitud de onda que podían emplear debería ser menor a 250 mts., y no se debería causar ninguna interferencia a la estación oficial instalada en Chapultepec. El permiso estaba extendido a título precario y podía ser cancelado en el momento que lo determinara la Dirección General de Telégrafos.

De las tres personas a las que se les otorgó este permiso la única que montó y operó una estación fue el Ing. Francisco Castro quien construyó su primer transmisor de chispa y receptor de galena; construyendo poco después un transmisor de bulbos.

Carlos Palomino instaló en su casa una antena tipo Marconi y pidió sus equipos a la Cía. William B. Duck Co. de los Estados Unidos, misma que quebró antes de enviar los equipos solicitados y pagados, devolviéndosele a Carlos Palomino la cantidad de 5.00 U.S. Dlls. únicamente. Después de esta experiencia, Carlos Palomino no volvió a interesarse en la radioexperimentación.

Carlos González no montó estación ni operó hasta mediados de los años 50 en que ingresó, en Poza Rica, a las filas de la radioafición.

En ese mismo año de 1921 comienzan a expedirse los permisos para las estaciones de divulgación, que posteriormente se convirtieron en las estaciones radiodifusoras comerciales; comenzando el auge de las estaciones radiotelefónicas.

La primera transmisión radiotelefónica se efectuó el día 27 de septiembre de 1921 al inaugurarse la Exposición Comercial Internacional en lo que iba a ser la sede del palacio legislativo, hoy monumento a la revolución; habiéndose instalado una estación en la Exposición y otra en el Castillo de Chapultepec, sede del Presidente de la República.

Estas estaciones fueron inauguradas por el General Alvaro Obregón al comunicarse con los promotores de la exposición.

Ese mismo día 27 de septiembre de 1921 los Dres. Adolfo Enrique y Pedro Gómez Fernández comenzaron a transmitir conciertos desde los bajos del teatro Ideal empleando un transmisor de 20 Watts que había sido adquirido por el Sr. Francisco Barra Villela; habiendo instalado los receptores en el teatro Nacional, hoy teatro de las Bellas Artes.

Al día siguiente, o sea el 28 de septiembre, el General Alvaro Obregón inaugura las instalaciones radiotelefónicas de la fuerza aérea mexicana que estaban en Balbuena,

Pachuca, Puebla y las instalaciones a bordo de los aviones "Farman" de la aviación militar. Las demostraciones del equipo de comunicaciones estuvieron a cargo del General Fernando Proal, habiéndose transmitido la canción "La Adelita" desde Pachuca, Hgo., siendo escuchada perfectamente la transmisión tanto en Balbuena como a bordo de los aviones. Mientras sucedía esto en la capital de la República, en diversas ciudades del país se continuaban los trabajos como fue en Monterrey donde el Sr. Roberto Reyes, en el año de 1919, había instalado y operado una estación radioeléctrica; y el Ing. Constantino de Táraba Jr. que comenzó a transmitir conciertos y conferencias el día 9 de Octubre de 1921.

El día 21 de Octubre de 1921 se inaugura la estación radiotelefónica del Gobierno del Estado de Chihuahua, estableciéndose comunicación con una estación similar instalada en Cd. Juárez, habiéndose escuchado estaciones de los Estados Unidos.

Durante estos años iniciales y hasta 1924 los operadores identificaban sus transmisiones por medio de letras que escogían a su arbitrio, por ejemplo el Ing. de Tárnava identificaba sus transmisiones con TND, que significaban Tárnava Notre Dame en honor a la universidad en la que estudió en Estados Unidos; el General Fernando J. Ramírez identificaba a su estación con JH, como homenaje al constructor de la estación que era el Ing. José de la Herrán Pau quien, sin haber sido radioaficionado, guió, formó y enseñó a muchos de ellos como fueron Juan y Walter C. Buchanan, Fernando Proal, y otros.

Al Ing. de la Herrán se le considera como el pionero de las radiocomunicaciones comerciales de México, ya que diseñó y construyó los primeros equipos fabricados en México.

En Guanajuato el Sr. Harold T. Mapes empleó las siglas 6XXX y posteriormente BX para identificarse, el Ing. Castro Herrera empleó inicialmente AA y a partir de 1924 le fue asignada 1AX; la agrupación de aficionados telegrafistas de Yucatán empleó las siglas XM88; Roberto Reyes de Monterrey, empleó RR como identificación; Enrique Vaca se identificaba con X-2; Jorge Peredo usaba X-1 y Ramiro Robles utilizaba X-3 como identificación de sus transmisiones.

Durante los años de 1921 a 1925 se llevaron a cabo diversas pruebas de radiocomunicación por parte de los aficionados al comenzar a explorar e investigar las longitudes de onda menores a los 150 mts. siendo las más importantes las pruebas transatlánticas que culminaron, en 1923, con la comunicación bilateral entre Francia y Estados Unidos, y en 1924 con la comunicación bilateral entre Argentina y Estados Unidos.

En marzo de 1924 el Ing. Manuel Perusquía, m-1B, recibe una tarjeta de la estación g2SH de Londres donde le reportan que su señal fue escuchada fuerte y clara en la banda de 90 mts.

Con ésto se dio aliciente a los aficionados mexicanos a mejorar sus equipos logrando aumentar las distancias cubiertas lográndose los primeros comunicados con Centroamérica, Canadá y Colombia en 1924.

Para el año de 1926 los experimentadores mexicanos habían logrado diversas comunicaciones bilaterales con Europa, Centro y Sudamérica, Africa y Oceanía en las bandas de 80 y 40 mts.

Al comenzar el éxodo de los aficionados hacia las ondas cortas y lograrse con mayor frecuencia comunicaciones internacionales comenzaron a surgir las confusiones ya que todas las estaciones de aficionados usaban número y de una a tres letras para identificarse; es decir si se escuchaba una estación con el distintivo 1AA no se sabía si era Canadiense, Norteamericana, Mexicana o de algún país europeo.

Para remediar esta situación la American Radio Relay League (ARRL) de los Estados Unidos, propuso, en diciembre de 1923, el uso de letras intermedias para identificar la nacionalidad de las estaciones correspondiendo la "a" a Australia, la "c" a Canadá, "f" a Francia, "g" a Gran Bretaña, "i" a Italia, "m" a México, "u" a Estados Unidos y así sucesivamente.

La idea propuesta era la siguiente; si una estación mexicana y una canadiense estaban en comunicación deberían identificarse de la siguiente manera: 9AW 9AW cm 1AX 1AX KN, significaba que la estación canadiense 9AW le cedía la palabra a la estación mexicana 1AX. Este sistema fue modificado casi de inmediato por todos los radioaficionados quienes antepusieron la letra que indicaba la nacionalidad al distintivo de llamada de la estación con lo que se evitaban confusiones o errores.

Así las estaciones mexicanas se identificaban con m1A, m1AB, m9A; las canadienses con c1AW, c9XA y así cada uno de los diferentes países.

Este sistema estuvo en uso hasta julio de 1928 en que empezaron a emplearse prefijos de nacionalidad atribuidos por la Convención de Telegrafía de Washington celebrada en 1927; que tomó como modelo para las reglas de formación de distintivos de llamada el sistema desarrollado por los aficionados.

Un operador que se distinguió a nivel mundial durante estos años fué el Ing. Carlos González de Cosío, X9A, de Querétaro, quien había comunicado en 1930 con 44 países y 5 continentes, siendo además uno de los pocos mexicanos que comunicaron con la expedición Mac Millan al Artico, y la del Almirante Byrd al Antártico en 1923.

El Ing. González de Cosío fue el único radioaficionado mexicano que recibió el diploma "Perfect CW First" debido a la exactitud de su letra en telegrafía y el primer mexicano que fue electo al "A-1 Operators Club" de la ARRL por su perfecta técnica de operación tanto en CW como en telefonía.

En el año de 1924, al estallar la revolución de la huertista, el Comandante de plaza y Jefe de las operaciones militares en la CD. de México, General Arnulfo R. Gómez, ordenó la clausura de todas las estaciones transmisoras y receptoras existentes en el D. F., salvo las de divulgación que mostraran, a satisfacción de la Comandancia, su lealtad al Gobierno Constitucional.

De un total de 45 estaciones que había en el Distrito Federal, se clausuraron 35 estaciones confiscándose algunas de ellas por no tener sus permisos en orden como fue el caso de Juan C. Buchanan y Manuel Doblado. Así mismo se confiscaron muchos aparatos receptores que no tenían el permiso exigido por la Dirección General de Telégrafos. La mayoría de estos receptores habían sido construidos por sus propietarios, quienes, en la mayoría de los casos, no veían la razón de pagar un impuesto de 5.00 pesos al año para poderse dedicar a escuchar las transmisiones de las estaciones de divulgación y de los experimentadores.

Debido al auge que tomó la radiotelefonía, el periódico "El Mundo", dirigido por Martín Luis Guzmán, comenzó a publicar en 1921, una sección semanal dedicada al radio en la que se daban noticias especializadas sobre el tema, se publicaban programas, etc.

Al continuar el auge de la radiodifusión, el periódico "Excélsior" comenzó a publicar una sección especializada que estaba a cargo del Ing. Enrique Vaca, publicando, además de las noticias especializadas, diagramas de receptores de galena y de bulbos, datos técnicos sobre antenas, reparación de receptores, etc.

En el año de 1923, "El Universal" comenzó a publicar una sección especializada que estaba a cargo de los Sres. Manuel Doblado y Manuel Perusquía, teniendo la misma tónica que los anteriores. En estas secciones llegaron a publicarse fotografías de estaciones experimentales y a hacerse reseñas sobre comunicados efectuados por los Radioexperimentadores; aunque la tónica estaba orientada hacia los radiófilos, como se les llamaba a los radioescuchas, y al público en general.

El radioaficionado que deseaba profundizar en los temas de radio comunicación debía consultar revistas como el "QST" publicado por la ARRL, "Wireless Age"; "Radio News", "Popular Radio", y otras procedentes de los Estados Unidos de N. A., o de Inglaterra. Estas revistas contenían artículos técnicos acerca del radio, construcción de transmisores y receptores, instrumentos de medición, técnicas de reparación de equipos y notas acerca de investigaciones y avances de las radiocomunicaciones.

En el año de 1922 la ARRL publica la primera edición de "Radio Amateurs Handbook" que rápidamente se convierte en el libro de consulta y texto indispensable tanto para los aficionados como para los profesionistas de la materia.

La primera revista especializada publicada en México, de la que tenemos noticia, es la que editó la "Agrupación de Aficionados Radiotelegrafistas de Yucatán" en mayo de

1923, cuyo director era el Sr. Juan Montalvo y el administrador era el Sr. Julio Mendicuti C., en cuyos talleres se imprimió la revista, cuyo título era "Radio". Desgraciadamente la vida de esta revista fue efímera ya que desapareció en 1924 al declararse en receso la "Agrupación".

La "Liga Central Mexicana de Radio" también publicó una revista especializada denominada "Radio" que también tuvo una existencia muy corta.

En el año de 1926 la editorial norteamericana Experimenter Publishing Co. Inc., de Nueva York, comienza a publicar en español, bajo la dirección de Hugo Gernsback, la revista "Radio Internacional" cuyo contenido estaba dirigido a los radioexperimentadores y contenía artículos acerca de la construcción de equipos, forma de hacer instalaciones, reportes técnicos acerca de nuevos aparatos, etc.

Durante los primeros años los experimentadores debían hacer todo: bobinas, transformadores, rectificadores electrolíticos, interruptores y todo lo necesario para armar un transmisor o receptor.

A partir de 1914 comienzan a surgir fábricas que producían componentes y válvulas electrónicas así como aparatos completos a precios accesibles a los experimentadores y aficionados. Esta incipiente industria recibió un gran impulso debido a las necesidades militares de los países contendientes en la primera Guerra Mundial y que, al terminar, obligó a los fabricantes a vender sus productos entre la población civil.

En México comenzaron a surgir, por los años de 1919 a 1921, las primeras casas comerciales, dedicadas a la importación y venta de componentes, materiales y equipos.

Entre estas firmas estaban: La casa del Radio del Sr. Raúl Azcárraga, que instaló en 1924, la estación de divulgación CYL; la Cía. General Electric, distribuidora de los bulbos Radiotrón de la RCA, que instaló la estación CYJ; W. Oldenburger - Electrical Research Laboratories, hoy "Casa Erla"; "El Ideal" de Ricardo J. Jiménez; Ing. R. T. de Ovando; Casa Margules, hoy "Radio Surtidora, S.A.", J.F. Bracho y Compañía; Casa Robinson; Houbard y Bournon; Harry S. Mazal y Cía. S.A., y muchas más que sería demasiado largo enumerar.

Durante todos estos años, la evolución técnica avanzaba a pasos agigantados y cada día se presentaban nuevos circuitos, componentes mejoradas o totalmente nuevas y se desarrollaban y probaban diversas teorías para explicar los fenómenos que se iban descubriendo al explorar terrenos desconocidos.

Así tenemos que a principios de siglo se operaba con carretes de Rumkorff y cohesores de Branly, para 1906 ya se empleaban transistores de chispa amortiguada o alternadores de alta frecuencia desarrollados por E.W. Alexanderson y detectores electrolíticos o de carborundum con circuito de doble o triple sintonía.

Con los descubrimientos del diodo por parte de Fleming y el triodo por parte de Lee de Forest, la radiocomunicación recibió un impulso fundamental y decisivo ya que fue posible diseñar y construir circuitos amplificadores y osciladores de menor longitud de onda descongestionando la pequeña parte del espectro que se venía utilizando con los transmisores de chispa.

Así mismo al producirse oscilaciones continuas en una frecuencia dada se reducía el ancho de banda de la señal pudiendo operar más estaciones en un segmento de banda dado.

Los primeros circuitos de osciladores de altas frecuencias fueron el Armstrong, Meissner, Colpitts y Hartley y los llamados TP - TG, de sus siglas en inglés "Tuned Plate - Tuned Grid" y el TNT de "Tuned Not Tuned". Estos circuitos gozaron de mucha popularidad entre los aficionados por su sencillez de construcción y facilidad para operarlos empleando como alimentación la corriente alterna suministrada por un transformador. A estos equipos alimentados por C.A. se les conoció popularmente como "ranitas" debido a la nota tan áspera que producían en los receptores.

A partir de 1917 ó 1918 se comenzó a emplear corriente directa para alimentar a los transmisores con el fin de mejorar su estabilidad y reducir el ancho de banda de la transmisión. Los receptores eran de tres o cuatro bulbos con un detector regenerativo y dos o tres pasos de amplificación de las señales detectadas. Los receptores con detector regenerativo producen oscilaciones de alta frecuencia que interfieren a otros receptores cercanos, ya que cada receptor se comporta como un pequeño transmisor.

Al irse incrementando el número de receptores regenerativos se fue incrementando el problema de las interferencias mutuas de los receptores hasta el punto que era casi imposible escuchar las transmisiones de las estaciones de divulgación o experimentales.

Para poder operar un receptor regenerativo de manera correcta era necesario tener práctica y conocimientos sobre su funcionamiento.

Así mismo comenzaron a desarrollarse los receptores de R.F. sintonizada con dos o tres pasos de amplificación de R.F. con detector de reja o de placa y uno o dos pasos de amplificación de audio con el fin de evitar los problemas que presentaban los receptores regenerativos que se interferían mutuamente.

A este respecto varios de los pioneros comentaban que hacían comunicados con otros aficionados llaveando la derivación central del filamento o la rejilla del detector regenerativo con lo que interrumpían las oscilaciones del detector logrando así transmitir sus mensajes a distancias considerables.

Entre los fabricantes de receptores estaban las siguientes compañías: de Forest Radio Co. de Jersey City, N. J., que además fabricaba bulbos para recepción y transmisión; la

C.D. Tuska Co. de Hartford, Conn.; The Colin B. Kennedy Co. de Saint Louis, Miss.; The Crosley Radio Corp. de Cincinnati, Ohio; A.H. Grebe and Co. de Richmond Hill, N.Y.; Amsco Products, Inc. de Nueva York, N.Y.; y otras compañías.

Entre los fabricantes de bulbos se encontraban: E.J. Cunningham Inc. de San Francisco, Ca.; la Radio Corporation of America de Nueva York, N.Y.; Telefunken, de Berlín, Alemania; Amrad, y otra serie de compañías americanas y europeas cuyos bulbos eran distribuidos por las casas mencionadas anteriormente.

Hasta los años 20's los bulbos se conocían como audiones de dos o tres elementos, o bien se les designaba con letras o números sin seguir una nomenclatura sistemática hasta que las necesidades generadas por la guerra 1914 - 1918 llevaron a las fábricas a establecer sistemas de nomenclatura uniforme y a publicar tablas de equivalencias entre los bulbos de los diferentes fabricantes.

Los primeros bulbos no tenían bases, sino que las conexiones a los elementos se hacía a través de conexiones de cables flexibles; en algunos casos la conexión al filamento era por medio de una base roscada similar a una lampara incandescente, comenzando a aparecer las bases de los bulbos en los fabricados por la Western Electric.

Algunos de los bulbos más populares en la década de los años 20's eran los siguientes: UV201, UV199, UX112, UX120, UX171, UX210, UX222 producidos por la Radio Corporation of America; los CX330, CX331 y CX332 producidos por la Cunningham, siendo todos estos bulbos para recepción, lo cual no era impedimento para que los aficionados los emplearan en transmisores de 5 y 10 Watts de potencia de entrada del paso final.

Para los transmisores de mayor potencia se empleaban los bulbos fabricados por la Western Electric, cuyas designaciones eran numéricas, siendo los más populares el 211A que permitía una potencia de entrada del orden de 50 a 55 Watts, el 211D que remplazó al 211A, el 212A que permitía 100 - 120 Watts, y algunos otros tipos, como el RK - 20 que gozó de gran popularidad entre los aficionados ya que su precio era accesible. Todos estos bulbos eran triodos con filamento de Tungsteno.

Durante estos años se comenzó a generalizar el empleo de receptores super heterodinos, cuyo principio de operación había sido desarrollado por E.H. Armstrong a finales de la primera Guerra Mundial; ya que era posible obtener una mejor selectividad y estabilidad que con los receptores de R.F. sintonizada o los regenerativos.

En el año de 1922 Amrad comenzó a fabricar el primer rectificador gaseoso con vapor de mercurio lo cual vino a eliminar los rectificadores electrolíticos con todos sus problemas y dificultades, permitiendo la construcción de fuentes de poder de alto voltaje compactas y con capacidad hasta de 1 Ampere de corriente.

A mediados de la década de los 20's comenzaron a aparecer los bulbos con designación numérica como el 45, 47, 80, 83, 10, etc., que pronto adquirieron popularidad entre los aficionados ya que no eran tan delicados como sus antecesores y soportaban razonablemente bien los abusos a que eran sometidos por los aficionados al emplearlos en los transmisores de CW y telefonía. Para los transmisores de telefonía los métodos más populares para modular el paso final eran la modulación por cátodo y por reja de control; la modulación en placa usando el sistema Heising era poco empleada debido al costo del reactor (choke) de modulación necesario.

Las antenas más comunes eran la Marconi con contrapeso, la Zeppelin y la Windom que son antenas asimétricas y el dipolo con alimentación de alambre dúplex telefónico.

En todos estos años ningún aficionado se preocupaba por la supresión de armónicas de su transmisor ya que las bandas más comunes eran las de 80 y 40 mts. y las bandas de 20 y 10 mts. casi no eran utilizadas siendo consideradas de utilidad limitada.

En el año de 1933 los aficionados mexicanos comienzan a hacer pruebas en la banda de 28 a 30 Mhz habiéndose hecho una serie de pruebas de comunicaciones con Alemania durante 1934 a 1937 logrando algunos comunicados bilaterales.

Así mismo, un grupo de aficionados, entre los que se encontraban el Ing. Mario Arauz, X1BR; Carlos Retelsdorf, X1CZ; Don Julio Prieto, X1AA; Jeff Lord, X1BG y el Dr. James B. Hard, X1GE; comenzaron a experimentar en la banda de 5 mts. (56 a 60 Mhz) logrando establecer comunicación entre diversas ciudades de la república.

En los años finales de la década de los 20's y principios de los 30's surge la primera gran controversia acerca del uso de CW contra telefonía; sobre todo en la banda de los 7 Mhz, que era la banda para el DX, como lo demuestra el hecho que los primeros WAC mexicanos y extranjeros fueron otorgados en base a comunicados hechos en la banda de 40 mts.; llegando a proponerse horarios de transmisión definidos para las estaciones de telefonía.

Este problema se generó por el ancho de banda que emplean las estaciones telefónicas que era del orden de 10 a 15 kHz, además de su inestabilidad de frecuencia, ya que la mayoría eran transmisores con tubo oscilador y un amplificador de R.F., existiendo en la república únicamente 45 estaciones controladas a cristal, de un total de 180 que existían.

Otro problema serio era la estación XDA de Chapultepec que frecuentemente empleaba su transmisor de chispa amortiguada con potencia de 200 kW, barriendo las bandas de 160, 80, 40 y 20 mts. Este transmisor estuvo en operación hasta 1935 ó 1936.

En octubre de 1932 la Liga Mexicana de Radioexperimentadores comenzó a publicar la revista "Onda Corta" que rápidamente se convirtió en la lectura obligada de todos los radioaficionados mexicanos ya que en sus páginas se presentaban artículos técnicos de

alto nivel, construcción de transmisores, receptores y antenas, información acerca de DX, noticias de los radioclubes, anécdotas y sucesos chuscos, cursos sobre teoría y práctica de las radiocomunicaciones, cursos para el aprendizaje de telegrafía y temas de interés general.

Entre 1930 y 1941 se desarrollaron técnicas para la supresión de armónicas de los transmisores, se comenzó a utilizar la modulación en placa por medio de transformador de modulación, empleando moduladores simétricos en clase B; se comenzó a extender el uso de antenas direccionales, y se comenzaron a usar las bandas de 10 y 20 mts. para efectuar comunicados a distancia.

Durante estos años se desarrollaron diversos circuitos de osciladores de frecuencia variable, popularmente llamados "patines", para el control de frecuencia de los transmisores, siendo los circuitos más comunes el Hartley y Colpitts de alta capacitancia, el oscilador de acoplamiento electrónico y el circuito "Vackar".

Los transmisores eran del tipo oscilador maestro - amplificador de potencia, y para cambiar de bandas era necesario cambiar todas las bobinas; el oscilador de frecuencia variable casi siempre operaba de 3.5 a 4.0 Mhz, teniéndose etapas dobladoras de frecuencia para poder operar en las bandas de 7, 14 y 28 Mhz.

Una antena que gozó de gran popularidad es la llamada Windom que es una antena monofilar alimentada fuera de centro con un solo conductor, y que es resonante a armónicas pares de la frecuencia de diseño.

A partir de 1933 comienzan a aparecer una serie de bulbos de cátodo de calentamiento indirecto como son el 6N7, 6A7, 6F6, 6AG7, 6V6, 807 y algunos otros que permitieron alimentar los filamentos de los bulbos con C.A. eliminando así la necesidad de los acumuladores o baterías de C.C. Los bulbos que adquirieron mayor popularidad fueron el 6L6 y el 807 ya que fueron la base de gran cantidad de diseños de transmisores cuya potencia estaba entre los 25 y 150 Watts. Una combinación común era un 807 como paso final de RF modulado por un Push - Pull de 6L6, o bien un Push - Pull de 807's modulado por otro Push - Pull de 807's.

Para transmisores de unos 250 Watts se empleaba como etapa final un tetrodo 813 modulado por dos 807 en clase B ó dos 811.

Debido al mayor número de aficionados, tanto en México como en el mundo, se fueron desarrollando mejores receptores, cada vez más estables y selectivos y comienzan a surgir las fabricas que producen receptores de comunicaciones con selectividad variable, detectores de barrido para recepción de CW, etc. Entre las diferentes fábricas estaban la Collins Radio Co., National Radio, Hallicrafters, y Hammarlund, como las más conocidas y populares.

Tanto la Collins como la Hammarlund fabricaron receptores especiales para el Dr.

Hard, siendo estos receptores prototipos de los modelos que posteriormente saldrían al mercado.

En 1933 se comienza a publicar en Estados Unidos la revista "Short Wave Radio" dedicada a presentar artículos especializados acerca de las comunicaciones en bandas inferiores a los 200 mts., y contenía artículos sobre construcción de receptores de diversos tipos, datos sobre estaciones de radiodifusión en onda corta, discusiones y reseñas de nuevos equipos, notas bibliográficas, etc.; adquiriendo rápidamente gran popularidad entre los aficionados mexicanos.

A mediados de la década comienza la labor literaria y editorial de John F. Rider quien escribe libros sobre diversos temas relacionados con la radiocomunicación, dándole un enfoque práctico y accesible para el común de los aficionados, lográndose así gran popularidad.

Para el año de 1933 los radioaficionados mexicanos habían establecido comunicaciones bilaterales en CW con los seis continentes definidos por la IARU, tres años más tarde, o sea en 1936, se había logrado la comunicación bilateral con los seis continentes usando la telefonía.

Antonio Cruz Uribe, XE1BT; logró el primer comunicado en fonía con la India y Juan Lobo y Lobo, XE2N, hizo el primer comunicado en telefonía con Japón, siendo hechos estos comunicados en 1936.

El período de 1935 a 1940 vio bastantes mejoras técnicas en los transmisores y receptores así como en los materiales y componentes lo que permitió a los aficionados tener mejores estaciones despertando en ellos la inquietud del DX, establecer nuevos records y participar de manera notable en diversos concursos internacionales.

Este desarrollo se vio frenado con el inicio de la 2a. Guerra Mundial que dificultó la obtención de materiales y componentes, lo que originó la restricción de actividades de los radioaficionados.

En junio de 1940 el oficial de la Secretaria de Comunicaciones y Obras Públicas, Sr. Salvador R. Carrasco, envía a todos los radioaficionados del país una circular en que se les prohíbe la comunicación con estaciones de aficionados beligerantes en Europa.

En el mes de diciembre de 1941 el Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, Gral. Maximino Avila Camacho, acuerda prohibir las comunicaciones de aficionados mexicanos con radioaficionados extranjeros.

En enero de 1942 los aficionados reciben la comunicación del acuerdo en el que se revocan temporalmente los permisos debiendo suspender la operación y funcionamiento de las estaciones de aficionado. Esta revocación de permisos de suspensión de la operación duró hasta el mes de octubre de 1945.

Durante la suspensión de comunicaciones el Ing. Carlos González de Cosío, XE1AM, se puso a operar su estación empleando como distintivo de llamada el de una estación de Puerto Rico que operaba en el sistema de comunicaciones del ejército de los Estados Unidos de N.A.

A los pocos días el Ing. González Cosío recibe una carta de la FCC de los Estados Unidos suplicándole que cese de operar, indicándole que lo habían identificado por la perfección de su letra en telegrafía, misma que era inconfundible; quedando así avalado el diploma de "Perfect CW First" que le había sido otorgado con anterioridad.

El oficio de reanudación de actividades fue firmado por el Gral. de Brig. Fernando Ramírez, XE1JH, Director General de Telecomunicaciones. El texto del oficio autoriza el uso provisional de las bandas siguientes: 1715 a 2000; 3500 a 4000; 7000 a 7300; 14000 a 14400; 28000 a 29700; 50000 a 54000 kHz y 144 a 140; 220 a 225; 420 a 450; 1145 a 1245; 2300 a 2450; 5250 a 5650 y de 10000 Mhz en adelante. La autorización para operar en dichas bandas estaba condicionada a las modificaciones que se acordaran en la próxima Conferencia Mundial de Telecomunicaciones en Atlantic City, 1947.

Al reanudarse las actividades de los radioaficionados se inició una etapa de construcción, modificación y reparación de equipos en base a transmisores y receptores de desecho de guerra puestos a la venta por el gobierno de los Estados Unidos de N.A.

Entre los equipos más buscados por los aficionados estaban los transmisores para bombarderos, designados como AN/RT13 que contenían un bulbo 813 en el paso final, los receptores del tipo SX-28 de la Hallicrafters, los receptores de la serie BC-245 que se empleaban como frecuencias intermedias sintonizables, los transmisores para tanque tipo Mark II y Mark IV, receptores Collins y Hammarlund, etc.

Todos los equipos mencionados y muchos otros, que se emplean como suministro de partes, dieron gran auge al diseño y construcción de equipos hechos en casa ya que con poco dinero se podía adquirir material de excelente calidad.

En estos años inmediatos al fin de la guerra, las grandes compañías de equipo de telecomunicaciones comenzaron a fabricar equipo diseñado para las necesidades y requisitos de los aficionados.

El 31 de agosto de 1946 el Ing. Guillermo González Camarena, XE1GC, hace la primera transmisión a distancia de señales de TV desde sus laboratorios instalados en las calles de El Havre e Insurgentes al local de la LMRE que se encontraban en la calle de Lucerna # 1 esquina con Bucareli.

La señal de video se transmitió en 115 Mhz y la señal de audio en la banda de 40 mts.

Esta primera transmisión fue iniciada por el Gral. Fernando Ramírez, XE1JH, Director General de Telecomunicaciones; quien dirigió unas breves palabras a los aficionados congregados en el local de la LMRE.

Es interesante hacer notar que el distintivo de llamada del canal 5 de TV en la Ciudad de México es XHGC, que corresponde al distintivo de llamada como aficionado, XE1GC, que tenía el Ing. González Camarena, fundador de dicha estación que fue la primera estación comercial de TV.

En Octubre de 1946, Alfonso Velasco, XE1AC, publica en "Onda Corta" la descripción del transmisor "Radiococo 807", que es un transmisor de aproximadamente 40 Watts de salida empleando un 6F6 como oscilador y un 807 como etapa de salida, modulado en placa por otro 807.

Este transmisor rápidamente se convirtió en el favorito de la mayoría de los aficionados mexicanos, sobre todo al escuchar los comunicados de DX que hacia XE1AC en las diferentes bandas.

El día 20 de enero de 1947 el Ing. Eleazar Díaz Gutiérrez, XE1CQ y Alfonso Velasco, XE1AC; de México, D.F.; Miguel Jury, XE2HY; de Aguascalientes y Elías Beas, XE1CX; de Guadalajara hacen un comunicado entre ellos dándole la vuelta al mundo con sus señales; o sea por vía larga, en la banda de 20 mts. Las antenas direccionales empleadas tenían 3 elementos y los transmisores tenían de 500 a 600 Watts de entrada a la placa del paso final. El comunicado se inició a las 0:05 horas y terminó a las 02:10 horas.

Durante estos años inmediatos a la guerra, un grupo de aficionados mexicanos se dedican a explorar la banda de 50 a 54 Mhz con el fin de obtener datos acerca de su comportamiento.

El día 27 de Agosto de 1947 el Ing. Kroger, XE1KE; logra un comunicado bilateral en telefonía, en la banda de 6 metros, con la estación LU6DU de Argentina estableciendo un record mundial que no fue mejorado sino hasta muchos años después.

Durante este comunicado XE1KE tardó más de 30 minutos en convencer a su corresponsal argentino que efectivamente era una estación mexicana y no una estación sudamericana.

A principios de 1948 los colegas que estaban operando en la banda de 6 metros comienzan a construir equipos para la banda de 144 a 148 Mhz (2 mts), para estar listos para cuando entrara en vigor el reglamento de radiocomunicaciones acordado en Atlantic City; efectuando los primeros comunicados en esta banda a mediados de 1949; empleando como modos de emisión AM y CW.

Durante los años de 1950 a 1955 se hicieron pruebas de comunicación entre México,

Puebla, Cuernavaca y Toluca en esta banda lográndose establecer comunicados bilaterales.

Así mismo se hicieron pruebas desde Paso de Cortés y el Nevado de Toluca, empleando transmisores de 2 Watts de potencia de salida.

Durante la XXII Convención de la LMRE celebrada en Acapulco, se hicieron pruebas en la banda de 144 a 148 Mhz, empleando para ello equipos de marca Gonset modelo Communicator II, habiéndose establecido comunicados entre la fragata "Río Papaloapan", una estación portátil instalada en el Hotel Papagayo y una estación móvil terrestre.

Unos días después de la convención se instaló un equipo de 144 - 148 Mhz en la Liga y se hicieron pruebas diversas en el Valle de México para determinar alcances y coberturas.

A principios de los 50's comienza una nueva controversia en las bandas, similar a la de los 30's siendo en este caso AM contra SSB y sobre todo contra las colegas del vecino país del norte que comenzaron a emplear cada vez más este modo de emisión.

La grave dificultad que se presentaba para la adopción de la banda lateral única por parte de los aficionados era la problemática de obtener los componentes y materiales, y por otro la complejidad de los circuitos de los transmisores y las modificaciones que había que hacerle a los receptores más populares para poder demodular las señales de SSB.

Otro problema grave que comenzó a surgir en estos años fue la interferencia a la televisión que obligó a los aficionados a cambiar sus prácticas de diseño y construcción de los transmisores con el fin de reducir al mínimo posible las radiaciones armónicas y espurias de los transmisores; adoptándose el circuito de acoplamiento y la línea de transmisión coaxial.

Esta situación llegó a complicarse todavía más al autorizar la Dirección General de Telecomunicaciones el uso de la banda de 21000 a 21450 kHz a los aficionados, a partir de Junio de 1952; debido a que los primeros televisores tenían como frecuencia intermedia 21000 kHz, lo que tenía por resultado que cuando un aficionado usaba la banda de 15 mts. bloqueaba totalmente la frecuencia de la televisión. Este problema fue resuelto, en parte, modificando el valor de la FI de los receptores de televisión.

En 1952 Central Electronics ofrece a los radioaficionados el primer transmisor de SSB de baja potencia (excitador) designado como 10A que fue adquiriendo popularidad rápidamente por su facilidad de operación.

A finales de 1953 Central Electronics presenta los modelos 10B y 20A de excitadores para SSB.

En 1955 Collins presenta su transmisor 32W-1 y el transceptor KWS-1 para operación en SSB, dándole un impulso definitivo a este modo de emisión. Mientras tanto, los fabricantes de equipos para aficionados comenzaron a ofrecer receptores y transmisores para SSB, eliminándose rápidamente la controversia entre el uso de AM contra SSB.

En estos años aparecieron los juegos para armar (kits) como fueron el Viking II, Ranger y Adventurer de la E.F. Johnson, y el AT-1 y el DX-100 de la Heath Company.

A medida que la banda lateral única ganaba más adeptos y popularidad para los comunicados de DX, las estaciones de AM se congregaban cada vez más en la banda de 40 mts. donde se formaban grandes ruedas de adictos a la "Antigua Modulación".

Estos años de transición, que terminaron en la primera mitad de los 60's, vieron surgir a nuevos radioaficionados y radioclubes que desarrollaron nuevas facetas de la radioafición como es el radioteletipo y la operación en bandas superiores a los 50 Mhz; propiciado por la aparición en el mercado de equipos a un precio accesible a los radioaficionados.

En 1957 la URSS lanza al espacio el primer satélite artificial de la tierra, el Sputnik I, que tendría una profunda influencia en la exploración del espacio y en las radiocomunicaciones.

Cuatro años mas tarde, el 12 de diciembre de 1961, es puesto en órbita terrestre el primer satélite artificial construido por radioaficionados recibiendo el nombre de OSCAR-1 (Orbital Satellite Carrying Amateur Radio), el que estuvo transmitiendo datos de telemetría durante 18 días.

En marzo de 1965 es puesto en órbita el primer satélite de comunicaciones diseñado y construido por aficionados, OSCAR-3, que permitió comunicados bilaterales vía satélite entre 98 estaciones de aficionados antes de que fallaran sus sistemas.

El siguiente satélite fué el OSCAR-4 que no entro en órbita.

En octubre de 1972 es lanzado al espacio el OSCAR 6 que se convirtió en el primer satélite de aficionados que permitió las comunicaciones espaciales de una manera regular a todos los radioaficionados del mundo. Mientras ésto sucedía se estaban desarrollando trabajos para efectuar comunicados a gran distancia en las bandas de 144 - 148 y 430 - 440 Mhz usando técnicas de dispersión meteórica y de rebote sobre la superficie lunar.

En el año de 1973, el día 10 de agosto, un grupo de aficionados encabezados por Roberto Green, XE1WS, y Eduardo Allier, XE1JB, ponen en funcionamiento la primera estación repetidora del servicio de aficionados en la banda de 144 - 148 Mhz. Esta repetidora se instaló en el domicilio de XE1WS en las Lomas de Chapultepec,

México, D.F.

El uso de las repetidoras le dio gran auge a las comunicaciones a corta distancia y a la instalación de estaciones móviles para operar en la banda de 144 - 148 Mhz, lo cual ha contribuido a su popularidad para comunicaciones locales en detrimento de la operación en otras bandas como son las de alta frecuencia.

A mediados de los 70's varios aficionados mexicanos comienzan a efectuar comunicados en televisión de barrido lento, SSTV, modo de emisión que no ha logrado popularizarse.

En febrero de 1975 se reciben, por primera vez en México, señales de rebote lunar de las transmisiones de la estación W6LET del Stanford Research Institute, abriendo un nuevo campo de trabajo a los aficionados mexicanos.

El 18 de febrero de 1978, Miguel Escoda, XE1RY, logra el primer comunicado bilateral por rebote lunar con la estación K2UYH. Este comunicado se efectuó en la banda de 70 cm. (432 Mhz).

2.1 ¿Cómo se propagan las ondas?.

A la propagación se le conoce como el desplazamiento de las ondas electromagnéticas a través de un medio.

Cuando la radiocomunicación estuvo suficientemente desarrollada para establecer emisoras que pudiesen transmitir y recibir señales a través de los continentes y de los mares fue necesario utilizar ondas de varios kilómetros de longitud radiadas por antenas gigantes.

Estas imponentes instalaciones representaron las primeras tentativas del hombre para implantar un servicio internacional que pusiese en comunicación directa a los distintos pueblos de nuestro planeta.

Pronto se observó, sin embargo, que al disminuir la longitud de onda, podía conseguirse mayor alcance con la misma cantidad de energía radiada.

Entonces la longitud de onda de las emisoras de radiocomunicación fue acortándose poco a poco, las antenas se hicieron cada vez más pequeñas y la potencia empleada en las estaciones emisoras fue siendo cada vez menor.

En cambio, las distancias alcanzadas iban aumentando sucesivamente y la combinación entre las antípodas del globo con longitudes de pocas decenas de metros parecía ya cosa normal.

La razón del empleo de las ondas cortas para cubrir grandes distancias deriva del modo de propagación de las ondas a través del espacio.

Es sabido que para transmitir señales radiotelegráficas o conversaciones radiofónicas deben provocarse en la antena emisora de una estación oscilaciones eléctricas que, a través del espacio, inducen en la antena receptora corrientes del mismo orden que las transmitidas.

El espacio existente entre la estación emisora y la receptora no permanece inerte durante la producción de oscilaciones, sino que también entra en vibración y forma un campo eléctrico variable que se propaga en todas direcciones y alcanza finalmente la antena receptora.

Por consiguiente, para asegurar la comunicación entre dos estaciones muy separadas entre si, es preciso que la intensidad de las corrientes originadas en el medio aislante, o sea en el espacio, alcancen un valor lo más elevado posible.

Dicha intensidad es proporcional, no solo a la magnitud de las cargas eléctricas, sino también a la velocidad de su translación. Por lo tanto, para obtener corrientes intensas es necesario producir variaciones rápidas del campo eléctrico o, lo que es lo mismo, aumentar la frecuencia de las oscilaciones disminuyendo su longitud de onda.

Las antenas de ondas cortas serán, pues, más aptas para radiar energía que las de ondas largas y enviarán al espacio un porcentaje más elevado de energía, a la vez que disiparán una fracción más pequeña en calor.

Mientras que para radiar la potencia de algunos kilovatios con ondas inferiores a 100 mts. deben enviarse a la antena unas pocas decenas de kilovatios; para radiar la misma cantidad de energía con ondas de algunos kilómetros de longitud sería preciso proporcionar a la antena varios centenares de kilovatios.

Las ondas electromagnéticas no necesitan de un medio material para desplazarse; atraviesan los materiales aislantes, el aire, el vacío, así como el espacio exterior a nuestra atmósfera, llamado espacio libre o intersideral.

La velocidad a la que viajan estas ondas es la misma que la de la luz, en el espacio libre corresponde a 300,000 km/s (para ser más exactos 299,820 km/s); en otros medios, esta velocidad está afectada por la constante dieléctrica del material que atraviese.

En la baquelita, con una constante de 3,5 viajará más lentamente que a través del polietileno que tiene una constante dieléctrica de 2,3 y más rápidamente que a través de la porcelana, cuya constante es de 6,5.

Toda onda electromagnética tiene dos campos: el eléctrico y el magnético; son campos variables de direcciones siempre perpendiculares entre sí y a la dirección de propagación de la onda.

La longitud de las ondas electromagnéticas en función de la velocidad de propagación en el vacío y de su frecuencia, viene expresada por la fórmula: $\lambda = 300,000/f$, siendo λ la longitud de onda expresada en mts. y la f la frecuencia expresada en hertzios.

Las longitudes de onda y sus respectivas frecuencias se clasifican de la siguiente manera:

Número de la banda	Gama de frecuencias	Subdivisión métrica correspondiente	Abreviatura
4	3 a 30 kHz	Ondas miriamétricas	VLF
5	30 a 300 kHz	Ondas kilométricas	LF
6	300 a 3000 kHz	Ondas hectométricas	MF

7	3 a 30 MHz	Ondas decamétricas	HF
8	30 a 300 MHz	Ondas métricas	VHF
9	300 a 3000 MHz	Ondas decimétricas	UHF
10	3 a 30 GHz	Ondas centimétricas	SHF
11	30 a 300 GHz	Ondas milimétricas	EHF
12	300 a 3000 GHz ó 3 THz	Ondas decimilimétricas	

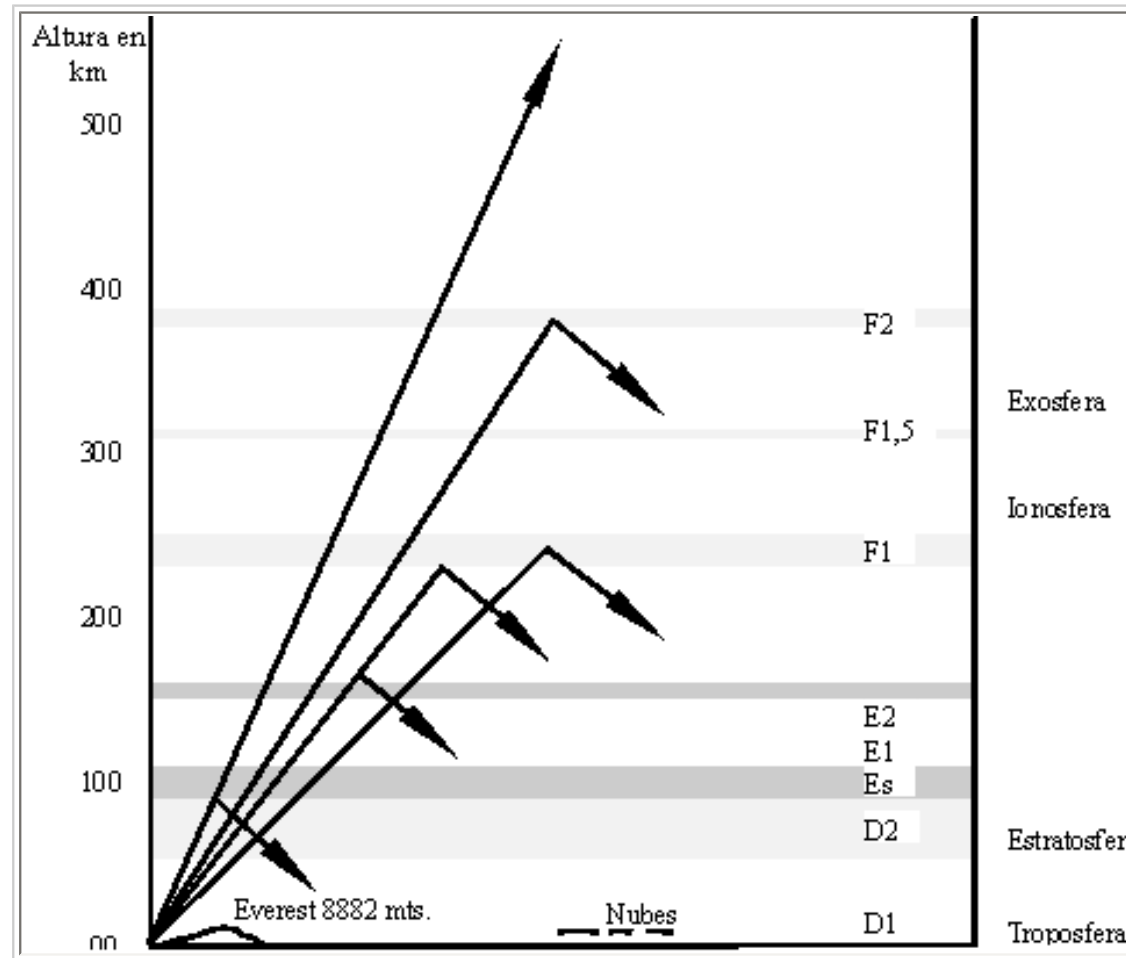
Una característica de las ondas electromagnéticas es su polarización, que está determinada por las líneas de fuerza del campo eléctrico. Se dice que una onda está polarizada verticalmente cuando estas líneas tienen dirección vertical y cuando son perpendiculares a ella tiene polarización horizontal; en variados casos y particularmente con las ondas de VHF, UHF y SHF sucede que la polarización no sigue siempre el mismo plano, pudiendo variar su sentido cuando a lo largo de su desplazamiento se producen reflexiones intencionadas o casuales.

En el espacio libre a medida que una onda electromagnética se aleja de la antena que la radia sufre una progresiva disminución en su intensidad, siendo ésta inversamente proporcional a la distancia. En la propagación terrestre y a través de la atmósfera hay una serie de condicionantes que disminuyen o aumentan la intensidad recibida en un punto distante.

La intensidad de la onda electromagnética de radio se mide por la diferencia de potencial que existe entre dos puntos situados en la dirección del campo eléctrico y separados un metro; la unidad de medida es el voltio/metro, pero dado que es una unidad grande normalmente se utilizan sus submúltiplos: el milivoltio/metro y el microvoltio/metro.

El camino que recorre una onda electromagnética desde que es radiada por la antena de emisión y es recibida en la de recepción, no siempre es el mismo; depende de varios factores, principalmente de su frecuencia o longitud de onda.

Según sea el medio de propagación se clasifican en: ondas terrestres, ondas troposféricas y ondas ionosféricas. En la siguiente figura observamos las diferentes regiones en que se considera dividida la atmósfera terrestre:



La que está en contacto con la corteza terrestre y llega a alcanzar 18 km de espesor sobre el ecuador, es la tropósfera. Le sigue la estratósfera que se extiende hasta 80 km de altura, estando a continuación la ionósfera.

Estas capas se subdividen en regiones relativamente limitadas y delgadas que pueden ionizarse y producir la reflexión o refracción de las ondas de radio que lleguen a ellas con una serie de condicionantes.

La primera de estas capas está en la estratósfera: se denomina capa D₁ estando situada a una altura de unos 50 km; le sigue la región D₂ en el límite inferior de la ionósfera; a continuación se encuentra la E, en ella por encima de 80 km se produce esporádicamente la E_s, a 105 km la E₁ y a 160 km la E₂.

A continuación se localizan las capas F: la F_1 a una altura de 250 km, la $F_{1,5}$ sobre los 250 km y la F_2 entre 380 y 390 km.

En la propagación de las ondas de radio existen una serie de fenómenos, comunes a todas las otras radiaciones electromagnéticas, como las luminosas. Estos fenómenos son la reflexión, la refracción y la difracción,

Cuando una onda choca contra una superficie y es devuelta normalmente, en parte se produce una reflexión; en el caso de que esta superficie sea buena conductora, reflejará casi toda la energía que llegue a ella, disminuyendo su poder reflectante a medida que sea más aislante; es decir, proporcional a su conductividad.

La reflexión de las ondas de radio cumple las mismas leyes que en óptica y en el caso de un espejo plano al ángulo incidente es igual al de reflexión.

La refracción es el fenómeno que desvía la dirección de propagación de las ondas de radio cuando éstas pasan de un medio a otro medio en el cual la velocidad de propagación es diferente; en la atmósfera se da esta circunstancia por varias causas, como pueden ser: temperatura, humedad, etc., que producen una diferente conductividad en distintas capas.

Esto hace que las ondas de frecuencias muy elevadas se propaguen más lejos del horizonte óptico y que la dirección de propagación se incurva, siguiendo la forma de la Tierra. Algunas veces pueden confundirse la refracción con la reflexión debido a la fuerte intensidad con que se reciben las ondas.

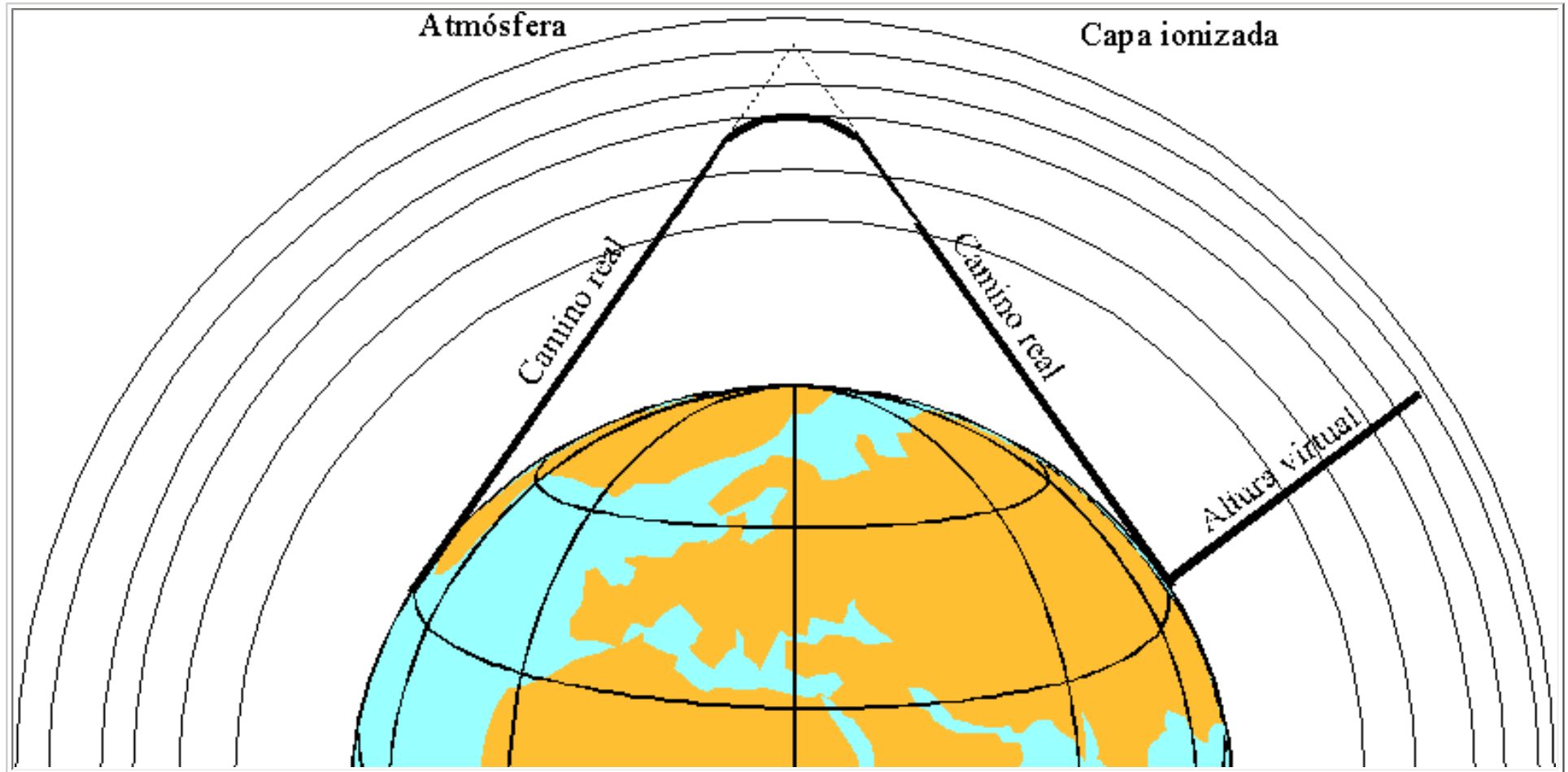
Sabemos que las ondas de radio tienen en muchos casos propiedades semejantes a las lumínicas. Todo rayo luminoso que encuentre un obstáculo en su trayectoria produce sombra y penumbra; esto es la difracción, una onda de radio que encuentre un obstáculo deja al otro lado de él una zona de sombra o un área en la cual no llega esta onda y una parte entre la sombra y la zona iluminada en donde la intensidad de campo es muy pequeña en comparación con el área de rayo directo.

Las ondas de radio pierden parte de su energía en sus recorridos, comúnmente llamada absorción, ya que al excitar a los electrones, parte de la energía se pierde o disipa en forma de calor y solo una parte es irradiada; esta absorción es mayor cuanto mayor es la densidad de partículas no ionizadas en la atmósfera.

Las regiones reflectantes de la atmósfera no están delimitadas, sino que su extensión y espesor es variable; si hiciéramos un corte en una de ellas veríamos que la mayor densidad corresponde a su parte central, mientras que la ionización decrece hacia los extremos hasta desaparecer.

La reflexión de las ondas de radio no es uniforme y la dirección de propagación se incurva, ya que en realidad se ha producido una refracción.

La altura virtual, es la medida de la perpendicular a la tierra desde el punto que obtendríamos alargando los brazos que forman los puntos de transmisión y recepción con los extremos del arco que se forma en la capa refractante como se muestra en la siguiente figura;



Por tanto la altura virtual es siempre mayor que la real. La longitud del salto real es igual a la que se produciría si la onda se hubiera reflejado a una altura superior equivalente a la altura virtual.

Vemos que la distancia entre el punto transmisor y el receptor viene determinado por la altura virtual.

Hay otros determinantes tanto más importantes, como son: el ángulo de incidencia de la onda y su frecuencia; cuanto mayor sea el ángulo de incidencia, más distancia de salto podremos lograr y, a medida que el ángulo disminuya, el salto de onda se reducirá, hasta que para un cierto valor de él, la onda penetra en la capa y se pierde.

Al volver la onda a la tierra, ésta puede reflejarla a la ionósfera donde sufrirá una nueva incurvación que producirá un nuevo salto de onda.

En cada salto de onda la señal sufre unas pérdidas, que en parte dependen de la constante dieléctrica del lugar en que se produce la reflexión; la constante dieléctrica puede variar desde 81 para el agua de mar, pasando de 17 a 15 en tierra firme y llegando a 4 o 5 en las ciudades.

Por consiguiente, cuando en el camino de la onda de radio intervienen varios saltos, la intensidad de la recepción será mayor si la onda se refleja en el mar o en agua dulce que si se refleja en el suelo.

Existe también una frecuencia crítica que es la frecuencia de la onda de radio para la cual no se produce ninguna reflexión.

Todas las ondas de frecuencia superior a ella atravesarán la ionósfera sin cambio de dirección y todas las de frecuencia inferior serán reflejadas hacia la tierra. Numerosos observatorios tienen aparatos para medir esta frecuencia crítica; en algunos de ellos se puede predecir con bastante exactitud el alcance de las comunicaciones partiendo de la medición de la altura de la capa reflectante y de la frecuencia crítica.

Para ello se utiliza un aparato, llamado sondeador ionosférico, cuyo principio es semejante al del radar, que funciona por el sistema Breit y Tuve. En esencia consiste en radiar verticalmente un pulso, que es devuelto hacia el receptor por las capas ionizadas, en donde queda registrado.

Haciendo esto en varias y diferentes frecuencias se ve la que no es reflejada, pudiéndose fijar la frecuencia crítica. Normalmente estos equipos "econosondas" funcionan de un modo automático, variando la frecuencia para obtener un registro continuo de puntos frecuencia - altura.

Con estos datos acumulados, se ha logrado conocer la relación que existe entre propagación, frecuencia crítica y altitud de las capas ionizadas. Recordemos que en la atmósfera terrestre existe una región llamada ionósfera, la más extensa de todas; empieza sobre los 80 km de altitud extinguiéndose a los 450 km aproximadamente.

Diferentes capas ionizadas superpuestas dentro de ella son las que producen los fenómenos que permiten las comunicaciones a gran distancia.

La explicación de estas ionizaciones es la siguiente: cuando un átomo de oxígeno o nitrógeno es excitado por los rayos ultravioleta procedentes de las radiaciones solares, entra en oscilación, y ésta llega a ser tan violenta que algunos electrones del átomo se desprenden, dejando un ion y un electrón libre, los cuales recorren un camino para unirse con otro electrón o ion libre y a formar un nuevo átomo.

En la región de menor densidad, la formación de los átomos es lenta, debido a que los iones y electrones están más distanciados. Durante el tiempo en que los iones y electrones están libres, las ondas de radio que chocan con ellos los ponen en oscilación radiando la energía que reciben.

Cuando los electrones se recombinan con los iones rápidamente, la energía que los ha puesto en oscilación se disipa en un porcentaje elevado, siendo muy poca la energía radiada.

En la composición química de las diferentes regiones de la ionósfera encontramos ozono a los 75 km de altitud; a los 100 km el ozono abunda más en forma molecular, para pasar a oxígeno atómico a los 200 km, llegando al límite o final de la ionósfera entre los 450 y 500 km, donde hay

moléculas de hidrógeno y átomos de oxígeno en pequeñas proporciones y muy separados.

Al llegar las radiaciones solares a la ionósfera encuentran la región en que la concentración molecular y de átomos es muy débil; por lo tanto, es fácil de ionizar y ser excitada por unas frecuencias determinadas. En regiones inferiores, con más moléculas y átomos, el poder de ionización es mayor, pero el camino de los electrones es más corto y por tanto la densidad de ionización es más débil, llegando a la capa baja de la ionósfera en que casi no se produce ionización.

Durante la noche, dado que los rayos solares no existen, la ionización de la ionósfera se detiene; solamente en las regiones más altas sigue alguna actividad, debido al retardo que sufren los electrones en unirse con los iones.

Las comunicaciones que se realizan vía ionósfera pueden ser perturbadas o interrumpidas debido a fenómenos que se producen en la superficie solar, tales como bruscas erupciones o manchas solares.

Pasados unos 15 minutos después de haberse producido una brusca erupción solar, las comunicaciones vía ionósfera son afectadas en gran manera, principalmente las comprendidas en frecuencias de 2 a 30 MHz; durante un tiempo que puede durar varios minutos a una hora, la frecuencia crítica disminuye y la absorción aumenta, llegando a atenuar las señales unos 38 dB por debajo del nivel normal. A medida que aumenta la intensidad de perturbación, las señales desaparecen.

Otra perturbación con efectos similares es la producida por las tormentas ionosféricas, causadas por la llegada de partículas desprendidas de las manchas solares. Después de unas 30 Hrs. de haberse observado la formación de alguna mancha importante, se notan sus efectos, los cuales pueden durar varios días seguidos.

Las tormentas magnéticas en la ionósfera también son producidas por el sol, cuando en ciertos momentos emite ondas electromagnéticas. Estas tormentas dificultan la recepción por el ruido que generan, siendo más intenso en las regiones cercanas al ecuador y en frecuencias superiores a los 10 MHz, pudiendo durar varios días.

La principal causa de la propagación ionosférica y que está en relación directa con ella, es debida a la radiación ultravioleta, que procedente del sol llega a nuestra atmósfera, produciendo su ionización, que en función de la actividad solar será fuerte o débil.

La actividad solar viene determinada por el número de manchas de su superficie; con ayuda de telescopios adecuados las manchas son contabilizadas, ya que radían la mitad de la luz que emite la superficie normal del sol, dando la impresión de zonas apagadas.

Después de muchos años de observaciones de la superficie solar (comprobado desde 1750) se sabe, que el número de manchas visibles siguen un ciclo de 11.1 años, en que van aumentando desde muy pocas, para pasar por un máximo y volver al mínimo. Actualmente hay varias revistas que publican las predicciones y número de manchas para períodos largos; entre ellas está el Boletín de Telecomunicaciones, órgano oficial de la ITU.

A partir de las observaciones y teorías al respecto, se sabe que estas variaciones son periódicas, pero no se conoce a qué leyes obedecen estos ciclos, o si cumplen alguna ley. Por los datos que se tienen de ciclos pasados se ve que el número de manchas por ciclo no coincide.

Durante los ciclos en que la cantidad de manchas es mayor, la ionización también lo es y la frecuencia utilizable sube mucho. Durante el ciclo 19, en el mes de Octubre de 1957, el número de manchas llegó a 209, siendo el máximo registrado hasta la fecha, y el mejor período para las comunicaciones a gran distancia.

Las bandas de 14 y 21 MHz estaban con propagación las 24 Hrs. del día, la de 28 MHz desde antes del amanecer hasta bien entrada la noche, mientras que la de 50 MHz era buena para trabajar estaciones situadas a unos 3,000 km sin problemas casi 12 Hrs. al día.

La máxima frecuencia utilizable sobrepasó los 70 MHz. Posteriormente, el ciclo 20 sobrepasó las predicciones, con un máximo de 126 manchas, prediciendo para el ciclo 21 unas 50 manchas, pero posteriormente nuevos métodos de recuento, revelaron que podría incluso sobrepasar al ciclo 19, cosa que ya se ha comprobado.

El período Octubre - Noviembre de 1979 casi igualó al mismo de 1957, el año 1980 fue algo peor y tuvo un máximo en los años 1981 y 1982, bajando la actividad del sol en 1983. La actividad solar se expresa en unidades Wolf, obtenidas al aplicar la siguiente formula:

$$R = K (10 G - S)$$

K es una constante que aplica cada observatorio.

G es el número de grupos de manchas.

S es el número de manchas contabilizadas.

La intensidad de recepción de una señal reflejada en la ionósfera no siempre es constante; puede sufrir variaciones en muy corto tiempo, disminución de la señal para volver a su nivel, o producirse alternativamente durante un intervalo de tiempo. Este fenómeno puede ser debido a diversas causas: la variación de la frecuencia máxima utilizable (MUF) para frecuencias próximas a ella, una rápida absorción en el medio en que se propagan las ondas, o un cambio de polarización o de fase. El desvanecimiento puede ser rápido o lento, fuerte o débil.

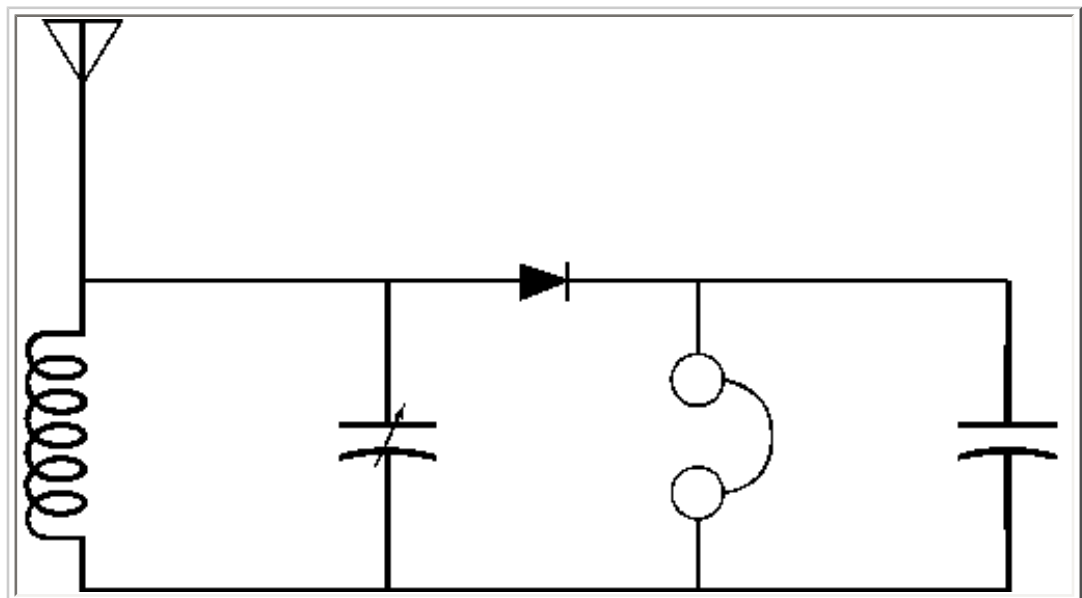
El desvanecimiento por absorción no es muy frecuente y normalmente produce una lenta y larga variación de la señal. El desvanecimiento producido por polarización se da cuando una onda que es reflejada o refractada por la ionósfera sufre unos cambios de polaridad. El caso más usual es el desvanecimiento por fase que se da cuando una onda llega al receptor por diferentes caminos a la vez y una parte de la información se recibe antes que la otra, de tal manera que se ha producido un desfase que puede variar de 0 a 180 grados; la resultante en intensidad será del doble a cero de la intensidad normal.

Se llama onda de tierra a las ondas de radio que se propagan a muy poca altura sobre la tierra, ésto es, cerca de su superficie. Estas ondas son afectadas por los accidentes geográficos y la onda que llega a la antena receptora es la resultante de la onda directa y de la reflejada por el suelo. Depende de variables como la frecuencia, la naturaleza del suelo y altura de las antenas. Por este sistema se propagan muchas de las ondas medias.

2.2 Recepción de onda.

Dos puntos de un frente de una onda electromagnética polarizada verticalmente situados a distinto nivel sobre el suelo tienen un potencial distinto. Si los unimos por un conductor, circulará una corriente alterna de la misma frecuencia que el mismo campo magnético variable. Cuando en el espacio hay muchas ondas electromagnéticas de distinta frecuencia, la corriente resultante será la suma de las corrientes que producirían cada una de ellas por separado.

Si intercalamos un circuito oscilante en tal conductor y lo excitamos con una frecuencia igual a la de resonancia del circuito oscilante, éste entrará en oscilación y podremos amplificar la oscilación. Con este dispositivo se seleccionan las frecuencias deseadas, diciéndose que se ha sintonizado a tal frecuencia. Así pues, el más elemental receptor será el de galena formado por un circuito oscilante de sintonía, el detector de cristal y los auriculares en serie.



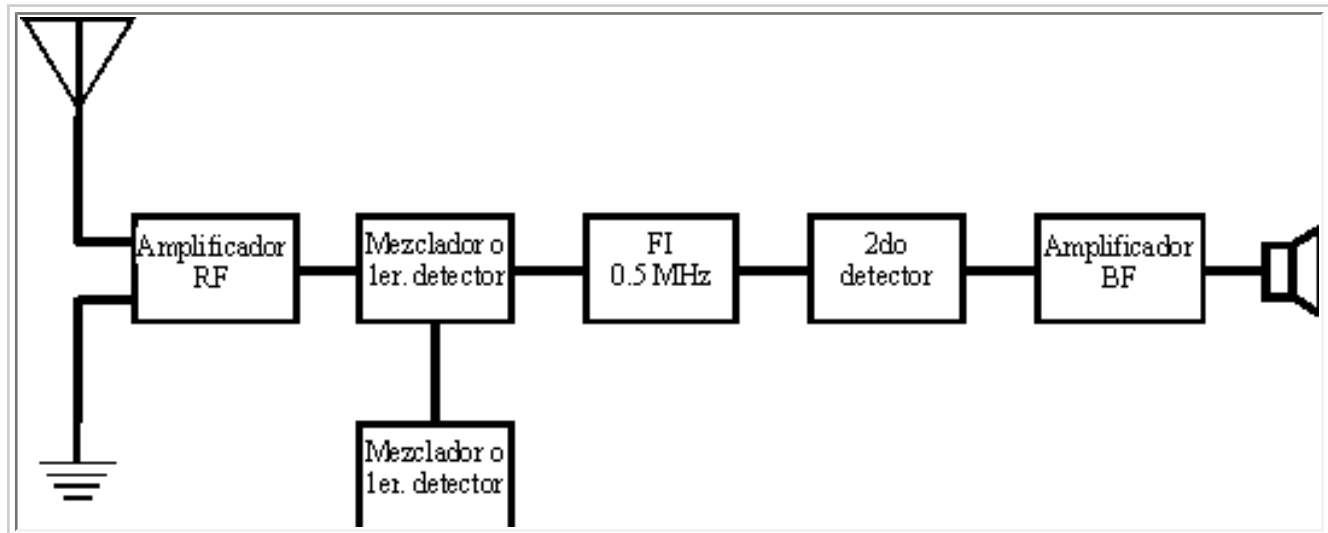
Receptor de galena.

¿Que es la recepción a reacción?, la reacción consiste en suministrar radiofrecuencia modulada de placa, en el circuito de rejilla de la misma válvula, con lo que se obtiene una gran amplificación.

Naturalmente que si esta energía es mayor que el amortiguamiento del circuito oscilante, la válvula oscila a la frecuencia del tanque de rejilla, superponiéndose esta oscilación a la de llegada, produciéndose un silbido resultante de la resta de las dos frecuencias ligeramente distintas; la mayoría de las veces el silbido ahoga la recepción por lo que se ha de procurar que la energía de placa transferida de la placa a la rejilla no sea mayor que el amortiguamiento.

Aparte del heterodino y autodino, el que quizá más atención merezca es el receptor superheterodino, el cual ha alcanzado gran importancia por sus propiedades, y cuyo

funcionamiento se resume en producir una frecuencia de latidos (llamada frecuencia intermedia) fija, de frecuencia superior a la audible, siendo detectada y amplificada por resonancia (obteniéndose, por lo tanto, gran amplificación) y detectando de nuevo esta frecuencia intermedia. Un ejemplo sería en el que el valor de la frecuencia intermedia será la suma o la resta de las frecuencias entre antena y oscilador.



Esquema de bloques de un receptor superheterodino.

Existen múltiples esquemas o sistemas para completar un buen receptor.

Pasos de RF:

Puesto que los circuitos sintonizados necesarios entre el mezclador y la antena pueden combinarse con transistores para formar los pasos amplificadores de RF, la reducción de los ruidos del mezclador y el incremento de la relación imagen, pueden obtenerse en una sola sección del receptor.

Esta sección del receptor, cuando la lleva, se designa como amplificador de RF; cuando constituye una unidad independiente con un control de sintonía también separado se puede llamar preselector. Se suelen utilizar uno o dos pasos para el preselector o amplificador de RF. Algunos preselectores utilizan la regeneración para obtener mayor amplificación y selectividad.

Rara vez se emplean en los preselectores más de dos pasos o etapas porque la ganancia que proporcionan dos de ellos es suficiente para superar el ruido del mezclador.

Los circuitos sintonizados a la frecuencia de la señal en los receptores superheterodinos y en los de radiofrecuencia sintonizada, constan de bobinas (ya sea en forma de selenoide o con arrollamiento universal) en paralelo con condensadores variables. Es en estos circuitos sintonizados donde reside ordinariamente la bondad o no del receptor.

El tipo de bobinas con arrollamiento universal se suele emplear para frecuencias inferiores a 2000 kHz; por encima de esta frecuencia convienen las bobinas de tipo

selenoide de una sola capa.

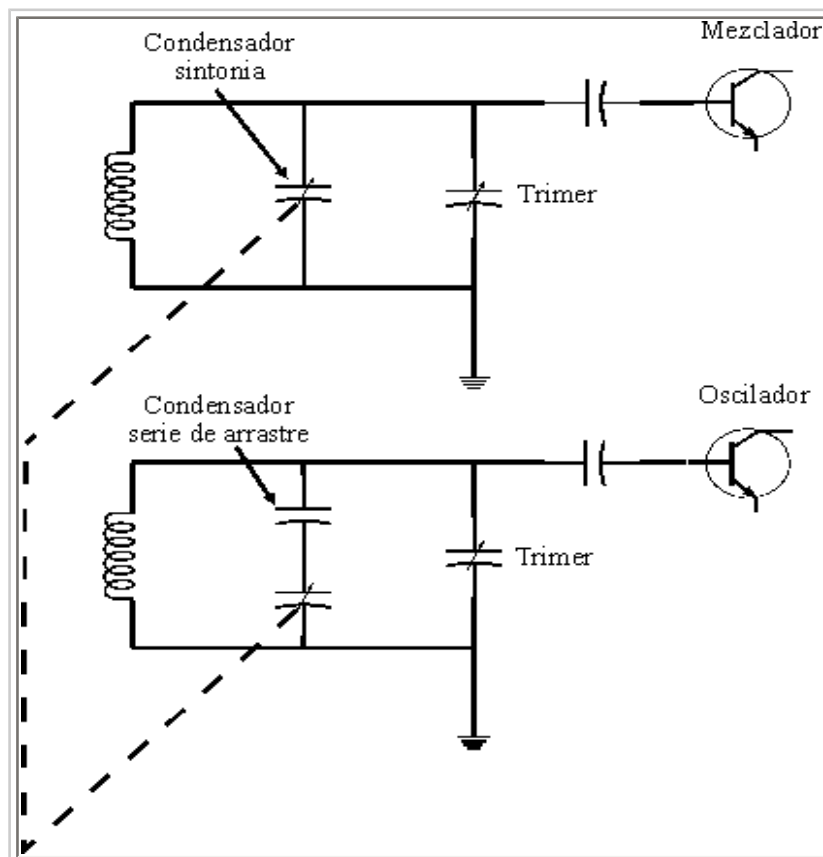
Aunque el oscilador de un superheterodino se puede regular independientemente de los otros circuitos, en algunos casos es necesario disponer de un circuito llamado Pading, de forma que permita que la frecuencia del oscilador varíe en consonancia con la de los otros circuitos disponiendo todos los condensadores variables acoplados mecánicamente entre sí y manejados por un solo mando.

El mantenimiento de la frecuencia del oscilador en correspondencia con la de resonancia de los otros circuitos se llama arrastre de frecuencia.

El procedimiento ordinario para obtener un buen arrastre es hacer funcionar el oscilador en la banda de alta frecuencia del mezclador y emplear un condensador de arrastre en serie para rebajar el valor de la variación de la frecuencia del oscilador. Esta debe ser más lenta a causa de que el oscilador cubre un margen más pequeño que el del mezclador cuando ambos se expresan como un porcentaje de frecuencia.

Para frecuencias superiores a 7000 kHz y con frecuencias intermedias ordinarias, la diferencia en los porcentajes entre los dos márgenes de sintonía es tan pequeña que puede despreciarse en receptores diseñados para cubrir un pequeño margen, como ocurre con la banda de radioaficionados.

Un dispositivo para la sintonía del mezclador y el oscilador con un condensador de arrastre en serie, es el representado en la siguiente figura:



Arrastre o Pading

El valor del condensador de arrastre varía considerablemente con las distintas frecuencias intermedias y los márgenes de sintonía; se pueden emplear valores tan pequeños como 0.1 nF para los márgenes más bajos de frecuencia y hasta 0.01 μ F para las frecuencias más altas.

En los receptores superheterodinos diseñados para cubrir solamente un solo margen de frecuencias, tales como las de radiodifusión en la banda norma, se obtiene, a veces, el arrastre entre el oscilador y los circuitos de RF recortando las placas variables de la sección que sintoniza el oscilador, dándoles así forma distinta de las placas empleadas para sintonizar los pasos de RF.

Puede variarse la frecuencia a la cual responde el receptor cambiando el tamaño de las bobinas o de los condensadores de los circuitos de sintonización, o bien, modificando ambos elementos. En los receptores de onda corta se suele emplear una combinación de ambos procedimientos; se cambia de bobinas al pasar de una banda a otra y se emplean condensadores variables para sintonizar el receptor en cada banda.

En la práctica, el cambio de bobinas puede efectuarse por cada uno de los dos procedimientos siguientes: un conmutador controlado desde el panel, permite conmutar las bobinas de distintos tamaños intercalándolas o quitándolas de los circuitos de sintonía, o bien las bobinas son enchufables en soportes y se cambian a mano. Cuando es preciso cambiar varias bobinas para cada banda, éstas se suelen montar en una regleta única, lo que permite poner y quitar el juego completo de una sola vez.

En los receptores que emplean grandes condensadores para cubrir el espectro de onda corta con un mínimo de bobinas, la sintonización de estaciones presenta cierta dificultad debido al gran margen de frecuencias cubierto por una pequeña variación de los condensadores variables. Para evitar este inconveniente se suele emplear algún procedimiento de sintonía lenta o de ensanche de banda.

Cuantitativamente se suele diseñar el ensanche de banda de forma que sea inversamente proporcional al margen cubierto. Por tanto una gran magnitud de ensanche de banda cubre un pequeño margen de frecuencias. Recíprocamente, una pequeña magnitud de ensanche de banda significa que un gran margen de frecuencias es cubierto por el dial de ensanche. Los sistemas de ensanche de banda son de dos tipos generales: eléctrico y mecánico. Los sistemas mecánicos son los que llevan diales de alta relación de desmultiplicación, en los cuales los condensadores de sintonía giran mucho más despacio que el botón del dial. En este sistema suele ponerse una escala separada o un índice acoplado al mando del dial para facilitar la lectura. Sin embargo, hay un límite en la magnitud de ensanche de banda que se puede obtener económicamente por este sistema mecánico utilizando un dial y un condensador poco costosos, sin que el sistema de reducción de velocidad produzca saltos y detenciones que dificultan la sintonía. Para evitar ésto, la mayoría de los receptores utilizan una combinación electromecánica de ensanche de banda con lo que se obtiene una reducción moderada por medio del dial y la reducción restante se obtiene por medio del ensanche de banda eléctrico.

Circuitos sintonizados de FI:

Los amplificadores de FI utilizan circuitos de paso de banda o pasabanda. Estos circuitos, como indica su nombre, dejan pasar solamente una banda de frecuencias. Los circuitos para paso de banda permiten casi todos los grados de selectividad; los tipos a emplear, dependen de la aplicación particular a que se destine el amplificador FI.

Los transformadores de FI suelen constar de dos o más circuitos acoplados de una u otra forma: El más usual, con acoplamiento inductivo entre las bobinas de los circuitos. Cuando el acoplamiento aumenta, la curva de selectividad se hace menos aguda y cuando se alcanza el acoplamiento crítico, la parte superior de la curva empieza a aplanarse. Si el acoplamiento sigue aumentando aparece una depresión en la parte superior de la curva. Los devanados para este tipo de transformador de FI, así como para la mayor parte de los otros tipos, casi siempre constan de pequeñas bobinas planas con devanado en nido de abeja montadas sobre un tubo de baquelita. Se utilizan con núcleo de aire y con núcleo de polvo de hierro. Los de núcleo de hierro proporcionan una "Q" más elevada, mayor ganancia y mejor selectividad que los de núcleo de aire. Otros, son bastante semejantes; la única diferencia es el tipo de acoplamiento, utilizando en unos acoplamiento capacitivo y en otros acoplamiento inductivo. El funcionamiento de ambos es análogo.

La banda de paso de un amplificador FI puede hacerse muy estrecha utilizando un filtro de cristal piezoeléctrico que funciona como un circuito resonante serie en un montaje en puente conocido con el nombre de filtro de cristal. El factor de forma es bastante pobre, como ya podía esperarse al obtener la selectividad por medio del circuito equivalente a un solo circuito sintonizado; y la muy estrecha banda de paso que se obtiene como consecuencia del "Q" extremadamente alto del cristal hace que el filtro de cristal sea solamente utilizable para recepción radiotelegráfica en onda continua. La banda de paso de un filtro de cristal de 455 kHz puede hacerse tan estrecha que solo alcance a 50 Hz, mientras que con un circuito sintonizado de dimensiones prácticamente utilizables, la más estrecha banda de paso que puede obtenerse es de unos 5 kHz, para una sintonía del circuito a 455 kHz.

Un filtro de cristal, especialmente cuando se ajusta para recibir por el procedimiento de única señal, reduce mucho las interferencias y los ruidos de fondo; esta última característica permite recibir señales que ordinariamente serían demasiado débiles para ser oídas por encima de los ruidos de fondo. Sin embargo, cuando el filtro se ajusta a la máxima selectividad, la banda de paso es tan estrecha que la señal recibida debe tener un alto grado de estabilidad a fin de que se mantenga constantemente dentro de la banda de paso.

Analógicamente, el oscilador local del receptor debe ser altamente estable, pues de lo contrario será necesario estar retocando constantemente la sintonía. Otro efecto que puede ser observado con sintonía demasiado aguda del filtro, es que aparece una tendencia a producir un sonido de timbre al recibir las señales del código, así como a

producir cortes o colas en las mismas. Este efecto limita la velocidad de transmisión con que puede recibirse satisfactoriamente cuando el filtro se ajusta a la máxima selectividad.

El oscilador de frecuencia de batido denominado generalmente oscilador telegráfico (OT) u OFB, es un elemento adicional necesario para la recepción de señales radiotelegráficas de onda continua por medio de un superheterodino que no disponga de otro medio para obtener la modulación de dichas señales. Este oscilador se acopla o conecta inmediatamente delante del segundo detector y proporciona una señal de casi la misma frecuencia intermedia.

Si el amplificador está sintonizado a 455 kHz, por ejemplo, el oscilador telegráfico está sintonizado aproximadamente a 454 0 456 kHz, para producir una nota de batido audible (1000 Hz) a la salida del segundo detector del receptor. La propia portadora de la señal es, desde luego, inaudible. El oscilador de batido no se usa para la recepción de fonía, excepto como medio auxiliar para buscar las estaciones débiles. La entrada del OT al segundo detector necesita ser solamente suficiente para dar una buena nota de batido para una señal intermedia. Un acoplamiento excesivo en el segundo detector dará un nivel de silbido demasiado alto, enmascarándose las señales débiles por el alto ruido de fondo.

Los segundos detectores que se emplean en los superheterodinos utilizan generalmente tipos de detección por diodo, por placa o de impedancia infinita. También se emplean detectores que utilizan un paso de FI o ninguno, en cuyo caso el segundo detector se suele montar a reacción. Los detectores por diodo son los más populares como segundos detectores a causa de que permiten obtener sencillamente el control automático del volumen. El diodo carga al circuito sintonizando al que va conectado y ésto reduce ligeramente su selectividad. Se emplean transformadores especiales de FI con objeto de conseguir un circuito de entrada de baja impedancia al diodo detector.

Muchos aparatos de uso doméstico que utilizan la electricidad, tales como aspiradoras, refrigeradores, quemadores de aceite, máquinas de coser, timbres, etc., producen interferencias de naturaleza intermitente. Intercalando un filtro en la línea de alimentación, cerca del aparato causante de la interferencia, suele eliminarse completamente su pernicioso efecto. Para pequeños aparatos puede utilizarse filtros formados por un condensador de $0.1\mu\text{ F}$, conectado en paralelo con la línea de 127 o 220 voltios de corriente alterna. Dos condensadores en serie entre sí y el conjunto en paralelo con la línea y con el punto medio de la conexión de los condensadores puesto a tierra, pueden utilizarse para las máquinas de rayos ultravioletas, refrigeradores, hornos quemadores de aceite y otros aparatos interferentes.

En los casos en que la interferencia es fuerte, deben adicionarse filtros formados por bobinas de choque para RF y que dejen pasar la corriente que circula por el aparato eléctrico, ya que deben conectarse en serie en los dos hilos de 127 o 220 voltios de corriente alterna y cerca del aparato interferente. Han llegado a ser del dominio popular numerosos circuitos limitadores de ruido que son de efectos beneficiosos para evitar la interferencia producida por los golpes de manipulación, encendido de automóviles y

otros impulsos semejantes. Todos funcionan bajo el principio de que cada impulso de ruido es de muy corta duración aunque de muy alta amplitud.

El chasquido producido por el sistema de encendido de los motores puede producir un valor de pico 10 o 20 veces mayor que la señal de entrada, pero su potencia media es mucho menor que la de esta señal. Como la duración de este tipo de ruidos es corta, el receptor puede dejarse sin funcionar durante el impulso de ruido sin que por ésto el oído humano se detecte la pérdida de señal. Algunos limitadores de ruido suprimen la señal durante el ruido, mientras que otros limitan el máximo de pico de señal que llega a los teléfonos o altavoces.

El pico de ruido es de tan corta duración que no sería perjudicial a no ser por el efecto de sobrecarga y de integración que produce en el receptor, efecto que aumenta con la constante de tiempo. Un pico agudo de tensión producirá un golpe sobre el diafragma de los auriculares o el altavoz, y el momento de inercia mantendrá al diafragma en movimiento hasta que el amortiguamiento del diafragma hace que éste quede en reposo. Este movimiento produce una especie de chasquido que puede anular completamente a la señal útil.

Si el impulso de ruido puede ser limitado a una amplitud de pico igual a la de señal útil, la interferencia resultante será prácticamente despreciable cuando su frecuencia de repetición sea pequeña, tal como ocurre con los ruidos producidos por la ignición de los motores. Además, el amplificador de RF del receptor tenderá a alargar la duración de los impulsos de ruido a causa de que, por el "Q" relativamente alto de los circuitos sintonizados de FI, éstos entrarán en oscilación cuando sea excitado por un impulso agudo, tal como el producido por los ruidos de ignición. El limitador de ruidos más eficaz debería ser colocado delante de los circuitos sintonizados de alto "Q" empleados en la FI. En este punto el impulso de ruido es el más agudo y no ha sido deformado por el paso a través de transformadores de FI. Además el impulso queda eliminado antes de que pueda producir efectos de oscilación amortiguada en la cadena de circuitos de FI.

Algunos de los más sencillos y prácticos limitadores para recepción radiotelefónica emplean uno o dos diodos que funcionan como limitador shunt o serie en el sistema de audio del receptor. Cuando un impulso de ruido excede en una cierta magnitud de un nivel de umbral predeterminado, el diodo limitador actúa como un cortocircuito o como un circuito abierto, según que se emplee el circuito shunt o el serie. El nivel de umbral se fijará suficientemente alto para que no corte los picos de modulación a fin de que no se perjudique la inteligibilidad, pero dicho nivel es suficientemente bajo para limitar eficazmente los picos de ruido.

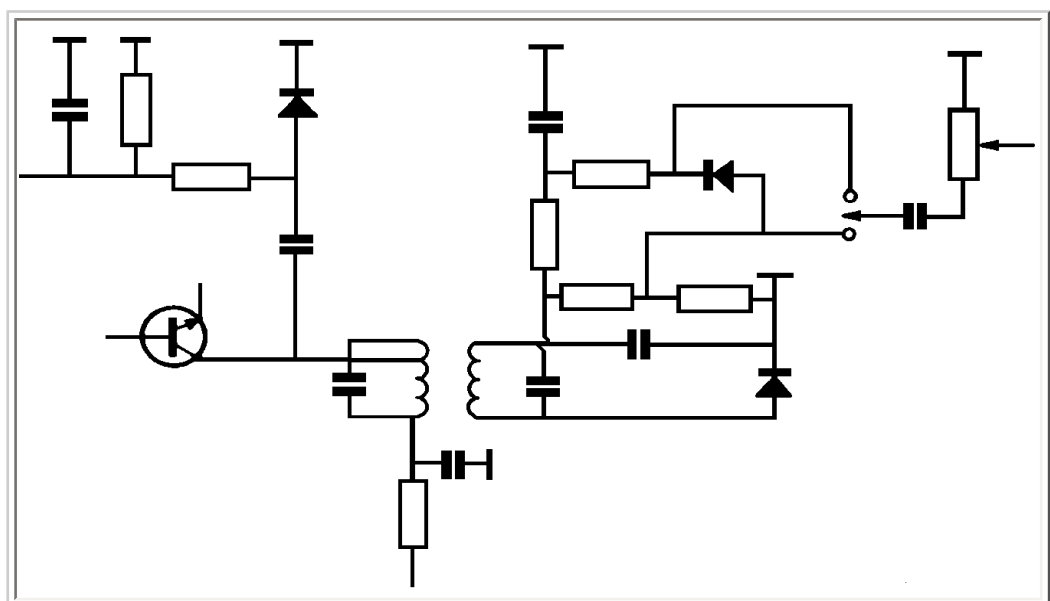
A causa de que es de suma necesidad emplear la acción del limitador de picos cuando las señales son muy débiles y como éstas generalmente no son suficientemente intensas para hacer que funcione el CAV, resulta que cuando el umbral del limitador se ajusta para la recepción de fuertes señales radiotelefónicas no queda ajustado para la óptima limitación de ruido cuando se reciben señales débiles. Por esta razón a menudo el control de umbral está combinado con el sistema CAV de forma que el umbral óptimo se ajusta

automáticamente en vez de hacerlo a mano. La supresión de los impulsos de ruido por medio de un limitador de los picos de audio conviene llevarla a efecto al principio del sistema de audio y, por la misma razón, la función del segundo detector del superheterodino y del limitador se suelen combinar en un circuito compuesto.

La magnitud limitadora que puede ser obtenida es una función de la distorsión de audio que puede tolerarse. Ya que la distorsión excesiva reducirá la inteligibilidad tanto como el ruido de fondo aparece un antagonismo entre la distorsión y el efecto limitador. Los limitadores de picos de ruido que trabajan en el segundo detector son mucho más eficaces cuando la anchura de FI del receptor es grande, ya que un amplificador FI, de característica aguda producirá un efecto integrador que prolonga los impulsos durante el tiempo en que alcanzan al segundo detector, haciendo menos efectivo el limitador.

Los superheterodinos para muy altas frecuencias tienen una anchura de banda considerablemente mayor que el mínimo necesario para las bandas laterales de la voz. Por tanto, son capaces de mejor supresión de picos de ruido que un receptor ordinario de tráfico que tenga una anchura de FI, de 8 kHz. Análogamente cuando se emplea un filtro de cristal en la posición de sintonía aguda, un limitador de ruidos en la audiofrecuencia produce poco beneficio.

En vez de describir los numerosos tipos existentes, muchos de los cuales son muy complejos en relación con el mediano resultado que producen, describiremos sólo uno de ellos, que es tan eficaz como el limitador más complejo que puede ser construido y además es más sencillo. Requiere el empleo de un diodo adicional y algunas resistencias y condensadores más de los que serían empleados en un superheterodino sin limitador. Con alguna modificación en los valores de las resistencias y en las capacidades, estos circuitos se encuentran en una u otra forma en varios tipos de receptores de tráfico.



Limitador de ruidos.

En la figura anterior, el circuito representa el segundo detector de un superheterodino corriente con CAG. Y el primer paso de audio con la adición del diodo 1, que actúa como una puerta en serie, permitiendo que la audiofrecuencia llegue al amplificador

solamente cuando el diodo conduce. El diodo está polarizado por una tensión continua obtenida de la misma forma que el CAG; la polarización es tal que los impulsos de poca duración bloquean al diodo cuando la tensión de estos impulsos excede a la portadora en el 60%, aproximadamente.

Esto también corta los picos de modulación de la voz, pero es insuficiente para perjudicar la inteligibilidad. Se ve que el diodo serie corta solamente los picos positivos de modulación, limitando la modulación hasta el 60%. Los picos negativos o inferiores son limitados automáticamente hasta el 100% en el detector, ya que, evidentemente, la tensión rectificadora de salida del detector no puede ser menos de cero. La limitación de los picos inferiores al 60% en vez de al 100% produciría solo una pequeña mejoría en la reducción de ruido y este resultado no justifica el empleo de otros elementos adicionales.

Es importante emplear las resistencias que se indican; también ha de tenerse en cuenta que la tensión rectificadora de portadora desarrollada en C_3 debe ser por lo menos 5 voltios para un buen efecto limitador. El limitador trabajará bien en radiotelegrafía por onda continua si la amplitud de la frecuencia del oscilador de batido no es demasiado alta. Es preferible una amplitud variable ajustable desde el panel frontal. Si no se dispone de esta característica, dicha amplitud del OT debe ser reducida al valor más bajo que de un batido satisfactorio.

Cuando ésto se realiza, puede obtenerse un efecto limitador eficaz y un buen batido ajustando adecuadamente los controles de ganancia de RF, y de audiofrecuencia. Debe tenerse en cuenta que el CAG está cortado para la recepción radiotelegráfica.

2.3 Transmisión de onda corta.

Se entiende por transmisión el envío de un punto a otro de un mensaje o información. Entre estos puntos no debe existir cable alguno, ya que hablamos de transmisiones inalámbricas. El mensaje o información viaja mediante las ondas de radio, llamadas ondas hertzianas, que son ondas electromagnéticas cuyas frecuencias van desde señales audibles de 10 kHz hasta 3.000 GHz que ya pertenecen a las microondas. Elevando la frecuencia encontraríamos dentro de las radiaciones electromagnéticas los rayos infrarrojos, la luz o espectro visible y otras radiaciones como los rayos ultravioleta, rayos X, y los rayos cósmicos.

Las ondas hertzianas no son perceptibles por el ojo humano, y viajan por el espacio a la misma velocidad que la luz; su comportamiento tiene ciertas analogías con la misma, ya que se refractan al cambiar de medio e incluso se reflejan como sucede con la capa de ozono que rodea la tierra, llamada ionósfera, e incluso se utiliza la Luna para reflejar señales de radio, y poder enlazar radiofónicamente dos puntos muy distantes de la Tierra.

Las ondas de radio se producen en circuitos electrónicos en los que se introduce la información o mensaje a emitir, que puede ser sonido, imagen o señal codificada. Pueden existir diversos pasos amplificadores de potencia, según sea la distancia que se pretende cubrir, y finalmente esta energía se entrega a una antena, produciendo un campo electromagnético que se propaga por el espacio, pudiendo ser captado por otras antenas entre las que no exista unión física alguna.

En la actualidad prácticamente no existen los transmisores separados de los receptores; se fabrican unidades completas llamadas transeceptores, que agrupan a los transmisores y receptores en un solo equipo. Mucha circuitería es común a las etapas de emisión y recepción, que además de hacerlo más práctico, cómodo y manejable, abarata la fabricación al disminuir el número de componentes, como puede ser el dial, los filtros de cuarzo y diversos osciladores.

Una primera clasificación de los transmisores sería por su frecuencia. En la siguiente tabla pueden observarse las divisiones por saltos de frecuencia.

Sigla	Subdivisión	Longitud De onda	Gama de frecuencia	Características de propagación	Uso Típico
VLF	Ondas muy largas (miriámétricas)	de 30000 m a 10000 m	de 10 kHz a 30 kHz	Propagación por onda de tierra; atenuación débil; características estables	Enlaces de radio a gran distancia

LF	Ondas largas (kilométricas)	de 10000 m a 1000 m	de 30 kHz a 300 kHz	Similar a la anterior, pero de características menos estables	Enlaces de radio a gran distancia; ayudando a la navegación aérea y marítima
MF	Ondas medias (hectométricas)	de 1000 m a 100 m	de 300 kHz a 3 MHz	Similar a VLF y a LF pero con una absorción elevada durante el día; propagación preferentemente ionosférica por la noche	Radiodifusión
HF	Ondas cortas (decamétricas)	de 100 m a 10 m	de 3 MHz a 30 MHz	Propagación preferentemente ionosférica con fuertes variaciones estacionales y en las diferentes horas del día y de la noche	Comunicaciones de todo tipo a media y larga distancia
VHF	Ondas cortísimas (métricas)	De 10 m A 1 m	de 30 MHz a 300 MHz	Preferentemente propagación directa; esparcidamente propagación ionosférica o troposférica	Enlaces de radio a corta distancia, TV, y frecuencia modulada

UHF	Ondas ultracortas (decimétricas)	De 1 m a 10 cm	de 300 MHz a 3 GHz	Exclusivamente propagación directa; posibilidad de enlaces por reflexión o a través de satélites artificiales	Enlaces de radio, TV, radar, ayuda a la navegación aérea
SHF	Microondas (centimétricas)	de 10 cm a 1 cm	de 3 GHz a 30 GHz	Igual que la UHF	Radar, enlaces de radio
EHF	Microondas (milimétricas)	De 1 cm a 1mm	de 30 GHz a 300 GHz	Igual que la UHF	Radar, enlaces de radio
EHF	Microondas (decimilimétricas)	De 1 mm a 0.1 mm	de 300 GHz a 3000 GHz	Igual que la UHF	Radar, enlaces de radio

Los radioaficionados tienen frecuencias asignadas en MF con longitudes de onda de 160 metros, y en HF con 80, 40, 30, 20, 17, 15, 12 y 10 metros que son las llamadas bandas decamétricas. En la VHF en 144 MHz y en algunos países en 220 MHz; en UHF en 432 y 1296 MHz; mientras que en SHF algunos países operan con 2300 y 3300 MHz. En cierta forma esta clasificación seguiría en orden al avance de la técnica en la radio. Las primeras experiencias en radio se efectuaron en onda larga, utilizando bobinas y antenas de dimensiones colosales. Con el descubrimiento de la válvula triodo y su perfeccionamiento se pudo ir aumentando la frecuencia de las emisiones. Fueron los radioaficionados los pioneros en este campo, quienes doblaron la frecuencia a medida que los componentes lo permitían, y aunque de esto hace más de medio siglo, la historia no ha terminado, ya que los radioaficionados siguen trabajando de forma experimental en las frecuencias de UHF y SHF, desarrollando nuevos sistemas de antenas, circuitería, y sobre todo, estudiando los sistemas de propagación que rigen para cada gama de frecuencias. Se han obtenido resultados insospechados tales como: conseguir comunicaciones en VHF y en UHF a través de la alta atmósfera ionizada por meteoritos o estrellas fugaces, por reflexión en capas de aire de diferente densidad y temperatura, o utilizar la Luna como repetidor pasivo, y predecir las fechas de propagación en las diferentes bandas.

La segunda clasificación en que nos basaremos para clasificar los transmisores será la forma en que se imparte la información o mensaje. De nada serviría enviar una señal de radio, si esta no lleva un mensaje. Podemos enviar una señal de radio y cortar la transmisión de la señal varias veces, dejando un espacio entre transmisión de una señal y la siguiente, incluso podemos alargar los espacios o las señales. Si el receptor es capaz de indicarnos cuando recibe una señal y la duración de la misma, se puede formar un código, de forma que si se envía primero una señal corta y luego una larga, esto se interprete por la letra

2
A.

En este principio está basada la telegrafía por el código Morse de señales cortas y largas o, lo que es lo mismo, de puntos y rayas. Este fue el primer sistema que se utilizó para enviar un mensaje por las ondas de radio, es decir que se moduló una señal de radio. Posteriormente se quiso transmitir la voz humana, lo mismo que por teléfono. La voz se transforma en impulsos eléctricos en el micrófono y éstos pueden utilizarse de diferente forma para modular las señales de radio. Según como se realice la modulación, se producen básicamente los siguientes tipos de emisión: amplitud modulada, frecuencia modulada y banda lateral única. Hay otros sistemas posibles de modulación, pero éstos son los más utilizados actualmente.

Puede crear una cierta confusión el pensar que estos sistemas sólo sirven para transmitir voz; en realidad, estos tres sistemas también pueden utilizarse para transmitir imágenes o señales codificadas como en las teleimpresoras. Estas señales podrían transmitirse, por ejemplo, en cualquiera de los tres sistemas mencionados. Conviene tener presente que la banda lateral única solo se utiliza en las bandas decamétricas, es decir por debajo de 30 MHz, y la frecuencia modulada, únicamente se utiliza en VHF y UHF.

Aunque en los tres sistemas citados puede utilizarse cualquier frecuencia, puede resultar más adecuado o ventajoso utilizar un sistema de modulación u otro. Así, en banda lateral única, se trabaja en cualquier frecuencia que permita comunicaciones a largo alcance, en bandas decamétricas es típico, ya que se trata de cubrir distancias tan grandes como las existentes hasta las antípodas o, lo que es más difícil, a un lugar geográficamente próximo pero haciendo que las señales de radio den la vuelta al mundo (el llamado camino largo). En VHF este sistema se utiliza menos, ya que los grandes alcances sólo pueden lograrse por rebote lunar, ionización meteórica o reflexiones esporádicas en capas ionosféricas. En estos casos es muy común utilizar la frecuencia modulada, ya que proporciona una alta calidad de recepción de la voz aun empleando estaciones de tamaño reducido, incluso walkie - talkie que, gracias a repetidores colocados en las cimas de las montañas, consiguen alcances medios de 200 km. Enseguida mencionaremos un resumen de la clasificación de los transmisores por el sistema de codificación o modulación de la señal de radio.

CW Siglas que significan telegrafía y constituyen emisiones de señales codificadas en Morse.

Hay dos subgrupos:

A₁ emisión en CW por interrupción de portadora.

A₂ emisión en CW por modulación en tono de audio.

AM Es la abreviatura de amplitud modulada y se refiere a un tipo de emisión en el que la amplitud de la portadora varía con la misma amplitud que la voz humana. Este grupo, denominado A₃, es muy amplio, ya que engloba a las emisiones de doble banda lateral o banda lateral única, con o sin portadora suprimida. No obstante, la banda lateral única es un subgrupo importante y merece mención especial.

SSB Siglas del inglés single side band, que quiere decir banda lateral única, cuya abreviación en castellano sería BLU y es un subgrupo de la AM. Debido a la supresión de una banda lateral y de la portadora, a igualdad de potencia que una estación de AM, consigue alcances unas cuatro veces superiores y además el ancho de banda ocupado es de una tercera parte, tan solo 2.7 kHz, en lugar de los 6 kHz de una emisión de AM. Técnicamente la SSB se denomina A_{3J}.

FM Siglas de frecuencia modulada. En este caso la modulación de la señal afecta a la frecuencia, permaneciendo su amplitud invariable. Se caracteriza por

2
su alta calidad. El ancho de banda también es grande, unos 12 kHz. Técnicamente se denomina F3.

SSTV Televisión de barrido lento (Slow Scanning Television), permite emitir una imagen completa cada ocho segundos, ocupando tan solo 2.7 kHz de audio, por lo que puede ser emitido en SSB, y por descontado en FM o AM, siendo lo más usual en SSB. En bandas decamétricas permite enviar imágenes fijas a grandes distancias.

ATV Televisión normal. Se trata de la emisión de televisión de aficionados en blanco y negro o color y además el sonido. Generalmente y por la gran anchura de banda ocupada se utiliza el VHF.

RTTY Emisión de señal codificada en dos tonos correspondientes a números y letras. Se utiliza un teclado alfanumérico, y la modulación puede ser en AM, FM o SSB.

Transmisión en Telegrafía:

Para obtener una señal de telegrafía, hay que generar una señal de radio de frecuencia estable, amplificarla convenientemente, reducir los armónicos y frecuencias espurias que se hayan podido crear en la amplificación, y finalmente entregar esta energía a la antena. Naturalmente hay que prever el sistema de manipulación de la señal, de forma que al mismo ritmo que se pulsa el manipulador telegráfico se emitan impulsos en la antena.

Supongamos que utilizamos el manipulador en serie con la alimentación. Al cerrar el manipulador se emitirá una señal que duraría todo el tiempo que se esté pulsando el manipulador. Ahora bien, sería inadecuado hacer pasar toda la potencia que consume el transmisor por el manipulador ya que la señal obtenida no sería estable, pues el oscilador de señal debe estabilizarse en temperatura y tensión, lo que solo se logra al cabo de unos segundos de estar conectado permanentemente.

Un desplazamiento de algunas decenas de hercios provocaría en el receptor una señal molesta. Por esto debe hacerse la manipulación en un paso intermedio.

En la siguiente figura el manipulador ataca un amplificador intermedio. El oscilador permanece constantemente conectado y además tiene un circuito separador o buffer cuya función es aislar el oscilador del amplificador intermedio, de forma que aunque la carga sea variable para el separador, el oscilador tenga una carga constante y por lo tanto no varíe en frecuencia.

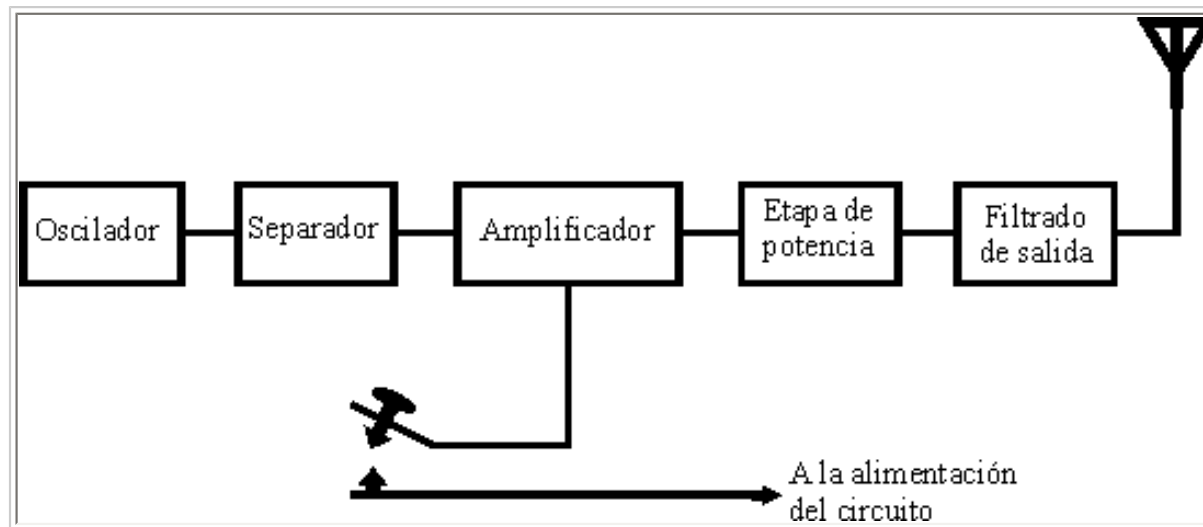


Diagrama de bloques de un emisor simple de telegrafía

En los modernos transceptores para ondas decamétricas ésto se hace así rigurosamente; el manipulador ataca a un modulador balanceado, desbalanceándolo y por tanto obteniendo la señal portadora, y este modulador ocupa un paso intermedio similar al de la figura anterior.

Otra consideración a tener en cuenta es que, si bien el esquema que hemos considerado puede funcionar perfectamente, en los períodos de recepción el radioaficionado necesitará desconectar la antena del emisor y conectarla al receptor. Naturalmente, ésto se puede hacer con un relevador. Pero si este relevador se excita cada vez que apretamos el manipulador, a cada impulso el relevador cerrará y abrirá un circuito, produciendo un ruido y desgastes innecesarios. Podemos, pues, incorporar un dispositivo que active el relevador al primer impulso del manipulador, y que se desactive al finalizar la manipulación. ¿Como hacerlo automático? Basta colocar un temporizador ajustable, de forma que la temporización sea superior que los espacios que existan entre impulsos sucesivos; cuando un espacio supere el valor de temporización, se producirá el disparo del temporizador y el relevador se desactivará pasando la antena al circuito receptor.

Los transceptores compactos que incluyen telegrafía, banda lateral y otras modalidades de emisión, suelen tener este circuito de disparo automático, llamado VOX, que en fonía permite pasar a emisión simplemente hablando delante del micrófono, o sea de forma automática. Es este mismo circuito el que se utiliza en telegrafía, debiéndose hacer un ajuste de la temporización, que debe ser mayor para los novatos y más corta a medida que se va adquiriendo habilidad. Este sistema se define como semidúplex o bien semi break in, y hace referencia a que el radioaficionado corresponsal no pueda interrumpirnos mientras estamos emitiendo, por el simple hecho de que mientras emitimos no le escuchamos, y aunque ésto parezca un desatino, se puede de hecho escuchar al corresponsal.

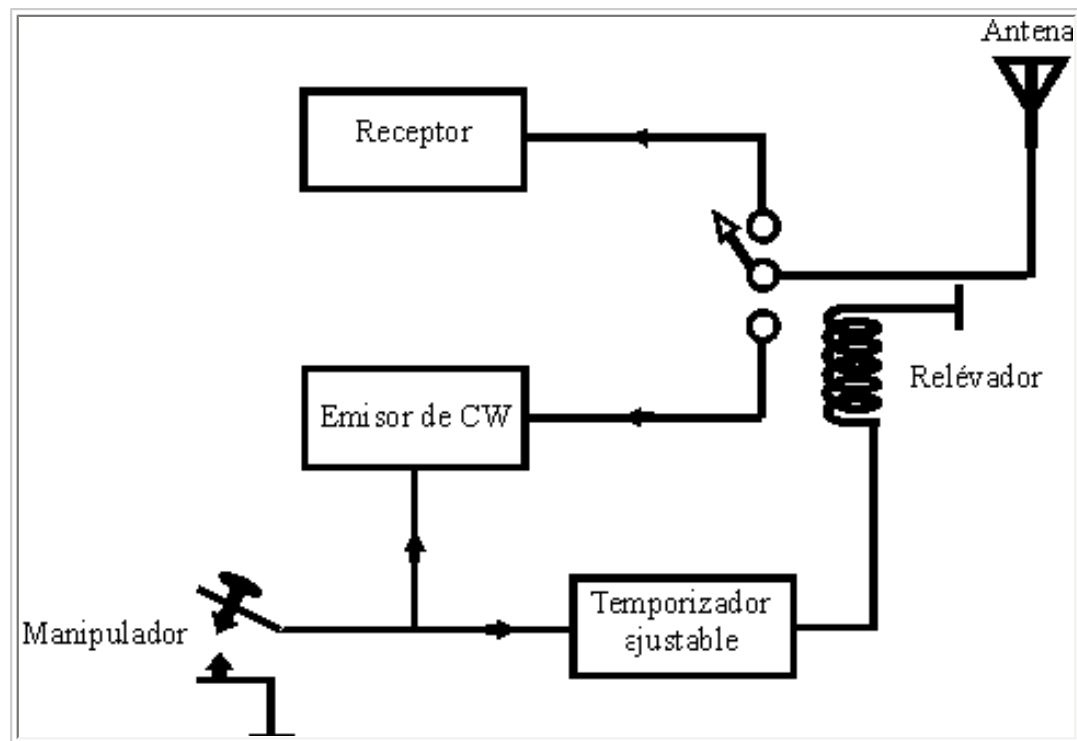


Diagrama de bloques del sistema de telegrafía "Semi Break in".

Mientras emitimos, entre dos impulsos consecutivos, tenemos un espacio en que la antena no está activada en emisión, en este corto intervalo, la antena podría conectarse a un receptor y observar si el correspondiente nos dice algo. Naturalmente, un relé que fuera capaz de hacer o seguir los impulsos de manipulación haría mucho ruido y se desgastaría, pero podemos recurrir a un sistema de conmutación electrónica, por ejemplo mediante diodos. En estas condiciones, la energía del equipo transmisor pasa a la antena a través de diodos en antiparalelo, solo se pierden 0.7 V de radiofrecuencia, y hace falta un par de diodos por cada 10 W aproximadamente, si se utilizan diodos 1N4148, 1N914 o similares. Cuando el manipulador activa la emisión del transmisor, desactiva la recepción del receptor, ya que de lo contrario nos oíríamos a toda potencia por un receptor que tenemos al lado en lugar de estar a miles de kilómetros. Un pequeño circuito LC, o simplemente C, conecta la antena al receptor, mediante un par de diodos en antiparalelo. Al emitir, este par de diodos se vuelven conductores y el resultado es que incorporan la capacidad a la antena.

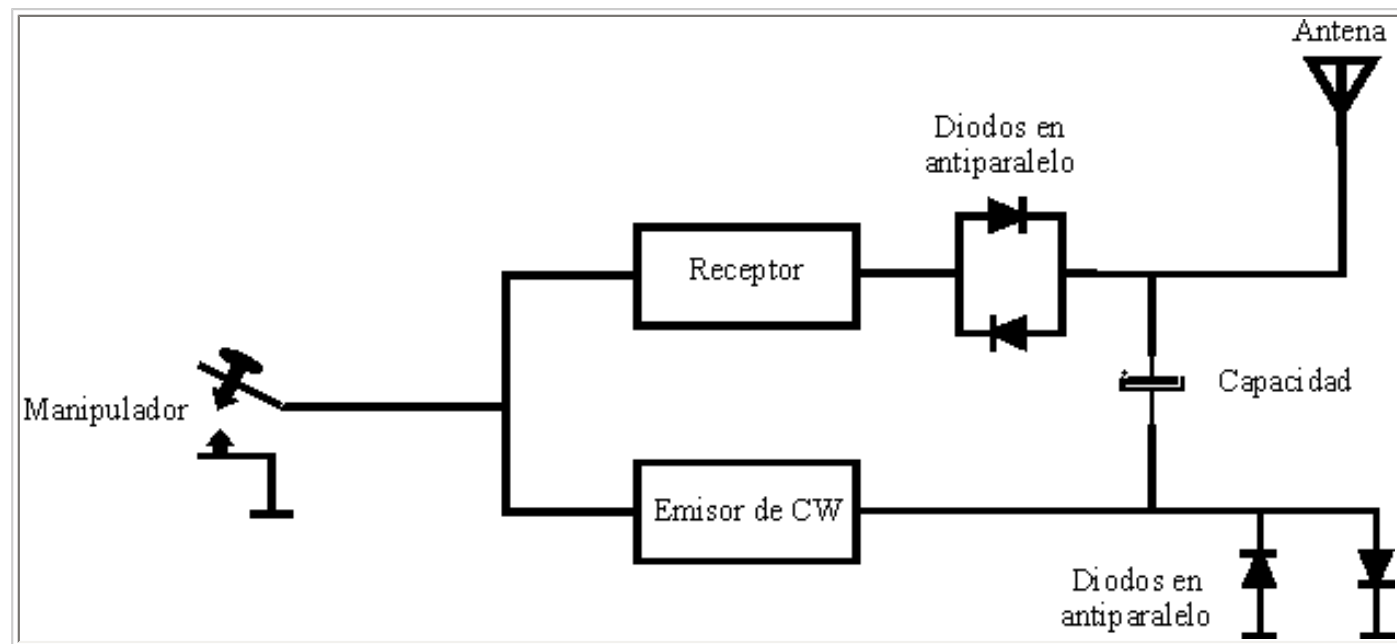


Diagrama de estación de telegrafía en dúplex total o "Full Break In".

Basta que en el diseño del filtro de salida se haya tenido en cuenta este valor, para que todo sea correcto. Esta forma de trabajar en telegrafía, que permite escuchar al corresponsal entre puntos, se denomina dúplex, o break in total (Full Break In). Normalmente en esta modalidad el receptor acusa mucho ruido incluso en épocas de buena propagación, pero se puede escuchar la propia señal al dar la vuelta al mundo, a veces, por lo que se recomienda que en esta modalidad sólo trabajen operadores de cierta experiencia y veteranía.

Cuando se quiere escuchar una señal de telegrafía, no se puede sintonizar la misma frecuencia que la de emisión, pues el sistema de recepción de una señal pura requiere el uso de un oscilador de batido. Si la frecuencia de emisión y la de recepción fueran idénticas, se produciría batido cero, y no se escucharía nada. Usualmente se efectúa un desplazamiento de unos 800 Hz, de forma que éste es el tono de audio que se recibe en el receptor, o mejor dicho, que se produce. Los transceptores incluyen este desplazamiento en forma automática, de manera que cuando se selecciona CW, las frecuencias de emisión y recepción varían 800 Hz automáticamente; esto es más patente si el transceptor es con dial digital.

A pesar de ser la telegrafía la primera modalidad que se utilizó, no deja de tener ciertas ventajas respecto a otras modalidades. En primer lugar toda la señal lleva información; en otras modalidades la señal solo lleva un 25% o 50% de información, por ejemplo, en amplitud modulada (AM).

Esto se traduce en diversos aspectos: el ancho de banda ocupado es mínimo. No hay que caer en el error de pensar que por el hecho de ser una señal de radio pura, el ancho ocupado es sólo el que ocupe la inestabilidad del oscilador, es decir de unos pocos hercios. El ancho de banda es siempre proporcional a la cantidad de información por unidad de tiempo; así si emitiéramos 100 impulsos por segundo, el ancho de banda sería de 200 impulsos, que corresponderían a la frecuencia fundamental más 100 Hz y a la frecuencia fundamental menos 100 Hz, a no ser que utilizáramos (como se hace en la práctica) un filtro de cuarzo, que recortara cualquier frecuencia por debajo de la fundamental.

Debido al pequeño espacio ocupado, los sistemas de recepción pueden utilizar filtros de cuarzo tan estrechos como de 250 Hz, o menos, e incluso filtros activos de audio, que permiten anchos de menos de 50 Hz. Con ello se logra eliminar la recepción de estaciones próximas en frecuencia, y además mejorar notablemente la relación señal - ruido, característica muy importante para la sensibilidad de un receptor y la escucha de señales muy débiles.

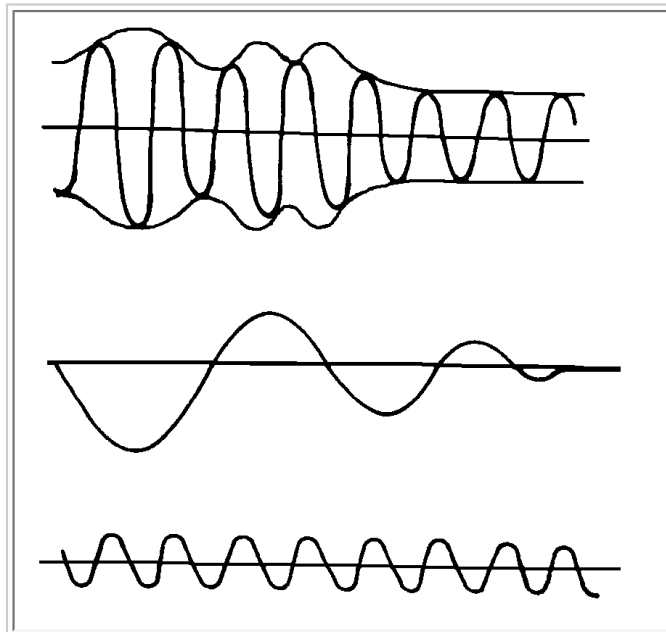
La seguridad de establecer contacto en telegrafía supera a la de todas las demás modalidades y por ésto se exige la telegrafía como práctica ineludible para los radioaficionados en muchos países, mientras que en otros se estima que la existencia de codificadores automáticos de telegrafía, hacen innecesaria dicha práctica.

Transmisión en Amplitud Modulada.

La transmisión en AM sigue cronológicamente a la invención de la telegrafía sin hilos. Los primeros equipos de telegrafía producían la señal de radiofrecuencia a partir de un arco eléctrico, pero las descargas producían gran cantidad de armónicos, espurias y el ancho de banda ocupado era enorme. Hay que pensar que este sistema podía compararse a las señales que producen las descargas eléctricas de una tormenta.

Hasta el descubrimiento de la válvula triodo no fue posible obtener una señal estable de radiofrecuencia y con ello modular la señal en amplitud, naciendo así la denominada modalidad de transmisión Amplitud Modulada (AM).

Como la misma denominación expresa en esta modalidad se producen variaciones de la amplitud de la señal transmitida; esto quiere decir que la potencia de emisión varía continuamente al ritmo de la modulación.



La figura anterior representa: a) Onda Senoidal de RF. b) Señal procedente de un micrófono. c) Señal modulada en amplitud resultante.

Una de las formas de obtener una señal de amplitud modulada consiste en variar la tensión de alimentación del paso o etapa final al ritmo de la señal de audio, es decir de la voz. En la siguiente figura se muestra el diagrama de bloques de una emisora de AM.

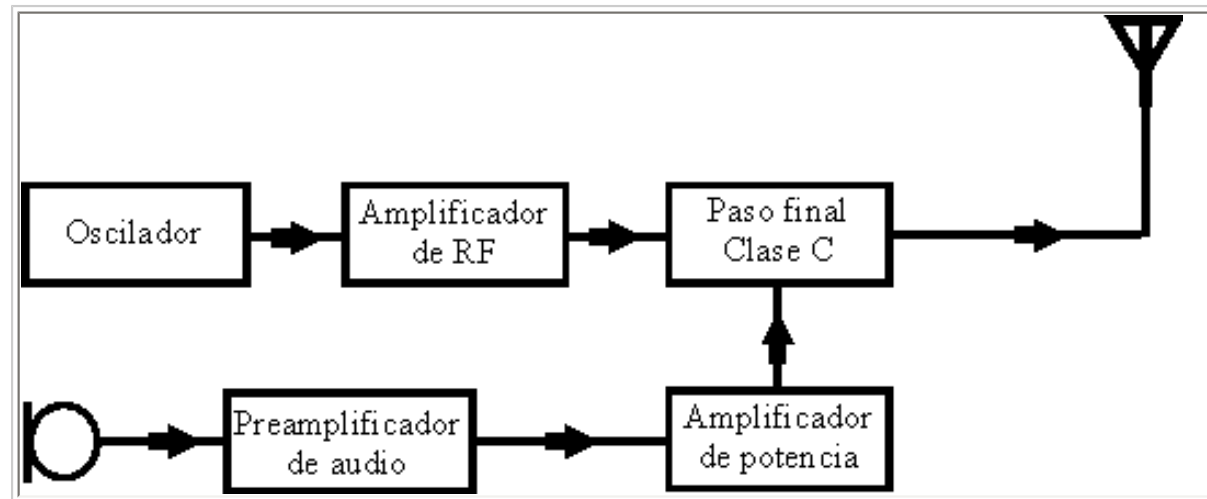
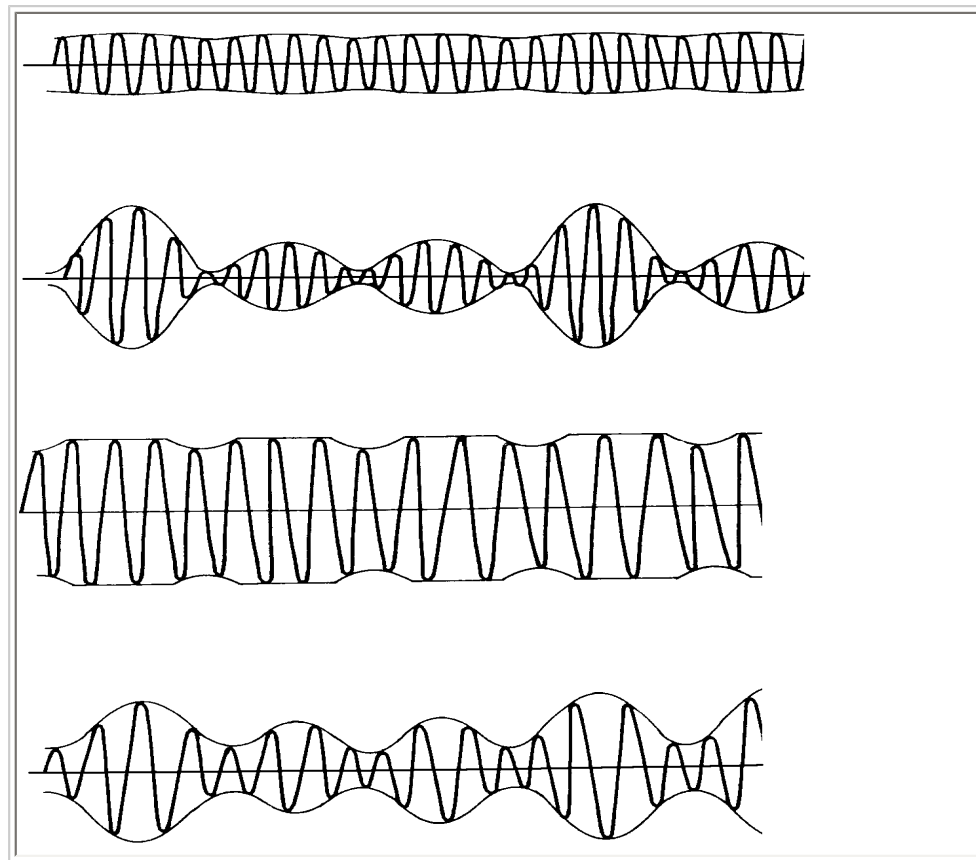


Diagrama de bloques de una emisora de amplitud modulada.

Es muy importante definir y considerar el llamado porcentaje de modulación. Supongamos que tenemos en el paso final 100 W de radiofrecuencia; según variemos la tensión del paso final, la potencia aumentará o disminuirá, de forma que si el amplificador de potencia de audio es de parecida potencia al paso final de RF se puede producir un aumento de potencia de hasta casi 100 W más (siempre en el supuesto de que el paso final sea capaz de darlos). En este caso el porcentaje de modulación sería del 100%.

En el caso de que el amplificador de audio diera cero vatios (o estuviera roto) el porcentaje de modulación sería de cero. Parece lógico que lo más deseable es que el porcentaje de modulación sea del 100%, pero entonces sucedería que en algunos momentos la potencia sería nula o casi nula, y por lo tanto el alcance sería muy pequeño. Si, por el contrario, la modulación no alcanza ni el 5%, la señal llegará lejos, pero al ser pequeño el contenido de información, cualquier perturbación o interferencia de pequeña intensidad será suficiente para que no pueda entenderse la modulación.

En la siguiente figura observamos algunas señales de AM. Una señal correcta puede ser la a) una modulación del 40 al 80 % puede ser satisfactoria. En b) se muestra una señal saturada, lo que quiere decir que el paso final no es capaz de entregar más potencia y por tanto debería reducirse la potencia de excitación. En c) se ve una señal que se modula al 100%; y por el contrario, en d) existe una señal insuficiente con un porcentaje de modulación de solo el 5%.



Cuando se trabaja con transistores y no con válvulas, no es posible obtener porcentajes de modulación satisfactorios si solo se modula el paso final. En general se acostumbra a modular los pasos finales conjuntamente con el excitador. En los Walkie - Talkie sencillos se modula incluso el oscilador de cuarzo.

Durante muchos años, hasta el 1960 aproximadamente, la amplitud modulada fue la única modalidad de emisión de voz o fonía utilizada por los radioaficionados, sobre todo a largas distancias. A partir de entonces la banda lateral (BL), desplazó rápidamente a aquella modalidad.

La principal ventaja de la AM es su sencillez constructiva, lo cual ha hecho posible durante algunas décadas que los radioaficionados montaran sus propios equipos. Es sabido que los componentes de una estación de AM no diferían del material utilizado en receptores de radio y amplificadores de baja frecuencia; el material era común, su precio bajo, y no se requería mucho instrumental de laboratorio para calibraciones y medidas.

No obstante, el gran número de radioaficionados que existen en la actualidad y que aumentan cada día, producen verdaderas congestiones en las bandas decamétricas, por ejemplo, ya que en AM se ocupa un ancho de banda mínimo de 6 kHz, por lo que con unas pocas estaciones se ocupa toda una banda.

No es extraño, pues, que estuviera en la mente de todos la idea de experimentar algún sistema para reducir el ancho de banda, para lo cual se tuvo que luchar bastante; el resultado fue la sustitución de la AM por la banda lateral. Sin embargo, aun no se ha llegado al final; el ancho de la banda lateral es de unos 2.7

kHz, y se está investigando la forma de reducir este ancho para que las bandas sean más útiles.

Por el momento no se ha generalizado ningún sistema que mejore notablemente este ancho de banda.

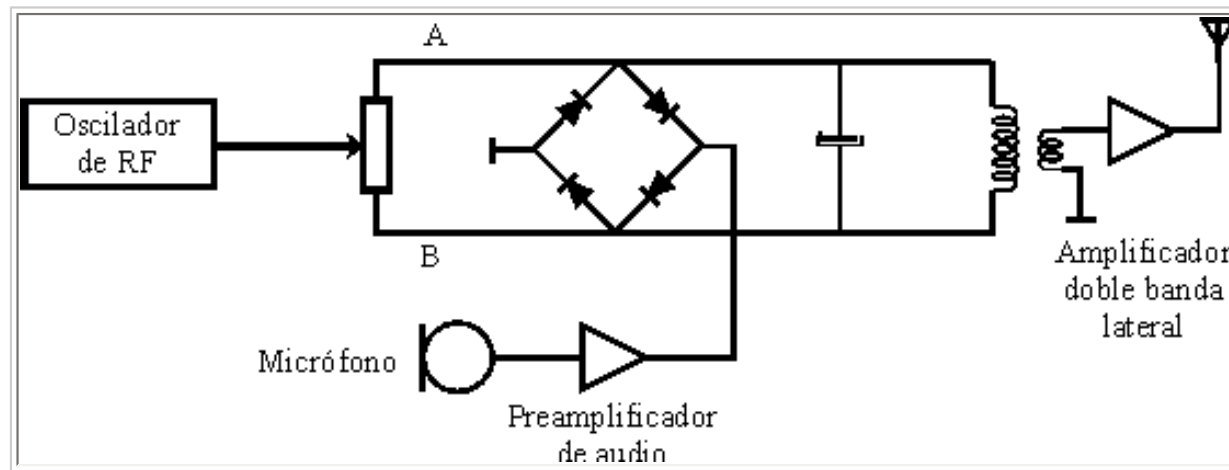
Transmisión en Banda Lateral

La emisión en banda lateral (BL) no es más que una modificación de la emisión en AM, la cual consideramos como una señal de radiofrecuencia modulada en amplitud cuyo ancho de banda es de unos 6 kHz. La razón de esta anchura de banda es la siguiente: si la señal de audio que contiene la principal información va de 0 a 3 kHz y con ella modulamos una señal de radiofrecuencia de, por ejemplo, 7 MHz, obtendremos una señal compuesta que irá de 7 a 7.003 MHz, y otra que irá de 6.997 a 7 MHz.

Por tanto, se encontrará que la señal emitida ocupa una banda de aproximadamente 6 kHz y cuando no se habla delante del micrófono, la señal de radiofrecuencia o portadora es exactamente de 7 MHz. En realidad, la portadora no contiene ninguna información, esta información sólo está contenida en la señal que va de 6.997 a 7 MHz y en la de 7 a 7.003 MHz. La portadora no es, pues, necesaria, pero si el receptor no recibe las bandas laterales conjuntamente con la portadora, la recepción resulta ininteligible.

Esto se subsana incorporando la portadora en el receptor (es lo que se llama señal de batido) que se introduce en el detector, el cual, por recibir la mezcla de la señal recibida y la de un batido propio, se denomina detector de producto.

Uno de los sistemas más simples de suprimir la portadora es la que se expresa en la siguiente figura:



Emisora de doble banda lateral, Diagrama básico.

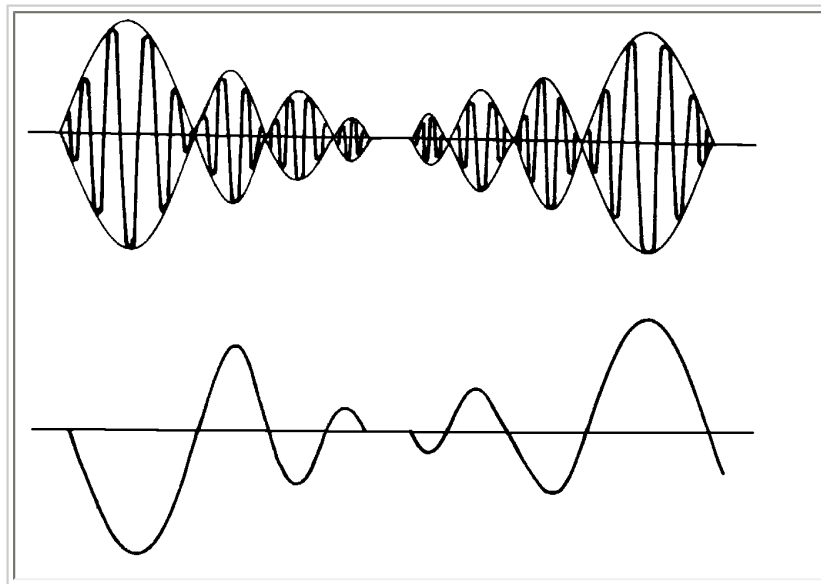
La señal de RF se divide a través de un potenciómetro en dos tensiones iguales que van por los brazos A y B en los que existe un puente de diodos.

Cuando se habla ante el micrófono, la señal preamplificada hace conducir a los diodos según las alternancias positivas y negativas de la señal de audio, de acuerdo con la amplitud y la frecuencia de la señal.

A consecuencia de ello aparece en la bobina una señal de doble banda lateral. Cuando no se habla por el micrófono, ninguna señal aparecerá en la bobina, puesto que la radiofrecuencia llega a la bobina con el mismo valor, pero cuando se habla por el micrófono, las alternancias de la señal harán que los diodos contiguos al brazo A, o al brazo B (según alternancias positivas o negativas de dicha señal de audio) conduzcan, y por lo tanto el puente de diodos se desequilibra, quedando un extremo de la bobina a tierra, mientras que por el otro le llega radiofrecuencia.

El resultado es que aparece la suma y la diferencia de la señal de audio con la señal de radiofrecuencia, pero no aparece ya la señal de radiofrecuencia o portadora; la hemos suprimido. Si no se habla ante el micrófono, el puente o modulador de diodos está balanceado y no sale ninguna señal; por el contrario si se habla, el modulador balanceado proporciona la señal de doble banda lateral.

En la siguiente figura se observa la señal de audio, y la señal de doble banda lateral.



Señal de emisión en doble banda lateral con portadora suprimida.

Obsérvese que en ausencia de señal de audio, desaparece la portadora o señal de RF y que la amplitud de la señal es proporcional a la señal de audio, por lo que las señales de banda lateral no dejan de ser un caso especial de AM.

Durante algún tiempo, algunas estaciones operaron con doble banda lateral. ¿Que ventajas encontraban? Dos en esencia: En primer lugar, el paso final del equipo podía entregar 100 W en AM, ésto porque como máximo había 50 W de portadora y otros 50 W que se añadían al modular, con un porcentaje de modulación del 100%. Esto que quiere decir, que en AM se gastaba por lo menos la mitad de la potencia en la portadora, la cual no lleva ninguna información.

2

Por el contrario, en doble banda lateral si salían del paso final 100 W, eran 100 W de información completa; por tanto suponía un alcance doble, o el mismo alcance utilizando la mitad de potencia. En segundo lugar, se vio que al requerir el uso de detector de producto en el receptor, la recepción mejoraba respecto a la de emisión de AM en algunos dB (hasta 6 dB).

Banda Lateral Unica (BLU).

En un intento de reducir el ancho de banda ocupado por las emisiones de doble banda lateral, no inferiores a 6 kHz, exactamente igual que en la amplitud modulada, se idearon filtros de audio que recortaran la voz por debajo de una frecuencia. Pero por debajo de 2 kHz la voz suena muy impersonal, pierde matices y no resulta agradable de escuchar. Tanto en AM como en doble banda lateral, por ser la frecuencia de la señal emitida suma y diferencia de las frecuencias de la portadora y de la señal de audio, si ésta ocupa un espacio de 2 kHz, la señal de salida ocupará el doble, o sea 4 kHz, y ésto para emitir en una banda un poco más estrecha y con una calidad discutible.

En materia de filtros se trabajó principalmente con el cuarzo, ya que estos cristales presentan frecuencias de resonancia muy determinadas debido a su alto factor de calidad "Q".

Con los cristales de cuarzo se hicieron filtros de paso de banda que, por ejemplo, dejaban pasar señales de radiofrecuencia de 9.000 MHz a 9.0027 MHz. Si este filtro se incorpora a la salida de la bobina del modulador balanceado de la figura Emisora de doble banda lateral, Diagrama básico (página 85), y se hace que el oscilador de RF entregue 9.000 MHz, la señal de salida después del filtro será de 9.000 a 9.0027 MHz; habremos anulado la banda lateral inferior y además limitado el audio a 2.7 kHz y por tanto el ancho de banda ocupado será tan solo de 2.7 kHz. Tenemos pues la Banda Lateral Unica (BLU) y aunque hemos citado el ancho de banda de 2.7 kHz, algunos fabricantes de equipos comerciales limitan a 2.4 kHz, y otros incluso a menos (1.8 kHz), aunque este último ancho de banda hay que achacarle falta de naturalidad de la voz, por lo que resulta poco útil, a excepción de cuando existen fuertes interferencias adyacentes a la frecuencia. El uso del ancho de 1.8 kHz se limita a la mayoría de veces a una opción de los transceptores dentro de sus posibilidades de rechazo de interferencias.

Cuando hablamos de banda lateral única, nos referimos a una señal con una sola banda lateral, sea la superior o inferior, dependerá de la banda en que trabajemos y será el resultado de que el cristal de cuarzo del oscilador de portadora esté alineado con la frecuencia límite superior o inferior del filtro de cuarzo. Por ello para cambiar de banda lateral superior a banda lateral inferior, suele conmutarse el cristal de cuarzo del oscilador o generador de portadora; la separación entre ambos cristales es de 2.7 kHz aproximadamente.

De la abreviación de Banda Lateral Unica, nace en castellano las siglas BLU, con las que se denomina esta modalidad. Y si es Banda Lateral Superior o Banda Lateral Inferior, se denomina BLS o BLI. Estos dos últimos términos son poco utilizados. Se acepta internacionalmente utilizar las siglas del ingles, SSB para Single Side Band (banda lateral única), y USB o bien LSB para Upper Side Band o Lower Side Band (banda lateral superior y banda lateral inferior).

¿Qué ventajas presenta la BLU, además del ancho de banda por el que tanto se ha luchado? Pues algo muy esencial: hemos visto que si el paso final era capaz de entregar 100 W en AM, en doble banda lateral el alcance o potencia útil con estos 100 W se doblaba. Ahora con la banda lateral única hacemos que toda la potencia contenga información, con lo que volvemos a doblar la potencia útil.

Aclaremos un poco este punto; en AM la potencia se repartía entre la portadora y las dos bandas laterales, digamos que un 50 % de la potencia era para la portadora, y un 25 % para cada banda lateral. En la doble banda lateral, la información está repetida, por lo que es inútil enviar dos bandas laterales, cuando

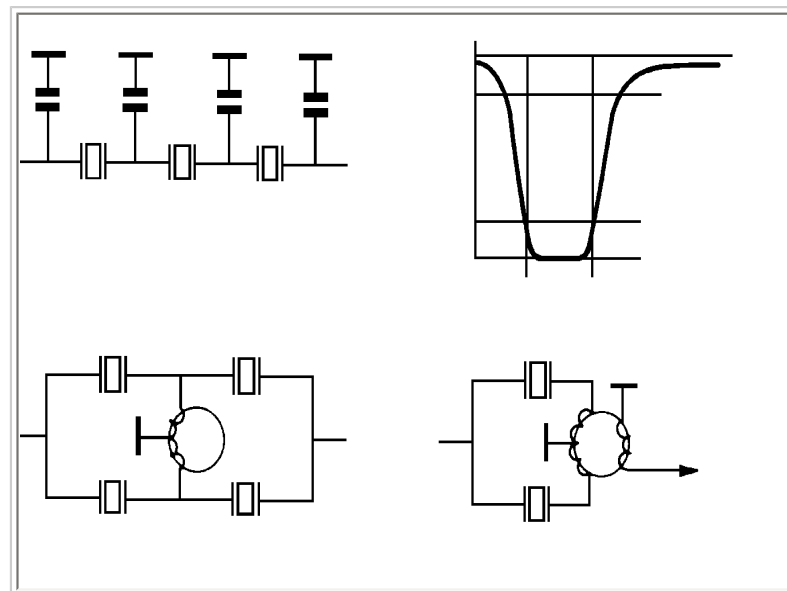
una sola banda lateral puede contener toda la información. Así pues, ahora, con la banda lateral única, la señal lleva el 100 % de potencia.

Dicho en otros términos: una emisión de 100 W en AM equivaldría a una emisión de 200 W en doble banda lateral y de 400 W en banda lateral única. Aún existe otra ventaja adicional, al ocupar menos ancho de banda, la recepción mejora la relación señal/ruido y por tanto, la recepción será mejor y estará menos interferida.

En cuanto a la emisión, constituye una gran ventaja el hecho de que la potencia de la señal de salida en banda lateral única es proporcional a la intensidad de la señal de audio del micrófono, por lo que cuando no se habla no existe salida de radiofrecuencia. Si se habla a un nivel muy bajo, la potencia de salida es baja; si se habla fuerte, la potencia de salida es alta; entre las palabras no sale potencia. Esto permite que el paso final trabaje muy descansadamente y que los valores nominales de las fuentes de alimentación puedan reducirse a la tercera parte de los correspondientes a las diseñadas para servicio en AM, es decir para un servicio de potencia constante.

Cuando se desee que la emisión de banda lateral única tenga un gran alcance, la señal de audio debe preamplificarse y recortarse. La señal de audio preamplificada debe recortarse a un cierto nivel, de lo contrario se saturaría el paso final y se producirían salpicaduras, "barbas" y señales espurias.

Existen procesadores de voz muy adecuados para banda lateral llamados compresores, siendo ajustable el nivel de compresión de la voz. Cuando la compresión alcanza valores altos, las estaciones próximas a la que está emitiendo reciben la señal distorsionada, pero en cambio las estaciones muy lejanas la reciben bien. Por esto los compresores solo suelen utilizarse para hacer contactos a larga distancia o "DX". Para los aficionados a los montajes electrónicos vamos a dar algunos detalles circuitales.



Filtros de cuarzo y su curva característica.

En la figura anterior indicamos varias formas constructivas de filtros de cuarzo. Se representa un filtro de celosía de 4 polos, que es de los más utilizados, pudiendo asociarse varios filtros en serie para tener un factor de forma mejor. El factor de forma de un filtro está relacionada con las pendientes y es más elevado cuanto más verticales son estas bajadas. Así un filtro de 8 polos será mejor que uno de 4. El ancho de banda vendrá determinado por la diferencia entre las frecuencias de resonancia de los cristales X e Y. Hay que tener en cuenta que la frecuencia de resonancia no es la misma que la de oscilación, un filtro de celosía puede proporcionar casi 30 dB de atenuación de la banda lateral no deseada, siempre que la actividad y capacidad residual de los cristales X e Y sean similares; el filtro de celosía podría dar algo más de 40 dB.

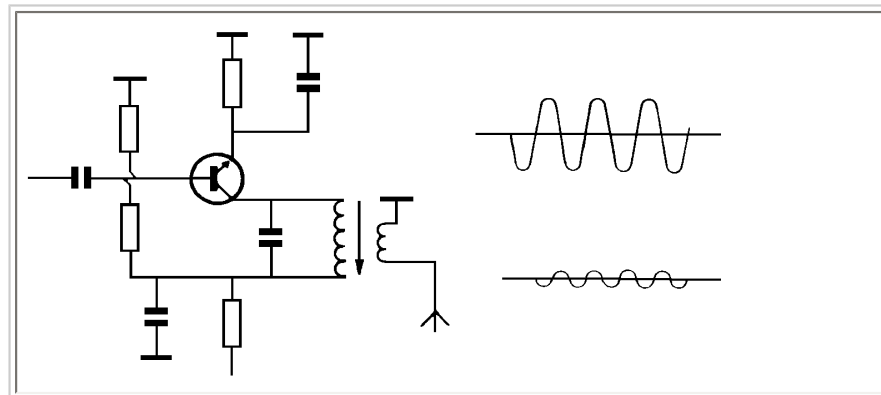
También encontramos un filtro tipo escalera con cristales de la misma frecuencia. Las capacidades bajan del Q o factor de calidad de los cristales y ensanchan su estrechísima banda de paso determinado por su resonancia; por otro lado los condensadores derivan a tierra las indeseables capacidades residuales de los cristales, ya que de no hacerlo así, la entrada y salida estarían unidos por un pequeño condensador equivalente a la suma de las capacidades residuales de los cristales.

Obsérvese que en el filtro de celosía la capacidad residual se anula por la simetría de construcción. Así en la figura del filtro medio de celosía, la señal llega a la bobina toroidal a través de los cristales X e Y; si ambas capacidades son iguales, la señal se anula, por lo que solo pasarán por X o por Y según las frecuencias que se acerquen o sobrepasen a las frecuencias de resonancia de dichos cristales.

La alineación del cristal de cuarzo con el filtro de cuarzo es algo delicada especialmente si uno mismo diseña el filtro. Si no se dispone de gran instrumental de laboratorio, puede ser adecuado el adquirir un filtro de cuarzo ya fabricado.

Una vez que disponemos de algunos milivatios en banda lateral única y en la frecuencia que debemos trabajar, para entregar potencia a la antena y asegurar la comunicación, será preciso disponer de amplificación, lo que equivale a decir que la forma de la señal que sale del amplificador, debe ser igual que la de la señal de entrada. Por ésto los amplificadores normales de BLU deben trabajar en clase A, para conseguir elevadas potencias clase B, pero nunca en clase C.

Enseguida se estudian los tres casos:

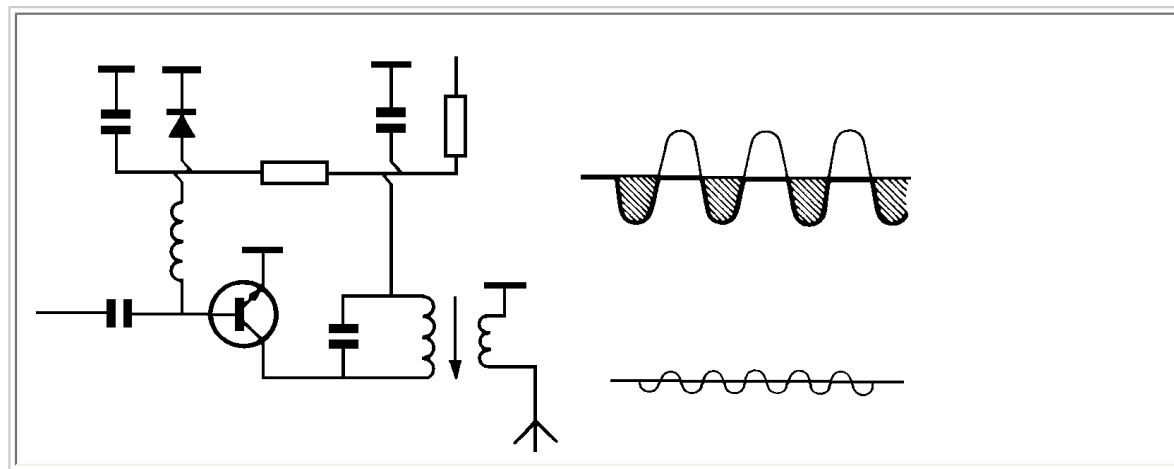


Amplificador clase A; curvas de entrada y salida del amplificador.

El transistor está fuertemente polarizado (6 V en la base), por lo cual tiene una corriente de reposo limitada por la resonancia de emisor. Si introducimos una señal alterna de RF en la base, la tensión en la misma variará de +2 a -2 V si la señal de RF es de 4 V, y la intensidad del colector pasará por ejemplo de 100 mA a 400 mA reproduciendo la señal de entrada, aunque amplificada. Cuando se trata de pasar de unos pocos milivatios a fracciones de vatio, debe trabajarse así, limitándose la intensidad de corriente por resistencias en el emisor al objeto de que la intensidad no sea excesiva en los transistores y no pueda destruirlos por exceso de calor.

Si se desea conseguir una potencia de varios vatios no es posible trabajar en clase A, puesto que la intensidad de reposo podría elevarse varios amperios, lo que supondría una inútil pérdida de potencia en calor. Para el paso final y el excitador se acostumbra a utilizar un amplificador en clase B con una cierta polarización.

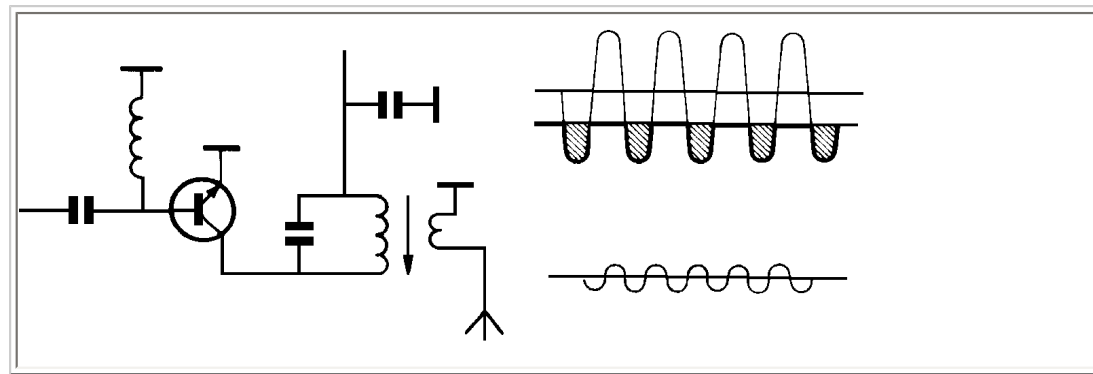
En la siguiente figura observemos cómo la base, a través de un choque de radiofrecuencia, tiene 0.6 V de tensión, dados por el diodo en conducción directa. Usualmente este diodo se monta muy próximo al transistor para evitar el embalamiento térmico. La señal de salida es sólo la mitad de la senoide. En los amplificadores con transformadores toroidales, se suelen utilizar transistores conectados en push-pull o contrafase, es decir un transistor para amplificar las alternancias positivas y otro para las negativas; de esta forma se obtiene por un lado una señal senoidal en la salida y por otra la potencia es el doble.



Amplificador clase B, curvas de entrada y salida al amplificador.

Con el montaje en push-pull se eliminan los armónicos pares, mientras que el filtro de salida debe cuidar solo de las frecuencias superiores al tercer armónico.

Finalmente, en la siguiente figura se puede apreciar un transistor totalmente desprovisto de tensión de polarización.



Amplificador clase C, curvas comparativas de entrada y salida.

La base está conectada a tierra a través de un simple choque. Cuando las alternancias positivas de la señal de entrada llegan a 0.6 V, el transistor conduce y se obtiene una gran corriente en el colector. Fácilmente se producen espurias y "barbas" cuando se ataca un amplificador clase C con una señal de banda lateral única, ya que esta señal es por definición variable en potencia y por lo tanto al excitar un paso en clase C, que requiere una tensión constante de excitación o se satura el amplificador o en caso contrario no lo excitaremos. Por lo tanto la voz saldrá entrecortada, distorsionada y cargada de espurias y "barbas".

Un transmisor de BLU puede incorporar un sistema de protección del paso final, no sólo para que no se destruya en caso de rotura de la antena, sino incluso para conseguir que si aumentan las ondas estacionarias, o exista demasiada excitación, se reduzca automáticamente la potencia.

Se ha adoptado universalmente las siglas ALC para este dispositivo, que son las siglas de la denominación en ingles "Automatic Level Control" (control automático de nivel).

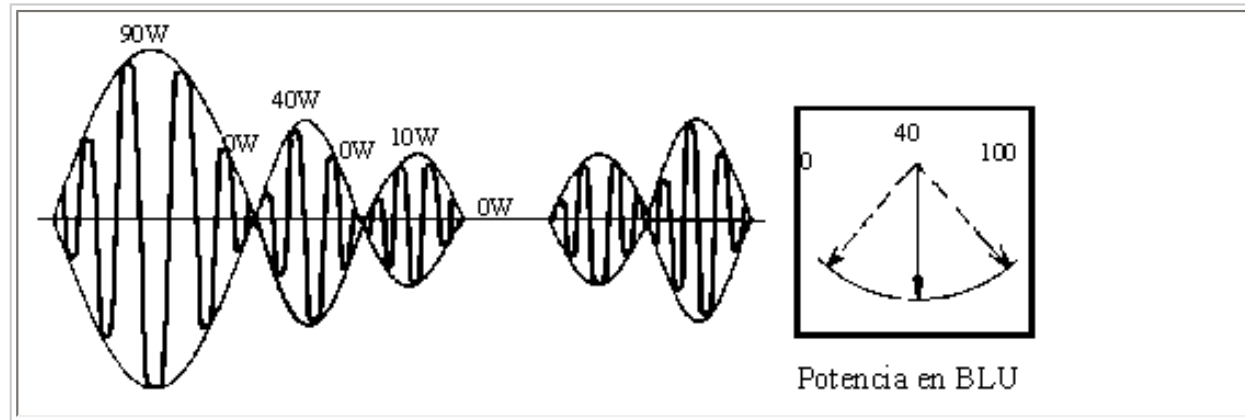
Los circuitos electrónicos de ALC se han ido haciendo cada vez más complejos, ya que para proteger el paso final tienen en cuenta: la tensión de alimentación, la relación de ondas estacionarias que presenta la antena, la temperatura del paso final, la señal de excitación, etc.

Cuando existe un indicador de ALC se suele marcar un segmento verde, que es la zona en que el paso final trabaja con seguridad, y otra roja en la que las condiciones de trabajo son anormales. Parece ser que el sistema no es todo lo automático que debiera ser, por lo que el operador de la estación debe atenerse a los manuales de instrucciones.

Cuando el indicador de ALC pasa a la zona roja, es muy posible que sea debido a que el paso final esté sobresaturado. Ello indica que estaremos produciendo espurias, interferencias, etc. Bastará reducir la ganancia del micrófono para que la aguja se aleje de la zona roja. Esto es muy importante, ya que si detrás del transceptor se utiliza un amplificador lineal de cierta potencia, por ejemplo de 1 o 2 kW, las espurias se multiplican por 10 o por 20, lo que puede ser nefasto.

Un concepto a esclarecer al hablar de banda lateral única, es el de la potencia (expresada en vatios) que entrega un emisor de BLU a la antena. Mientras se transmitió en CW (telegrafía) o en AM (amplitud modulada), no existía conflicto; simples medidores intercalados entre el emisor y la antena indicaban los vatios aproximados de salida del equipo. No había ni la más pequeña duda. Actualmente con la BLU existe una tremenda confusión.

Algunos radioaficionados y en especial principiantes, creen que si no emiten con la máxima potencia del equipo, no llegaran muy lejos. Deberían tener presente la siguiente figura:



Medida de potencia en BLU.

Y darse cuenta que cuando el wattímetro está indicando 20 o 30 W en realidad hay momentos que transmiten con 90 W. El error consiste en poner preamplificadores al micrófono, para que aumente la señal de salida.

Esto se logra, pero a base de saturar el paso final, produciendo señales indeseables de espurias y calentando mucho más el paso final y la fuente de alimentación de potencia.

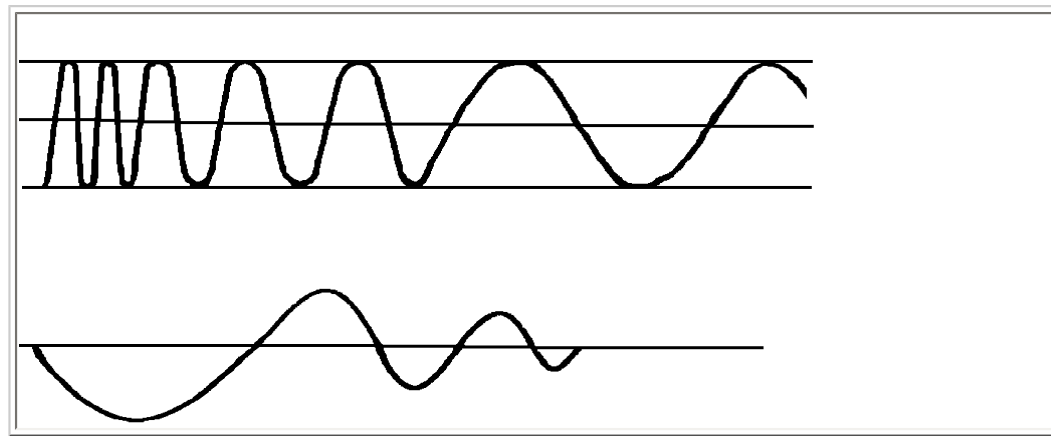
La potencia puede aumentarse razonablemente con un compresor, pero si se abusa de la compresión, el paso final puede destruirse por recalentamiento y por sobrepasar los valores de potencia y disipación previstos por el fabricante.

Al silbar delante del micrófono, se obtienen casi 100 W; en efecto, la forma de onda es casi como la de la portadora continua y la potencia media se acerca a la potencia máxima de 100 W.

Transmisión en Frecuencia Modulada (FM)

En los transmisores de VHF y UHF (frecuencias por encima de 30 MHz) y para las bandas de 144 MHz y 432 MHz, se ha venido utilizando la modalidad de emisión de AM hasta que se vio que la modalidad de frecuencia modulada (FM) conseguía algunas ventajas.

En FM la información se introduce en la señal de portadora modulando su frecuencia, y no su amplitud que debe permanecer constante. Así en la siguiente figura vemos la señal de audio procedente del micrófono, y la señal de radiofrecuencia de emisión, en la que apreciamos que la amplitud permanece constante mientras que la frecuencia varía.



Curva de la señal de RF de una emisión en FM.

La variación en los equipos de FM para radioaficionados es de unos 12 kHz; a esta variación de frecuencia se le llama excursión.

Cuanto más elevada sea la excursión mayor será la información que contendrá la emisión; el ancho de banda ocupado crecerá y la relación señal/ruido aumentará en el receptor.

En el siguiente diagrama de bloques vemos una emisora típica de FM: la señal de audio del micrófono pasa por un filtro que atenúa los agudos, con lo que se amplifican en proporción los graves.

Esto debe ser así, ya que, por ejemplo, las señales de 100 Hz después de ser multiplicadas varias veces producirían una desviación de, por ejemplo, solo 400 Hz, mientras que una señal de 2 kHz, produciría una desviación de 8 kHz, y una de 3 kHz la produciría de 12 kHz, que es el límite. Sería extraño encontrar una voz que superara los 3 kHz.

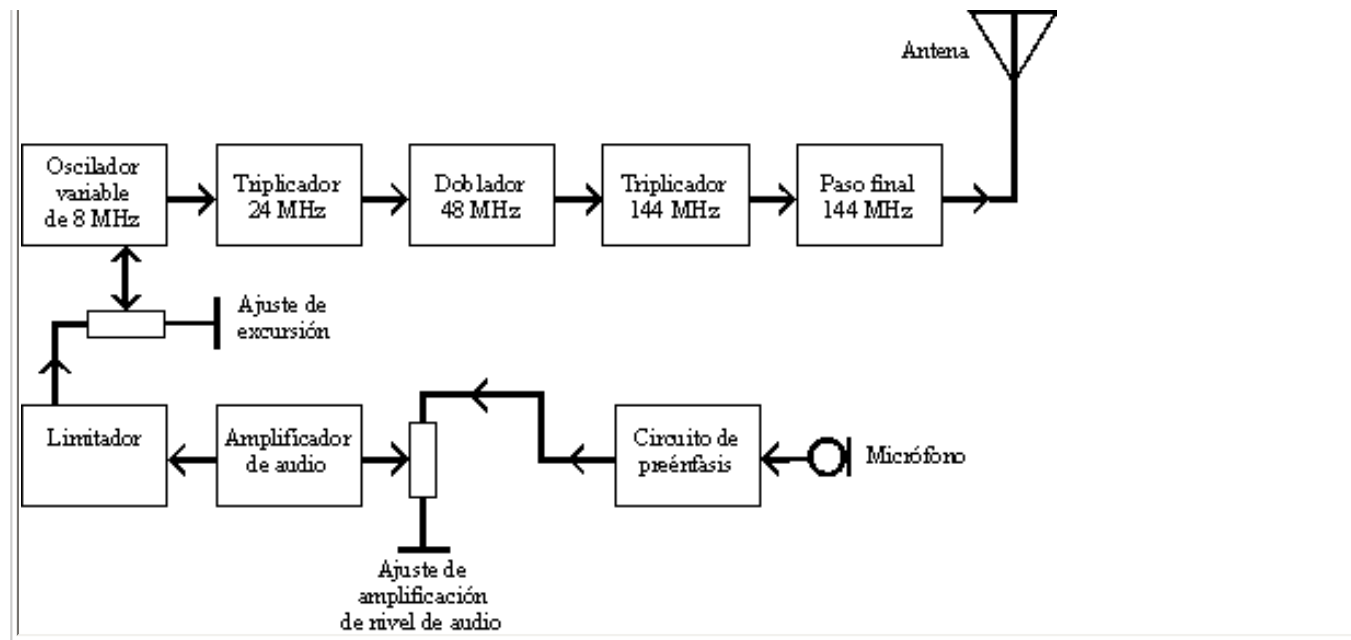


Diagrama de bloques de una emisora típica de FM.

Se ve que los sonidos graves producen menos desviación que los agudos y, por tanto, modularán menos la portadora, lo que quiere decir que cuando la señal sea débil, no oiremos los graves y si, por el contrario, los agudos, con lo cual la voz perderá calidad. Precisamente la FM se distingue de otras modalidades por su fiel reproducción de la voz; de ahí que se justifique el circuito de preénfasis. En el receptor, los graves aparecerán más fuertes que los agudos, por lo que se introduce un circuito de desénfasis.

Un preamplificador de audio seguido de un limitador amplifica las señales del micrófono, impidiendo que haya alguna señal que supere el umbral del limitador. Finalmente existe un ajuste de excursión que consiste en un potenciómetro cuya toma central va a un diodo de capacidad variable o varicap, el cual forma parte de un oscilador variable muy estable, de por ejemplo 8 MHz. La frecuencia obtenida se multiplica en varios pasos hasta obtener la frecuencia de trabajo, de por ejemplo 144 MHz; en este caso se multiplicarían los 8 MHz por 18 veces, para lo cual hacen falta dos triplicadores y un doblador. Después solo hace falta amplificar la señal para obtener la potencia necesaria en antena.

Al efectuar una modulación de 0 a 3 kHz, deberemos obtener en la frecuencia de salida una excursión de ± 12 kHz, pero no más, pues podríamos interferir canales adyacentes. En VHF están normalizados cada 25 kHz, ya que cada canal ocupa ± 12 kHz de la frecuencia central, lo que da 25 kHz aproximadamente. El problema que se nos plantea es el de la estabilidad de la señal de emisión; en efecto, el oscilador previsto en esta emisora oscila a 8 MHz y una deriva de 500 Hz supondrá un corrimiento 18 veces mayor en la señal de salida, o sea de casi 10 kHz.

Podemos recurrir a varias soluciones:

- Utilizar un oscilador variable muy estable, lo que es muy difícil de obtener.
- Utilizar un oscilador heterodino a base de un oscilador de cuarzo y uno variable a muy baja frecuencia, el cual será modulado por el varicap; por

ejemplo, un cristal de cuarzo de 9 MHz al que se le resta la frecuencia de 1 MHz de un oscilador variable.

- Otro sistema consiste en utilizar cristales de cuarzo. El problema estriba en que para cambiar de canal hay que conmutar cristales. Muchos equipos comerciales se han fabricado de esta manera, conteniendo hasta 25 o más canales. Mientras que es fácil modular un oscilador variable mediante un varicap, cuando se utiliza un cristal de cuarzo como oscilador puede resultar más difícil.
- Puede utilizarse el modulador por reactancia, consistente en variar la inductancia de un circuito posterior.
- Excepto algunos Walkie-Talkie o pequeños transceptores de mano que utilizan solamente unos pocos canales a cristal de cuarzo, la mayoría de los transceptores utilizan un nuevo sistema denominado PLL (Phase Loop Lock o bucle de enganche de fase) o sintetizado.

A partir de un cristal de cuarzo y mediante un divisor programable que puede ser activado por un teclado numérico, o mediante un mando convencional rotativo que suministre impulsos de los que se obtiene una lectura digital, se consiguen frecuencias de, por ejemplo, 5 en 5 kHz o 25 kHz, dependiendo del divisor programable.

La frecuencia obtenida, que puede ser, por ejemplo, de 6.025 MHz, es comparada con la de un oscilador controlado por tensión mediante un varicap; este oscilador denominado VCO (Voltage Controlled Oscillator) entrega una frecuencia que es comparada con la de 6.025 MHz que suministra el divisor programable y si no es la misma frecuencia, se origina una tensión de error o corrección (Offset Voltage) que actúa sobre el VCO, obteniendo la frecuencia de 6.025 kHz con absoluta precisión.

Esta frecuencia se llevará a un mezclador que, por otro lado, recibe una señal modulada en frecuencia y completamente estable ya que parte de un cristal de cuarzo. Una vez mezclada podrá ser amplificada para atacar la antena si la frecuencia suma es suficiente (por ejemplo $6.025 \text{ MHz} + 138 \text{ MHz} = 144.025 \text{ MHz}$); en otro caso puede triplicarse, doblarse, etc. Nos preguntamos para qué nos complicamos la vida con el sintetizador, si después del divisor programable obtenemos 6.025 MHz que podríamos llevar directamente al mezclador, en lugar de realizar todo el montaje del VCO y el comparador.

La respuesta es sencilla: la señal obtenida en el divisor programable es una señal cuadrada, no senoidal, y por tanto muy rica en armónicos e imposible de utilizar para mezclar con otras señales senoidales sin que se produzcan espurias, etc. en la emisión.

Si bien se han hecho contactos a nivel mundial en VHF y en UHF mediante propagaciones especiales como son Meteorscan, o rebote por ionización de la alta atmósfera debido a meteoritos o incluso con el "moonboom" o rebote lunar, lo normal es que los contactos radioeléctricos se efectúen a unos pocos kilómetros.

Se puede hablar de unos 80 km si el terreno está algo despejado, aunque el alcance aumenta con la altura de la antena. Instalada la emisora en un monte, de 1500 mts. Puede corresponderle una cobertura de mas de 300 km, siempre dependiendo de los posibles obstáculos y de la elevación de la antena receptora.

La necesidad de aumentar el alcance es lo que ha llevado al desarrollo de las estaciones repetidoras que operan casi siempre en FM y en VHF o bien UHF y se ubican en lo alto de un monte.

Usualmente los equipos de FM en VHF se dedican a enlaces de cobertura local. Con los repetidores se asegura un alcance mayor y sobre todo más seguro, siendo de destacar la poca potencia que se requiere para excitarlos. Bastan algunas decenas de milivatios para excitar repetidores bien situados y lograr cobertura de cientos de km, que sin el repetidor solo sería de algunos pocos km.

Esto lo aprovechan los walkie-talkie utilizados por los radioaficionados, con los cuales se ponen en contacto con otros radioaficionados aun cuando estén en plena excursión campestre, etc. Los repetidores son utilizados también por estaciones móviles montadas en automóviles, con el mismo resultado que si el radioaficionado llevara un teléfono en el automóvil, pudiendo en caso de accidentes, incendios, etc. dar aviso a las autoridades correspondientes.

Cuando se quiere ampliar la potencia de un equipo de FM es posible colocarle un amplificador de potencia de salida. Los amplificadores de potencia para FM trabajan en clase C, es decir la tensión de polarización en la base es 0, y la corriente de reposo en ausencia de señal de excitación es también nula. Las potencias típicas de los walkie-talkie son de 50 a 250 mW los más pequeños y de 1 a 5 W la mayoría. Los equipos para base fija o móvil suelen tener potencias comprendidas entre 1 y 10 W o bien entre 5 y 25 W, seleccionables a voluntad.

Algunos radioaficionados consideran que son antagónicas la FM en VHF y las bandas decamétricas. Creemos que no debe hacerse un problema de esta cuestión; la primera, permite contactos locales de elevada calidad y seguridad, ya que es como un teléfono privado al servicio de los radioaficionados; mientras que en las bandas decamétricas y en especial en BLU, el alcance es enorme pero inseguro, y la calidad del sonido deja mucho que desear si se le compara con la FM.

La FM no es privativa de la banda de VHF; últimamente, rusos y norteamericanos hacen comunicados en la parte alta de los 29 MHz en FM de tipo angosto, es decir en FM cuya excursión en lugar de ocupar 12 kHz ocupa algunos menos (sólo 2 o 3 kHz). De hecho en Estados Unidos han montado un repetidor de 29.6 MHz para utilizarlo en FM que permite alcances mundiales con gran facilidad.

4. Líneas de transmisión y Antenas.

Líneas de transmisión.

Línea de transmisión es el medio artificial por el cual se transporta la energía de un punto a otro. En nuestro caso entendemos por línea de transmisión la que puede transportar energía de radiofrecuencia entre el transmisor y la antena, la antena y el receptor o entre 2 equipos; además de emplearse en los ejemplos anteriores, tienen otras aplicaciones como: filtros de onda, inversores de fase, circuitos tanque resonantes, transformadores de impedancias y correctores de fase.

Toda línea de transmisión tiene unas características especiales por las cuales la distinguimos de las otras, siendo su rendimiento mejor o peor según sea la aplicación que le demos o la onda de radiofrecuencia que transporte. Atendiendo a su constitución física se clasifican en: Unifilares, Bifilares, Multifilares, de Cinta, Tubulares, Coaxiales y Guiaondas. Según su utilización se clasifican en dos grandes grupos: aperiódicas o sea no resonantes, y periódicas (sintonizadas). Las líneas de transmisión no deben radiar energía, sino que la deben transportar con el máximo rendimiento posible. Una de las características más importantes de las líneas de transmisión es su impedancia, que está determinada físicamente por los materiales que la constituyen: diámetro y disposición de los conductores así como el dieléctrico que los separa.

El valor de la impedancia característica de una línea de transmisión Z_0 se halla en función de la autoinducción y de la capacidad de la misma. Se expresa por la formula:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Z_0 es la impedancia característica que corresponde a la unidad de longitud, por lo que podemos afirmar que toda línea de transmisión tiene un determinado valor de impedancia característica.

Se llama factor de velocidad a la relación entre la velocidad con que una onda de radio viaja por una línea de transmisión y la velocidad con que se propagaría en el caso de una línea teórica cuyo dieléctrico sea el vacío con factor de velocidad uno. En líneas físicas este factor siempre será menor que la unidad, ya que la constante dieléctrica también lo es. Cuanto menor sea el factor de velocidad más tardará la onda en recorrer la línea.

Al circular una onda de radio por una línea de transmisión cuya impedancia varía de repente, una parte de la energía será reflejada hacia el generador y se producirán ondas estacionarias. Por lo tanto, sobre la línea tendremos dos ondas, una que circula del

generador hacia el extremo de la línea y otra desde la discontinuidad al generador, de tal modo que se crearán a lo largo de la línea unos puntos en que la tensión variará de cero al doble de su valor; la corriente hará lo mismo en los puntos intermedios.

Para analizar el efecto de las ondas estacionarias consideremos una línea acoplada por un extremo al generador de radiofrecuencia y cuyo otro extremo esté en corto circuito. En este punto tendremos un máximo de intensidad y un cero de tensión. El valor instantáneo de la corriente reflejada será diferente a lo largo de la línea; en ciertos puntos será tal que la fase de la corriente reflejada y la salida se anularán entre si, mientras que en otros puntos se sumarán. La distancia entre estos puntos varía según el factor de velocidad de la línea y de la frecuencia de la onda, de tal manera que si en el extremo corto-circuitado las intensidades están en fase, a una distancia múltiplo de medias longitudes de onda lo volverán a estar. En el caso de que el extremo de la línea opuesto al generador esté abierto, la corriente y tensión circulan en concordancia de fase a lo largo de ella, hasta que llegan al extremo abierto. En este punto la corriente tiene que desaparecer, ya que no hay movimiento y tendrá que volver sobre su camino retornando hacia el generador; en el extremo abierto de la línea existirá un máximo de tensión. Si en el extremo abierto la corriente está en fase, volverá a estarlo en un punto distante de aquél un cuarto de onda y en todos los múltiplos impares. La onda reflejada tiene la misma velocidad de propagación sobre la línea de transmisión que la onda incidente.

Hemos visto los casos en que la línea de transmisión termina en corto-circuito o está abierta. Cuando la línea termina con una resistencia pura, parte de la potencia de radiofrecuencia será absorbida por la resistencia; la potencia reflejada será inferior a la incidente y, por lo tanto, en ningún punto de la línea la tensión y la intensidad de la onda reflejada podrán anular la tensión e intensidad de la onda incidente.

En el caso de estar terminada la línea en una reactancia pura, la forma de la onda estacionaria será intermedia entre la que se forma en una línea terminada en corto-circuito y la terminada en circuito abierto; la separación entre los modos de corriente y tensión seguirá siendo de 90° . La línea puede terminar en una capacidad grande y una inductancia pequeña; en este caso la forma de la onda estacionaria se aproximará a la de corto-circuito. En el caso de terminar en una inductancia elevada y una capacidad pequeña se aproximará a la forma de onda de una terminación abierta.

La relación entre los valores máximo y mínimo de tensión o corriente medidos a lo largo de la línea determina la relación de ondas estacionarias.

Cuando la potencia es absorbida completamente por la carga en el extremo de la línea, la relación de ondas estacionarias es uno. Si la línea está terminada por una resistencia pura, tendremos que la relación de ondas estacionarias "ROE" será la relación entre la impedancia de carga y la impedancia de la línea

$$ROE = \frac{Z_r}{Z_o}$$

Cuanto mayor sea el cociente de reflexión, mayor será la ROE normalmente referida a la tensión o a la corriente. Las pérdidas en las líneas de transmisión suelen ser debidas a los aislantes y a los conductores. Las primeras, debidas al dieléctrico, son directamente proporcionales a la frecuencia; a mayor frecuencia más pérdidas. Las segundas aumentan en función de la raíz cuadrada de la frecuencia y a causa del efecto peculiar de los conductores, que tendrán más resistencia efectiva cuanto más alta sea la frecuencia de la onda que circule por ellos.

Las frecuencias elevadas influyen más en las pérdidas debidas al dieléctrico y a medida que disminuye la frecuencia de la onda de trabajo, son las perdidas ohmicas las que más influyen.

En las líneas de transmisión que hoy en día se fabrican, con excepción de la atenuación gradual de la potencia a lo largo de ellas, las pérdidas mencionadas son insignificantes si se usan las líneas para lo que han sido diseñadas.

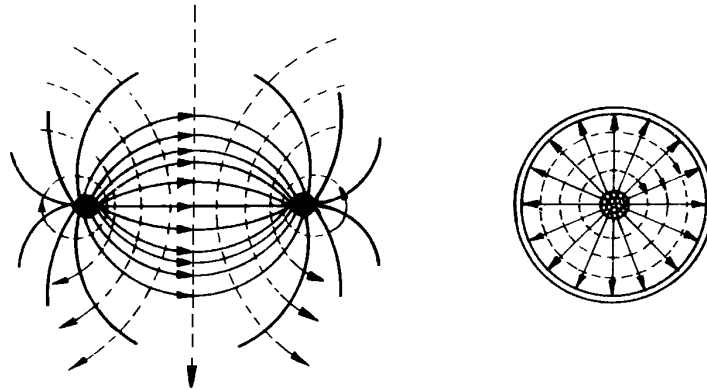
Cuando la línea de transmisión tiene pérdidas elevadas, la onda incidente se debilita a medida que circula hacia la terminación y la onda estacionaria sufre el mismo efecto, pudiéndose decir que el efecto producido al alargar una línea disipativa consiste en reducir la relación de ondas estacionarias en el extremo del generador.

La eficacia de una línea de transmisión viene determinada por la diferencia entre la potencia medida al principio de ella y la entregada al final; esta diferencia es la potencia disipada por la línea y se expresa en dB por unidad de longitud y frecuencia. En el caso de que existan ondas estacionarias en la línea, la potencia disipada se verá incrementada por éstas. Aunque la atenuación de una línea sea baja no debe trabajarse con una ROE alta, ya que ésta afecta a la disipación de la línea y la tensión entre los conductores aumenta proporcionalmente, lo que obliga a aumentar la separación entre ellos o a utilizar mejores aislantes para una misma frecuencia de trabajo.

Línea resonante o sintonizada es una línea sensible a la frecuencia de la corriente que circula por ella, siendo la impedancia de entrada función de su longitud y de la frecuencia; la longitud es múltiplo de media onda de la frecuencia de trabajo y la impedancia de entrada es igual a la de la carga. A lo largo de la línea resonante circulan gran cantidad de ondas estacionarias, ya sea por una deficiente adaptación de impedancia con la carga o porque deliberadamente se ha diseñado el conjunto para que trabaje en estas condiciones, aunque ocasionen un aumento de disipación, reducción de la eficacia y aumento de las dimensiones físicas.

En una línea en que la ROE es baja, la impedancia no varía con la longitud, siendo muy próxima a la de la carga. En estas condiciones se dice que se trata de una línea de transmisión no resonante, que permite trabajar con cualquier frecuencia y longitud; la distribución de la tensión e intensidad a lo largo de ella es uniforme.

Una línea de transmisión recorrida por una corriente alterna produce a su alrededor un campo eléctrico y otro magnético. Cuando se trata de bajas frecuencias, el campo creado en un semiciclo vuelve al conductor durante el semiciclo contrario y se anula; a las ondas no les da tiempo de volver al conductor antes del otro semiciclo, radiando al espacio parte de la energía electromagnética. En el caso de líneas bifilares, los campos creados en los conductores tienen la misma intensidad, pero de sentido opuesto, anulándose el campo alrededor de los dos conductores.



línea bifilar línea coaxial

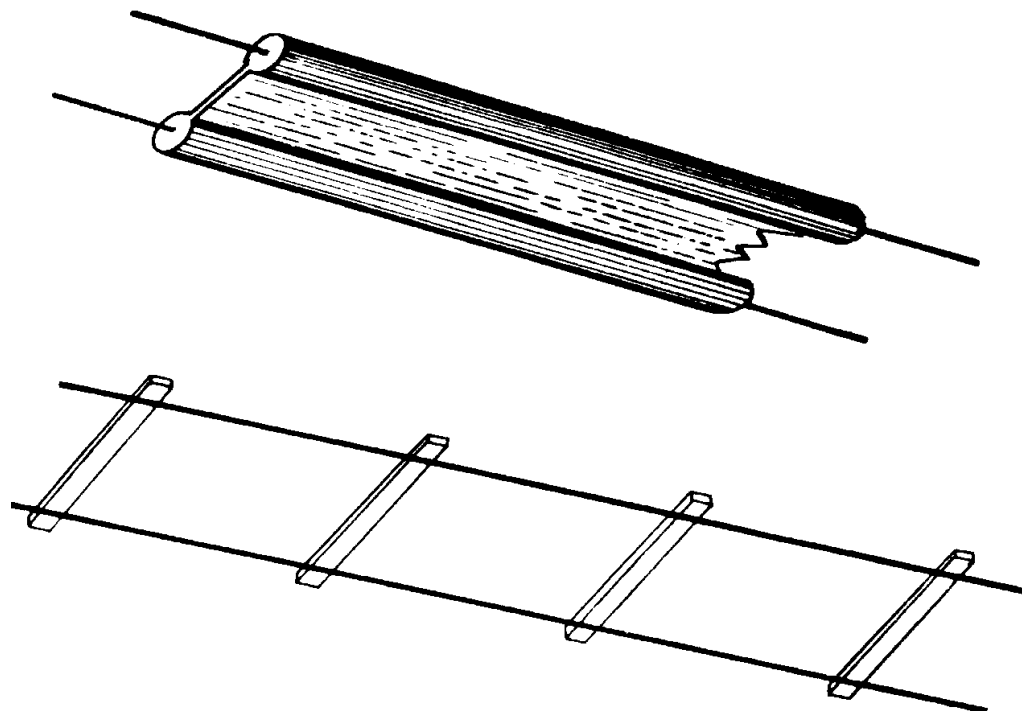
Radiación de las líneas. El campo eléctrico se representa con líneas continuas, mientras que el campo magnético se representa por líneas discontinuas.

En la práctica puede suceder que una pequeña parte se radie, ya que los conductores se encuentran algo separados, siendo esta radiación función de la separación.

En el caso de tratarse de una línea plana y equilibrada en que la relación entre la separación de conductores y la longitud de onda es menor de 0.01 se puede considerar nulo el campo radiado.

La radiación es una pérdida más de la línea de transmisión y aumenta considerablemente en el caso de líneas resonantes o con muchas ondas estacionarias.

Las líneas bifilares constan de dos conductores paralelos colocados el uno cerca del otro, para evitar radiaciones e inducciones; los conductores se mantienen separados mediante un material aislante: cristal, polietileno u otros, de bajas pérdidas, convenientemente colocado, de manera que el dieléctrico sea el aire en un porcentaje muy elevado.



La línea bifilar es de bajas pérdidas y barata, aunque su instalación es complicada, ya que hay que mantenerla tensada para conservar su paralelismo y simetría, así como tenerla alejada de los objetos metálicos y paredes, siendo aconsejable que a lo largo de ella se hagan varias transposiciones para igualar el efecto de capacidad de los conductores con el suelo. La impedancia característica de este tipo de línea viene dada por la fórmula:

$$Z_0 = 276 \log \frac{D}{d}$$

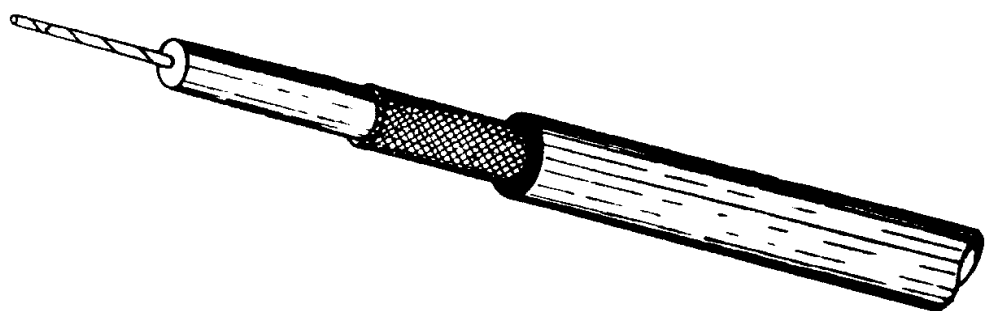
en donde D es la distancia entre conductores y d es el diámetro de éstos. La impedancia más usual de estas líneas está comprendida entre 400 y 600 Ω , pudiendo diseñarse para otras impedancias, utilizando los mismos conductores pero variando la distancia entre ellos. En esta clase de líneas, las pérdidas se reducen al mínimo, ya que para frecuencias superiores a 30 MHz sólo un excelente cable coaxial con dieléctrico gaseoso la puede igualar: a 30 MHz las pérdidas son de 0.09 dB cada 30 metros. Por encima de esta frecuencia existe un problema producido por los aisladores que, por tener una constante dieléctrica diferente a la del aire, constituyen irregularidades en la línea que producen reflexiones y pérdidas apreciables. En el caso de utilizar esta línea en la transmisión de ondas de VHF, se tiene que procurar que la separación entre aisladores no sea una media onda de la frecuencia de trabajo, pues si lo fuera, las reflexiones se sumarían al final de la línea produciendo una fuerte discontinuidad; la mejor manera de situarlos es de forma irregular. El factor de velocidad de una línea bifilar está normalmente comprendido entre 0.95 y 0.98, dependiendo del número de aisladores y de sus dimensiones. La radiación se reduce mucho si la separación entre conductores es pequeña comparada con la longitud de onda utilizada; la radiación aumenta con las ondas estacionarias, el desequilibrio del sistema o la disimetría.

Hay diversas variantes comerciales de estas líneas, una de ellas con aislamiento de aire, en la que los conductores mantienen su separación mediante aisladores de polietileno moldeados sobre ellos; otro tipo de línea bifilar es la llamada de cinta, cuyo material dieléctrico existe en toda la longitud de la línea, manteniendo los conductores paralelos en su interior. Se utilizan en el tipo de cinta conductores multifilares para conferirle flexibilidad, siendo el aislante un plástico de bajas pérdidas como el PVC, el polietileno o teflón. Normalmente tiene 300 Ω , y han sido muy utilizadas como bajadas de antena de televisión.

También se fabrican otras cintas más resistentes para ser utilizadas en transmisión. Como se comprenderá, la impedancia de esta línea es afectada por las inclemencias del tiempo, ya que es muy fácil que sobre ella se deposite polvo, agua, etc., modificando el factor dieléctrico y por tanto su impedancia; finalmente, existe cinta de 75 Ω . El factor de velocidad en todos los tipos de cintas en tiempo seco es aproximadamente de 0.82, llegando las pérdidas a 2 dB o más para longitudes de 30 metros y ondas de 100 MHz.

Podemos también improvisar un cable trenzado de 75 Ω de impedancia partiendo del hilo empleado en las instalaciones eléctricas comunes. Para ello sirven dos hilos de cobre de 2mm cubiertos con plástico, retorcidos el uno sobre el otro. Esta línea además de barata no es fácilmente atacada por la humedad, puede pasar relativamente cerca de objetos metálicos y su atenuación no llega a 3 dB cada 30 metros para frecuencias inferiores a 30 MHz; el factor de velocidad varía entre 0.6 y 0.7 dependiendo del aislante.

Tenemos también las líneas coaxiales donde la disposición de esta línea consiste en un conductor ubicado en el centro de la circunferencia que forma el otro conductor o sea que el primer conductor queda envuelto por otro de una forma equidistante.



Cable coaxial.

Para mantener este espaciado equidistante se utilizan diversas materias dieléctricas, desde el polietileno al teflón.


Todos los cables coaxiales de dieléctrico sólido se utilizan por su facilidad de instalación; el conductor exterior va envuelto en una capa de plástico para su protección (normalmente de vinilo). El conductor central está formado por varios hilos de menor diámetro trenzados entre sí para darle mayor flexibilidad formando un conductor multifilar; entre éste y el exterior está el dieléctrico que debe tener las

características de inalterabilidad, resistencia y una buena constante dieléctrica. El más común de los materiales usados para este fin es el polietileno, el cual permanece flexible con temperaturas comprendidas entre -40° y 80° C. Se trata de un material estable e inerte, de color gris claro translúcido que funde a 100° C y al solidificarse vuelve a su aspecto anterior. Los demás materiales dieléctricos empleados en el relleno, tales como la espuma de poliuretano y teflón, mejoran el factor de velocidad y de atenuación del cable.


La disposición anterior es para los cables coaxiales llamados flexibles que llevan la denominación RG/U seguida por un número para su identificación; son cables flexibles, entre otros, los números 58, 80, 55, 59, 11, 12, etc. que pueden doblarse en cualquier dirección sobre unos radios muy pequeños y permiten enrollamientos y enderezamientos, lo cual es muy conveniente para alimentar antenas rotativas por permitir el enlace sin ninguna perturbación.

Para trabajos más pesados existen, dentro de la extensa gama de RG's /U los referenciados 17, 18, 19 y 20, que tienen como conductor central un solo hilo grueso. Se consideran líneas semirrígidas que se pueden curvar sobre un radio superior a diez veces su diámetro y dejándolas fijas en esta posición una vez instaladas.

Cable	Impedancia	Factor V	Atenuación en dB cada 30 mts.
RG5/U	52.5	0.659	2.9
RG5B/ U	50	0.659	2.4
RG6A/ U	75	0.659	2.9
RG8A/ U	50	0.659	2
RG9/U	51	0.659	2
RG9B/ U	50	0.659	2.1



RG10A/ U	50	0.659	2
RG11A/ U	75	0.66	2.3
RG12A/ U	75	0.659	2.3
RG13A/ U	75	0.659	2.3
RG14A/ U	50	0.659	1.4
RG16/U	52	0.67	1.2
RG17A/ U	50	0.659	0.8
RG18A/ U	50	0.659	0.8
RG19A/ U	50	0.659	0.68
RG20A/ U	50	0.659	0.68
RG21A/ U	50	0.659	13.0
RG29/U	53.5	0.659	4.4
RG34A/ U	75	0.659	1.3
RG34B/ U	75	0.66	1.4
RG35A/ U	75	0.659	0.85



RG54A/ U	58	0.659	3.1
RG55/U	53.5	0.659	4.8
RG55A/ U	50	0.659	4.8
RG58/U	53.5	0.659	4.65
RG58C/ U	50	0.659	4.9
RG59A/ U	75	0.659	3.4
RG59B/ U	75	0.66	3.4
RG62A/ U	93	0.84	2.7
RG74A/ U	50	0.659	1.5
RG83/U	35	0.66	2.8
RG213/ U	50	0.66	1.9
RG218/ U	50	0.66	1.0
RG220/ U	50	0.66	0.7

Características de cables coaxiales, serie RG.

También existen líneas coaxiales cuyo dieléctrico es el aire o un gas inerte; en ellas el conductor central se mantiene equidistante del conductor exterior mediante unas cuentas de material aislante puestas a intervalos a lo largo del cable. Lo ideal sería que no existieran estos separadores, pero en la práctica esto no sería posible.

Estas líneas son las más eficientes pero son mucho más difíciles de instalar y solamente resultan prácticas para instalaciones permanentes de emisoras de TV o FM. En esencia consisten en dos tubos de cobre concéntricos, en el interior de los cuales se mantiene aire seco o nitrógeno a baja presión.

Quizá nos preguntaremos por qué no se hace el vacío en él; tiene el inconveniente de que la más pequeña fuga daría entrada al aire húmedo, provocando la pérdida de características del cable. Por el contrario, una fuga teniendo un gas a presión en su interior sólo origina una pérdida en el mismo, manteniendo las características del cable sin ningún otro problema.

En todos estos cables hay que mantener la excentricidad y los diámetros dentro de unas tolerancias mínimas, ya que se producirían fácilmente reflexiones, más apreciables en las bandas de VHF y UHF. Por esta razón, la impedancia característica de los cables con dieléctrico sólido está determinada más exactamente que la de los cables con dieléctrico de aire cuyos separadores o su instalación pueden provocar discontinuidades.

Para la conexión de los cables coaxiales existe en el mercado una amplia gama de accesorios y conectores que conservan la impedancia y presentan pocas pérdidas de inserción.

Los cables coaxiales se han estandarizado en dos grandes grupos, según sea su impedancia característica: de 50W y de 70W .

Normalmente se fabrican de 52 y 75 W , aunque en Europa se está normalizando el cable coaxial de bajas pérdidas con una impedancia de 60W .

La fórmula que permite calcular la impedancia de una línea coaxial con aislamiento de aire es:

$$Z_0 = 138 \log \frac{D}{d}$$

Z_0 = impedancia en ohmios.

D = diámetro interno del conductor externo.

d = diámetro del conductor interno.

En el caso de usar otro dieléctrico que no sea el aire, la fórmula será: K = constante dieléctrica del material.

$$Z_0 = (138 \log \frac{D}{d}) \left(\frac{1}{\sqrt{K}} \right)$$

El factor de velocidad en el caso de líneas coaxiales con dieléctrico gaseoso es aproximadamente 1; en los cables de dieléctrico sólido va de 0.65 a 0.80. Normalmente los fabricantes lo especifican para cada tipo de cable, lo que permite expresar una línea

que tenga una longitud física determinada en longitudes de onda.

La fórmula que permite calcular la longitud eléctrica en el espacio libre con factor de velocidad L es:

$$\frac{300}{f} = L$$

L = en metros.

f = frecuencia en MHz.

Si este resultado lo multiplicamos por el factor de velocidad del cable que vayamos a utilizar tendremos la longitud física del cable correspondiente a la longitud de onda.

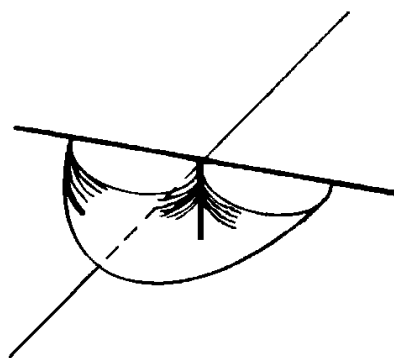
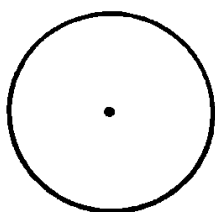
Antenas.

Físicamente una antena consiste en uno o varios conductores colocados a una cierta altura del suelo, que transmiten o captan energía electromagnética.

En el diseño de las antenas se busca siempre la mayor efectividad, es decir, que radien el mayor porcentaje de energía que llegue a ella, o que capturen la mayor energía posible para unas frecuencias determinadas. Para ello tienen que cumplir una serie de requisitos, como son dimensiones, impedancia, etc. Las características de una antena son las mismas tanto si se usa para transmitir como para recibir, por lo cual se puede decir que toda buena antena en transmisión también será una buena antena en recepción.

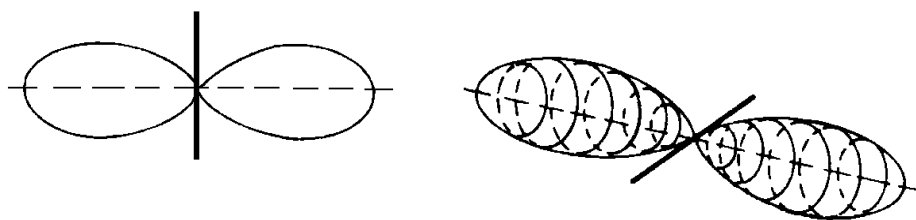
Alrededor de una antena transmisora podemos medir la intensidad de campo producida por la onda electromagnética radiada; uniendo todos los puntos de igual intensidad, trazamos una curva que corresponderá al lóbulo de radiación de la antena; si las medidas se han tomado en el plano horizontal, la curva que obtenemos nos da el lóbulo de radiación horizontal y si están tomadas en el plano vertical tendremos el lóbulo de radiación vertical.

Las antenas se pueden clasificar según su directividad en el plano horizontal; si el lóbulo de radiación es parecido a una circunferencia con centro en la antena es omnidireccional;



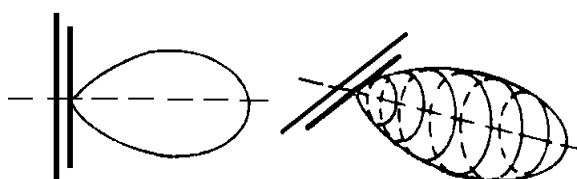
Antena Omnidireccional.

si la radiación es en dos direcciones opuestas, la antena es bidireccional;



Antena Bidireccional.

y cuando el lóbulo de radiación está en una sola dirección, la antena es direccional.



Antena Direccional.

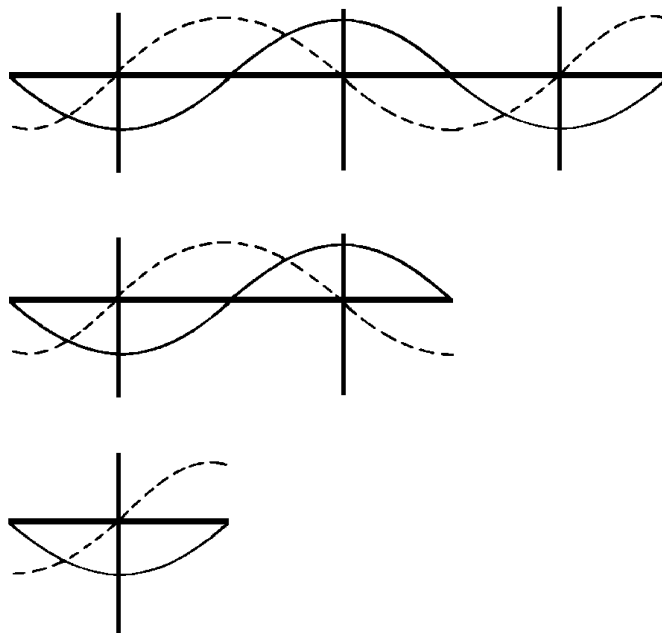
Las antenas direccionales, además del lóbulo principal tienen otros más pequeños en otras direcciones; la diferencia entre el lóbulo de radiación principal y el de dirección opuesta, nos da la relación delante-detrás o eficacia directiva de la antena.

Se llama radiador isotrópico a una antena imaginaria que radiase igual energía exactamente en todas las direcciones; esta antena estaría en el centro de una esfera en la que todos los puntos de su superficie recibirían la misma cantidad de energía. El radiador isotrópico solo existe teóricamente, ya que un punto situado en el centro de la esfera no puede ser una antena, puesto que ésta exige unas dimensiones físicas de acuerdo con la frecuencia de trabajo y por lo tanto tendrá una mayor radiación hacia unos puntos que hacia otros.

La ganancia de una antena es la relación o cociente entre la potencia entregada a la antena y la que tendríamos que entregar al radiador isotrópico para obtener la misma intensidad de campo en un punto común a los dos lóbulos (situados en la dirección del lóbulo principal de la antena). La ganancia de una antena se expresa en dB.

Para que una antena de un buen rendimiento, tiene que resonar a la frecuencia de trabajo y tener cancelada la componente reactiva. Cuando ésto se realiza, para una misma potencia entregada circulará corriente mayor.

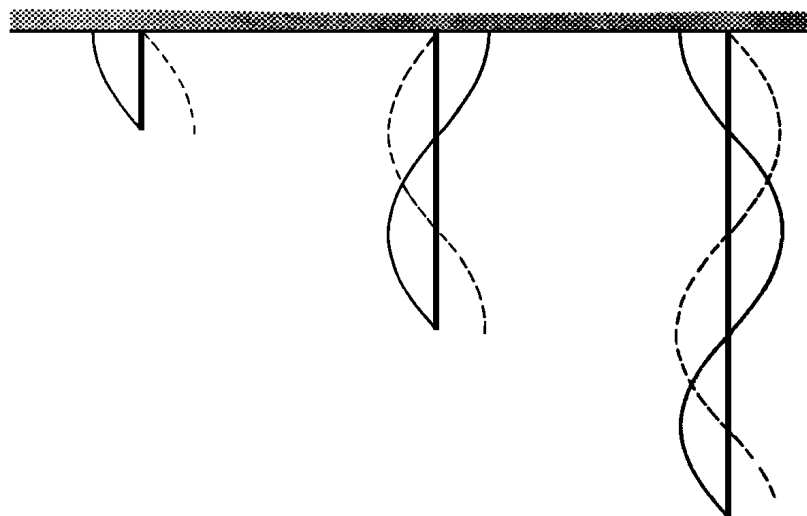
La resonancia de una antena se logra si a lo largo de ella se establecen vientres y nodos de intensidad y en función del número de semiondas que pueda contener.



Resonancia de una antena horizontal.

Para el caso de una antena aislada de tierra, la medida de resonancia será igual a media longitud de onda y sus múltiplos pares, ya que en los extremos de la antena sólo pueden existir nodos de intensidad.

Tratándose de una antena vertical conectada a tierra por un extremo, la longitud más corta en que se obtiene la resonancia es un cuarto de onda; la distribución de las ondas estacionarias en este tipo de antena no admite más que un nodo de corriente en su extremo y un nodo de tensión a la altura de la toma de tierra. Por lo tanto una antena vertical con toma de tierra resonará cuando tenga una longitud de un cuarto de onda o un múltiplo impar de ella.



Resonancia de diversas antenas verticales.

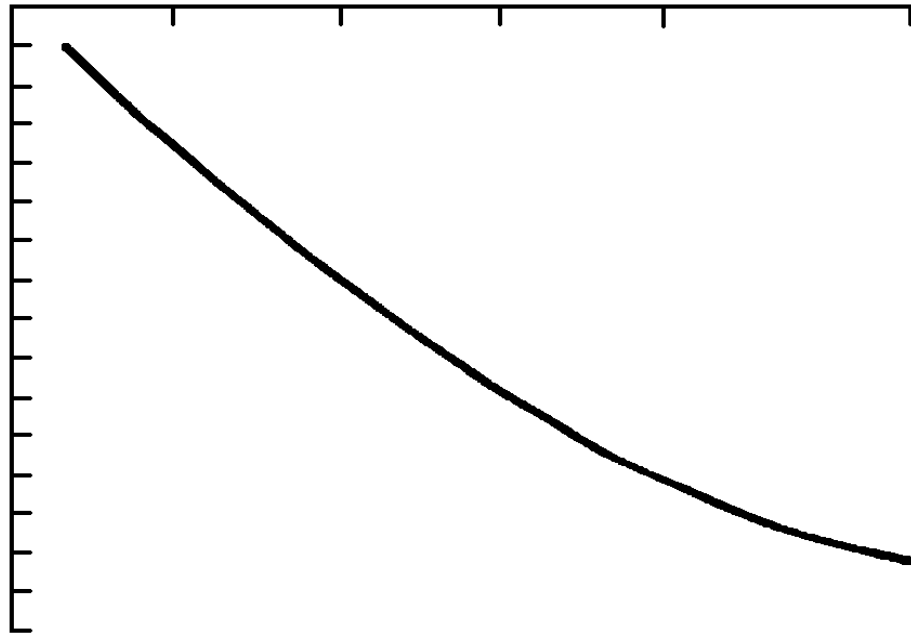
La longitud eléctrica de una onda de radiofrecuencia está relacionada con la velocidad de propagación de las ondas en el espacio y con su frecuencia: donde L es en metros y F en Hz.

$$L = \frac{300,000}{F}$$

La longitud física de una antena siempre será menor que su longitud eléctrica a causa de objetos próximos, de la relación longitud/diámetro y del efecto de los aisladores en las puntas de la antena; en la práctica se puede calcular la semionda física por la fórmula:

$$L = \frac{(143) (K)}{F}$$

donde K está dada en la siguiente tabla y L se expresa en metros.



Factor K de acortamiento, según la relación longitud de onda/diámetro del conductor.

La impedancia de una antena es la relación que existe en un punto de la antena entre la tensión y la intensidad; si alimentamos a una antena con la frecuencia que corresponde a su resonancia, la impedancia coincide con la resistencia de radiación. En el punto de alimentación tendremos un máximo de corriente creado por la potencia entregada, la cual será disipada por la antena. Conociendo la potencia suministrada a la antena y la corriente de la misma en el punto de alimentación, la fórmula de Joule:

$$R = \frac{W}{I^2}$$

permite hallar el valor de la resistencia o la impedancia de la antena. Este dato es válido cuando la antena está alimentada en un punto de máxima intensidad, de tal manera que cuando nos alejamos de él, la impedancia crece llegando a varios miles de ohmios en los extremos de la antena en donde tenemos los mínimos de intensidad.

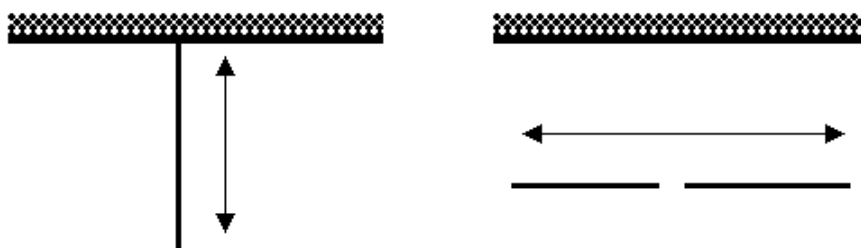
Cuando la antena es alimentada cerca de un máximo de intensidad, la impedancia baja, diciéndose entonces que está alimentada en corriente. Hay casos en los que la antena está alimentada en un punto de mínima corriente, o sea, un máximo de tensión;

entonces su impedancia es alta y se dice que está alimentada en tensión. La relación longitud/diámetro de la antena tiene influencia en su impedancia.

La gama de frecuencias en que puede funcionar una antena sin sobrepasar el límite prefijado de ondas estacionarias en la línea de alimentación, es denominada anchura de banda.

La impedancia del punto de alimentación de una antena construida con elementos gruesos, varía menos que en una de elementos delgados, lo que indica que una antena con un Q bajo permite mayor anchura de banda que con un Q alto, la cual solo podrá ser utilizada en un margen muy estrecho de frecuencias. La ganancia y la impedancia limitan normalmente el margen de funcionamiento en la región de frecuencias de HF, mientras que el cambio de características limita el margen de las de VHF.

La dirección de la componente eléctrica de la onda electromagnética radiada por una antena determina la polarización de la misma; para antenas rectilíneas esta polarización coincide con la posición de la antena horizontal o vertical con respecto al suelo.



Polarización de una antena; vertical y horizontal.

En el caso de que la antena esté inclinada, tendrá parte horizontal y parte vertical; otras antenas radian con otros tipos de polarización; entre las más conocidas están la elíptica y la circular que a la vez pueden ser a derecha o a izquierda, según el sentido de giro del campo eléctrico.

El ángulo de radiación de una antena es el que forma el eje de su lóbulo de radiación principal con el horizonte. Este ángulo se mide en el plano vertical y viene determinado por el diagrama de radiación de la antena, por la altura de la antena respecto al suelo y por la naturaleza del mismo; tiene gran importancia para lograr mayores distancias de salto en un circuito. Si se trata de antenas de HF situadas cerca del suelo en relación con la longitud de onda, el suelo afectará al ángulo de radiación, ya que parte de la energía radiada por la antena es reflejada por el suelo y devuelta al espacio.

Si el suelo es buen conductor, se forma una antena imagen y de ella parte otra onda; el total del campo radiado es la resultante de la componente de la onda radiada por la antena y la componente de la onda radiada por la antena imagen. Dado que la onda reflejada por el suelo ha recorrido un espacio más largo que la directa, puede darse el caso en que las ondas directa y reflejada lleguen a un punto en fase y se sumen, o que lleguen desfasadas y se resten, dando una menor intensidad de campo; este efecto es diferente según sea la polarización de la antena, ya que en la antena imagen hay una

inversión de las cargas eléctricas y las ondas polarizadas horizontalmente sufren un desfase de 180° , mientras que las polarizadas verticalmente no sufren variación.

La antena dipolo o antena de media onda, es una de las más simples de construir. Está formada por un solo hilo de longitud aproximada a media longitud de onda; a partir de esta antena se han creado otras antenas más complejas.

La resistencia de radiación de una antena dipolo en el espacio es de 73Ω , siempre que la radiación de su longitud física y el diámetro del conductor con que esté realizada sea muy grande. Se puede considerar que su resistencia puede variar entre 50Ω y 73Ω para casos prácticos, dependiendo de varias circunstancias como son su construcción física (aisladores, conductor) y su instalación (situación respecto al suelo).

La resistencia de radiación o impedancia depende en una muy pequeña parte del conductor empleado; si utilizamos un conductor de gran diámetro, la capacidad de la antena aumenta, mientras que a la vez disminuye la inductancia. La mayor relación inductancia/capacidad hace que la antena tenga un Q más alto y su ancho de banda quede limitado a unos pocos kilohercios y viceversa.

Para frecuencias de hasta 30 MHz el cálculo de la longitud de una antena dipolo es muy exacto empleando la formula:

$$L = \frac{(150)(K)}{F} = \frac{(150)(0.95)}{F} = \frac{142.5}{F}$$

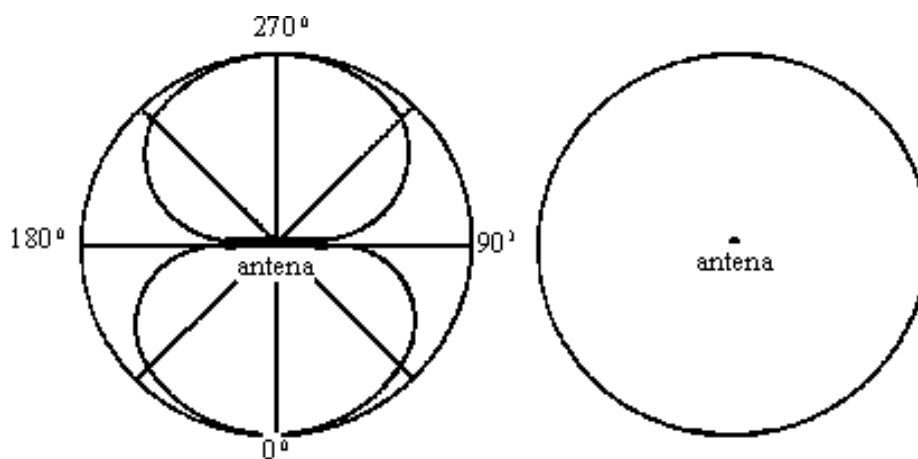
L = Longitud del dipolo en metros.

F = Frecuencia dada en MHz.

K = es una constante en la que interviene la relación diámetro/longitud; K=0.93 para una relación de 10; K=0.94 para una relación de 20; K=0.95 para la relación de 25 y K=0.96 para una relación de 75. Para relaciones mayores puede emplearse K=0.97.

Un ejemplo práctico de cálculo lo podemos ver en el diseño de una antena dipolo para la frecuencia de 14.250 MHz; dicha antena tendrá una longitud de 142.5 dividido por 14.250 lo que nos da como resultado 10 metros. La longitud total de la antena hay que medirla de extremo a extremo de los conductores o sea midiendo la longitud de los dos hilos conductores más la del aislador de espaciamiento central.

El lóbulo de radiación del dipolo no es uniforme, por lo que la máxima radiación se realiza según la perpendicular al punto medio, decreciendo hacia sus extremos, para ser nula a lo largo de la dirección del mismo.



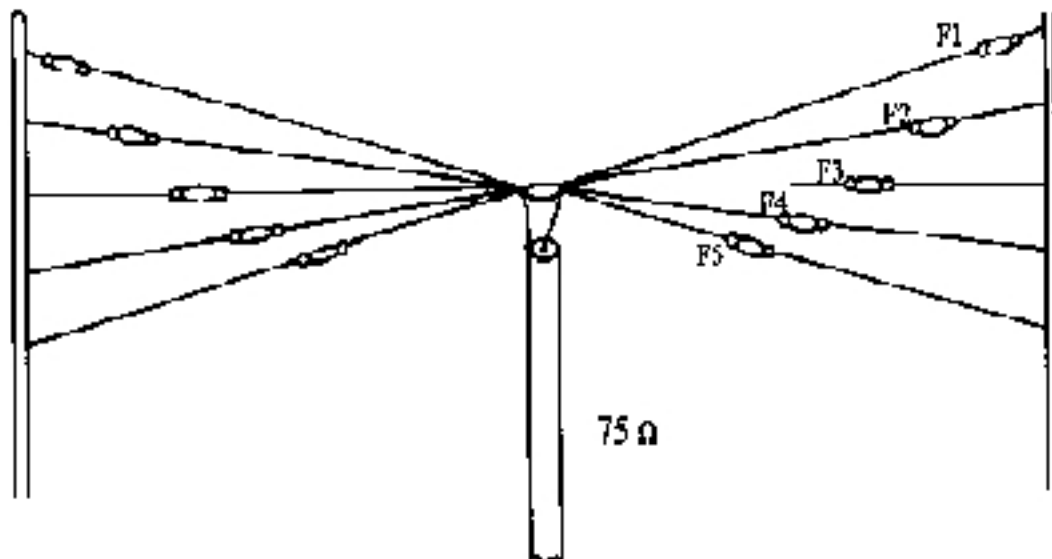
dipolo horizontal dipolo vertical
Diagrama de radiación horizontal.

Hay varias posiciones para poder colocar un dipolo respecto al suelo; las más importantes son la horizontal y la vertical. Cuando está horizontal, la intensidad de campo depende de la situación del punto de recepción respecto a la antena; en el caso de dipolo en posición vertical, la situación del punto de recepción no afectará a la intensidad de campo recibida, ya que la radiación del dipolo vertical es uniforme en el plano horizontal.

Para alimentar una antena dipolo tenemos diversos sistemas. Cuando alimentemos en potencia, la corriente será máxima en el centro y va decreciendo hasta anularse en los extremos. La tensión será máxima en los extremos y nula en el centro, en donde la impedancia o resistencia de radiación es aproximadamente 70Ω , por lo que lo más sencillo es alimentar la antena con una línea de 75Ω ya sea abierta o coaxial. Si usáramos línea coaxial, tendríamos que intercalar un medio (balun) para lograr la simetría, ya que si no lo instalamos pasamos de una línea desequilibrada a una antena equilibrada, produciendo una desviación en el lóbulo de radiación, así como la circulación de corrientes por la malla del coaxial.

Todo lo dicho anteriormente es referente a una antena dipolo hecha con hilo de cobre de 1 a 2 mm de diámetro, aislando las puntas y el centro por medio de aisladores.

El dipolo descrito anteriormente sólo funciona correctamente para un margen de frecuencias muy pequeño, de tal manera que el radioaficionado sólo los puede utilizar para una banda, necesitando uno para cada una de las bandas en que se desee transmitir. La propiedad de resonancia del dipolo nos permite alimentar con la misma bajada a varios dipolos resonantes a diferentes frecuencias.



Dipolo multibanda

$F_1 = 3.5 \text{ MHz}$, $F_2 = 7 \text{ MHz}$, $F_3 = 14 \text{ MHz}$, $F_4 = 21 \text{ MHz}$, $F_5 = 28 \text{ MHz}$

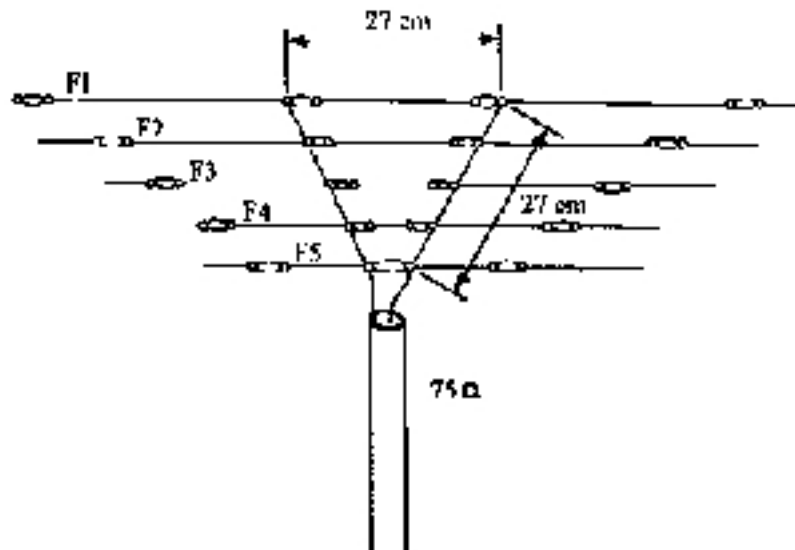
calculados con la clásica formula:

$$L = \frac{142.5}{F}$$

longitud en metros.

Es conveniente instalar un sistema o balun de relación 1 a 1 para pasar de la simetría de la antena a la asimetría de la línea coaxial; esta antena puede instalarse entre dos puntos o postes, entre los que se colocarán los diferentes dipolos ordenados de mayor a menor longitud, con sus centros unidos a la bajada coaxial.

Al trabajar con esta antena existe el problema de la radiación de armónicos, detalle que puede solucionarse utilizando un acoplador de antena coaxial a coaxial, instalado cerca del transmisor para obtener la mejor relación de ondas estacionarias. Al colocar los dipolos en paralelo y conectarlos en un punto con la bajada, no todos tienen la misma impedancia, sino que difieren algo de 75Ω ; para compensar estas diferencias podemos utilizar en el montaje el siguiente sistema:

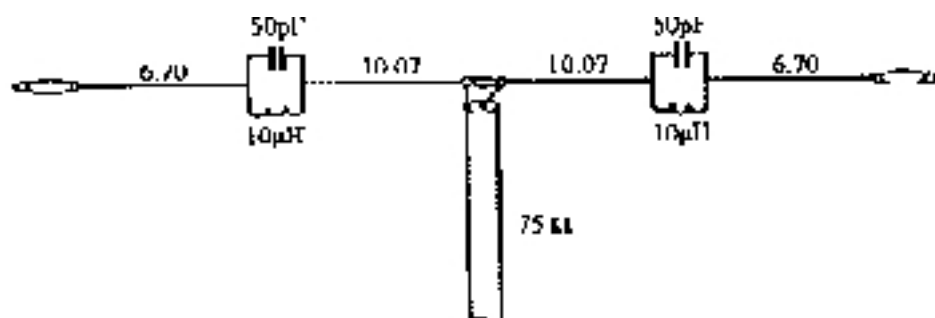


Dipolo multibanda.

La misma antena multibanda puede ser realizada partiendo de una línea de bajada de 300Ω tipo TV o similar, de manera que servirá para 40, 20, 15 y 10 metros.

Para lograr la resonancia en varias frecuencias, otros tipos de antena utilizan el sistema de trampas sintonizadas en paralelo e instaladas simétricamente del centro, a lo largo de cada ramal; a la frecuencia de resonancia la trampa actúa como un aislador, desconectando la parte de la antena exterior a ella. En las frecuencias más bajas que la de resonancia actúan como cargas; esto es, alargando la antena, se permite acortar el dipolo para la frecuencia más baja.

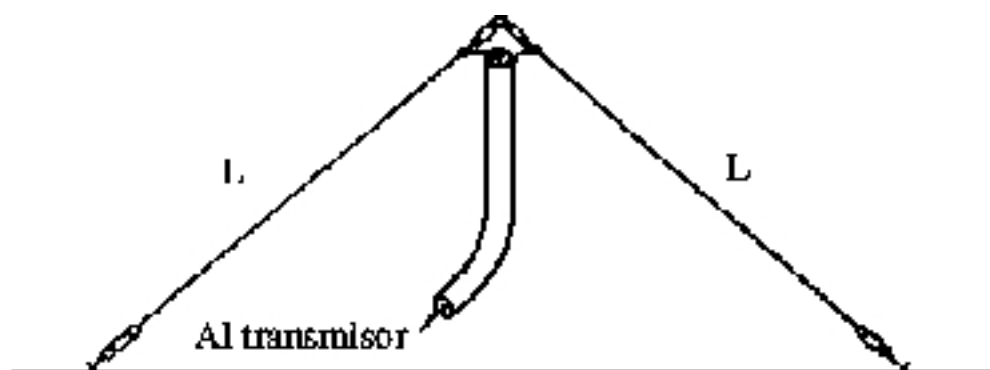
Una antena adecuada para trabajar en todas las bandas de HF es la que se muestra en la siguiente figura, en ella las trampas resuenan a 7.1 MHz, y están construidas con una bobina de 10 espiras de hilo de cobre de 2 mm de diámetro arrollado sobre una forma de 63 mm de diámetro con una longitud de 43 mm. En paralelo se dispone un condensador de 50 pF con aislamiento para tensiones de 5,000 a 10,000 voltios, lo que le permite trabajar a 500 o 100 vatios de potencia.



Dipolo multibanda con trampas resonantes.

Para optimizar el conjunto es aconsejable ajustar experimentalmente las trampas, cosa que puede hacerse con un medidor de mínimo de rejilla (grid dip); una vez comprobadas las trampas es deseable protegerlas de la lluvia y del polvo, envolviéndolas con algún material plástico de alto poder dieléctrico.

Otro tipo de antena es la antena V invertida a la que se le puede considerar como una antena dipolo, alimentada y elevada del terreno en el centro, con los extremos mas bajos.



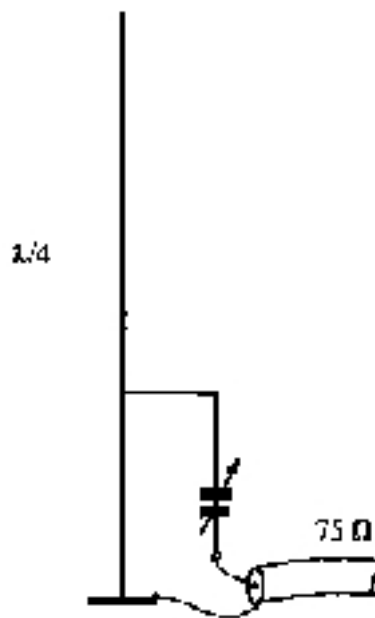
Antena V invertida, $L =$ múltiplo impar de cuartos de onda.

Sus dos lados son iguales y de una longitud múltiplo impar de cuarto de onda. Trabaja bien a partir de un ángulo de 90^0 entre sus lados; su alimentación se realiza con línea coaxial de 50Ω y tiene polarización vertical.

En antenas verticales para lograr un ángulo de radiación bajo se emplea mucho la antena vertical llamada Marconi, de un cuarto de onda de longitud. Esta antena se debe instalar en lugares despejados, libre de objetos metálicos y con una buena tierra; en algunos casos se obtienen resultados satisfactorios con una conexión corta al sistema de tuberías de agua, pero siempre es aconsejable una buena toma de tierra independiente y de unos pocos Ohms de resistencia.

Normalmente esta antena está aislada en su totalidad del suelo; en los casos más corrientes de alimentación, su resistencia de radiación es la mitad de la del dipolo, o sea, unos 37Ω . Al igual que con los dipolos, se pueden construir con conductores múltiples y obtener un aumento de la impedancia; por ejemplo, con dos conductores cortocircuitados por el extremo opuesto al suelo, uno de ellos conectado a él. Entre el extremo del otro conductor y tierra tendremos 150Ω . Si este mismo cuarto de onda se construye con tres conductores igualmente cortocircuitados por el extremo alejado a tierra y por el extremo próximo a tierra se conectan dos a ella, entre el otro extremo y tierra se tendrán 300Ω , para así poder alimentar la antena con línea de este valor.

Utilizando métodos de adaptación semejantes a los que se emplean en los dipolos, es posible obtener el cuarto de onda unifilar conectado a tierra, y empleando la adaptación gamma conectarla a una línea coaxial de 75Ω ; al tratarse de antenas no balanceadas cuando se emplean líneas de alimentación coaxiales no se precisan balun paso equilibrado o desequilibrado como en el caso de los dipolos.

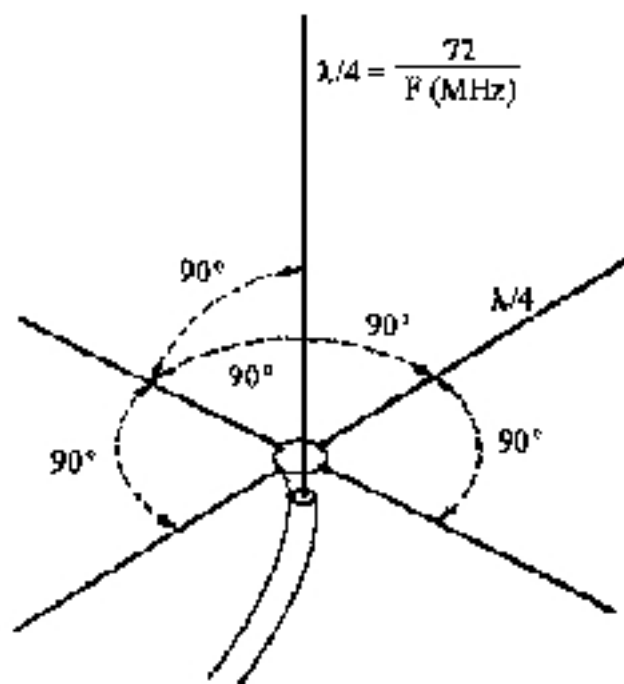


Adaptación gamma en una antena de cuarto de onda.

Muchas veces, el mayor problema que pueden presentar este tipo de antenas consiste en lograr una buena tierra; por eso se ha desarrollado una variante, consistente en un plano de tierra artificial, empleando como mínimo cuatro conductores, dispuestos en forma de radiales horizontales en la base del cuarto de onda vertical.

Estos radiales tienen la misma longitud que la de la antena, y además de no necesitar toma de tierra, otra importante ventaja de esta antena consiste en que radiará en un ángulo vertical muy bajo independientemente de su altura sobre el suelo, lo que la hace muy apta para el DX.

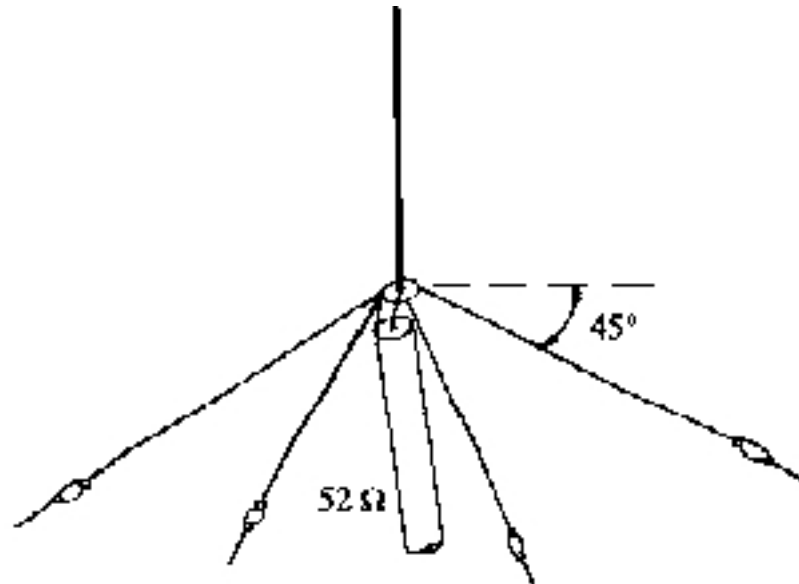
Su lóbulo de radiación horizontal es omnidireccional, al igual que en las que tienen toma de tierra.



Antena cuarto de onda con plano de tierra artificial.

La resistencia de radiación de la antena con plano de tierra es de unos 30Ω aproximadamente, variando ligeramente según la relación longitud-diámetro del conductor empleado en ella.

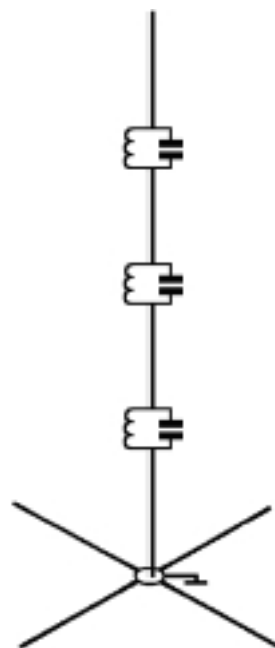
Para alimentarla con una línea de 50Ω se puede inclinar el plano de tierra unos 45° de la horizontal, logrando un aumento de la resistencia de radiación en la antena y una adaptación correcta.



Adaptación a 52Ω por inclinación de los radiales.

Utilizando la propiedad de transformación de impedancias de una línea de un cuarto de onda, es posible alimentarla con un coaxial de 75Ω , intercalando entre esta línea y la antena un cuarto de onda de cable coaxial de 50Ω .

En esta antena también podemos colocar trampas para que con unas longitudes determinadas la podamos hacer resonar a diversas frecuencias.

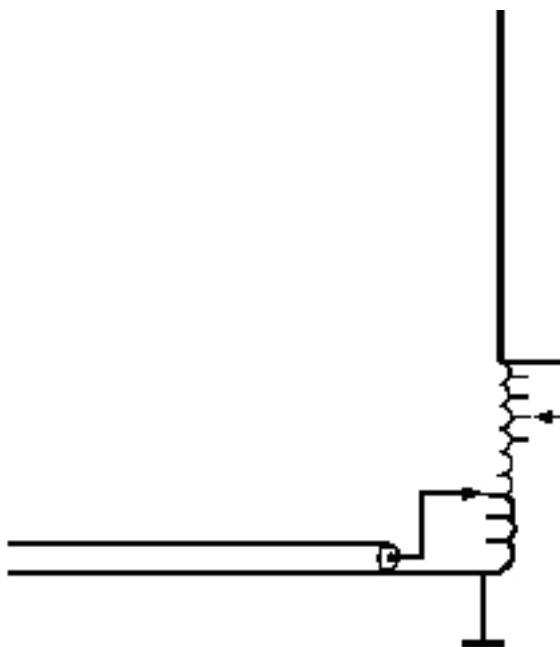


Disposición de las trampas en una antena vertical multibanda.

También es posible obtener una antena de longitud corta, enrollando helicoidalmente

sobre una varilla aislante (cuanto más larga mejor será su rendimiento) una porción de alambre de una longitud de media onda. Este sistema, permite una distribución de tensión y corriente más lineal, que cuando se trabaja con una antena de cuarto de onda acortada mediante una bobina en la base, consiguiendo un mejor rendimiento.

Enrollando la media onda del conductor, es posible que la antena quede algo corta; entonces se puede alargar añadiendo un inductor con tomas en serie con ellas, en la base o mediante una varilla en la punta. Esta antena es de banda estrecha y por lo tanto sensible a la frecuencia. Para acortar las antenas verticales de cuarto de onda también se pueden instalar bobinas de carga en su extremo inferior o en el medio; ésto ocasiona una baja resistencia de radiación y una alta reactancia, lo que obliga a utilizar redes de alto Q, para compensar la reactancia y transformar la resistencia a valores practicables. Por eso este tipo de antenas, solamente son utilizables en un margen de funcionamiento muy pequeño, alrededor de la frecuencia de diseño, empleándose en equipos móviles y en donde no es posible instalar otro tipo de antena.



Antena multibanda con carga en la base.

La antena más popular entre los aficionados que quieren mejorar su estación, es sin duda la antena Yagi o con elementos. Esta antena fue inventada en 1926 por el profesor Hidetsugu Yagi de la Universidad de Tokio.

A partir de la antena dipolo de media onda es posible lograr antenas que radien o reciban las ondas electromagnéticas en un haz estrecho, lo que permite concentrar en un punto toda la energía, logrando de esta manera que la intensidad de campo en un punto sea mucho mayor que la que se obtendría con otra antena de la misma potencia.

Situando un elemento de media longitud de onda a una distancia de cuarto de onda de un dipolo excitado, la onda radiada por el dipolo llega a este elemento desfasada en un tiempo igual al cuarto de período de la onda, produciendo en él una corriente inducida; esta corriente tiene un sentido tal, que el campo producido se opone al campo inductor, produciéndose un desfase de un semiperíodo. De nuevo este campo, al volver al dipolo,

se desfasa un cuarto de período; si sumamos todos los desfases, vemos que la onda vuelve al dipolo en fase con la onda que circula por él, sumándosele.

El elemento añadido necesita una cierta energía para vibrar, energía que toma de la radiada por el dipolo, recibiendo por este motivo el nombre de elemento parásito. En el caso de que tenga mayor longitud que el dipolo excitado, se comporta como reflector y en el caso de que sea más corto actúa como director. En una antena de este tipo llamamos dipolo al elemento que está conectado a una línea de transmisión.

La longitud del dipolo y demás elementos está determinada por la fórmula normal de cálculo del dipolo. La modificación del elemento parásito provoca, si se alarga, una reactancia inductiva y si se acorta, una reactancia capacitiva. Al modificar su longitud respecto al dipolo, provoca una variación en el desfase de la onda, permitiendo reducir la separación entre dipolo y elemento. Si la medida del elemento parásito es la misma que el dipolo y existe una separación entre ellos de 0.15 longitudes de onda, la antena da dos ganancias iguales, una hacia delante y la otra hacia atrás. Para una distancia mayor, el elemento parásito se comporta como reflector y para menos de 0.15 longitudes de onda como director.

Un dipolo en presencia de elementos parásitos tiende a disminuir su resistencia cuando las distancias son cortas. Para un elemento director de 0.1 longitudes de onda, la impedancia del dipolo queda reducida a 15Ω , aumentando a medida que se separan; cuando las separaciones superan la longitud de onda, la impedancia del dipolo aumenta.

La antena más simple con elementos parásitos o antena Yagi, es la formada por el dipolo y un elemento pasivo. Cuando éste tiene la misma longitud que el elemento dipolo acabamos de ver su comportamiento, pero si la longitud del elemento pasivo aumenta en un 5 % o queda más distanciado, pasa a actuar como reflector, disminuyendo el lóbulo de radiación trasero para reforzar el delantero y obtener una ganancia en esta dirección de 6 dB aproximadamente.

Si disminuimos la longitud primitiva del elemento pasivo en un 5 %, actuará como director teniendo el mismo lóbulo de radiación que en el caso anterior.

Normalmente para el cálculo de estos elementos de antena podemos partir de las siguientes formulas:

$$\text{Dipolo} = \frac{145}{l(\text{MHz})} \quad \text{Reflector} = \frac{148}{F(\text{MHz})} \quad \text{Director} = \frac{158}{F(\text{MHz})}$$

Para cada espaciamiento hay que buscar la medida óptima del elemento pasivo, o sea, que puede ocurrir que tengamos que aumentar o disminuir en un 3 o 5 % el reflector o director, según su separación del dipolo.

Al estar el elemento pasivo cerca del dipolo, se produce sobre él una sintonía hacia la

frecuencia más alta de la calculada, por lo que se tendrá que alargar.

La ganancia máxima se obtiene cuando el elemento pasivo actúa como director y está a 0.15 longitudes de onda del dipolo. En algunos casos, en vez de la máxima radiación hacia delante, lo que interesa es aprovechar las propiedades de estas antenas y tener otro máximo que afecte a la relación delante – detrás.

Para evitar las interferencias que puedan aparecer detrás de la antena, interesa que el lóbulo posterior sea lo más pequeño posible, cosa que se logra variando la separación del reflector o director del dipolo, o bien aumentando o disminuyendo la longitud del reflector o director.

La anchura de banda de la antena aumenta cuando el Q de la misma disminuye, lo cual se obtiene haciendo los elementos lo suficientemente gruesos; para las bandas de HF una relación longitud / diámetro de 300 a 400 da suficiente anchura de banda para poder trabajar los kilohercios que hay en estas bandas; también la separación entre elementos afecta al Q de la antena, y por tanto a su anchura de banda.

Si le añadimos un tercer elemento, tendremos una antena Yagi de tres elementos compuesta por reflector, dipolo y director. Lo dicho para la situación de los elementos parásitos de la antena anterior, sirve para esta antena; la impedancia del dipolo baja la mitad de la que tenía para la de dos elementos, llegando a 10Ω para separaciones de 0.13 a 0.2 longitudes de onda para el reflector y de 0.1 para el director. Estas medidas son para el caso de máxima ganancia, menor impedancia y mínima anchura de banda. Una separación del reflector a 0.25 longitudes de onda da una mayor anchura de banda y mayor impedancia.

Antena direccional de tres elementos.

Esta antena suele ser de dimensiones muy grandes y normalmente se emplea para las bandas de 10, 15 y 20 metros; para las demás bandas como 40 y 80 metros se utilizan con trampas intercaladas sobre los elementos para lograr su resonancia. Al igual que se hace con los dipolos simples, podemos hacer que las trampas resuenen a distintas frecuencias, intercalando varias de ellas en paralelo a lo largo del dipolo reflector y director.

Las longitudes de los elementos para separaciones de 0.15 longitudes de onda entre ellos se calculan de la siguiente manera:

Esta antena tendrá una ganancia de 7.5 dB y una impedancia de 10Ω . Reduciendo la longitud del director y poniendo los elementos a una separación de 0.25 y 0.25 longitudes de onda, se logra una ganancia de 8.5 dB y una impedancia aproximada de 35Ω .

Se puede obtener una ganancia de entre 9 y 10 dB añadiendo un nuevo director a la antena de tres elementos; la longitud de este director será de 130 a 135 dividido por la

frecuencia en MHz. Con la adición de este nuevo director la impedancia queda reducida, pero se podrá aumentar algo la separación para que no influya tanto. Si a esta antena de cuatro elementos se le añade otro director, la ganancia aumentara aproximadamente otro decibel, y así sucesivamente hasta cierto limite, a partir del cual la adición de nuevos elementos casi no influye en la ganancia.

Cabe hacer mención que a causa de la dependencia mutua de las variables que entran en las características de la construcción de estas antenas, los datos se obtienen por experimentación, siendo diferentes según la fuente de información.

Hemos explicado los tipos de antenas más usuales, existen algunos más como: la antena dipolo plegado, que es alimentada con línea abierta; las antenas de hilo largo, que tienen una distribución de la corriente y tensión a lo largo de un conductor; la antena rómbica, esta antena sin terminación por su forma de rombo radia en las dos direcciones del eje mayor; la antena cúbica, que es de forma cuadrada y de un cuarto de onda por lado; antenas de polarización circular, que básicamente son utilizadas para VHF y UHF con un uso casi solo para rebote lunar y satelital.

A continuación mostramos varias marcas de antenas comerciales:

- Alpha Delta
- Butternut
- Create
- Comet
- Cushcraft
- Diamond
- Force 12
- Hustler
- Hy Gain
- KLM
- Larsen
- M2
- Premier
- Valor
- Van Gorden

Técnicas de operación del radioaficionado.

3.1 ¿Qué es el servicio de radioaficionado?.

Más que un hobby, un servicio.

El espectro de las ondas de radio utilizadas para las comunicaciones mundiales es un recurso normal muy limitado y próximo a la saturación.

A pesar de la considerable ayuda de los satélites geoestacionarios para las telecomunicaciones, que ha aligerado la apremiante demanda de canales en las ondas decamétricas, el número de peticiones a la ITU supera mucho las posibilidades existentes.

Nos preguntamos cuál es el motivo por el que los radioaficionados son autorizados a utilizar 6 bandas de las ondas decamétricas, con un total de 3.100 kHz, o sea un 12% del espectro disponible. El hecho es que el servicio de radioaficionados no es un simple hobby sino que, según la definición de la Comisión Federal USA de las Comunicaciones (FCC), satisface todas las características necesarias para el reconocimiento de un servicio de "Interés Público - Necesidad - Conveniencia".

La comunicación bilateral entre personas es quizás el aspecto de más apariencia y fascinante del servicio, pero no el más importante.

El servicio del radioaficionado es, sobre todo, un servicio de instrucción; la adquisición de un complejo de conocimientos orgánicamente estructurados, con el fin de realizar experiencias en telecomunicaciones, que más adelante son utilizados en las comunicaciones privadas. El radioaficionado es pues una persona que tiene tendencia a investigar más a fondo las resoluciones técnicas y científicas sobre las cuales se basa su hobby.

Por otra parte, el hobby y la sed de conocimiento no son opuestos, sino que la actividad del radioaficionado como hobby encaja en la teoría marcusiana del "Trabajo como juego".

Por otra parte, el que la actividad del radioaficionado produzca resultados relevantes y ventajosos a toda la humanidad no puede ser establecido a priori y depende también del grado de inserción del servicio en el ambiente más amplio del contexto social nacional e internacional.

Se puede afirmar que la contribución del radioaficionado al desenvolvimiento de la comunicación en los primeros 40 años de nuestro siglo ha sido notabilísima.

El trabajo preparatorio y pionero tuvo entonces un resultado de tal relieve que, hasta el inicio de la Segunda Guerra Mundial, las radiocomunicaciones fueron particularmente

acaparadas por los aficionados, fuera de los otros servicios oficiales interesados en el tema.

"Un servicio de instrucción individual"; esta definición nos hace pensar en una manera de ser del todo contraria a las inclinaciones de nuestro tiempo.

¿Triunfo del individualismo sobre un grupo organizado?

¿Desinterés particular por la actividad de los otros?

No es cierto. El fin es indicar si se trata de un servicio netamente distinto de aquello que responde al concepto de "instrucción pública".

La precisión proviene del pragmatismo anglosajón y ha sido introducida para impedir que estados miembros de la ITU pudieran adquirir ellos mismos el servicio, rigiéndose en actividad de instrucción, organizado por ellos mismos y eliminándole la libertad espontánea que le es característica.

El término "individual" sanciona a la autonomía de los radioaficionados en el sentido de composición internacional. Esta interpretación confirma de todas maneras el hecho de que la ITU reconoce y admite como observadores a la IARU, organismo representativo de grupo distinto y autónomo, referente a las relaciones que se intercambian entre cada radioaficionado y el Estado, del cual se es incidentalmente ciudadano.

Se trata entonces de instrucción individual en cuanto esa no sea autoritaria de este o aquel estado, pero se realiza espontáneamente en el interior del grupo internacional de los radioaficionados, que organiza por si mismo, dentro de los confines establecidos por los Reglamentos Internacionales, las maneras y los métodos para incrementar los conocimientos perseguidos en forma de hobby.

La definición del servicio hace mención de los estudios técnicos. Esta tercera aclaración sirve para definir ulteriormente la actividad del radioaficionado que no desea incrementar cualquier tipo de estudios, sino sólo aquellos que se refieran a los fenómenos radioeléctricos o de las radiocomunicaciones en general.

En verdad, la contribución de los radioaficionados al desarrollo de las radiocomunicaciones es notabilísima y justifica el requisito de la conveniencia que se compara ya en el Federal ACT estadounidense hasta 1912.

Tales términos son, en nuestra lengua, como fuente de beneficios, o sea produce beneficios efectivos.

Por otra parte, la motivación ha sido simple para parecer obvia; mientras las industrias y los laboratorios no divulgan la existencia de sus cortísimas investigaciones, compran

con patentes sus investigaciones y las comercializan a muy alto precio, los radioaficionados por medio de las comunicaciones y por su particular indosincrasia, divulgan, sin duda, sin beneficio particular alguno, los resultados de sus experiencias.

La técnica recibe un impulso considerable por estos intercambios de información a nivel mundial entre individuos de distinto nivel técnico.

Basándose en estas promesas excepcionales y con un entusiasmo incontrolado, sostenido por unos estudios de profunda competencia, trabajan junto a técnicos y principiantes.

El servicio de radioaficionados representa el cruce en el cual se funden experiencia extremadamente diferenciadas y su historia es apasionante.

El servicio de radioaficionado obtuvo su primer reconocimiento oficial en la Conferencia de Washington de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (ITU), en el año 1927. En la Conferencia de Atlantic City (1947) del mismo organismo internacional fue definido como "Un servicio de instrucción individual, de intercomunicaciones y de estudios técnicos, efectuados por aficionados, esto es por personas debidamente autorizadas que se interesan en la radiotecnica con carácter exclusivamente personal y sin afanes de lucro" (Definición n.º 78 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la ITU).

Los requisitos técnicos para la obtención de la correspondiente licencia de operador de estaciones de radioaficionados y las condiciones en que son autorizadas sus estaciones dependen de las Administraciones de cada país. En líneas generales, los reglamentos nacionales de cada país están redactados bajo los siguientes principios:

- Reconocer y valorar el servicio de radioaficionado como un servicio de comunicación voluntario y no comercial, con especial autorización para realizar comunicaciones de emergencia si fuera necesario.
- Primar y mejorar el servicio de radioaficionado mediante Reglamento que coadyuve al adiestramiento de los operadores tanto en el campo técnico como en el operativo.
- Incrementar la reserva existente entre los radioaficionados, de hábiles operadores así como de expertos técnicos en electrónica.
- Aprovechar la natural predisposición de los radioaficionados para mejorar el nivel internacional y las relaciones entre las naciones.

La actividad de los radioaficionados constituye el único medio por el cual pueden establecerse provechosas relaciones amistosas a distancias de miles de kilómetros.

2. Escuchar.

Cuando uno decide hacerse radioaficionado, contempla un amplio panorama de posibilidades en este campo y algunas de sus especialidades nos pueden resultar más atractivas que otras.

Actualmente existe una gran variedad de modos de comunicación, como pueden ser: la telegrafía, la telefonía en banda lateral, la frecuencia modulada, las frecuencias decamétricas, las altas frecuencias, el rebote lunar, etc.

Ante esta variada opción, es fundamental que cada principiante se documente e informe lo más posible, haciéndose socio de radioclubs, por medio de revistas, y lo más sencillo, visitar a algún radioaficionado, para que le pueda comentar todo sobre el tema.

Anteriormente las estaciones se lograban a base de equipos que los mismos radioaficionados construían; debido a la escasez de los mismos, actualmente los radioaficionados que no somos muy experimentales adquirimos los equipos ya contruidos por alguna compañía dedicada a la construcción de los mismos, aunque existen radioaficionados jóvenes a los que les gusta la experimentación y construyen sus propios equipos.

Para comprar un equipo de radioaficionado hay que tomar en cuenta lo siguiente:

2. La reglamentación del país en cuanto a frecuencias y potencia para obtener la licencia de radioaficionado.
3. Las posibilidades económicas, para comprar un equipo nuevo o usado.
4. La posibilidad de obtener la licencia y utilizar algún equipo, ya sea de un amigo o de un radioclub, para así no comprar hasta ver qué es lo que realmente requerimos para nuestra estación.

El ritmo de la vida que llevamos es muy acelerado, y todo lo queremos realizar de la misma forma. La prisa es siempre mala consejera. Son muchos los principiantes que quieren hablar o transmitir, ya sea fonía ó telegrafía.

Esto es lógico y comprensible, pero da mal resultado. Antes de transmitir en cualquier modo es recomendable escuchar y cuanto más tiempo mejor. En la medida que se escuche se hará uno un buen operador.

Aprenderá a dejar espacios en blanco en sus transmisiones, a atender a todos cuantos le llamen, a ser amable pero conciso, incluso a decir cosas en forma agradable y breve, a no soltar largas pláticas carentes de sentido, a comportarse con eficiencia en una emergencia y utilizar un vocabulario claro y correcto, resultando un colega querido, respetado y apreciado, con quien todos los radioaficionados desearan realizar un comunicado.

Existen países en los que para otorgar el permiso de radioaficionado, le exigen al aspirante que escuche contactos y los compruebe con tarjetas de QSL, así garantizan que el aspirante a radioaficionado al tener su permiso esté enterado ya de cómo se debe transmitir en las diferentes bandas, qué se debe hacer en casos de emergencia, etc.



ZONE 16 REG. 170

UA 3170103 ◀

OP. PAVEL

UA 31701194 ◀

OP. IGOR

To RADIO XE1GZU, Lois

REMARKS
Greetings
FROM
Moscow!
ANT GP RX R671

DATE	GMT	MHZ	RST	MODE	WKD
28.09.92	5.50	14	55	SSB	DK6DW

73! PSE QSL. Good LUCK DR OM!

Moscow Pavel USSR



BRS 8841

18 RYDAL CLOSE, STOWMARKET
SUFFOLK, IP14 1DX, ENGLAND

To XE1GZU Reporting your QSO with

STATION	DATE	GMT	MHZ	MODE	RST
G3SNW KBBCC KAREV	11. NOV. 1992	14.14	28.390	SSB	5.4

RX: TRIO T66302

ANT: 10m DIPOLE CONDX: GOOD

PSE QSL DIRECT/VIA RSGB

KAREV/Juno 5.3
with no. list
had no copy in KBBCC
log.
73 ROBERT SMALL

Robert.

3. Código "Q".

El código telegráfico, llamado "Q", fue desarrollado originalmente como un mecanismo para dar mayor fluidez a las comunicaciones telegráficas, y facilitar la comunicación entre operadores de diferentes países con diferentes lenguajes. Este código fue aceptado internacionalmente en el año de 1912, y en la actualidad, aparece dentro del Reglamento de Radiocomunicaciones como Abreviaturas de Servicio.

Este código se ha hecho de uso común entre los radioaficionados de todo el mundo quienes lo emplean, no solo en telegrafía, sino también en telefonía. Atendiéndonos al significado preciso que se les da a cada uno de los grupos de letras, en el Reglamento de la UIT, el uso que se les dá en el servicio de aficionados es incorrecto en muchos casos, sobre todo, cuando se emplean en telefonía. Estos grupos se emplean, ya sea como preguntas al agregarles el signo de interrogación, o bien, como respuestas, cuando preceden a una pregunta.

Señal	Pregunta	Respuesta
QAM	¿Cuáles son los últimos datos meteorológicos de (.....lugar)?	Los datos tomados a las (.....horas) son:
QAP	¿Debo esperar a que me llame Ud. (o la estación.....) en?	Espere mi llamado (o el de) en kHz.
QAR	¿Puedo dejar de escuchar la frecuencia asignada durante minutos?	Puede dejar de escuchar la frecuencia asignada durante minutos.
QAV	¿Me llama usted?	Estoy llamando a
QBF	¿Hemos comunicado anteriormente?	Si, hemos comunicado anteriormente.
QHM		Sintonizaré de la parte alta de la banda hacia la mitad.
QIF	¿Qué frecuencia está empleando?	Está empleando la
QKF	¿Puedo ser relevado a lasHrs?	Espere ser relevado a lasHrs por
QLM		Sintonizaré de la parte baja de la banda hacia la mitad.
QMD		Sintonizaré para respuestas a partir de mi frecuencia hacia abajo.
QMH		Sintonizaré para respuestas desde la mitad de la banda hacia la parte alta.

QML	Pregunta	Sintonizaré para respuestas desde la mitad de la banda hacia la parte Baja.	Respuesta
QMU			Sintonizaré para respuestas a partir de mi frecuencia hacia arriba.
QMT	¿Enviaré usted el tráfico por correo?		Acepto tráfico para enviarlo por correo.
QRA	¿Cuál es el nombre o distintivo de su estación?		El nombre o distintivo de mi estación es
QRB	¿A qué distancia aproximada de mi estación se encuentra?		La distancia aproximada entre nuestras estaciones es de km.
QRD	¿Hacia dónde se dirige y de dónde procede?		Me dirijo hacia..... y soy procedente de
QRE	¿Cuál es su hora estimada de llegada en.....?		Mi hora estimada de llegada en es Hrs.
QRF	¿Regresa usted a?		Estoy regresando a (o bien: regrese usted a)
QRG	¿Puede indicarme mi frecuencia exacta?		Su frecuencia exacta es
QRH	¿Varía mi frecuencia?		Su frecuencia varía.
QRI	¿Cuál es el tono de transmisión?		El tono de su transmisión es.....
QRK	¿Cuál es la inteligibilidad de mi señal?		1.- Bueno, 2.- Variable, 3.- Pésimo. La inteligibilidad de su señal es..... 1.- Mala, 2.- Pobre, 3.- Aceptable, 4.- Buena, 5.- Excelente.
QRL	¿Está usted ocupado?		Estoy ocupado, favor de no interferir.
QRM	¿Tiene usted interferencia?		Estoy siendo interferido, 1.- Nula, 2.- Ligeramente, 3.- Moderadamente, 4.- Severamente, 5.- Extremadamente.
QRN	¿Tiene dificultades por estática?		Tengo dificultades por estática, 1.- Nula, 2.- Ligeramente, 3.- Moderadamente, 4.- Severamente, 5.- Extremadamente.

QRO	¿Debo incrementar la potencia de mi transmisor?	Incremente la potencia del transmisor.
QRP	¿Debo disminuir la potencia de mi transmisor?	Disminuya la potencia del transmisor.
QRQ	¿Debo transmitir más rápido?	Transmita más rápido.
QRR	¿Está usted listo para operación automática?	Estoy listo para operación automática. Transmita a palabras por minuto.
QRRR		Llamada de emergencia. Debe usarse únicamente en situaciones de peligro a la vida humana.
QRS	¿Debo enviar más despacio?	Transmita más despacio
QRT	¿Debo cesar de transmitir?	Cese de transmitir.
QRU	¿Tiene algo para mí?	No tengo nada para usted.
QRV	¿Está usted preparado?	Estoy preparado.
Señal	Pregunta	Respuesta
QRW	¿Debo informar a que usted le llama en kHz.?	Por favor informe a que le estoy llamando en kHz.
QRX	¿Cuándo me volverá a llamar?	Le volveré a llamar a las horas en kHz.
QRY	¿Cuál es mi turno?	Su turno es el número.....
QRZ	¿Quién me llama?	Está usted siendo llamado por en kHz.
QSA	¿Cuál es la intensidad de mi señal?	La intensidad de su señal es..... 1.- Apenas perceptible, 2.- Débil, 3.- Moderada, 4.- Buena, 5.- Excelente.
QSB	¿Está desvaneciendo mi señal?	Su señal se está desvaneciendo.
QSD	¿Es defectuoso mi llaveado?	Su llaveado es defectuoso.
QSG	¿Debo enviar..... mensajes por transmisión?	Envíe..... mensajes por transmisión.
QSI		Me ha sido imposible interrumpir en su transmisión.

QSK	¿Puede usted escucharme entre sus señales?, y si es así ¿puedo interrumpir en su transmisión?	Puedo escucharle entre mis señales, interrumpa en mi transmisión.
QSL	¿Puede confirmar la recepción?	Estoy confirmando la recepción.
QSM	¿Debo repetir a usted el último mensaje que le envié?	Repita el ultimo mensaje.
QSN	¿Me escucho usted en..... kHz? (o bien ¿escucho usted a..... en..... kHz?	Le escuche a usted, en..... kHz, (o bien, escuche a..... en..... kHz.
QSO	¿Puede usted comunicarse con..... directamente o a través de relevo?	Puedo comunicar con..... directamente o a través de relevo.
QSP	¿Puede usted enlazar con..... libre de cargo?	Puedo enlazar con..... libre de cargo.
QSQ	¿Tiene usted médico a bordo?	Tengo médico a bordo.
QSR	¿Debo repetir la llamada en la frecuencia de llamada?	Repita su llamado en la frecuencia de llamada, no lo hemos escuchado.
QSS	¿Que frecuencia de trabajo empleará?	Emplearé kHz como frecuencia de trabajo.
QST		Llamada que precede a un mensaje dirigido a todos los radioaficionados.
QSU	¿Debo llamar o responder en esta frecuencia (o en kHz.)?	Llame o conteste en esta frecuencia (o en..... kHz.).
QSV	¿Debo transmitir una serie de V en esta frecuencia (o en..... kHz.)?	Transmita una serie de V en esta frecuencia (o en..... kHz.).
QSW	¿Transmitirá usted en esta frecuencia (o en..... kHz.)?	Transmitiré en esta frecuencia (o en..... kHz.).
QSX	¿Puede usted escuchar a..... en..... kHz.?	Estoy escuchando a..... en..... kHz.

Señal	Pregunta	Respuesta
QSY	¿Debo cambiar mis transmisiones a otra frecuencia?	Cambie su transmisión a otra frecuencia (o a la frecuencia de..... kHz.).
QSZ	¿Debo transmitir cada palabra 2 veces?	Transmita cada palabra 2 veces.
QTA	¿Debo cancelar el mensaje número.....?	Cancele el mensaje número.....
QTB	¿Está usted de acuerdo con mi cuenta de Palabras?	No estoy de acuerdo con su cuenta de palabras. Repetiré la primera letra de cada palabra.
QTC	¿Cuántos mensajes tiene por enviar?	Tengo..... mensajes para enviar.

QTH	¿Cuál es su posición en.....°Latitud y..... °Longitud (o de acuerdo con otras referencias geográficas)?	Mi posición es..... °Latitud y..... °Longitud (o de acuerdo con otras referencias geográficas).
QTN	¿A qué hora partió usted de.....?	He salido de..... a las..... Hrs.
QTQ	¿Puede usted comunicarme con usted empleando el código internacional de señales?	Comunicaré con usted empleando el código internacional de señales.
QTR	¿Cuál es la hora correcta?	La hora correcta es.....
QTU	¿Cuál es el horario de operación de su estación?	Mi estación opera de las..... Hrs. a las..... Hrs.
QTV	¿Debo quedar en guardia por usted en la frecuencia de..... kHz?	Quede en guardia por mi en la frecuencia de..... kHz de las..... Hrs. a las..... Hrs.
QTX	¿Puede mantener abierta su estación para comunicarme hasta nuevo aviso (o hasta las..... Hrs.)?	Puedo mantener abierta mi estación para comunicarme con usted, hasta nuevo aviso (o hasta las..... Hrs.).
QTY	¿Se dirige usted al lugar del incidente y de ser así, a qué hora espera arribar?	Me dirijo al lugar del incidente y espero arribar a las..... Hrs.
QTZ	¿Continúa usted con la búsqueda?	Continúo con la búsqueda de.....
QUA	¿Qué noticias tiene de.....?	Las noticias acerca de..... son:
QUC	¿Cuál es el número del último mensaje recibido de.....?	El número del último mensaje recibido de..... es el.....
QUF	¿Recibió usted la llamada de auxilio enviada por.....?	Recibí la llamada de auxilio enviada por..... a las..... Hrs.
QUM	¿Puedo retornar a la operación normal?	Puede retornar a la operación normal.

Los signos QHM, QLM, QMD, QMH, QML y QMU normalmente se emplean después de una llamada general, CQ, para indicar que no se desean respuestas sobre la frecuencia que se está empleando para transmitir. Al escuchar uno de estos signos, o su equivalente en voz, deberá respetarse la indicación hecha.

3.4 Código Morse.

Desde lo más remoto de su existencia, el hombre ha sentido la necesidad y el deseo de comunicarse. Este anhelo se convierte en imperioso a medida que su mentalidad a la par que la civilización avanza. Los fines que más auge, directa o indirectamente, han dado a las comunicaciones, son los militares y comerciales, sin olvidarnos de los particulares, engrosando éstos el Servicio de Aficionados desde su creación. Los primeros sistemas y modulaciones empleados van desde señales de humo hasta los célebres silbos gomeros.

Samuel F. B. Morse, pintor y físico norteamericano (1791 - 1872), contribuyó a la invención y sobre todo a la introducción del telégrafo electromagnético. En 1835 expuso en Nueva York un modelo de telégrafo electromagnético escritor. Dos años más tarde construyó y dio a conocer su telégrafo verdaderamente práctico, que tenía escritura continua en zigzag, y no la posteriormente adoptada de puntos y rayas.

Esta última, o alfabeto Morse, fue llevada a Europa por el norteamericano Robinson, y adoptada por la Unión Telegráfica Austro - Alemana. Desde 1857 se hizo general el empleo del telégrafo Morse. Este telégrafo es el padre del moderno teleimpresor, aunque éste trabaje en otro código.

Una vez que Marconi hizo posible la fantástica vía de la radiotelecomunicación, pasó a ser el alfabeto o código Morse la modulación pionera del éter, con las siglas T.S.H., abreviatura de telegrafía sin hilos o radiotelegrafía, verdadera modulación reina del espectro electromagnético desde entonces. El 2 de Junio de 1896 Marconi hizo la presentación del primer sistema práctico de telegrafía.

La consagración del sistema Marconi se verificó al establecer comunicación desde Poldhu (Cornualles) con San José (Terranova), a más de 3500 kilómetros de distancia. Las compañías propietarias de los cables submarinos vieron con recelo el nacimiento del nuevo sistema, pero pronto se demostró que los dos sistemas eran perfectamente compatibles y complementarios.

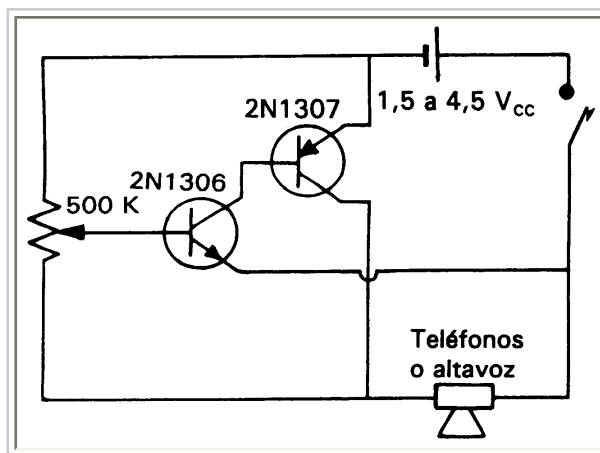
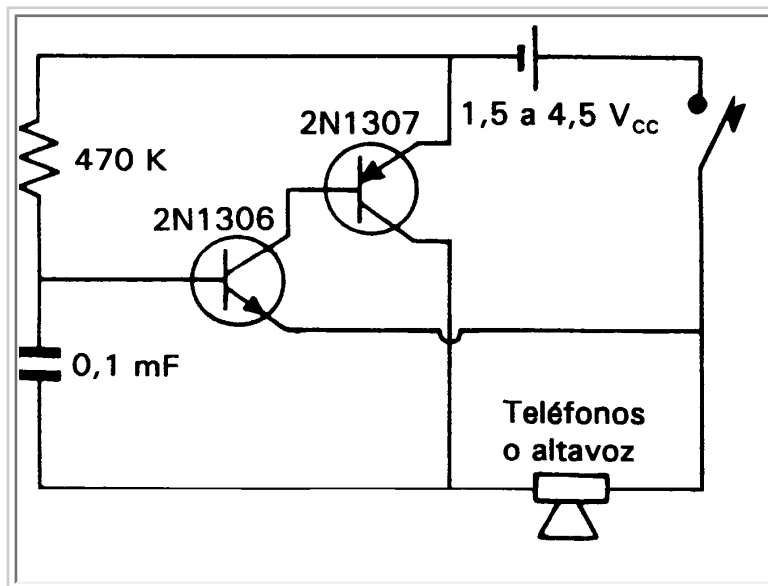
Además de la gran posibilidad comercial y militar, de inmediata utilización, su empleo con fines de seguridad en el mar se puso de manifiesto con el salvamento de los naufragos del "República" y del "Florida", y sobre todo en 1912 con ocasión del hundimiento del "Titanic".

Cómo construir un oscilador: Existe un truco para disponer inmediatamente de un oscilador de prácticas; se trata de lo siguiente: Todos tenemos un viejo receptor de transistores; con este receptor hemos de sintonizar un pitido o mezcla de dos estaciones próximas, preferentemente en AM o Amplitud Modulada, en el margen de 550 a 1600 kHz, en el que son habituales estos sonidos tipo portadora.

Se ha de conectar el manipulador entre un polo de alimentación y ya tenemos un oscilador de prácticas. Si no se hallara de inmediato un pitido permanente, se ha de

acercar el receptor a alguna fuente de interferencias como otro receptor, un televisor, etc. En este caso el pitido se podrá hallar en FM o Frecuencia Modulada, en el margen de 88 a 108 Mhz.

A continuación mostramos dos tipos de osciladores de fácil construcción:



Si no se dispone de oscilador para prácticas en el equipo de radioafición, ni se quiere autoconstruir los osciladores expuestos, se podrán adquirir kits en las tiendas de electrónica y radioafición.

Código Morse.

A	• - -	P	• • • • •	1	- - - - -
B	- - • • •	Q	- - - • -	2	- • • • •
C	- - • • •	R	• - • •	3	- • • - -
D	- - • •	S	• • • •	4	- • • • -
E	• • •	T	- - -	5	• • • • •
F	• • • • •	U	• • - -	6	- - • • •
G	- - • • •	V	• • • •	7	- - - • •
H	• • • •	W	• - - -	8	- - - • • •
I	• •	X	- - • - -	9	- - - - -
J	• - - - -	Y	- • • - -	0	- - - - -
K	- - • -	Z	- - - • •	INTERROGACION ?	• • • • •
L	• - • • •	PUNTO .	• • • • •	DIAGONAL /	- - • • •
M	- -	COMA ,	- - - • - - -	DOS PUNTOS :	- - - - -
N	- •	ERROR	• • • • • • •	PARENTESIS (- • - - -
Ñ	- - • • - - -	GUION -	- - • • - -	PARENTESIS)	- • • - - - -
O	- - - -	MAS +	• - • • •	APOSTROFE '	• • • • • •
				COMILLAS "	• • • • •

Cabe hacer notar que la letra "Ñ" solo se utiliza cuando la transmisión es en idioma español.

Este es el código Morse que se utiliza actualmente en la radioafición internacional.

En telegrafía se emplean una gran cantidad de abreviaturas, con el fin de ahorrar tiempo.

Las más usuales son:

Abreviatura

Significado

Abreviatura

Significado

?aa	Todo después de	cuagn	Hasta la próxima
?ab	Todo antes de	cud	Podría
?ads	Dirección, domicilio.	cul	Hasta luego
?bn	Todo entre	cw	Onda continua, telegrafía
?cs	Distintivo de llamada	de	De (en castellano)
?pbl	Preámbulo	dld	Entregado
?sig	Firma	dr	Estimado, apreciado
?txt	Texto	dx	Distancia
?wa	Palabra después de	el	Elemento de antena directiva
?wb	Palabra antes de	er	Aquí
abt	Alrededor de, aproximado	eu	Europa
adr	Dirección	fb	Bien, excelente
af	Africa	fer	Por
agn	Otra vez	freq	Frecuencia
am	Modulación de amplitud	ga	Buenas tardes
amp	Ampere	gb	Adiós
ant	Antena	gba	De mejor domicilio
aprx	Aproximadamente	gd	Buen día
ar	Fin de mensaje	ge	Buenas tardes
as m	Espere un minuto	gg	Continúo
bc	Estación comercial	gl	Buena suerte
bci	Interferencia a radiodifusión	gm	Buenos días
bcl	Radio escucha	gnd	Tierra eléctrica
bcuz	Debido a	gp	Antena de plano de tierra
bd	Buenos días (en castellano)	grs	Gracias (en castellano)
bk	Interrupción, break	hi	Risa telegráfica
bq	Respuesta a una solicitud	hpe	Deseo, espero
bug	Llave semiautomática	hr	Aquí, escuche
c	Sí	hrd	oído, escuchando
cax	Víctimas, heridos	hv	Tengo
cfm	Confirmación, o yo confirmo	hvy	Pesado, intenso

ck	Compruebe	hw	Cómo
cl	Cierro estación	info	Información
cld	Llamado	k	Invitación a transmitir, adelante, fin de transmisión
cndx	Condiciones	kn	Adelante solo la estación de llamada
cq	Llamada general	lid	Un mal operador
cs	Indicativo de llamada	ltrs	Letras; cartas
ct	Inicia tráfico	mge	Manager

Abreviatura	Significado	Abreviatura	Significado
mils	Miliamperes	mn	Minuto (s)
msg	Mensaje prefijo a un radiotelegrama	temp	Tiempo, temperatura
n	No	tfc	Tráfico
nd	No es posible	tk, tnx	Gracias
nil	No tengo nada para usted	tmw	Mañana
nr	Número; cerca de	tng	Cosa; objeto
nw	Ahora; resumen transmisión	trx	Tranceptor
ob	Amigo	tu	Gracias a usted
ok	Estoy de acuerdo (correcto)	tvi	Interferencia a televisión
om	Colega, viejo amigo	tx	Transmisor
opn	Operación, actividad	ua	¿Esta Ud. de acuerdo?
op, opr	Operador	uk	Reino unido
ot	Viejo aficionado, veterano	ut	Hora universal, GMT
pa	Amplificador de potencia	va	Fin de documento
prtbl	Portable	vert	Vertical
pse, pls	Por favor	vfb	Muy bien
pwr	Potencia	vy	Muy
r	Correcto, enterado; punto decimal	w, wt	Vatios
rcd	Recibido	wd	Palabra
rcvr	Receptor	wds	Palabras

ref	Refiérase a	wkd	Trabajado
rig	Equipo; instalación	wkg	Trabajando
rpt	Repita (o yo repito)	wx	Clima, tiempo atmosférico
rq	Solicitud	xmtr	Transmisor
rx	Receptor	xtal, xtl	Cristal
sae	Sobre autodirigido	xyl	Esposa
sase	Sobre autodirigido y franqueo	yl	Señorita, muchacha, mujer
sigs	Señales	yr	Año
sked	Compromiso, cita	ys	Principiante, aprendiz
sri	Disculpas; Usted perdone	30	Cierro estación
ssb	Banda lateral única	73	Mis mejores deseos para usted
sx	Dólar	88	Abrazos y besos

Excepto las indicadas entre paréntesis todas las demás son abreviaturas del idioma inglés.

3.5 Código Alfanumérico. (de deletreo, o fonético internacional).

Cuando se trabaja en fonía es corriente deletrear todas las palabras que interesa sean recibidas correctamente, como son el indicativo, la ciudad de residencia o el nombre del operador. Para los castellano parlantes puede parecer muy extraño deletrear las palabras, ya que en castellano todas las letras mantienen su sonido siempre y por tanto el deletreo solo se emplea para los indicativos. Así mismo el deletreo constituye una forma de entenderse entre estaciones con distintos idiomas y que no dominen el inglés.

El deletreo consiste en un juego de palabras cuya primera letra coincida con cada una de las letras del alfabeto. Todas las palabras deben ser claras y fáciles de reconocer por todo el mundo. El código de deletreo más utilizado por los radioaficionados es el que tiene oficialmente reconocido la aviación civil y que es el siguiente:

A	Alfa	N	November	0	Nada, Zero	Nada, cero
B	Bravo	O	Oscar	1	Una, One	Uno, primero
C	Charlie	P	Papa	2	Biss, Two	Dos, segundo
D	Delta	Q	Quebec	3	Terra, Three	Tres, tercero
E	Eco	R	Romeo	4	Karte, Four	Cuatro, cuarto
F	Foxtrot	S	Sierra	5	Penta, Five	Cinco, quinto
G	Golf	T	Tango	6	Sox, Six	Seis, sexto
H	Hotel	U	Uniform	7	Sette, Seven	Siete, séptimo
I	India	V	Víctor	8	Okto, Eight	Ocho, octavo
J	Juliett	W	Wiskey	9	Nove, Nine	Nueve, noveno
K	Kilo	X	X-Ray			
L	Lima	Y	Yankee			
M	Mike	Z	Zulú			

Este es el código de deletreo básico que conocen los radioaficionados. También se utilizan códigos formados con nombres geográficos, utilizando nombres de países. La condición que debe cumplir cualquier palabra es que sea clara y muy conocida. Además no debe existir confusión.

6. Emisión clave Morse. (CW).

Es difícil describir el gusto que se siente al comunicar con otra estación cuyo operador es de habla hispana, ya sea con España, Centro o Sud América, o de nuestro propio país (ya que somos muy pocos en CW o telegrafía).

La telegrafía en español a tal distancia, nos suena a música, con ritmo de tango o samba, etc. (desde luego esto dicho de un sentido coloquial).

México es un país muy codiciado por los buscadores de DX en CW. Debemos incrementar el número de operadores en este modo. Y para operadores principiantes, se sugieren enseguida unos puntos para la operación de una estación de radio aficionado en telegrafía (CW).

6. La primer regla que priva en este modo de emisión es la misma que en telefonía, antes de lanzar al aire el transmisor es indispensable escuchar y cerciorarse que la frecuencia está libre. Ya que la señal transmitida en CW causa más interferencia en la frecuencia. Por lo tanto, abstengámonos de radiar, probar o cargar, o hagámoslo en una frecuencia libre. Es factor determinante para los operadores de CW, el respeto mutuo a los derechos de los demás, sin pretender la exclusividad de frecuencia en una banda determinada.
6. La llamada general (CQ) o llamada dirigida, deberán ser cortas. La norma de tres por tres es la preferida de los mejores operadores. Ejemplo:

CQ CQ CQ DE XE1GZU DE XE1GZU DE XE1GZU

Claro que en un concurso, bastará la llamada de uno por uno, ya que se supone que la mayoría está a la escucha y a la caza de quien salga al aire.

- Hay muchas estaciones que se duermen llamando CQ en forma interminable y parece que nunca van a dar su identificación. El que escucha esta llamada sin fin, lo más probable es que se fastidie de esperar y se cambie de frecuencia en busca de otra estación más dinámica.
- El CQ dirigido se lanza al aire cuando una estación desea comunicarse con un país, continente o área determinada. Ejemplo:

CQ EU CQ EU CQ EU DE XE1GZU XE1GZU XE1GZU K

En este caso estamos dirigiendo nuestra llamada general a Europa. Un CQ dirigido no deberá contestarse si no está destinado a nuestro país o área, ya que debemos de respetar la intención del que lo emite, de comunicarse solamente con la estación o área solicitada.

- Aun cuando hemos descrito la forma de llamar CQ, no es del todo conveniente llenar la banda de este tipo de interferencia. Es preferible escuchar un CQ y contestarlo, que emitirlo causando QRM en la banda. En esta forma es más fácil seleccionar los DX que convienen, y pasar por alto los que no interesen. Al emitir una llamada general, CQ, lo más probable es que obtenga que se le amontonen treinta o cuarenta estaciones a tratar de comunicarse con usted, formando un verdadero enjambre de llamadas, de las cuales, si tiene suerte pueda identificar dos o tres de las más fuertes, que generalmente serán las de nuestros vecinos del norte, que tapan a las más débiles, que por más lejanas, serían las más interesantes para comunicar.
- Al contestar una llamada de una estación plenamente identificada, transmita dos veces el indicativo de dicha estación, seguido de la palabra "de" y en seguida transmita una vez el indicativo de su estación y luego la letra "K". Ejemplo:

ZF1DO ZF1DO DE XE1GZU K

- Si escucha que le llaman, o que le contestan su llamada de CQ, pero no identifica plenamente a la estación que lo hace, transmita:

QRZ? XE1GZU K

Que significa: ¿quién me llama? Soy XE1GZU cambio.

- Cuando establezca un comunicado con una estación determinada, proporciónale todos los datos que se requieren para llenar el libro de guardia, así como para elaborar la tarjeta QSL, tales como: nombre, localidad, reporte RST.
- Al terminar cada cambio, deberán transmitirse las siglas de la estación corresponsal, seguidas de la palabra "de", y a continuación las siglas de nuestra estación y la letra K para dar el cambio.
- Al dar por terminado un QSQ, después de dar nuestras siglas de identificación se transmiten las letras AR seguidas de dos letras E bien definidas y separadas, como dos puntos. La estación corresponsal contestará con otros dos puntos separados únicamente, lo que significa que el tráfico entre esas dos estaciones se dio por terminado, y cualquiera otra estación que desee entrar en contacto con alguna de las dos puede llamarla libremente.
- Siempre que se trabaje en telegrafía es preferible usar al máximo el código "Q" y las abreviaturas convencionales, con el objeto de reducir al mínimo el tiempo del comunicado, ya que como sabemos, comparado con la telefonía, la telegrafía es muy lenta, sobre todo a nivel de principiantes, o al comunicar con estaciones muy lejanas y cuya señal es muy débil. El código "Q", a más de romper la barrera del lenguaje, es muy práctico para abreviar, por ejemplo, para decir "espere, lo llamaré en un minuto",

se necesitaría transmitir 27 caracteres. Usando el código "Q" empleamos solo 7 caracteres, a saber QRX 1 MIN. Además el código "Q" se entiende en Chino, Japonés, Ruso, Etc.

- Las abreviaturas internacionales, también se usan mucho en los comunicados de CW. Generalmente son apócope de palabras provenientes del idioma inglés, y una vez memorizadas son de gran ayuda para evitar transmisiones largas y superfluas.
- Las palabras desusadas, apellidos raros y nombres de ciudades o pueblos extranjeros poco conocidos, deberán repetirse dos veces, una vez a la velocidad normal, después se transmite un signo de interrogación, que en este caso significa que se va a repetir la ultima palabra por poco usual, y después se repite la dicha palabra, lentamente, como deletreándola, para su fácil comprensión. También las cifras de cantidades en números deberán transmitirse más despacio; si existe un punto decimal se representa con la letra R, por ejemplo: 104.75 se transmitirá 104R75.
- Un radioaficionado nunca deberá estar satisfecho con su propia manera de transmitir. Si no lo estamos con nuestro equipo, menos debemos estarlo con el dominio de la disciplina. Por lo tanto debemos esforzarnos continuamente para mejorar la manipulación ya sea de la llave telegráfica, el vibroplex o el llaveador electrónico. Nadie tiene una manipulación perfecta, y esto se refiere solo a los seres humanos. Porque la única transmisión perfecta en telegrafía se logra con un automático de cinta perforada, o en la época moderna con una computadora codificadora de CW. Compare su transmisión con la de una de estas máquinas y trate de corregir sus fallas en la manipulación, imitando cada letra lentamente primero, al mismo paso que el aparato.
- El ritmo en la transmisión deberá ser uniforme, a una velocidad audible por el correspondiente. Es muy fácil acelerarse e ir aumentando la velocidad de transmisión, pero si controlamos esta tendencia, tendremos pocas interrupciones y repeticiones para aclaración. Una regla básica es transmitir a la misma velocidad que le transmite el correspondiente y no tratar de apantallar. Recuerde que él va a transmitirle a la velocidad que usted le transmitió, y a la mejor el que se va a quedar apantallado va a ser usted. Haga pausas entre palabras, dejando un espacio razonable como lo hace al escribir, para no atropellarse con textos de corrido
 ininteligible como si transmitieramos un chorro continuo.... "Esto es un ejemplo de cómo NO se debe transmitir en telegrafía".
- La operación por medio de portadora interrumpida es conveniente, ya que permite escuchar a la estación correspondiente entre los espacios de la propia emisión, para hacer alguna aclaración, o pedir QRX para ir a contestar el teléfono, o para ver quien toca la puerta. Es comparable al uso del VOX en los comunicados en radiotelefonía.

7. Emisión en fonía. (SSB).

7. El primer paso es elegir la frecuencia en la que se va a transmitir, verificando que la misma no se encuentre ocupada, por lo que será necesario esperar varios minutos para verificar si la frecuencia se encuentra libre. Después de esperar un tiempo prudente es recomendado preguntar en la frecuencia si esta en uso o no, si no obtenemos respuesta podemos continuar.
7. Si deseas hacer un llamado general o CQ la forma más usual es la siguiente:

CQ CQ CQ DE XE1GZU CQ CQ CQ DE XE1GZU CQ CQ CQ DE XE1GZU ADELANTE

No necesariamente recibirás respuesta la primera vez que haces un llamado general. Si no recibes respuesta después de escuchar en tu frecuencia aproximadamente durante un minuto vuelve a repetir la llamada, sin cambiarte de frecuencia, es muy probable que a la segunda o tercera vez te conteste un colega que te a oído llamar general.

- o El colega que contesta lo hará de la siguiente forma:

XE1GZU XE1GZU DE XE1EKC DE XE1EKC DE XE1EKC ADELANTE

Con esto XE1EKC te indica que contesta a tu llamada general y que desea comunicar contigo.

- o Entonces se contesta:

XE1EKC DE XE1GZU GRACIAS POR CONTESTAR, TU SEÑAL ES Q5S8 EN GUADALAJARA, MI NOMBRE ES LUIS, MI DIRECCION ES APARTADO POSTAL 5-273 EN GUADALAJARA, JALISCO. XE1EKC DE XE1GZU.

Como te has dado cuenta existen variantes en operar en telefonía y telegrafía. Al operar telegrafía no necesitas el alfabeto fonético internacional, ya que cada signo del código Morse es inconfundible, cosa que no sucede en telefonía donde es fácil confundir C con S, L con N o M, Q con K o algunas otras letras entre sí.

- o Si deseas estar seguro que se ha tomado correctamente tu distintivo de llamada y estar seguro de tu corresponsal dirás: X-Ray Eco Primero Eco Kilo Charly de X-Ray Eco Primero Golf Zulu Uniform. Si tu corresponsal es buen operador te contestara en la misma forma que tu CQ.
- o La marca de un pésimo operador en fonía es emplear el código Q falsificando el significado que el reglamento de radiocomunicaciones asigna a cada uno de estos

grupos de tres letras que comienzan con Q.

- Es importante estudiar los códigos fonético internacional y Q para que puedas emplearlos sin titubear, sobre todo practica el uso correcto durante los comunicados, y verás como, a medida que pasa el tiempo, serás un operador que disfruta cada vez más su pasatiempo y que se gana la fama de ser un buen radioaficionado que es capaz de operar correctamente bajo cualquier circunstancia.
- También evita inventar tu propio código fonético con palabras raras que nadie entiende o difíciles de comprender como serían Ixtlixóchitl, Xicoténcatl, Citlaltépetl y similares. Lo único que te ganarás es la fama de payaso y pésimo operador. Un buen operador se distingue por: emplear correctamente los códigos fonético y Q, es preciso en sus mensajes, emplea la mínima potencia necesaria para efectuar la comunicación de una manera confiable, y es paciente y cortés con el corresponsal cuando las condiciones lo ameritan; y hace la identificación de su corresponsal y la de su estación correctamente.
- Al finalizar tu comunicado es casi seguro que tu corresponsal te solicitará una tarjeta QSL para añadirla a su colección y tu también desearás obtener la de tu corresponsal, ya sea para mostrarla a tus amigos o para obtener alguno de los múltiples diplomas que otorgan radioclubs y asociaciones de aficionados.

8. Control R. S. T.

El control R.S.T. que se usa en un QSO o en un comunicado, sirve para indicar al corresponsal la calidad de la señal recibida. Se utilizan números, y son los siguientes:

R (Inteligibilidad)

8. Ininteligible.
9. Se entiende alguna que otra palabra.
10. Se entiende con dificultad.
11. Inteligible casi sin dificultad.
12. Perfectamente inteligible.

S (Intensidad de la señal)

1. Señales a nivel de ruido del receptor.
2. Señales muy débiles.
3. Señales débiles.
4. Señales medias.
5. Señales muy buenas.
6. Señales buenas.
7. Señales moderadamente fuertes.
8. Señales fuertes.
9. Señales muy fuertes.

T (Tono) solo se usa en CW.

1. Nota muy ronca y chirriante.
2. Nota de corriente alterna.
3. Nota ligeramente musical, pero ronca.
4. Nota moderadamente musical, muy ronca.
5. Nota musical modulada por corriente alterna.
6. Nota ligeramente modulada, algo silbante.
7. Nota casi pura con zumbido.
8. Nota pura con zumbido.
9. Nota pura.

R y T son números subjetivos que deben ser juzgados por el que escucha. S se toma del medidor de S (S-meter) que esta incluido en los equipos receptores.

El medidor de S es un indicador que facilita la intensidad de señal graduada de 1 a 9, y por encima de 9 varía en saltos de 10 decibeles.

Desgraciadamente la mayoría de los receptores tienen una calibración muy dudosa, y salvo que se disponga de instrumental de laboratorio para realizar la calibración, los medidores de S (S-meter) sólo sirven para medidas comparativas.

El control R.S.T. debe pasarse lo más fidedignamente posible. No aumentar el control para congratularse con el corresponsal, ya que esto es inducir al engaño.

En general, se acepta que el mínimo control para que un comunicado sea válido es R=3, S=3 y T=7 en CW o R=3 y S=3 en fonía.

En fonía el R.S.T. no se debe deletrear; se dice "su control es" o "su señal es", ya que cuando se dice 5 9 o cualquier otro, todo el mundo entiende que nos referimos al R.S.T.

Hay que recordar que también en el código "Q" existen claves para dar un reporte de señal, como son:

1. QRK 1 - 5
2. QSA 1 - 5
3. QRI 1 - 3
4. QRM 1 - 5
5. QRN 1 - 5
6. QSB 1 - 5

9. Libro de guardia.

El libro de guardia, llamado también bitácora o "Log Book" es un cuaderno o libro en el que se anotan una serie de datos relativos a las comunicaciones efectuadas en una estación de radioaficionado; y en muchos casos, también se anotan cambios en la instalación, equipos empleados, antenas, etc.

El libro de guardia es, en pocas palabras, un registro escrito de nuestra historia como radioaficionados.

La exigencia reglamentaria de que en toda estación de aficionados exista un libro de guardia con un cierto mínimo de información nos permite, llegado el caso, aclarar dudas sobre algún comunicado que hayamos hecho, o bien aclarar quejas sobre interferencias a la TV o equipo de alta fidelidad del vecino. También sirve como prueba si alguien está utilizando nuestras nominales en bandas y horas durante las que no operamos.

El libro de guardia bien llevado también nos sirve como registro y control del envío de tarjetas de confirmación, QSL, que es la cortesía final de todo comunicado, y la recepción de las tarjetas de nuestros correspondientes para localizar a los que no envían sus tarjetas.

Cuando llega un inspector de la secretaria de comunicaciones, lo primero que pedirá ver es el libro de guardia para cerciorarse de los datos anotados y que los equipos corresponden a las anotaciones hechas, y en caso dado, verificar si se hizo o no una cierta comunicación o se operó durante cierto lapso de tiempo.

Lo más interesante del libro de guardia es cuando recibimos la visita de otros aficionados o bien de personas que desean saber qué es un radioaficionado y con quiénes platicamos; en ese momento salen a relucir las tarjetas de confirmación, y podremos mostrar, con el libro de guardia, cuando y bajo que condiciones hicimos el comunicado.

Es necesario emplear letra de molde al hacer las anotaciones en la bitácora para que sea fácil lectura y no necesites un paleógrafo o especialista en jeroglíficos para interpretar las anotaciones. Así como usar la fecha y hora (usar tiempo en 24:00 Hrs.) en tiempo universal coordinado (UTC) sobre todo si trabajas comunicados a gran distancia, DX. Muchas veces las estaciones de DX nos devuelven las tarjetas, en las que anotamos fecha y hora, con la petición de que verifiquemos estos datos según tiempo UTC.

Hay que recordar que en el reglamento de radioaficionados se especifica que será necesario llevar cada inicio de año, en el mes de enero, el libro de guardia a las oficinas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para que sea revisado y sellado.

10. ¿Qué es el DX?.

Como otras muchas actividades del hombre, la radio tiene varias especialidades. Pero hay una por la que casi todos los radioaficionados pasan antes o después; es la práctica del DX. DX quiere decir larga distancia. Generalizando, la palabra DX significa intentar contactar con el mayor número de países posible, en todo el mundo. Es la demostración de la eficacia de una estación para ello.

Constituye una actividad de coleccionista y tiene varias vertientes. Coleccionar países, coleccionar zonas CQ o zonas ITU, ciudades del mundo, islas, etc. La actividad en este campo es tan importante que continuamente se editan boletines de información, se establecen redes de enlace e incluso se han creado fundaciones para ayudar económicamente a los radioaficionados que deseen realizar expediciones para transmitir desde los países más raros.

La actividad de DX nace con la radioafición, ya que siempre se ha intentado contactar lo más lejos posible. De todas maneras, el avance de esta especialidad se obtiene a raíz del enorme prestigio que han obtenido, y mantienen, varios diplomas que premian a los que se dedican a esta actividad como es la ARRL (American Radio Relay League) con su DXCC (DX Century Club). Por ejemplo en México, las islas Revillagigedo ubicadas en el pacífico cerca de Manzanillo y el país cuentan como dos países distintos.

Los países varían con el tiempo, bien sea por condiciones geopolíticas o por variación de las normas para obtener la clasificación de país. Algunos desaparecen y se crean otros nuevos. Esto hace que algunas estaciones tengan más países que los que aparecen en la clasificación, pero solo son válidos los que en cada momento estén en la lista.

El símil que mejor se adapta al trabajo de DX es el del cazador al acecho. Se espera hasta que la pieza pasa por delante y, si tenemos una buena arma y buena puntería, se le abate. Este sistema exige conocer los hábitos y costumbres de la pieza y esperar al momento idóneo para abatirla.

En general no sirve llamar CQDX para contactar con las estaciones raras. Es posible que alguna vez se consiga contactar alguna, pero estas estaciones saben que llamando ellas les van a contestar cientos o miles de estaciones. Sólo en el caso de que se disponga de una estación extraordinaria en potencia y antena es posible atraer a estas estaciones. Por lo tanto damos algunos consejos:

10. Escuchar atentamente. Muchas estaciones raras llegan muy débiles, debido a que sus condiciones de potencia y antena son precarias. Además se puede escuchar a otras estaciones que se dedican al DX que, hablando sobre ello, nos informan sobre la frecuencia y horas de trabajo de alguna estación de DX.
11. Atender a las indicaciones que da la estación DX. Muchas estaciones DX

escuchan una frecuencia distinta de la que emiten. Esto se hace para evitar que su frecuencia quede saturada por las estaciones que la llaman y sea difícil escucharlos. En otras ocasiones la estación solo desea contactar con estaciones de una zona determinada del mundo y no contestará, o bien está comunicando con alguien y no desea ser interrumpido. A veces la misma estación DX da informaciones sobre su plan de trabajo, horas, frecuencias, modo de operación, etc. Que pueden resultar de gran interés.

12. Disciplina. El revuelo que se suele formar alrededor de una estación DX es enorme. No hay que llamar mientras la estación está haciendo un comunicado con otra estación. Las llamadas se deben hacer cortas y sólo cuando la estación indique que quiere que la llamen.
13. Algunas veces las estaciones de DX no consiguen entender correctamente un indicativo y llaman solo con la parte que han podido copiar correctamente. Sólo si las letras que indica la estación DX coinciden con las nuestras podemos repetir la llamada.
14. En algunos casos, para reducir el número de estaciones que llaman a la vez, se recurre a indicar el número del indicativo o la última letra. Por ejemplo "adelante estaciones con 2" o bien "adelante estaciones que terminen en A". Sólo se debe llamar cuando se cumple la condición expresada. En estos casos se suele cambiar de número o letra cada cierto tiempo, lo que nos permite saber cuando podemos llamar.
15. En cualquier caso el QSO con estaciones DX debe ser lo más breve posible, indicativos y RST. Sólo si la estación DX muestra querer prolongar el QSO, podemos seguir hablando.

Existen tres tipos básicos de estaciones DX:

10. El primero está formado por las grandes expediciones a países raros, formadas por un grupo de operadores muy experimentados con estaciones relativamente buenas, que suelen permanecer activos durante un número reducido de días, aunque durante esos días permanecen activos las 24 Hrs del día. Este tipo de estaciones trabaja siempre escogiendo una frecuencia y llama continuamente. Generalmente trabaja en "split", o sea con diferentes frecuencias de transmisión y recepción. En la mayoría de los casos, la frecuencia en que reciben no es fija y cubre 20 o 30 kHz por encima y por debajo de su frecuencia.

En algunos momentos pueden trabajar en la misma frecuencia, para permitir que los que no tienen dos osciladores separados contacten con ellos. Este tipo de estaciones trabaja casi siempre selectivamente. A lo largo del día van llamando a estaciones de cada continente o cada país, y dentro de cada continente o país a estaciones con un determinado número o letra.

Contactar con este tipo de estaciones suele ser una cuestión de paciencia y práctica. Las estaciones con equipos modestos deben esperar a que las condiciones de propagación sean óptimas, y llamar un buen número de veces. Si la estación de DX no está haciendo llamada selectiva, este punto tiene mucha

importancia.

También es muy importante para las estaciones modestas comprobar cuando escucha la estación fuera de las bandas asignadas a los USA, ya que en este país existe un gran número de radioaficionados, y un gran porcentaje de ellos emplean equipos de gran potencia y excelentes antenas, con lo que las estaciones modestas pueden quedar siempre tapadas. En CW esto no es posible ya que las subbandas de CW coinciden en todo el mundo, pero en fonía tiene una gran importancia.

11. El segundo tipo de estaciones DX, está formado por aquéllos que, si bien residen habitualmente en el país DX, tienen la radio para contactar con su país de origen, y generalmente no son muy expertos ni muy aficionados a realizar gran cantidad de contactos. En la mayoría de los casos los operadores son empleados de empresas o funcionarios de embajadas que se encuentran destinados en los países DX por un tiempo más o menos largo.

A este tipo de estaciones se les puede escuchar en QSO con el país de origen del operador. Existe la costumbre de que las estaciones ocupen las bandas por sectores determinados, en función del idioma que hablen. Con estas estaciones hay que operar con mucho tacto y generalmente en su idioma. Por ser operadores poco experimentados, a la más mínima dificultad se suelen retirar, pero presentan la ventaja de que suelen reaparecer periódicamente, en días y horas fijas, para contactar con su país de origen; por tanto es posible ponerse de acuerdo con las estaciones de ese país para que nos den entrada y podamos contactar con la estación DX.

12. El tercer grupo de estaciones DX es casi un subgrupo del anterior. Esta formado por estaciones con poca o ninguna experiencia, o bien con equipos modestos, pero que desean realizar el mayor número de contactos posible. Para salvar su inexperiencia o su débil señal recurren a otras estaciones más experimentadas o potentes que les hacen de intermediarias. Estas intermediarias pueden ser casuales o bien estar organizadas para este fin.

En el primer caso la estación DX solicita a una estación potente, o bien ésta se ofrece, para que le organice lo que se llama una lista. En el segundo de los casos una red de estaciones (net) se pone de acuerdo para trabajar en frecuencias y horas predeterminadas, haciendo una de ellas de estación control.

La finalidad de esta lista consiste en que, como la estación DX se ve incapaz de manejar el aluvión de llamadas que recibe, la estación intermediaria se encarga de apuntarlas. Cuando el número de llamadas se considera suficiente, se van pasando de uno en uno a la estación DX en el mismo orden en que se recibieron.

Cuando se está pasando la lista ya no se acepta ninguna llamada hasta que ésta se acaba; hay que esperar a que la estación control dé por finalizada la lista e indique que se puede llamar de nuevo. Las llamadas se deben hacer a la estación control, nunca a la estación DX. Sólo cuando la estación control lo indique, se puede llamar a la estación DX.

Las redes funcionan exactamente igual, la diferencia estriba en que, al estar organizadas, las listas se pueden hacer de un día para otro o saber con varios días de antelación cuando un determinado DX estará en el aire en la red.

En algunos casos, especialmente en las redes, sólo se acepta a un determinado número de estaciones, miembros de un club, o de un país, etc. Conviene escuchar atentamente para ver cuales son las costumbres de la red y adaptarse a ellas. Es conveniente repetir el control que se ha recibido de la estación DX para que la estación control pueda comprobar que el comunicado es correcto.

La mayoría de estaciones DX, por encontrarse en países apartados o muy atrasados, tienen dificultades para enviar y recibir correo. Casi todas las estaciones de DX tienen un QSL manager, o encargado de las QSL, generalmente radicado en un país en el que existen facilidades de reparto de correspondencia.

Las frecuencias más usadas para DX en las diferentes bandas son:

	CW	Fonía
160 metros:	1800 – 1807 kHz	1807 – 1825 kHz
80 metros:	3700 – 3800 kHz	3700 – 3800 kHz
40 metros:	7025 kHz (alrededor de)	7100 kHz (alrededor de)
20 metros:	14000 – 14100 kHz	14180 – 14210 kHz
15 metros:	21100 – 21200 kHz	21250 kHz (alrededor de)
10 metros:	28100 – 28100 kHz	28500 kHz (alrededor de)

Existen en el mundo de la radioafición publicaciones, como QST, 73, CQ, DL/QTC, etc. Así como boletines semanales, quincenales y mensuales con la información de DX más reciente.

Estas revistas y boletines, informan acerca de expediciones que se van a realizar, actividades de radioaficionados en determinados países, donde hay que enviar los QSL de ciertas estaciones de DX, etc., y todo aquel que desee trabajar seriamente el DX

deberá estar suscrito a dos o tres de estos boletines.

11. Tarjeta QSL.

Dentro del pasatiempo de la radioafición una de las reglas que existen es: la confirmación, QSL, es la cortesía final de todo comunicado, QSO.

Esto nos indica que la radioafición no sólo es el hecho de platicar con los amigos o comunicar lo más lejos posible o con los países más raros y exóticos del mundo para demostrar de lo que es capaz nuestra estación o nosotros como operadores.

El efectuar un comunicado, ya sea con un radioaficionado del país, o del extranjero implica el compromiso moral de confirmar, por escrito, la comunicación efectuada.

No nos olvidemos que las QSL, son necesarias, en la mayoría de los casos, para hacerse acreedor a los diplomas ofrecidos por las diferentes asociaciones y clubes de radioaficionados existentes en los diferentes países.

Si a nosotros nos gusta recibir tarjetas QSL de países con los que hemos comunicado, para tener una prueba escrita o testimonio de la comunicación que hemos hecho, para poderla mostrar con orgullo a otros radioaficionados o a visitantes de nuestra estación, así mismo, los radioaficionados de otros países esperan recibir nuestra tarjeta para poderla mostrar como nosotros.

No olvidemos que México es el único país en la zona 10 de la UIT; o la zona 6 de la revista CQ, y que como tal nuestro país es necesario para obtener los diplomas otorgados por la IARU (Internacional Amateur Radio Union), y el diploma "All Zones" (WAZ), otorgado por CQ.

Hay radioaficionados que tratan de salirse de lo común e indican que no envían tarjetas de confirmación hasta no recibir la del corresponsal. Ojalá que cumplieran su promesa, ya que normalmente se olvidan de ella aunque reciban la QSL del corresponsal. Además de lo anterior, ¿qué sucedería si todos actuáramos de la misma manera? Nada más sencillo: nadie recibiría una tarjeta de confirmación y no sería posible obtener los diplomas que deseamos.

Veamos ahora qué datos debe tener la tarjeta de QSL para que sea válida como confirmación de un comunicado:

11. Distintivo de llamada de la estación que confirma el comunicado.
12. Nombre completo del operador de la estación.
13. Domicilio de la estación, incluyendo localidad.
14. País.
15. Zona de registro según la UIT y CQ.
16. Indicación clara y precisa que se confirma un comunicado bilateral.
17. Distintivo de llamada del corresponsal.

18. Fecha del comunicado (UTC).
19. Hora del comunicado (UTC).
20. Frecuencia o banda en la que se efectuó el comunicado.
21. Modo de emisión empleado.
22. Reporte de señal R.S.T.

Opcionalmente se podrían agregar datos de la estación, por ejemplo: el equipo que se utilizó, antena, potencia, etc. En el comunicado. El tamaño más adecuado para la realización de una tarjeta de QSL es de 11 x 16 cm (4 x 6 pulg.), o sea del tamaño de una tarjeta postal.

STATION	
NAME	
DATE	
UTC TIME	
FREQ.	
MODE	
R.S.T.	
QSL	

Existen dos formas para el envío de tarjetas QSL

QSL vía directa:

Para el envío directo de tarjetas QSL deberemos contar con los directorios internacionales de aficionados, llamados "Call Book", actualizados para así poder obtener el nombre y domicilio completos de nuestro corresponsal o su "QSL manager", ya que muchas estaciones DX únicamente nos indican "estoy en el Call Book" o bien nos dan su dirección y nombre al momento del contacto.

Si deseamos que nuestro corresponsal nos conteste por la misma vía deberemos incluir, con nuestra tarjeta, un sobre autodirigido y suficiente número de cupones de respuesta para cubrir el porte aéreo desde el país del corresponsal hasta México. Estas tarifas varían de país en país pero puede considerarse que, en promedio 5 cupones de respuesta internacional equivalen a un porte aéreo de primera clase. Un cupón de respuesta internacional es válido para un porte internacional por vía de superficie.

QSL vía buró:

Desde su fundación, la LMRE ha contado con el servicio de QSL Bureau.

Al igual que los QSL Bureaus de casi todo el mundo, el de México es atendido por colegas radioaficionados que no reciben pago alguno por sus servicios. El Bureau es algo más que una sección que se encarga de enviar y recibir tarjetas QSL. Es un medio para determinar la actividad, interés y deseos de superación del radioaficionado como tal.

Muchos amigos radioaficionados no utilizan el Bureau simplemente por que desconocen cómo trabaja y para qué sirve. En realidad es muy sencillo utilizarlo y esperamos que pronto te conviertas en usuario activo del mismo. Ser usuario activo no sólo significa recibir, sino también enviar tarjetas a través del Bureau, lo cual tiene grandes ventajas para todos como veremos más adelante.

Algunos colegas que si conocen el funcionamiento del Bureau no lo utilizan por una razón: lentitud y en consecuencia poca eficiencia, pero tal vez no han considerado el hecho de que mientras más usuarios existan más rápido será el servicio, y que para lograrlo necesitamos que ellos lo utilicen contribuyendo así a hacerlo eficiente y rápido. Nada se gana con criticar y desaprobar el trabajo del Bureau. Si en verdad debe mejorarse hay una manera de lograrlo: usarlo.

Por supuesto, habrá quien prefiera enviar sus tarjetas directamente, ya sea porque le interesa mucho la confirmación por tratarse de un gran DX, o porque siente mayor seguridad de que su tarjeta será recibida por su corresponsal o porque le agrada saber que su tarjeta fue recibida unos cuantos días después de su QSO.

Sin embargo hay que recordar que no todos los radioaficionados del mundo tienen posibilidades económicas para enviar sus tarjetas por vía directa.

Muchos de los buenos DX sólo llegan por Bureau y lo mismo sucede para quienes habiendo enviado su tarjeta directamente con sobre autodirigido, cupones de respuesta y quizá algún pequeño regalo, se sorprenden al recibir la ansiada y necesitada QSL de su corresponsal por vía Bureau. Y es que en no pocos países la única forma de intercambiar tarjetas QSL es precisamente por medio del QSL Bureau.

El QSL Bureau cuenta con dos servicios:

11. El envío de tarjetas recibidas en el Bureau provenientes de otros países a los radioaficionados de México.
12. El envío de tarjetas a los correspondientes Bureaus del mundo provenientes de los radioaficionados de México.

El QSL Bureau de la LMRE, recibe diariamente tarjetas (enviadas individualmente) y paquetes de tarjetas (enviadas colectivamente por otros Bureaus) para su distribución

final a cada radioaficionado mexicano. En el Bureau seleccionan en primer lugar las tarjetas por zonas (XE1, XE2, XE3, XF), y a continuación las separan por letra inicial del sufijo del indicativo; y finalmente son separadas por indicativo completo.

Como puede apreciarse es un trabajo que no puede simplificarse. Hecho lo anterior checan cada uno de los casilleros en que han separado las tarjetas y cuentan cuantas le corresponden a cada colega. Si alguno tiene un mínimo de 5 tarjetas inmediatamente son separadas y enviadas a su propietario.

Es lógico suponer que si cada uno de nosotros pedimos a nuestro corresponsal durante cada QSO que nos envíe su tarjeta a través del Bureau, lograremos un incremento a la recepción, y como resultado, que rápidamente se reúnan las 5 tarjetas que como mínimo envían a cada colega. En esta forma no recibiría 5 ó 10 tarjetas cada 2 ó 3 meses, sino una cantidad proporcional a su actividad en radio y con una frecuencia que podría llegar a ser semanal.

Todos sabemos que el envío de tarjetas por vía directa es cada vez más caro. Debido al incremento cada vez mayor en las tarifas postales aéreas. A menos que estemos en uno de los casos que mencioné anteriormente, la solución para poder contestar y solicitar todas las tarjetas de nuestros comunicados es utilizar el QSL Bureau.

Para esto último el Bureau solicita una cooperación de 1 peso por cada tarjeta a enviarse por el mismo. No importa a qué país del mundo esté dirigida. Esta cooperación, puede hacerse por medio de cheque o giro postal a nombre de la LMRE, el cual debe ir adjunto a las tarjetas que deseen enviarse.

En el Bureau, reúnen y clasifican por países, las tarjetas que reciben de los colegas mexicanos. Cuando cada país tiene un mínimo de 20 tarjetas (en ocasiones sólo 5), las envían al correspondiente QSL Bureau del país en cuestión. Como muchos han de suponer, hay países para los cuales el envío es muy frecuente. Todo está en relación directa con el número de tarjetas a enviar. La única limitación que tienen es que en algunos países no existe el QSL Bureau, y en tal caso es imposible enviar la tarjeta a través de la LMRE. Afortunadamente el 95% de los países con los que más frecuentemente comunicamos cuentan con este servicio. Así este problema no es tan grande como algunos piensan.

Al enviar las tarjetas al Bureau de la LMRE, solicitan lo siguiente:

11. Que estén ordenadas alfabéticamente por el distintivo del país destinatario.
12. Que no excedan físicamente el tamaño de una tarjeta postal.
13. Que tengan el indicativo del corresponsal legible.

3.12 ¿Qué es la Red Nacional de Emergencia?.

Una de las actividades que desarrollan los Radioaficionados es la de proporcionar servicios de auxilio de comunicaciones durante situaciones de desastres, ya sea naturales o provocados, en rescate de las personas accidentadas.

Esta función de proporcionar auxilio en las comunicaciones fue desarrollada desde un principio por los radioaficionados quienes comenzaron a establecer, a principios de siglo, redes de comunicación cuyo fin era facilitar las comunicaciones entre la zona de desastre y las autoridades e instituciones que están a cargo en un evento de esa naturaleza, en el auxilio de personas accidentadas. Esta actitud de los radioaficionados comenzó a ser reconocida por las autoridades de Telecomunicaciones incluyéndola en la Legislación que rige actualmente al Servicio de Aficionados.

En el año de 1943 se estableció una Red de comunicaciones conocida con el nombre de Cadena de Emergencia de Aficionados del Sureste cubriendo la costa del Golfo de México y teniendo como centro principal de actividades el Estado de Veracruz. Esta Red quedó formalizada en el año de 1949 gracias a los esfuerzos de varios colegas.

En 1960, un grupo de aficionados pertenecientes a la Liga Mexicana de Radio Experimentadores se abocó a desarrollar un proyecto para establecer una Red de Emergencia que cubriera el territorio nacional y que tuviera enlaces con Redes de Emergencia de otros países.

Durante los años de 1961 y 1962 se desarrollaron trabajos prácticos para determinar frecuencias y horarios de operación, y organización de la Red, lo que culminó, en 1963, con un reglamento y la autorización, por parte de la Dirección General de Telégrafos, de una serie de frecuencias para la operación de la Red Nacional de Emergencia.

Desde 1961 la Red Nacional de Emergencia ha estado operando en forma ininterrumpida enlazando toda la República diariamente, prestando servicios de comunicaciones en eventos deportivos con el fin de adquirir la habilidad y práctica necesaria que se requiere en el caso de desastres para que el servicio de comunicaciones sea llevado de forma eficaz, proporcionando servicios de comunicación durante emergencias.

Para la operación y funcionamiento de la Red Nacional de Emergencia se ha establecido un cuerpo directivo de la Red, integrado por un Director, un Coordinador Nacional de Emergencia, un Coordinador de Eventos Especiales, un Coordinador de VHF, un Coordinador de Relaciones Públicas, un Tesorero y un Secretario. El Director de la Red es nombrado por el Consejo Directivo de la Liga.

El cuerpo directivo de la Red tiene como funciones las siguientes: Nombrar, y remover a los Coordinadores Regionales, organizar y coordinar las actividades de la Red, establecer y mantener las relaciones con las autoridades e instituciones asistenciales en

la Capital de la República, elaborar y desarrollar programas de prácticas para los miembros de la Red, proporcionar apoyo a los Coordinadores Regionales y Estatales para el desarrollo de sus funciones, establecer y mantener relaciones con Redes de Emergencias Regionales del país, y con Redes de Emergencia del Extranjero; otorgar reconocimiento a los miembros que desarrollen una labor excepcional dentro de las actividades de la Red; ratificar los nombramientos otorgados por los Coordinadores Regionales expidiendo la documentación correspondiente; llevar el registro y expedir los certificados de membresía a los miembros de la Red; organizar y coordinar las actividades de las estaciones piloto.

Debido a la extensión del país, la Red lo ha dividido en ocho regiones, abarcando cada una de ellas varios Estados de la República, estando a cargo de cada Región, un Coordinador Regional, y a cargo de cada Estado un Coordinador Estatal.

Los Estados de que consta cada Región ó Zona son los siguientes:

Zona #1 Baja California Norte, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.

Zona #2 Chihuahua y Durango.

Zona #3 Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas.

Zona #4 Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Nayarit.

Zona #5 Distrito Federal, Edo. de México, Hidalgo y Querétaro.

Zona #6 Chiapas, Guerrero, Morelos y Oaxaca.

Zona #7 Puebla, Tabasco, Veracruz y Tlaxcala.

Zona #8 Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

Las funciones de los Coordinadores Regionales son las siguientes: Designar al Coordinador Regional Substituto y a los Coordinadores Estatales; solicitar a la Dirección de la Red la expedición de los nombramientos respectivos; colaborar y coordinar las actividades de los Coordinadores Estatales; llevar el registro, y solicitar la expedición de los certificados de la Red en su zona; desarrollar y establecer, junto con los Coordinadores Estatales, el plan de comunicaciones de emergencia en su zona; colaborar y ayudar a los Coordinadores Estatales para establecer y llevar a cabo comunicaciones de eventos deportivos ó prácticas de emergencia. Coordinar las comunicaciones de las estaciones localizadas en su zona durante una emergencia ó desastre. Rendir informes a la Dirección de la Red, de las actividades desarrolladas en la Región a su cargo.

Las funciones de los Coordinadores Estatales son: Establecer y mantener las relaciones con las Autoridades Civiles y Militares y las instituciones asistenciales de su Estado, dando a conocer las actividades de la Red; fomentar la participación de los radioaficionados de su Estado en las actividades de la Red; establecer y llevar registros de los miembros de la Red en su Estado; informar al Coordinador Regional de las actividades desarrolladas en su Estado; coordinar las actividades de las estaciones durante situaciones de emergencia; participar en las actividades de la Red, colaborando con el Coordinador Regional; propiciar el establecimiento de calendarios de operación entre los colegas de su Estado para que participen en las labores rutinarias de la Red,

logrando así que su Estado esté presente todos los días en la Red.

Además del Cuerpo Directivo y de los Coordinadores Regionales y Estatales se tiene un grupo de operadores que se encargan de fungir como estación piloto cada día de la semana, con el fin de recibir los mensajes y reportes de todas las estaciones que se hagan presentes y facilitar los enlaces entre estaciones de los diferentes Estados de la República, facilitando así el cursar mensajes de emergencia o urgencia entre dos o más ciudades o poblaciones del país, cumpliendo así la función de proporcionar un servicio de emergencia con carácter de servicio social.

Funciones de las estaciones piloto: Dirigir las actividades de la Red el día que le corresponde según el calendario establecido; anotar los datos y mensajes recibidos en las formas de registro establecidas; avisar al Coordinador Nacional de Emergencia ó al Director de la Red en el caso de desastres ó catástrofes naturales, ó cuando una estación solicita ayuda en una emergencia para la que se requiera la colaboración de varias estaciones. Colaborar para capacitar y formar operadores expertos en la operación de redes durante situaciones de emergencia. Llevar la estadística de las estaciones que se hacen presentes a las labores de la Red. Enviar, mensualmente, los registros de la operación de la Red al Director. En caso de que, por algún motivo, no puedan tomar el turno que les corresponda deberán buscar quien los substituya o avisar al Director, para que designe una estación que supla la ausencia. Esta Red Nacional de Emergencia cuenta con un Reglamento que se compone de lo siguiente:

I.- Para los fines de este Reglamento, se entenderá por "Emergencia" toda situación originada por motivos artificiales o naturales que pongan en peligro la seguridad, la salud, la vida de una o varias personas; la seguridad de bienes muebles o inmuebles, o la integridad de una parte ó la totalidad del territorio nacional o de alguna otra nación.

II.- Por definición y para fines de este Reglamento, se entenderá por catástrofe toda situación originada por motivos artificiales o naturales, de la que se derive una gran devastación y/o considerables pérdidas de vidas o bienes materiales, dentro o fuera del territorio nacional.

- Artículo 1o. En todas sus actividades los miembros de la Red Nacional de Emergencia actuarán siempre de acuerdo con los reglamentos y disposiciones dictados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Artículo 2o. El hecho de pertenecer a la Red Nacional de Emergencia no autoriza a sus miembros a arrogarse atribuciones que corresponden a las autoridades.
- Artículo 3o. En ninguna forma la Red Nacional de Emergencia podrá ser utilizada para manejar mensajes en clave.

- Artículo 4o. La Red Nacional de Emergencia deberá actuar únicamente en las siguientes circunstancias:
 - a. Cuando lo solicitan las autoridades civiles o militares.
 - b. En casos de emergencia y/o catástrofes si hubieran fallado las redes normales de comunicación o si estas no estuvieran disponibles.
 - c. En emergencias y/o catástrofes que afecten a otras naciones, con el fin de expeditar el envío de auxilios a las zonas afectadas, o el intercambio de mensajes con los familiares de personas residentes en ellas.
 - d. En emergencia y/o catástrofes de carácter nacional con los mismos propósitos que se explican en el inciso "c" de este Artículo.
 - e. La Red Nacional de Emergencia podrá entrar en funciones para cumplir su cometido en casos de emergencia y/o catástrofe aun cuando las redes ordinarias de comunicación funcionen normalmente, si a juicio de la estación que tome conocimiento de la emergencia se puede lograr por medio de la Red un ahorro substancial de tiempo en el manejo y transmisión de los mensajes, o el envío de los medicamentos o auxilios solicitados, siempre que encuentre comprometida la vida o la salud de una o varias personas.

- Artículo 5o. La Red Nacional de Emergencia podrá prestar su ayuda y cooperación a agrupaciones ó instituciones tales como la Cruz Roja, Policía Federal de Caminos, etc., en el desarrollo normal de sus actividades, aunque no se haya originado en ellas alguna emergencia, ya que ello proporciona un medio de prestar un servicio social y al mismo tiempo facilita el entrenamiento de las estaciones miembros de la Red.

- Artículo 6o. Las estaciones de radioaficionados de la Red Nacional de Emergencia deberán abstenerse de participar en el manejo de emergencias y/o catástrofes en las siguientes circunstancias:
 - a. Cuando la emergencia ya esté siendo atendida por las autoridades competentes.
 - b. Cuando la emergencia ya esté siendo atendida eficientemente por otras estaciones miembros o no de la Red Nacional de Emergencia, en cuyo caso deberán permanecer a la escucha y solo intervenir cuando estén positivamente seguros de ser útiles, o cuando algunas de las estaciones que estén atendiendo la emergencia pidan su intervención.
 - c. Cuando la emergencia pueda ser atendida a través de las vías ordinarias de comunicación.
 - d. Cuando el auxilio requerido no tenga las características de emergencia según la definición al principio de este reglamento, excepción hecha de lo mencionado en el Artículo 4o. (e).

- Artículo 7o. La misión primordial de los miembros de la Red Nacional de Emergencia es, que tomen conocimiento de una emergencia y/o catástrofe, y la de hacerla del conocimiento de las autoridades o instituciones a quienes por naturaleza del caso, les corresponda intervenir, de las personas destinatarias del

mensaje o de aquellas que puedan prestar la ayuda requerida.

- Artículo 8o. Aquel miembro de la Red Nacional de Emergencia que en el curso de su intervención en una emergencia y/o catástrofe, recibiera uno o varios mensajes y los retuviera sin causa justificada a juicio del Consejo Directivo de la Red, será dado de baja de ésta y reportado a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la aplicación, en su caso, de las sanciones que correspondan a juicio de la mencionada Secretaría.
- Artículo 9o. Además de cumplir con lo escrito en el artículo 6o. el miembro de la Red Nacional de Emergencia deberá tratar de ponerse en contacto a la mayor brevedad posible con su Coordinador Estatal y seguir sus instrucciones.
- Artículo 10o. Si la emergencia suscitada no pudiera ser atendida por el Coordinador Estatal o por las estaciones de su Estado, deberá solicitar auxilio de otras estaciones de la Red, que se consideren indicadas y del Coordinador Regional quien en ese caso tomará bajo su responsabilidad el desarrollo de las actividades.
- Artículo 11o. Además de seguir las instrucciones de los artículos 6o. y 9o. en toda emergencia que no pueda ser atendida eficazmente por las estaciones de la Red del Estado afectado, se deberá establecer contacto, a la mayor brevedad posible con el Director de la Red o en su defecto con cualesquiera de los miembros del Consejo Directivo e informarle detalladamente de la situación.
- Artículo 12o. Siempre que intervenga en una emergencia, los operadores miembros de la Red deberán rendir un informe relacionado al Coordinador Estatal, éste al Regional y éste a su vez al Director de la Red.
- Artículo 13o. Todo Coordinador Regional o Estatal, que no cumpla con las instrucciones de los Artículos 12o. y 15o. o notoriamente deje de cumplir con sus obligaciones estipuladas en el capítulo relativo a "Obligaciones de los Coordinadores", será relevado de su cargo.
- Artículo 14o. Los Coordinadores Regionales deberán promover el contacto frecuente entre las estaciones de su zona con el auxilio de los Coordinadores Estatales, y fomentar todas aquellas actividades que tiendan a mejorar el entrenamiento de los operadores de las estaciones de radioaficionado de su jurisdicción.
- Artículo 15o. Los Coordinadores Regionales, así como los Coordinadores Estatales, deberán participar vía radio en las sesiones de la Red Nacional de Emergencia, cuando menos una vez a la semana en las transmisiones diarias y cuando menos una vez al mes en las dominicales, atendiendo al llamado que hará en esas sesiones la estación piloto en turno. Será relevado de su cargo todo

Coordinador que, sin motivo justificado, no se haga presente en las sesiones de la Red con la frecuencia mencionada en este artículo.

- Artículo 16o. Tanto los Coordinadores Regionales como los Estatales, deberán hacer del conocimiento del Consejo Directivo de la Red Nacional de Emergencia cualquier situación que les obligue a no estar disponibles para desempeñar sus actividades por más de quince días del calendario.
- Artículo 17o. La estación que desee establecer comunicación de urgencia llamará QRRR de XE...., preferentemente en las frecuencias de 7060 kHz., durante el día y 3690 kHz. durante la noche, ya que éstas por lo general reúnen las mejores condiciones de propagación para contactos dentro de la República Mexicana, y son las más usadas en los casos de emergencia local, pero también podrá emplearse cualesquiera de las frecuencias según la tabla anexa, si las circunstancias del caso lo justifican.
- Artículo 18o. En casos de emergencia deberán usar preferentemente las frecuencias Nacionales de emergencias, pero para las prácticas locales podrán usar otras frecuencias, en situaciones normales y para comunicaciones ordinarias todas las estaciones de la Red podrán usar también esas frecuencias pero se abstendrán de hacerlo durante las prácticas oficiales de la Red a no ser que estén participando en ellas en el momento.

Frecuencias Nacionales de Emergencia

<u>Telefonía</u>	<u>Telegrafía</u>
3690 kHz	3680 kHz
7060 kHz	7020 kHz
14120 kHz	14040 kHz
21180 kHz	21060 kHz
50400 kHz	50400 kHz
144500 kHz	144500 kHz

La Red Nacional de Emergencia realiza normalmente transmisiones según el siguiente itinerario:

Diariamente a las 21:00 Hrs. en la frecuencia de 3690 kHz.

2º. y 4º. Domingo a las 10:00 Hrs. en la frecuencia de 7060 kHz.

En el uso de estas transmisiones, cuya finalidad es fundamentalmente enlazar cada 24 Hrs. a las estaciones de la Red en todo el país, la estación piloto, que es una diferente para cada día de la semana va llamando por orden a los Coordinadores y Estaciones de la Red en cada una de las ocho zonas.

Se transmiten normalmente informes meteorológicos y por supuesto cualquier otra información que sea de interés.

Frecuencias de Emergencia usadas por la American Radio Relay League

<u>Telegrafía</u>	<u>Telefonía</u>
3.550 MHz	3.875 MHz
7.100 MHz	7.250 MHz
14.095 MHz	14.225 MHz
21.050 MHz	21.400 MHz
28.100 MHz	29.640 MHz
	50.550 MHz
	145.350 MHz

Frecuencias de Emergencia consignadas en el Reglamento de la UIT (Ginebra 1979)

Telegrafía:

500 kHz Para estaciones de barco, aeronave, embarcaciones

2182 kHz y dispositivos de salvamento.

3023 kHz Frecuencias para coordinación y comunicación

4125 kHz entre estaciones móviles que participan en

5680 kHz operaciones de salvamento.

8364 kHz

121.50 Mhz

123.10 Mhz

156.30 Mhz

156.50 Mhz

243.00 Mhz

3.13 Operación en casos de emergencia.

A lo largo del tiempo, la Red Nacional de Emergencia ha acumulado suficiente experiencia en emergencia para a priori establecer que no hay dos iguales y las necesidades de comunicación en cada una cambian, dependiendo del perfil particular de la misma. Por ello, gran parte de la eficiencia de la operación de la Red depende del trabajo de evaluación inicial y ajustes subsecuentes que determinan las necesidades de comunicación que permitirán a los cuerpos de socorro y asistencia ser también mas eficientes.

Hay que recordar que la prioridad de necesidades originadas por un siniestro están perfectamente establecidas para los propósitos de la Red Nacional de Emergencia, en donde la mas alta prioridad se refiere a comunicaciones que permitan rescatar vidas humanas en peligro.

Para establecer en forma muy general el perfil del siniestro vamos a auxiliarnos de varios puntos que se presentan a continuación; mismos que en un momento dado pueden, y deben, ser modificados para adaptarlos a cualquier tipo de situación, dependiendo de las condiciones y los medios disponibles. Se tiene una situación de emergencia, ¿que hacer?

- Ver si se puede atender localmente, si la respuesta es SI avisar a las autoridades correspondientes, si la respuesta es NO avisar a la Red Nacional de Emergencia, la que avisará a las autoridades Federales correspondientes.
- Se conoce la localización, extensión, magnitud y gravedad; si la respuesta es SI proporcionar la información a la Red Nacional de Emergencia, si la respuesta es NO solicitar apoyo a estaciones móviles para obtener la información necesaria. La información deberá ser clara, concisa y precisa del siniestro.
- Designar operadores de control. Solicitar información de estaciones móviles, o con capacidad de operación sin suministro de la red de energía eléctrica. (para casos en que no existe suministro de energía eléctrica).
- Establecer redes de comunicación, regionales, nacionales e internacionales según sea la necesidad.

Aun cuando se explica por si mismo, es necesario hacer notar varias cosas.

Ante todo, se hace la distinción de un siniestro en zona de alta densidad urbana en oposición a un posible desastre en zona rural. La razón es simple. Podemos esperar un mayor numero de víctimas en las zonas de alta densidad urbana y las necesidades de comunicación pueden operarse en una estructura más cercana a los puestos de socorro y asistencia, y posiblemente con la concurrencia de un mayor número de estaciones.

En la zona rural, el número probable de víctimas será menor pero estas muy probablemente estén más dispersas. Los servicios hospitalarios se encontraran más lejanos y es probable que alguna parte de la zona siniestrada, por razón natural o

derivada del mismo siniestro, presente dificultades graves de acceso. Por todo ello es necesario presuponer que se tendrán que habilitar estaciones móviles con abastecimiento autónomo de energía eléctrica y que quizá tengan que operar sin la ayuda de repetidoras, teniendo que desplazarse dentro de la zona del siniestro.

En el caso de desastre en zona de alta densidad urbana, es importante conocer si el suministro de energía eléctrica y el servicio telefónico no se han suspendido en la zona afectada o en las zonas colindantes. Es muy probable que en estos casos la red de comunicación local pueda auxiliarse de uno o más repetidores.

En el caso de que los repetidores estén fuera de operación, se recomienda usar como frecuencias primarias las de salida de los repetidores, ya que es de esperarse que un mayor número de estaciones sintonicen estas frecuencias.

Si el servicio telefónico está suspendido debemos suponer que los hospitales y centros asistenciales se encuentran incomunicados derivándose de ello la prioridad de establecer una estación en cada uno de ellos, pudiendo ser móvil o fija según sea el caso. Los operadores de estas estaciones deberán tener un contacto personal con la persona que este a cargo, y enterarlo del servicio de comunicación que se le puede brindar, para que él pueda hacer el mejor uso posible de ello, como para informar de la capacidad de recepción de heridos que aun tenga.

Normalmente en el caso de un siniestro que afecta un sector de la población surge una necesidad casi inmediata de establecer redes a nivel regional, nacional e internacional para mensajes de bienestar. Aquí podemos distinguir dos tipos de mensajes. Los que se originan por sobrevivientes del desastre y que desean avisar a sus familiares en algún lugar de su situación, y los familiares y amigos en el extranjero o fuera de la zona de desastre que desean saber como se encuentra un conocido o familiar dentro de la zona de desastre. Estos últimos implican un trabajo adicional. Son en realidad dos mensajes: uno de encuesta de fuera hacia la red y otro de respuesta de la red a su destino. Como todo mensaje, éstos deben controlarse cuidadosamente ya que una vez obtenida la información solicitada, ésta debe retornarse a la estación solicitante. Debemos recordar que el radioaficionado participante no es ni debe convertirse en mensajero ni en socorrista.

Que su labor de comunicar por radio es muy valiosa y no puede ser sustituido fácilmente, por lo que es recomendable se auxilie de familiares, amigos o vecinos para hacer la labor de mensajería y demás labores necesarias.

Una operación limpia, precisa y apegada a los objetivos de la Red traerán como resultado una alta eficiencia. La seriedad y honestidad, así como la disciplina, son ingredientes obligatorios para operar este tipo de tráfico. Otra situación importante es la relacionada con los medios masivos de comunicación. En muchas ocasiones estos medios tratan de recabar información de la zona de desastre mediante la ayuda de un radioaficionado.

Esto genera varios problemas: En primer lugar el radioaficionado no puede ni debe emitir lo que se convertirá en un boletín de prensa o noticia divulgada, y solo deberá hacerlo cuando las autoridades competentes se lo soliciten. Siempre que dé información de este tipo, deberá hacer notar claramente que lo hace a título personal y no en forma oficial.

La labor de conjunto determinara la eficiencia con la que opere una Red en situaciones de desastre. Pero debemos siempre estar conscientes que esta labor está formada por la labor que aporta individualmente cada una de las estaciones que componen la Red. Es por ello que la responsabilidad y el éxito residen en la labor de cada una de las estaciones participantes.

3.14 Concursos, Diplomas y Certificados.

Competir en un concurso de radio equivale a la operación normal de una estación, diferenciándose únicamente de la velocidad con que se realizan los comunicados. Con el paso del tiempo, los concursos se han convertido en una diversión para muchos radioaficionados y para otros, al ver el movimiento terrible durante un concurso internacional, prefieren apagar el equipo y dedicarse a otra actividad.

Pero un concurso también tiene su atractivo ya que por un lado durante un evento así, se intercambia información a muy alta velocidad y por muchas horas, lo cual convierte al radioaficionado en experto para poder ayudar en desastres y emergencias, donde esto es primordial, pero también un concurso que generalmente dura 48 Hrs. pone en prueba tanto al operador como al equipo. Por otro lado, durante los concursos se aparecen estaciones de países raros y pueden entonces ser contactados. Claro que aunado a lo anterior, obtener un buen lugar dentro de la competencia produce una gran satisfacción.

¿Qué sucede en un concurso? A las 00:00 Hrs. UTC de determinado día, inicia el concursante con un "XE1GZU HR CQ CONTEST" y apenas pasa a recepción el equipo cuando escucha una, dos o más estaciones que le contestan. El operador escoge entonces a una de las estaciones y le dice "DJ0XXX YOU ARE 59001", la estación entonces dice "XE1GZU HR I QSL YOUR 59001, YOU ARE 59003" entonces nuevamente el operador dice "DJ0XXX I QSL YOUR 59003 AND XE1GZU HR QRZ CONTEST" pone nuevamente el receptor y la historia se repite hasta la terminación del concurso, 48 horas después, a las 23:59 UTC.

Conforme avanza el tiempo suele suceder que contestan 30 o más estaciones a la vez y aquí es donde la pericia de cada operador permite entresacar de una nube de ruido unas letras de llamada para dar un nuevo número que podrá ser "W1XXX you are 591251".

Cada concurso tiene bases diferentes y hay concursos que deben operarse en telegrafía o telefonía. En algunos concursos el objetivo es comunicar con el mayor número posible de prefijos diferentes del mundo, en otros, comunicados con el mayor número posible de zonas del mundo o estados diferentes de la Unión Americana o países diferentes de Europa, etc.

La puntuación final, se calcula en base a la cantidad de comunicados realizados y cuyo valor por comunicado generalmente se hace depender de si la estación está en el mismo o diferente continente, y como multiplicador interviene el objetivo mismo del concurso, como prefijos, zonas, estados o países diferentes de un determinado continente, etc., logrando cifras, que en ocasiones rebasan un millón de puntos. La mayoría de los concursos clasifican a los ganadores: mundial, por continente y por país, expidiendo atractivos diplomas para cada clasificación.

Estos concursos también pueden operarse con varios operadores y hasta con varios equipos a la vez, abriendo entonces varias categorías: un operador siempre con un

equipo (single-operator) pudiendo competir en solo una o en todas las bandas (single band o all bands). Varios operadores (multioperator) y aquí siempre están todas las bandas, con un equipo (single transmitter) y con más equipos (multi transmitters).

Para la participación en concursos mencionamos varios puntos que deben considerarse antes de comenzar el concurso:

- Informarse con anticipación acerca de las bases, fecha y hora del inicio del concurso.
- Solicitar al patrocinador del concurso, las formas que deben ser llenadas.
- Si el concurso se operará con varios radioaficionados, deberán juntarse antes del concurso para ponerse de acuerdo acerca de turnos, bandas, modos y técnicas de operación, lugar, equipos, instalaciones, etc., esto evitará desorden durante el concurso.
- Preparar el equipo en tal forma, que resista sin fallar durante el evento.
- Revisar el estado de las antenas, cables de alimentación y funcionamiento de rotor y de ser necesario reparar los daños y/o ampliar el sistema de antenas.
- Días antes del concurso, escuchar las bandas a diversas horas del día y de la noche para saber cuando hay aperturas hacia los distintos continentes y en qué bandas.
- Con las observaciones anteriores realizar la estrategia de operación durante el concurso.
- Colocar marcas en las perillas de ajuste del equipo indicando la posición correcta para cada banda, así como marcar en el cambiador de antenas la antena que corresponda a cada posición.
- Un concurso es una prueba de resistencia física del operador, donde deberá trabajar en forma concentrada por muchas horas, por lo que deberá estar descansado para el evento.
- Ajustar el reloj de la estación con la hora internacional UTC y tener ordenados los artículos, tales como hojas de LOG, plumas, etc., y desde luego, no olvidar algo de comer y beber.
- Los alimentos deberán tomarse durante los descansos programados.
- Durante el concurso no deberá haber interrupciones por visitas u olvidos y los observadores que deseen estar presentes no deberán interrumpir al operador.
- Una vez terminado el concurso es conveniente ordenar las hojas de LOG, por bandas, apagar la estación y acostarse a dormir.
- La mayoría de los concursos indican fecha límite para la recepción de las formas de LOG y portada, por lo que no se debe dejar al último el cálculo de la puntuación, lo cual lleva mucho tiempo realizar.
- El cálculo de puntos se deberá hacer conforme a las bases del concurso. Los comunicados duplicados deberán ser sacados del cálculo de la puntuación.
- Por satisfacción propia y además es razón de descalificación, la participación en el concurso deberá hacerse observando las leyes y reglamentos del país, en este caso México.
- Aún efectuando los comunicados en un concurso, el radioaficionado deberá confirmar todos y cada uno de los comunicados realizados.

Los concursos más importantes a nivel internacional son:

- ARRL DX CONTEST, 2 períodos de 48 Hrs. Cada uno, tanto en telefonía como en telegrafía.
- CQ WW WPX CONTEST, 48 Hrs.
- EUROPEAN DX CONTEST, 48 Hrs.
- VK/ZL/OCEANIA CONTEST, 48 Hrs.
- CQ WW DX CONTEST, 48 Hrs.

Además de los concursos antes mencionados, se celebran anualmente aproximadamente 60 concursos más, tanto locales como internacionales.

Algunos de estos concursos, así como los resultados de los mismos aparecen en las revistas para radioaficionados como son: QST, CQ o DL QTC, etc., los ganadores reciben por correo su diploma correspondiente en caso de ser afortunados ganadores del mismo.

La radioafición tiene una gran cantidad de senderos que explorar. Por un lado, la experimentación y desarrollo técnico de equipos, antenas y sistemas que mejoran las comunicaciones y por el otro lado las comunicaciones como tales. Dentro del sendero de las comunicaciones, el radioaficionado se desarrolla familiarizándose con la operación de su estación, utilizando adecuadamente las frecuencias, hasta convertirse en un experto.

Este desarrollo promueve nuevas inquietudes y su primera pregunta será acerca de qué hacer con la destreza adquirida y en consecuencia con las tarjetas de QSL recibidas. No cabe duda que esto es el resultado de una operación eficiente que causa gran satisfacción.

Antes de profundizar en esta materia, es necesario insistir en que el diploma es el objetivo a lograr y para ello debemos empezar llevando un libro de guardia en forma ordenada, enviar las tarjetas de confirmación QSL después de realizar el comunicado, y sobre todo, hacer un seguimiento hasta recibirlas. La formula a seguir pues, será: **LIBRO DE GUARDIA (LOG) + QSLs = DIPLOMA.**

La mayoría de los países que pertenecen a la IARU (Internacional Amateur Radio Union) patrocinan diplomas en reconocimiento al radioaficionado, después de haber logrado comunicados bilaterales con determinados continentes, países, ciudades, etc., o en determinado modo de emisión, pero si queremos ser objetivos, los diplomas también se otorgan con el fin de motivar al radioaficionado en su desarrollo.

Lo atractivo de la cacería de diplomas es que el radioaficionado puede trabajar hacia el objetivo cuando y como quiera, sin presión de ninguna especie, invirtiendo mucho o poco tiempo. Esencialmente aquí el radioaficionado compite consigo mismo, avanzando al paso por si impuesto y logrando metas establecidas.

Hay cientos de diplomas establecidos para los cuales se puede trabajar. De vez en cuando se encuentran anuncios en revistas del ramo indicando la creación de nuevos

diplomas y en muchas ocasiones las tarjetas se reciben, traen pegados al reverso pequeñas etiquetas indicando las bases para su obtención.

Para la solicitud de diplomas hay que tomar en cuenta varios puntos:

- Las solicitudes deben ser claras y legibles.
- Si el patrocinador del diploma utiliza formas de solicitud especiales, habrá que usarlas.
- Si se solicita la presentación de las tarjetas QSL, habrá que enviarlas por correo aéreo certificado y no olvidarse de enviar suficientes IRC's para su envío de regreso por el mismo camino.
- Checar cuidadosamente todas y cada una de las tarjetas de confirmación QSL, que contengan la información completa, las letras de llamada, etc.
- Tarjetas de confirmación QSL con tachaduras y enmiendas no son válidas.
- Por satisfacción propia, los comunicados en cuestión, deberán haberse hecho observando las leyes y reglamentos del país, en este caso México.
- Deberá conservarse fotocopias de toda la información enviada, anotando fecha y medio del envío y/o envíos.
- Algunos diplomas llevan mucho tiempo en su proceso de elaboración y envío. No olvidarse de tener paciencia. Si después de un tiempo razonable no hay contestación, entonces será conveniente enviar una copia de la solicitud original, indicando el número de registro, etc.

Enseguida mencionamos algunos de los diplomas que se otorgan en México.

Diplomas de la Red Nacional de Emergencia.

Como un reconocimiento al trabajo de sus miembros, la Red Nacional de Emergencia ha instituido tres diplomas que se otorgan anualmente. Estos diplomas son los siguientes:

- Diploma por 50 asistencias durante el año. Para hacerse acreedor se deberá haber asistido durante 50 veces a las sesiones de la Red, siendo la frecuencia de asistencia una vez a la semana.
- Diploma por 150 asistencias durante el año. Para hacerse acreedor se deberá haber asistido durante 150 veces a las sesiones de la Red, siendo la frecuencia de asistencia tres veces por semana.
- Diploma por 300 asistencias durante el año. Para hacerse acreedor se deberá haber asistido durante 300 veces a las sesiones de la Red, siendo la frecuencia de asistencia seis veces a la semana.

Además de los diplomas anteriores, el Cuerpo Directivo de la Red puede otorgar, en base a proposiciones de los miembros de la Red, diplomas a aquellos radioaficionados que se hayan distinguido de manera sobresaliente durante situaciones de emergencia o desastre o en la colaboración con instituciones asistenciales.

Para ser miembro de la Red, y obtener el Certificado como Miembro Activo es necesario asistir, cuando menos, a 24 sesiones de la Red durante un año, con una frecuencia mínima de una vez cada dos semanas. Este certificado tiene validez por un

año y es renovado al haber cumplido con el requisito mencionado de 24 asistencias.

Diploma México

En enero de 1957 la Liga Mexicana de Radio Experimentadores instituyó el diploma México. Enseguida se listan las bases con que deben cumplir los interesados:

- Tener confirmación de comunicados bilaterales con 15 estados diferentes de la República Mexicana, incluyendo al Distrito Federal (D.F.).
- Tener confirmación de un mínimo de 50 comunicados con estaciones mexicanas incluyendo los del punto 1, efectuados a partir del 1-Ene-1957.
- No se permite la combinación de A-1 y A-3. El Diploma se expide para toda clase de emisión. (ver nota 2).
- Enviar por correo certificado a la FMRE, A.C. las tarjetas de confirmación QSL, acompañadas de la lista correspondiente y el equivalente a US \$3.00 para franqueo. (ver nota 3).
- Todos los comunicados deberán ser con estaciones debidamente autorizadas por la S.C.T. (Autoridad mexicana competente de telecomunicaciones).
- Los solicitantes mexicanos deberán observar las bases 2, 3, 4, y 5, quedando la No. 1 modificada a 20 estados y el D.F.

Notas de las Bases:

- No son válidos los comunicados con estaciones móviles.
- Hay endosos por cada 5 estados más hasta el total de 30 estados, por modo y por banda, aceptándose CW, AM, SSB, RTTY y SSTV.

Notas del editor:

- Se acepta la lista de la base 4 con copias xerox de las QSLs, siempre que existan las QSLs originales de dicha lista, lo cual deberá estar debidamente avalado y certificado por el Presidente y/o Oficial de Diplomas registrado del radioclub afiliado a la FMRE, o de la Sociedad Nacional de IARU, a que pertenezca el interesado.
- Favor de dirigir su correspondencia y giro postal o telegráfico a: FMRE, A.C. Comisión de Diplomas Apartado Postal 907, C.P. 06000, México, D. F.

Diploma 6Z6

En enero de 1979 la Liga Mexicana de Radio Experimentadores instituyó el diploma 6Z6. Enseguida se listan las bases con que deben cumplir los interesados:

- Haber efectuado comunicados bilaterales con 6 estaciones de México. Serán válidos los comunicados hechos a partir del 1-Ene-1979.
- Enviar por correo certificado a la FMRE, A.C. las tarjetas de confirmación QSL, acompañadas de la lista correspondiente y el equivalente a US \$3.00, para franqueo. (ver nota 2).
- Hay endosos por modo y banda. Este diploma también se expide para la banda de 2 m.
- Todos los comunicados deberán estar hechos con estaciones debidamente autorizadas por la S.C.T. (autoridad mexicana competente en telecomunicaciones).

Notas de las Bases:

- Los modos que se aceptan son CW, AM, SSB, FM, RTTY y SSTV.

Notas del editor:

- Se acepta la lista de la base 2 con copias xerox de las QSLs, siempre que existan las QSLs originales de dicha lista, lo cual deberá estar debidamente avalado y certificado por el Presidente y/o Oficial de Diplomas registrado del radioclub afiliado a la FMRE, o de la Sociedad Nacional de IARU, a que pertenezca el interesado.
- Favor de dirigir su correspondencia y giro postal a: FMRE, A.C. Comisión de Diplomas Apartado Postal 907, C.P. 06000, México, D. F.

Diploma WAXE (worked all XE)

En enero de 1950 La Liga Mexicana de Radioexperimentadores instituyó el diploma WAXE. Enseguida se listan las bases con que deben cumplir los interesados:

- Haber efectuado QSO con : 15 estaciones de la zona 1 (XE1), 5 estaciones de la zona 2 (XE2), 5 estaciones de la zona 3 (XE3).
- Enviar por correo certificado a la FMRE, A.C. las tarjetas de confirmación QSL, acompañada de la lista correspondiente y el equivalente a US \$3.00, para gastos de franqueo (ver nota 4).
- El certificado se expide en A-1 ó A-3, son válidos todos los contacto efectuados a partir del 1-enero-1950. Hay endoso por modo y banda.

Notas de las Bases:

- Todos los comunicados deberán ser con estaciones debidamente autorizadas por la SCT (autoridad mexicana competente de Telecomunicaciones).
- No son válidos los comunicados con estaciones móviles.
- Los modos que se aceptan son CW,AM,SSB,RTTY y SSTV.
- Se acepta la lista de la base 2 copias fotostáticas de las QSLs, siempre que existan las QSLs originales de dicha lista, la cual deberá estar debidamente avalada y certificada por el presidente y/o oficial de Diplomas Registrado del radioclub afiliado a la FMRE, o de la sociedad Nacional de IARU. a que pertenezca el interesado.
- Favor de dirigir su correspondencia y giro postal o telegráfico a: FMRE,A.C Comisión de Diplomas, Apartado Postal 907, 06000 México, D.F.

AZTECA

El Diploma Azteca se instituyó el día 10 de mayo de 1962, como un galardón de distinción a todos aquellos radioaficionados que hubieran cumplido 25 ó más años de actividad dentro de la radioafición y que se hayan distinguido en sus actividades amateurísticas durante 25 ó más años. El diploma fue propuesto como proposición de uno sola vez para conmemorar el XXX Aniversario de haber sido fundada la L.M.R.E., A.C.

En mayo de 1963, el consejo directivo de la L.M.R.E., A.C., instituyó el Diploma "Azteca", como galardón de distinción permanente que podrá ser otorgado anualmente por el Consejo Directivo a todos aquellos Radioaficionados que, cumpliendo con los requisitos establecidos, se han propuesto por escrito, al Consejo Directivo.

Reglamento del Diploma "Azteca":

- El Consejo Directivo de la F.M.R.E., A.C., podrá otorgar anualmente la presea de distinción denominada "Diploma Azteca", a todos los radioaficionados del país y del extranjero que cumplan con los siguientes requisitos :
 - a. Que demuestren tener 25 ó más años de actividad ininterrumpida dentro de la radioafición y, que continúen activos como radioaficionados.
 - b. Ser propuesto, de forma razonada y amplia, por un Radio Club o Dos Radioaficionados de reconocida ética amateurística y solvencia moral que residan en el lugar del Candidato Propuesto.
 - c. Para el caso de radioaficionados extranjeros, además de lo indicado en el inciso a) la propuesta razonada deberá ser presentada por la Asociación Nacional del país de residencia del Candidato.
- 2. El Consejo Directivo de la FMRE,A.C., estudiará detenidamente las propuestas presentadas y emitirá el fallo correspondiente a que haya lugar. En caso que lo considere necesario podrá solicitar la información adicional que estime pertinente para emitir su fallo.
- 3. El estudio de las propuestas presentadas y el fallo respectivamente se harán en sesión extraordinaria del Consejo Directivo, quién comunicará, por escrito, a los galardonados con el Diploma Azteca, el lugar y la fecha en que les será entregado el documento.
- 4. La entrega del diploma Azteca deberá hacerla el Presidente del Comité Ejecutivo de la FMRE, A.C., o por el Presidente del Radio Club de la localidad donde resida el galardonado.

La entrega deberá hacerse en acto público, de preferencia en la Convención Anual de la FMRE, A.C., o en reunión pública de los radioaficionados de la localidad de residencia del galardonado.

5. Para el caso de radioaficionados extranjeros, cuando sea el caso, el Diploma Azteca podrá ser entregado por un radioaficionado mexicano designado al efecto por el Consejo Directivo de la FMRE, A.C., o por el Presidente de la Asociación Nacional de Radioaficionados reconocida por la IARU, debiendo hacerse la entrega en acto público.
6. Los nombres, distintivos de llamadas, y de fecha de otorgamiento de la presea serán anotados en un libro.
7. Quedan excluidos de la Candidatura al "Diploma Azteca", los miembros del Comité Ejecutivo de la FMRE,A.C. mientras están en ejercicio de sus funciones, pudiendo ser únicamente propuestos hasta después de transcurrido un año de haber terminado su período.

AZTECA DE ORO

En el año de 1982, con motivo del Quincuagésimo Aniversario de la Federación Mexicana de Radio Experimentadores, A.C., se instituye el "DIPLOMA AZTECA DE

ORO" que se otorga a todo radioaficionado que tenga cincuenta o más años como radioaficionado y se haya distinguido en sus actividades amateurísticas. La proposición del candidato a recibir el Diploma Azteca de Oro deberá ser hecha por el Radio Club, o dos radioaficionados de reconocida ética amateurística y solvencia moral, del lugar donde resida el candidato propuesto.

La evaluación de los candidatos propuestos la efectúa el Consejo Directivo de la Federación Mexicana de Radio Experimentadores, en sesión extraordinaria.

AMERICA

5. Haber efectuado comunicados bilaterales con un mínimo de 40 países de América y con 20 estaciones mexicanas. Serán validos todos los comunicados hechos a partir del primero de Enero de 1957.
6. Enviar por correo certificado a la FMRE, A.C. las tarjetas de confirmación QSL correspondientes, acompañadas de una lista y el equivalente a \$3,00 Dlls. para el franqueo.
7. No se permite la combinación A-1, A-3, el diploma se expide para toda clase de emisión .
8. Todos los comunicados deberán ser con estaciones debidamente autorizadas por la SCT., y no son válidos los comunicados con estaciones móviles (MA, MM, M).
9. Los países que cuentan para el certificado son aquéllos que se encuentran en América.

Endosados por cada 5 países más y endoso por banda y modo.

Además de los diplomas mencionados anteriormente existen algunos más que se otorgan en nuestro país, internacionalmente se patrocinan más de 300 diplomas. Entre los más importantes podemos mencionar los siguientes:

5. WAC worked all continents. Trabajados todos los continentes.
6. WAZ worked all zones. Trabajadas todas las zonas.
7. WPX worked all prefixes. Trabajados todos los prefijos.
8. DXCC DX century club award. Premio DXCC.
9. 5B-DXCC 5 band dx century club award. Premio 5 bandas DXCC.
10. CQ CQ dx award. Premio CQ DX.
11. WAS worked all US states. Trabajados todos los estados USA.
12. WAE worked all europe. Trabajado todo europa.

Enseguida hablaremos de los diplomas del DXCC (DX Century Club Award) el cual es otorgado por la ARRL (American Radio Relay League, Inc.), y de los más codiciados. La ARRL es el club de radioaficionados más grande en el mundo, ya que agrupa a la mayoría de los estadounidenses y los de otros países que se suscriban al mismo.

Las reglas del DXCC fueron adoptadas por el comité de asesores de la ARRL DX y aprobado para su implementación por el consejo directivo de la ARRL el 23 de enero de 1988, y fue modificado el 18 de enero de 1991.

Desde sus inicios, culminando con el anuncio del nuevo diploma DX, el DXCC, (en septiembre de 1937, publicado en la revista QST, el cual se basó en la lista de países publicados en enero de 1937 en la misma revista), la membresía en la ARRL ha sido la marca de distinción entre los radioaficionados en todo el mundo.

Que está reconocida con tal prestigio por los dexistas, es un testamento a su integridad y nivel de logro. Los altos estándares están intensamente definidos y apoyados por sus miembros. Las reglas establecidas por los fundadores del DXCC fueron consistentes con el arte del radio amateur como existía en su tiempo. Como la tecnología mejoraba su habilidad para comunicar, las reglas fueron cambiando progresivamente para mantener un ambiente competitivo y ganar popularidad.

En el DXCC existen 13 tipos de diplomas diferentes, estos son:

5. MIXED: Contactos realizados en cualquier modo desde el 15 de noviembre de 1945.
6. PHONE: Contactos realizados en fonía desde el 15 de noviembre de 1945. Para los contactos realizados en modo cruzado, para este diploma pueden ser del 30 de septiembre de 1981 o antes.
7. CW: Contactos realizados usando telegrafía son validos desde el 1ero. de enero de 1975. Para contactos de modo cruzado deben ser del 30 de septiembre de 1981 o antes.
8. RTTY: Para este diploma los contactos deben ser realizados usando radioteletipo, desde el 15 de noviembre de 1945. (Baudot, ASCII, Amtor y Packet cuentan como RTTY). Para contactos de modo cruzado deben ser del 30 de septiembre de 1981 o antes.
9. 160 metros: Contactos realizados en 160 mts. Desde el 15 de noviembre de 1945.
10. 80 metros: Contactos realizados en 80 mts. Desde el 15 de noviembre de 1945.
11. 40 metros: Contactos realizados en 40 mts. Desde el 15 de noviembre de 1945.
12. 10 metros: Contactos realizados en 10 mts. Desde el 15 de noviembre de 1945.
13. 6 metros: Contactos realizados en 6 mts. Desde el 15 de noviembre de 1945.
14. 2 metros: Contactos realizados en 2 mts. Desde el 15 de noviembre de 1945.
15. Satélite: Contactos realizados usando satélites, desde el 1ero. de marzo de 1965. Las confirmaciones deben indicar el satélite utilizado.
16. 5BDXCC (5 bandas DXCC): Este diploma está disponible para trabajar y confirmar 100 países DXCC, que se encuentren actualmente en la lista del DXCC. Los países eliminados no cuentan para este diploma. Se pueden realizar los comunicados en cualquiera de las siguientes bandas: 80 mts., 40 mts., 20 mts., 15 mts. y 10 mts., los contactos son válidos desde el 15 de noviembre de 1945. Este diploma es endosable con las siguientes bandas adicionales: 160 mts. 17 mts. 12 mts. 6 mts. y 2 mts.
17. Honor roll (lista de honor): Este es el principal diploma ya que representa la cima del DX. Para calificar y estar en esta lista es necesario que te falten únicamente 9 países de la lista DXCC actualizada. Lo importante de estar en el Honor roll es: que cada més en la revista QST sale publicada la lista de estaciones que tienen el honor de contar con la mayoría de países trabajados.

Para trabajar este diploma lo puedes hacer en modo mixto, solo fonía o solo telegrafía.

Para estos primeros 12 diplomas es necesario tener por lo menos 100 contactos con sus respectivas confirmaciones.

Los contactos deberán ser con estaciones y frecuencias debidamente autorizadas para los radioaficionados. No serán validos los contactos realizados a través de repetidores a excepción de satélite. Todos los contactos deberán ser desde tierra, no cuentan barcos, botes, aviones, etc.

Las tarjetas de confirmación deberán estar completas en sus datos, no presentar tachaduras o enmendaduras.

Por último, es necesario que dos representantes de el DXCC revisen las tarjetas de confirmación, para que puedan ser contadas por el DXCC y proceder a otorgar el diploma correspondiente.

Para mayor información puedes contactar por Internet con la ARRL. www.arrl.org

Listado de países de la ARRL (American Radio Relay League). (Diciembre 1997).

Notas	Prefijo	país	Continente	Zona	
				ITU	CQ
1	1AØ	Soy. Mil. Order of Malta	EU	28	15
1	1S	Spratly Is.	AS	50	26
E,F	3A	Monaco	EU	27	14
F	3B6, 7	Agalega & St. Bryon	AF	53	39
E, F	3B8	Mauritius	AF	53	39
E, F	3B9	Rodriguez Is.	AF	53	39
E	3C	Equatorial Guinea	AF	47	36
	3CØ	Annobon I.	AF	52	36
E, F	3D2	Fiji	OC	56	32
E, F	3D2	Conway Reef	OC	56	32
E, F	3D2	Rotuma Is.	OC	56	32
E, F, T	3DA	Swazily	AF	57	38

	3V	Tunisia	AF	37	33
	3W, XV	Vietnam	AS	49	26
	3X	Guinea	AF	46	35
F	3Y	Bouvet	AF	67	38
F	3Y	Peter I I.	AN	72	12
F	4J, 4K	Azerbaijan	AS	29	21
F	4L	Georgia	AS	29	21
E, F	4P-4S	Sri Lanka	AS	41	22
E, F, T	4U_ITU	ITU HQ	EU	28	14
E, F	4U_UN	United Nations HQ	NA	08	05
E, F, T	4X, 4Z	Israel	AS	39	20
	5A	Libya	AF	38	34
E, F	5B	Cyprus	AS	39	20
E	5H-5I	Tanzania	AF	53	37
E, F	5N-5O	Nigeria	AF	46	35
	5R-5S	Madagascar	AF	53	39
E, 2	5T	Mauritania	AF	46	35
3	5U	Niger	AF	46	35
E, F	5V	Togo	AF	46	35
E,F	5W	Western Samoa	OC	62	32
	5X	Ugya	AF	48	37
E,F	5Y-5Z	Kenya	AF	48	37
E, F, 4	6V-6W	Senegal	AF	46	35
E, F, T	6Y	Jamaica	NA	11	08
5	7O	Yemen	AS	39	21,37
E, F	7P	Lesotho	AF	57	38
E	7Q	Malawi	AF	53	37

E, F	7T-7Y	Algeria	AF	37	33
E, F	8P	Barbados	NA	11	08
					Zona
Notas	Prefijo	país	Continente	ITU	CQ
E	8Q	Maldives	AS/AF	41	22
E, F, T	8R	Guyana	SA	12	09
F, 6	9A	Croatia	EU	28	15
T, 7	9G	Ghana	AF	46	35
E, F	9H	Malta	EU	28	15
E, F	9I-9J	Zambia	AF	53	36
E, F	9K	Kuwait	AS	39	21
E, F, T	9L	Sierra Leone	AF	46	35
E, F, 8	9M2, 4	West Malaysia	AS	54	28
E, F, 8	9M6, 8	East Malaysia	OC	54	28
E	9N	Nepal	AS	42	22
E	9Q-9T	Zaire	AF	52	36
9	9U	Burundi	AF	52	36
E, F, 10	9V	Singapore	AS	54	28
E, 9	9X	Rwya	AF	52	36
E, F, T	9Y-9Z	Trinidad & Tobago	SA	11	09
E, F	A2	Botswana	AF	57	38
E, F	A3	Tonga	OC	62	32
E, F	A4	Oman	AS	39	21
	A5	Bhutan	AS	41	22
E	A6	United Arab Emirates	AS	39	21
E, F	A7	Qatar	AS	39	21
E, F	A9	Bahrain	AS	39	21

E, F	AP-AS	Pakistan	AS	41	21
11	BS7	Scarborough Reef	AS	50	27
E, F	BV	Taiwan	AS	44	24
12	BV9P	Pratas I.	AS	44	24
E, F	BY, BT	China	AS	(A)	23, 24
E, F	C2	Nauru	OC	65	31
E, F	C3	Yorra	EU	27	14
E, F, T	C5	The Gambia	AF	46	35
E, F	C6	Bahamas	NA	11	08
F	C8-9	Mozambique	AF	53	37
E, F, T	CA-CE	Chile	SA	14, 16	12
E, F, T	CEØY	Easter I.	SA	63	12
E, F, T	CEØZ	Juan Fernandez Is.	SA	14	12
F, T	CEØX	San Felix & San Ambrosio	SA	14	12
E, F, S	CE9/KC4	Antarctica	AN	(B)	(C)
E, F, T	CM, CO	Cuba	NA	11	08
E, F	CN	Morocco	AF	37	33
E, F, T	CP	Bolivia	SA	12, 14	10
E, F	CT	Portugal	EU	37	14
					Zona
Notas	Prefijo	país	Continente	ITU	CQ
E, F	CT3	Hechosira Is.	AF	36	33
E, F	CU	Azores	EU	36	14
E, F, T	CV-CX	Uruguay	SA	14	13
E, F	CYØ	Sable I.	NA	09	05
E, F	CY9	St. Paul I.	NA	09	05

	D2-3	Angola	AF	52	36
E, F	D4	Cape Verde	AF	46	35
E, F, T, 13	D6	Comoros	AF	53	39
E, F, 14	DA-DL	Fed. Rep. of Germany	EU	28	14
E, F, T	DU-DZ	Philippines	OC	50	27
15	E3	Eritrea	AF	48	37
E, F	EA-EH	Spain	EU	37	14
E, F	EA6-EH6	Balearic Is.	EU	37	14
E, F	EA8-EH8	Canary Is.	AF	36	33
E, F	EA9-EH9	Ceuta & Melilla	AF	37	33
E, F	EI-EJ	Ireland	EU	27	14
F	EK	Armenia	AS	29	21
E, F, T	EL	Liberia	AF	46	35
	EP-EQ	Iran	AS	40	21
F	ER	Moldova	EU	29	16
E, F	ES	Estonia	EU	29	15
F	ET	Ethiopia	AF	48	37
F	EU, EV, EW	Belarus	EU	29	16
F	EX	Kyrgyzstan	AS	30, 31	17
F	EY	Tajikistan	AS	30	17
F	EZ	Turkmenistan	AS	30	17
E, F	F	France	EU	27	14
E, F	FG	Guadeloupe	NA	11	08
E, F, 1	FJ	Saint Martin	NA	11	08
E, F, 11	FH	Mayotte	AF	53	39
E, F	FK	New Caledonia	OC	56	32
E, F	FM	Martinique	NA	11	08

F	FO	Clipperton I.	NA	10	07
E, F	FO	French Polynesia	OC	63	32
E, F	FP	St. Pierre & Miquelon	NA	09	05
F, 16	FR/G	Glorioso Is.	AF	53	39
F, 16	FR/J, E	Juan de Nova, Europa	AF	53	39
E, F	FR	Reunion	AF	53	39
F	FR/T	Tromelin I.	AF	53	39
E, F	FT5W	Crozet I.	AF	68	39
E, F	FT5X	Kerguelen Is.	AF	68	39
E, F	FT5Z	Amsterdam & St. Paul Is.	AF	68	39
					Zona
Notas	Prefijo	país	Continente	ITU	CQ
E, F	FW	Wallis & Futuna Is.	OC	62	32
E, F	FY	French Guiana	SA	12	09
E, F, #	G, GX, M	Engly	EU	27	14
E, F	GD, GT, MD	Isle of Man	EU	27	14
E, F	GI, GN, MI	Northern Irely	EU	27	14
E, F	GJ, GH, MJ	Jersey	EU	27	14
E, F	GM, GS, MM	Scotly	EU	27	14
E, F	GU, GP, MU	Guernsey	EU	27	14
E, F	GW, GC, MW	Wales	EU	27	14
E, F	H4	Sólomon Is.	OC	51	28
E, F	HA, HG	Hungary	EU	28	15
E, F	HB	Switzerly	EU	28	14
E, F	HBØ	Liechtenstein	EU	28	14
E, F, T	HC-HD	Ecuador	SA	12	10
E, F, T	HC8-HD8	Galapagos Is.	SA	12	10

E, F, T	HH	Haiti	NA	11	08
E, F, T	HI	Dominican Republic	NA	11	08
E, F, T	HJ-HK	Colombia	SA	12	09
E, F, T	HKØ	Malpelo I.	SA	12	09
E, F, T	HKØ	San Yres & Providencia	NA	11	07
E, F	HL, DS	South Korea	AS	44	25
E, F, T	HO-HP	Panama	NA	11	07
E, F, T	HQ-HR	Honduras	NA	11	07
E, F	HS-E2	Thaily	AS	49	26
E, F	HV	Vatican	EU	28	15
E, F	HZ	Saudi Arabia	AS	39	21
E, F	I	Italy	EU	28	15, 33
E, F	ISØ, IMØ	Sardinia	EU	28	15
E, F	J2	Djibouti	AF	48	37
E, F, T	J3	Grenada	NA	11	08
E	J5	Guinea-Bissau	AF	46	35
E, F, T	J6	St. Lucia	NA	11	08
E, F, T	J7	Dominica	NA	11	08
E, F, T	J8	St. Vincent	NA	11	08
E, F	JA-JS	Japan	AS	45	25
E, F, 17	JD1	Minami Torishima	OC	90	27
E, F, 18	JD1	Ogasawara	AS	45	27
E, F	JT-JV	Mongolia	AS	32, 33	23
E, F	JW	Svalbard	EU	18	40
E, F	JX	Jan Mayoén	EU	18	40
E, F, T	JY	Jordan	AS	39	20

E, T	K, W, N, AA-AK	United States of America	NA	6, 7, 8	3, 4, 5
				Zona	
Notas	Prefijo	país	Continente	ITU	CQ
E, 19	KC6, T8	Belau (W. Caroline Is.)	OC	64	27
E, F, T	KG4	Guantanamo Bay	NA	11	08
E, T	KHØ	Mariana Is.	OC	64	27
T	KH1	Baker & Howly Is.	OC	61	31
E, F, T	KH2	Guam	OC	64	27
E, F, T	KH3	Johnston I.	OC	61	31
E, T	KH4	Midway I.	OC	61	31
T	KH5	Palmyra & Jarvis Is.	OC	61, 62	31
T	KH5K	Kingman Reef	OC	61	31
E, F, T	KH6, KH7	Hawaii	OC	61	31
E, T	KH7K	Kure I.	OC	61	31
E, T	KH8	American Samoa	OC	62	32
E, T	KH9	Wake I.	OC	65	31
E, F, T	KL	Alaska	NA	1, 2	1
T	KP1	Navassa I.	NA	11	08
E, F, T	KP2	Virgin Is.	NA	11	08
E, F, T	KP4, KP3	Puerto Rico	NA	11	08
T, 20	KP5	Desecheo I.	NA	11	08
E, F	LA-LN	Norway	EU	18	14
E, F, T	LO-LW	Argentina	SA	14, 16	13
E, F	LX	Luxembourg	EU	27	14
E, F	LY	Lithuania	EU	29	15
E, F	LZ	Bulgaria	EU	28	20

E, F, T	OA-OC	Peru	SA	12	10
E, F	OD	Lebanon	AS	39	20
E, F	OE	Austria	EU	28	15
E, F	OF-OI	Finly	EU	18	15
E, F	OHØ	Aly Is.	EU	18	15
E, F	OHØM	Market Reef	EU	18	15
F, 21	OK-OL	Czech Rep.	EU	28	15
F, 21	OM	Slovak Rep.	EU	28	15
E, F	ON-OT	Belgium	EU	27	14
E, F	OX	Greenly	NA	5, 75	40
E, F	OY	Faroe Is.	EU	18	14
E, F	OZ	Denmark	EU	18	14
E, F, 22	P2	Papua New Guinea	OC	51	28
E, F, 23	P4	Aruba	SA	11	09
24	P5	North Korea	AS	44	25
E, F	PA-PI	Netherlys	EU	27	14
E, F	PJ2, 4, 9	Bonaire, Curacao(Neth. Antilles)	SA	11	09
E, F	PJ5-8	St. Maarten, Saba, St. Eustatius	NA	11	08
E, F, T	PP-PY	Brazil	SA	(D)	11
					Zona
Notas	Prefijo	país	Continente	ITU	CQ
E, F, T	PPØ-PYØ	Fernando de Noronha	SA	13	11
F, T	PPØ-PYØ	St. Peter & St. Paul Rocks	SA	13	11
E, F, T	PPØ-PYØ	Trindade & Martin Vaz Is.	SA	15	11
E, F	PZ	Suriname	SA	12	09
E	R1FJ	Franz Josef Ly	EU	75	40
	R1MV	Malyj Vysotskij I	EU	29	16

F, 1, 25	SØ	Western Sahara	AF	46	33
F	S2	Bangladesh	AS	41	22
F, 6	S5	Slovenia	EU	28	15
E	S7	Seychelles	AF	53	39
E, F	S9	Sao Tome & Principe	AF	47	36
E, F	SA-SM	Sweden	EU	18	14
E, F	SN-SR	Poly	EU	28	15
E, F	ST	Sudan	AF	47, 48	34
E, F	STØ	Southern Sudan	AF	47, 48	34
E, F	SU	Egypt	AF	38	34
E, F	SV-SZ	Greece	EU	28	20
F	SV/A	Mount Athos	EU	28	20
E, F	SV5	Dodecanese	EU	28	20
E, F	SV9	Crete	EU	28	20
E, 26	T2	Tuvalu	OC	65	31
E	T3Ø	W. Kiribati (Gilbert Is.)	OC	65	31
E	T31	C. Kiribati (Brit. Phoenix Is.)	OC	62	31
E	T32	E. Kiribati (Line Is.)	OC	61, 63	31
E	T33	Banaba I. (Ocean I.)	OC	65	31
	T5	Somalia	AF	48	37
E, F	T7	San Marino	EU	28	15
F, 27	T9	Bosnia-Herzegovina	EU	28	15
E, F	TA-TC	Turkey	EU/AS	39	20
E, F	TF	Icely	EU	17	40
E, F, T	TG, TD	Guatemala	NA	11	07
E, F, T	TI, TE	Costa Rica	NA	11	07
E, F, T	TI9	Cocos I.	NA	11	07

E	TJ	Cameroon	AF	47	36
E, F	TK	Corsica	EU	28	15
E, 28	TL	Central Africa	AF	47	36
29	TN	Congo	AF	52	36
E, F, 30	TR	Gabon	AF	52	36
31	TT	Chad	AF	47	36
E, F, 32	TU	Côte d'Ivoire	AF	46	35
E, 33	TY	Benin	AF	46	35
E, 34	TZ	Mali	AF	46	35
					Zona
Notas	Prefijo	país	Continente	ITU	CQ
F	UA-UI1, 3, 4, 6 RA-RZ	European Russia	EU	(E)	16
F	UA2	Kaliningrad	EU	29	15
F	UA-UI8, 9, Ø RA-RZ	Asiatic Russia	AS	(F)	(G)
F	UJ-UM	Uzbekistan	AS	30	17
F	UN-UQ	Kazakhstan	AS	29-31	17
F	UR-UZ, EM-EO	Ukraine	EU	29	16
E, F, T	V2	Antigua & Barbuda	NA	11	08
E, F, T	V3	Belize	NA	11	07
E, F, T, 35	V4	St. Kitts & Nevis	NA	11	08
E, F	V5	Namibia	AF	57	38
E, T, 36	V6	Micronesia (E.Caroline Is.)	OC	65	27
E, F, T	V7	Marshall Is.	OC	65	31
E, F	V8	Brunei	OC	54	28
E, F, T	VE, VO, VY	Canada	NA	(H)	1-5

E, F, T	VK	Australia	OC	(I)	29, 30
F, T	VKØ	Heard I.	AF	68	39
E, F, T	VKØ	Macquarie I.	OC	60	30
E, F, T	VK9C	Cocos-Keeling Is.	OC	54	29
E, F, T	VK9L	Lord Howe I.	OC	60	30
E, F, T	VK9M	Mellish Reef	OC	56	30
E, F, T	VK9N	Norfolk I.	OC	60	32
E, F, T	VK9W	Willis I.	OC	55	30
E, F, T	VK9X	Christmas I.	OC	54	29
E, F, 35	VP2E	Anguilla	NA	11	08
E, 35	VP2M	Montserrat	NA	11	08
E, F, 35	VP2V	British Virgin Is.	NA	11	08
E, F	VP5	Turks & Caicos Is.	NA	11	08
E, F	VP8	Falkly Is.	SA	16	13
E, F	VP8, LU	South Georgia I.	SA	73	13
E, F	VP8, LU	South Orkney Is.	SA	73	13
E, F	VP8, LU	South Sywich Is.	SA	73	13
F	VP8, LU, CE9, HFØ, 4K1	South Shetly Is.	SA	73	13
E, F	VP9	Bermuda	NA	11	05
E, F	VQ9	Chagos Is.	AF	41	39
E, F, T	VR6	Pitcairn I.	OC	63	32
E, F	VS6, VR2	Hong Kong	AS	44	24
E, F	VU	India	AS	41	22
E, F	VU	Yaman & Nicobar Is.	AS	49	26
E, F	VU	Laccadive Is.	AS	41	22
					Zona

Notas	Prefijo	país	Continente	ITU	CQ
E, F, T	XA-XI	Mexico	NA	10	06
F, T	XA4-XI4	Revilla Ggedo	NA	10	06
E, F, 37	XT	Burkina Faso	AF	46	35
	XU	Cambodia	AS	49	26
	XW	Laos	AS	49	26
E	XX9	Macao	AS	44	24
	XY-XZ	Myanmar	AS	49	26
	YA	Afghanistan	AS	40	21
E, F, 38	YB-YH	Indonesia	OC	51, 54	28
F	YI	Iraq	AS	39	21
E, F	YJ	Vanuatu	OC	56	32
F	YK	Syria	AS	39	20
E, F	YL	Latvia	EU	29	15
E, F, T	YN	Nicaragua	NA	11	07
E, F	YO-YR	Romania	EU	28	20
E, F, T	YS	El Salvador	NA	11	07
E, F	YT-YU, YZ	Yugoslavia	EU	28	15
E, F, T	YV-YY	Venezuela	SA	12	09
F, T	YVØ	Aves I.	NA	11	08
E, F	Z2	Zimbabwe	AF	53	38
F, 39	Z3	Macedonia (paramer Yugoslav Rep)	EU	28	15
F	ZA	Albania	EU	28	15
E, F	ZB2	Gibraltar	EU	37	14
E, F, 40	ZC4	UK Sov. Base Areas on Cyprus	AS	39	20
E, F	ZD7	St. Helena	AF	66	36

E, F	ZD8	Ascension I.	AF	66	36
E	ZD9	Tristan da Cunha & Gough I.	AF	66	38
E, F	ZF	Cayman Is.	NA	11	08
F	ZK1	N. Cook Is.	OC	62	32
E, F	ZK1	S. Cook Is.	OC	62	32
E, F	ZK2	Niue	OC	62	32
F	ZK3	Tokelau Is.	OC	62	31
E, F	ZL-ZM	New Zealy	OC	60	32
E, F	ZL7	Chatham Is.	OC	60	32
F	ZL8	Kerhechosc Is.	OC	60	32
F	ZL9	Auckly & Campbell Is.	OC	60	32
E, F, T	ZP	Paraguay	SA	14	11
E, F	ZR-ZU	South Africa	AF	57	38
E, F	ZS8	Prince Edward & Marion Is.	AF	57	38

Notas:

1. Prefijos no oficiales.
2. (5T) Sólo contactos hechos junio 20, 1960, y después, cuentan para este país.
3. (5U) Sólo contactos hechos agosto 3, 1960, y después, cuentan para este país.
4. (6W) Sólo contactos hechos junio 20, 1960, y después, cuentan para este país.
5. (7O) Sólo contactos hechos mayo 22, 1990, y después, cuentan para este país.
6. (9A, S5) Sólo contactos hechos junio 26, 1991, y después, cuentan para este país.
7. (9G) Sólo contactos hechos marzo 5, 1957, y después, cuentan para este país.
8. (9M2,4,6,8) Sólo contactos hechos septiembre 16, 1963, y después, cuentan para este país.
9. (9U, 9X) Sólo contactos hechos julio 1, 1962, y después, cuentan para este país.
10. (9V) Contactos hechos de septiembre 16, 1963 a agosto 8, 1965, cuentan para West Malaysia.
11. (BS7) Sólo contactos hechos enero 1, 1995, y después, cuentan para este país.
12. (BV9P) Sólo contactos hechos enero 1, 1994, y después, cuentan para este país.
13. (D6, FH8) Sólo contactos hechos julio 5, 1975, y después, cuentan para este país.
14. (DA-DL) Sólo contactos hechos con DA-DL estaciones septiembre 17, 1973, y después, y contactos hechos con Y2-Y9 estaciones octubre 3, 1990 y después, cuentan para este país.
15. (E3) Sólo contactos hechos noviembre 14, 1962, y antes, o mayo 24, 1991, y después, cuentan para este país.

16. (FR) Sólo contactos hechos junio 25, 1960, y después, cuentan para este país.
17. (JD) Paramerly Marcus Isly.
18. (JD) Paramerly Bonin y Volcano Islys.
19. (KC6) Incluye Yap Islys diciembre 31, 1980, y antes.
20. (KP5, KP4) Sólo contactos hechos marzo 1, 1979, y después, cuentan para este país.
21. (OK-OL, OM) Sólo contactos hechos enero 1, 1993, y después, cuentan para este país.
22. (P2) Sólo contactos hechos septiembre 16, 1975, y después, cuentan para este país.
23. (P4) Sólo contactos hechos enero 1, 1986, y después, cuentan para este país.
24. (P5) Sólo contactos hechos mayo 14, 1995, y después cuentan para este país.
25. (S0) Contactos con Rio de Oro (Spanish Sahara), EA9, también cuentan para este país.
26. (T2) Sólo contactos hechos enero 1, 1976, y después, cuentan para este país.
27. (T9) Sólo contactos hechos octubre 15, 1991 y después cuentan para este país.
28. (TL) Sólo contactos hechos agosto 13, 1960, y después, cuentan para este país.
29. (TN) Sólo contactos hechos agosto 15, 1960, y después, cuentan para este país.
30. (TR) Sólo contactos hechos agosto 17, 1960, y después, cuentan para este país.
31. (TT) Sólo contactos hechos agosto 11, 1960, y después cuentan para este país.
32. (TU) Sólo contactos hechos agosto 7, 1960, y después, cuentan para este país.
33. (TY) Sólo contactos hechos agosto 1, 1960, y después, cuentan para este país.
34. (TZ) Sólo contactos hechos junio 20, 1960, y después, cuentan para este país.
35. (V4, VP2) Para DXCC creditos para contactos hechos mayo 31, 1958 y antes, ver página 97, junio 1958 QST.
36. (V6) Incluye Yap Islys enero 1, 1981, y después.
37. (XT) Sólo contactos hechos agosto 5, 1960, y después, cuentan para este país.
38. (YB) Sólo contactos hechos mayo 1, 1963, y después, cuentan para este país.
39. (Z3) Sólo contactos hechos septiembre 8, 1991, y después, cuentan para este país.
40. (ZC4) Sólo contactos hechos agosto 16, 1960, y después, cuentan para este país.

"E" Indica países validos para incluirse en la lista.

"F" Indica los países de la lista común para quienes el QSL puede seguirse obtenerse mediante la membresía ARRL saliendo del servicio QSL..

"T" Indica países con los que los radioaficionados de USA pueden legalmente realizar tráfico de mensajes de terceras personas.

"S" También 3Y, 8J1, AT0, DP0, FT8Y, LU, OR4, R1AN, VK0, VP8, ZL5, ZS1, ZX0, etc.

QSL países bajo cuyos auspicios opera la estación. La posibilidad de enviar mensajes de terceras personas y el QSL Bureau opera en el país en donde la estación opera bajo auspicio.

"#" El tráfico de terceras personas para eventos especiales con estaciones en Inglaterra llevarán el prefijo GB solamente, con excepción de las estaciones GB3 estaciones no incluidas en esta lista..

Países eliminados del DXCC

				Zona	
Notas	Prefijo	país	Continente	ITU	CQ
	2	Blenheim Reef	AF	41	39
	3	Geyser Reef	AF	53	39
	4	Abu Ail Is.	AS	39	21
1, 5	1M	Minerva Reef	OC	62	32
6	4W	Yemen Arab Rep.	AS	39	21
7	7J1	Okino Tori-shima	AS	45	27
8	8Z4	Saudi Arabia/Iraq Neut. Zone	AS	39	21
9	8Z5, 9K3	Kuwait/Saudi Arabia Neut. Zone	AS	39	21
10	9S4	Saar	EU	28	14
11	9U5	Ruya-Urundi	AF	52	36
1, 12	AC3	Sikkim	AS	41	22
1, 13	AC4	Tibet	AS	41	23
14	C9	Manchuria	AS	33	24
15	CN2	Tangier	AF	37	33
16	CR8	Damao, Diu	AS	41	22
16	CR8	Goa	AS	41	22
17	CR8, CR10	Portuguese Timor	OC	54	28
18	DA-DM	Germany	EU	28	14
19	DM, Y2-9	German Dem. Rep.	EU	28	14
20	EA9	Ifni	AF	37	33
21	FF	French West Africa	AF	46	35
22	FH, FB8	Comoros	AF	53	39
23	FI8	French Indo-China	AS	49	26

24	FN8	French India	AS	41	22
25	FQ8	Fr. Equatorial Africa	AF	47,52	36
26	HKØ	Bajo Nuevo	NA	11	08
26	HKØ, KP3, KS4	Serrana Bank & Roncador Cay	NA	11	07
					Zona
Notas	Prefijo	país	Continente	ITU	CQ
27	I1	Trieste	EU	28	15
28	I5	Italian Somalily	AF	48	37
29	JZØ	Netherlys N. Guinea	OC	51	28
30	KR6, 8, JR6, KA6	Okinawa (Ryukyu Is.)	AS	45	25
31	KS4	Swan Is.	NA	11	07
32	KZ5	Canal Zone	NA	11	07
33	OK-OM	Czechoslovakia	EU	28	15
34	P2, VK9	Papua Territory	OC	51	28
34	P2, VK9	Terr. New Guinea	OC	51	28
35	PK1-3	Java	OC	54	28
35	PK4	Sumatra	OC	54	28
35	PK5	Netherlys Borneo	OC	54	28
35	PK6	Celebe & Molucca Is.	OC	54	28
36	UN1	Karelo-Finnish Rep.	EU	19	16
37	VO	Newfoundly, Labrador	NA	09	02,05
38	VQ1, 5H1	Zanzibar	AF	53	37
39	VQ6	British Somalily	AF	48	37
40	VQ9	Aldabra	AF	53	39
40	VQ9	Desroches	AF	53	39
40	VQ9	Farquhar	AF	53	39

41	VS2, 9M2	Malaya	AS	54	28
41	VS4	Sarawak	OC	54	28
42	VS9A, P, S	People's Dem. Rep. of Yemen	AS	39	21
43	VS9H	Kuria Muria I.	AS	39	21
44	VS9K	Kamaran Is.	AS	39	21
41	ZC5	British North Borneo	OC	54	28
45	ZC6, 4X1	Palestine	AS	39	20
46	ZD4	Gold Coast, Togoly	AF	46	35
47	ZSØ, 1	Penguin Is.	AF	57	38
48	ZS9	Walvis Bay	AF	57	38

Notas países eliminados

- Prefijos no oficiales.
- (Blenheim Reef) Sólo contactos hechos de mayo 4, 1967, a junio 30, 1975, cuentan para este país. Contactos hechos julio 1, 1975, y después, cuentan como Chagos (VQ9).
- (Geysler Reef) Sólo contactos hechos de mayo 4, 1967, a febrero 28, 1978, cuentan para este país.
- (Abu Ail Is.) Sólo contactos hechos marzo 30, 1991, y antes, cuentan para este país.
- (1M) Sólo contactos hechos de julio 15, 1972, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos julio 16, 1972, y después, cuentan como Tonga (A3).
- (4W) Sólo contactos hechos mayo 21, 1990, y antes, cuentan para este país.
- (7J1) Sólo contactos hechos mayo 30, 1976, a noviembre 30, 1980, cuentan para este país. Contactos hechos diciembre 1, 1980, y después, cuentan como Ogasawara (JD1).
- (8Z4) Sólo contactos hechos diciembre 25, 1981, y antes, cuentan para este país.
- (8Z5, 9K3) Sólo contactos hechos diciembre 14, 1969, y antes, cuentan para este país.
- (9S4) Sólo contactos hechos marzo 31, 1957, y antes, cuentan para este país.
- (9U5) Sólo contactos hechos de julio 1, 1960, a junio 30, 1962, cuentan para este país. Contactos hechos julio 1, 1962, y después, cuentan como Burundi (9U) o Rwya (9X).
- (AC3) Sólo contactos hechos abril 30, 1975, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos mayo 1, 1975, y después, cuentan como India (VU).
- (AC4) Sólo contactos hechos mayo 30, 1974, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos mayo 31, 1974 y después, cuentan como China (BY).

- (C9) Sólo contactos hechos septiembre 16, 1963, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos septiembre 15, 1963, y después, cuentan como China (BY).
- (CN2) Sólo contactos hechos junio 30, 1960, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos julio 1, 1960, y después, cuentan como Morocco (CN).
- (CR8) Sólo contactos hechos diciembre 31, 1961, y antes, cuentan para este país.
- (CR8, CR10) Sólo contactos hechos septiembre 14, 1976, y antes, cuentan para este país.
- (DA-DM) Sólo contactos hechos septiembre 16, 1973, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos septiembre 17, 1973, y después, cuentan como FRG (DA-DL) o GDR(Y2-Y9).
- (DM, Y2-Y9) Sólo contactos hechos de septiembre 17, 1973 y octubre 2, 1990 cuentan para este país. en octubre 3, 1990. GDR se convirtió en parte de la FRG.
- (EA9) Sólo contactos hechos mayo 13, 1969, y antes, cuentan para este país.
- (FF) Sólo contactos hechos agosto 6, 1960, y antes, cuentan para este país.
- (FH, FB8) Sólo contactos hechos julio 5, 1975, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos julio 6, 1975, y después, cuentan como Comoros (D6) o Mayotte (FH).
- (FI8) Sólo contactos hechos diciembre 20, 1950, y antes, cuentan para este país.
- (FN8) Sólo contactos hechos octubre 31, 1954, y antes cuentan para este país.
- (FQ8) Sólo contactos hechos agosto 16, 1960, y antes, contarán para este país.
- (HK0, KP3, KS4) Sólo contactos hechos septiembre 16, 1981, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos septiembre 17, 1981, y después, cuentan como San Yres (HK0).
- (I1) Sólo contactos hechos marzo 31, 1957, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos abril 1, 1957, y después, cuentan como Italy (I).
- (I5) Sólo contactos hechos junio 30, 1960, y antes, cuentan para este país.
- (JZ0) Sólo contactos hechos abril 30, 1963, y antes, cuentan para este país.
- (KR6, 8, JR6, KA6) Sólo contactos hechos mayo 14, 1972, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos mayo 15, 1972, y después, cuentan como Japan (JA).
- (KS4) Sólo contactos hechos agosto 31, 1972, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos septiembre 1, 1972, y después, cuentan como Honduras (HR).
- (KZ5) Sólo contactos hechos septiembre 30, 1979, y antes, cuentan para este país.
- (OK-OM) Sólo contactos hechos diciembre 31, 1992, y antes, cuentan para este país.
- (P2, VK9) Sólo contactos hechos septiembre 15, 1975, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos septiembre 16, 1975, y después, cuentan como Papua New Guinea (P2).
- (PK1-6) Sólo contactos hechos abril 30, 1963, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos mayo 1, 1963, y después, cuentan como Indonesia.
- (UN1) Sólo contactos hechos junio 30, 1960, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos julio 1, 1960, y después, cuentan como European RSFSR(UA).
- (VO) Sólo contactos hechos marzo 31, 1949, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos abril 1, 1949, y después, cuentan como Canada (VE).
- (VQ1, 5H1) Sólo contactos hechos mayo 31, 1974, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos junio 1, 1974, y después, cuentan como Tanzania (5H).

- (VQ6) Sólo contactos hechos junio 30, 1960, y antes, cuentan para este país.
- (VQ9) Sólo contactos hechos junio 28, 1976, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos junio 29, 1976, y después, cuentan como Seychelles (S7).
- (VS2, VS4, ZC5, 9M2) Sólo contactos hechos septiembre 15, 1963, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos septiembre 16, 1963, y después, cuentan como West Malaysia (9M2) o East Malaysia (9M6, 8).
- (VS9A, P,S) Sólo contactos hechos mayo 21, 1990, y antes, cuentan para este país.
- (VS9H) Sólo contactos hechos noviembre 29, 1967, y antes, cuentan para este país.
- (VS9K) Sólo contactos hechos en marzo 10, 1982, y antes, cuentan para este país.
- (ZC6, 4X1) Sólo contactos hechos junio 30, 1968, y antes, cuentan para este país. Contactos hechos julio 1, 1968, y después, cuentan como Israel (4X).
- (ZD4) Sólo contactos hechos marzo 5, 1957, y antes, cuentan para este país.
- (ZS0, 1) Sólo contactos hechos febrero 28, 1994, y antes, cuentan para este país.
- (ZS9) Sólo contactos hechos de septiembre 1, 1977, a febrero 28, 1994, cuentan para este país.



En el momento más interesante.



4.1 Antecedentes.

Durante los primeros años no existió ninguna legislación sobre telecomunicaciones, salvo el Artículo 72 Fracc. XXXII de la Constitución Federal 1857, donde se indica que el Poder Legislativo Federal deberá dictar leyes sobre vías generales de comunicación, telégrafos y correos, y que estarán sujetos a la vigilancia y control de los poderes federales.

En el Artículo 28 de dicha Constitución se establece la excepción de monopolio estatal sobre las comunicaciones telegráficas y de correos; pudiendo el ejecutivo otorgar permisos o concesiones a particulares. En base a lo anterior, el 19 de octubre de 1916, Don Venustiano Carranza expide un decreto reglamentando la instalación de estaciones radiotelegráficas y el secreto de las telecomunicaciones, debiendo contarse con permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Debido a la situación que vivía en esos años el país, no se modificó ni mejoró la legislación sobre telecomunicaciones.

En el año de 1921 la Dirección General de Telégrafos expide una serie de acuerdos con los que se reglamenta la expedición de permisos para estaciones radiotelegráficas y radiofónicas haciendo la clasificación en estaciones experimentales, de divulgación y estaciones oficiales de la red de radio nacional. Así mismo establece el requisito de un permiso para tener posesión de un radioreceptor, debiendo indicarse la marca y modelo del receptor o bien su diagrama en la solicitud de permiso. Estos permisos se otorgaban a título precario y se obtenían en las oficinas de telégrafos. El primer permiso para una estación experimental se otorgó el 1o. de Septiembre de 1921 a los Sres. Francisco Castro H., Carlos González y Carlos Palomino.

Las limitaciones que imponía para este permiso eran: Potencia primaria igual o menor a 0.25 kW en el primario del transmisor de chispa o no mayor de 20 Watts de entrada en el caso de transmisores de bulbos. La longitud de onda no debería exceder, en ningún caso, 200 metros. (1500 kHz frecuencia mínima). Para obtener un permiso era necesario pasar un examen ante la Dirección de Telégrafos y pagar una cuota de 5.00 pesos por año. Las estaciones experimentales se dividían en dos categorías: de experimentación limitada con una potencia máxima de 30 Watts a la entrada de placa del tubo final y las de experimentación ilimitada con una potencia mayor.

Por otro lado se comenzaron a otorgar permisos para estaciones de divulgación que debían usar longitudes de onda mayores a 200 metros, o sea frecuencia máxima de 1500 kHz. En los permisos no se indicaban frecuencias en las que debía operar la estación ni se asignaban distintivos de llamada. Esto trajo como consecuencia el caos completo en las transmisiones, ya que las estaciones se interferían entre sí y las estaciones más potentes se ponían en la frecuencia de las más débiles para tapar sus transmisiones. Esto llegó al punto culminante en 1924, cuando era materialmente imposible escuchar o entender algo de las transmisiones en fonía ya que operaban al mismo tiempo las estaciones de chispa oficiales, las estaciones telegráficas alimentadas con C.A. en placa, los experimentadores y las estaciones de divulgación.

Los primeros en sufrir las consecuencias fueron los experimentadores a los cuales se les prohibió transmitir entre la 18 y 22 horas para que no molestaran a las transmisiones de las estaciones de divulgación que habían adquirido un corte francamente comercial. En este año de 1924 la Liga Central Mexicana de Radio elaboró y presentó al Gral. Alvaro Obregón, Presidente de la República, un proyecto de reglamento de radiocomunicación como un intento de poner orden en el caos. Este proyecto que consta de 3 capítulos y 18 artículos presenta algunos puntos interesantes como son:

Que la Secretaria de Comunicaciones y Obras Públicas asigne la frecuencia o frecuencias que podrá usar la estación y el distintivo de llamada. Se hace una clasificación y definición de los diferentes tipos de estaciones, siendo estas las siguientes: de Gobierno, Comerciales, de Servicio Público, Experimentales y de Aficionados.

Se prohíbe el uso de transmisores de chispa; al aficionado se le limita la potencia de 50 Watts en la antena; a las estaciones de Gobierno, de Servicio Público y de Aficionados se les prohíbe transmitir de 19:00 a 22:30 horas. Además se divide al país en cuatro zonas para la asignación de distintivos de llamada.

Aunque este proyecto no llegó a convertirse en Ley, la Dirección General de Telégrafos tomó algunos puntos y los llevó a cabo como fue el asignar distintivos de llamada a las estaciones de divulgación y a las de experimentadores, desechando la idea de estaciones de aficionados.

A las estaciones de divulgación privada se les asignaron distintivos de la serie CYA - CYZ y a las estaciones gubernamentales se les asignaron distintivos de la serie CZA - CZZ, que habían sido atribuidos a México por la Unión Internacional Telegráfica con sede en Berna, Suiza. A los experimentadores se les asignaron distintivos de llamada compuestos de un número, que significaba el estado, y una o dos letras. En Mayo de 1924 se celebra en la Cd. de México la convención interamericana de comunicaciones eléctricas a la que asistieron representantes de casi todos los países del continente americano.

Como resultado de esta convención panamericana se establece un convenio de comunicaciones eléctricas donde se reglamenta el uso de las frecuencias por las diferentes estaciones, asignándose a las estaciones experimentales las siguientes bandas: 1.5 - 2.0, 3.5 - 4.0, 7.0 - 8.0, y 14.0 a 16.0 MHz. Mientras tanto, al no existir legislación nacional la Dirección General de Telégrafos seguía manejando y resolviendo los conflictos y problemas que se suscitaban a base de acuerdos y reglas particulares.

En el año de 1926 el Gral. Plutarco Elías Calles expide la ley de Comunicaciones Eléctricas que consta de 8 capítulos y 91 artículos, derogando el decreto de 1916. En esta ley se incorporan algunos de los puntos del proyecto presentado por la Liga

Central Mexicana de Radio y diversos acuerdos que habían sido detectados por la Dirección General de Telégrafos.

En el artículo 64 se definen las estaciones de experimentación científica, y en el artículo 66 se indica que la posesión de receptores quedará sujeta a las reglas que dicte la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. La tónica general de esta ley es reafirmar la soberanía de la federación sobre las comunicaciones eléctricas. Así mismo, se faculta a la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas para que clasifique a las estaciones radio eléctricas, que fije las tarifas correspondientes, que fije las frecuencias que deberían usar, las normas técnicas y horarios de operación y para expedir todas las disposiciones reglamentarias necesarias para mantener el control y la vigilancia del Gobierno Federal sobre las instalaciones inalámbricas. En esta ley se hace mención de la convención internacional radiotelegráfica de Londres, celebrada en 1912, a la cual se adhirió el Gobierno Mexicano. La mencionada Ley de Comunicaciones Eléctricas estuvo en vigor hasta el año de 1931.

En el ámbito internacional: El organismo encargado de estas conferencias internacionales fue la Unión Telegráfica Internacional, hoy Unión Internacional de Telecomunicaciones, que fue fundada el 17 de mayo de 1857 en la Cd. de París, Francia, por los representantes de 20 países europeos; sentando las bases de operación de los sistemas telegráficos que enlazaban a los diferentes países y las bases de facturación entre ellos por el manejo de mensajes.

En el año de 1886 se estableció la sede de la Unión en Berna, Suiza.

Al surgir las comunicaciones radiotelegráficas comenzaron a generarse problemas muy graves, ya que se habían formado diversas compañías privadas que operaban estaciones costeras y equipaban a los barcos con transmisores, prohibiendo terminantemente a los operadores comunicar con estaciones de otra compañía o de otra nacionalidad, con la intención de establecer monopolios de radiotelegrafía. Con el fin de resolver esta situación, el Gobierno de Alemania convocó a una conferencia internacional, que se celebró en Berlín en 1903, en la que se estableció un convenio en que todas las estaciones radioeléctricas podían comunicar entre ellas y que toda estación costera debería atender las llamadas de cualquier estación de barco sin tomar en cuenta su nacionalidad ni el equipo que usara.

A medida que se desarrollaban las radiocomunicaciones se vio la necesidad de reglamentar diversos aspectos de operación y de usos de frecuencias, en base a esto se celebró, en 1906, nuevamente en Berlín, una conferencia internacional en la cual se establecieron los primeros principios de un reglamento de radiocomunicaciones. En esta conferencia se aceptó el código Morse radioteleográfico que resultó de la combinación del código teleográfico de los Estados Unidos y el Código Gerke usado en Alemania. Así mismo se estableció la señal SOS como llamada de emergencia en substitución de CQD que era empleado por Inglaterra.

Otro punto interesante de esta conferencia fue que se hicieron las primeras atribuciones de frecuencias a nivel mundial, siendo estas de la siguiente manera: Estaciones costeras abiertas a la correspondencia pública debían emplear las longitudes de onda de 300 y 600 mts., las estaciones de barco podían usar de 300 a 600 mts.; además las estaciones costeras podían usar cualquier longitud de onda por debajo de 600 mts., o mayor a 1600 mts. En esta convención se estableció que los distintivos de llamada deberían constar de 3 letras, limitación de potencia de las estaciones de barco a 1 kW, y reglas para llamar a una estación y la forma de contestar a una llamada. A esta conferencia de 1906 asistieron los delegados de 27 países.

La siguiente conferencia se llevó a cabo en la Cd. de Londres en el año de 1912 contándose con la asistencia de los delegados de 52 países. En esta conferencia se adoptó el código "Q" para comunicaciones telegráficas y se modificaron y adicionaron los procedimientos de operación de las estaciones de barco y costeras. Un detalle interesante de esta conferencia fue que las estaciones de radionavegación se les asignaron longitudes de onda menores a 150 mts. Esta conferencia acordó volverse a reunir en 1917, cosa que no pudo llevarse a cabo por el estallido de la 1a. Guerra Mundial. Habrían de transcurrir 15 años antes de que se celebrara una nueva conferencia internacional de radiocomunicaciones.

La conferencia de 1927 se celebró en la Cd. de Washington, D.C., asistiendo las delegaciones de 80 países.

Debido a los desarrollos técnicos logrados durante la contienda mundial, el problema al que se enfrentaron los delegados presentaba una serie de complejidades y dificultades que era necesario resolver de común acuerdo. Se presentaban toda una gama de estaciones y servicios radioeléctricos que debían de ser definidos de una manera clara y precisa, se debían asignar bandas de frecuencias a los diferentes servicios y definir los límites del espectro radioeléctrico; requisitos de licencias de operadores, revisión del código "Q", atribución de distintivos de llamada, etc.

En esta conferencia se definió a las estaciones experimentales operadas por aficionados, es decir, por personas que no persiguen fines de lucro, aunque no se le llegó a dar la clasificación de un servicio específico.

Las bandas que se atribuyeron a las estaciones de aficionados y experimentales fueron:

1,715	-	2,000	kHz	Compartida
3,500	-	4,000	kHz	Compartida
7,000	-	7,300	kHz	Exclusiva
14,000	-	14,400	kHz	Exclusiva

28,000	-	30,000	kHz	Compartida
56,000	-	60,000	kHz	Compartida

Las bandas marcadas con compartida también estaban asignadas a otros servicios como el fijo, móvil terrestre, etc. Es interesante hacer notar que el cuadro de atribuciones de frecuencias únicamente cubría el espectro de 10 kHz a 23 Mhz y que las bandas de 28 y 56 Mhz fueron atribuciones especiales a los aficionados y al servicio experimental. En esta conferencia se le atribuyó a México las series XAA - XFZ para formar sus distintivos de llamada; y se establecieron las reglas para formar los distintivos de llamada de las estaciones de acuerdo al servicio al que pertenecen.

La siguiente conferencia se llevó a cabo en Madrid, en el año de 1932. Regresando a la legislación nacional, en agosto de 1931, el Gral. Pascual Ortíz Rubio expide la "Ley de Vías Generales de Comunicación y Medios de Transporte" constituida por 709 artículos, abrogando la "Ley de Comunicaciones Eléctricas" del 23 de abril de 1926. Esta Ley de Vías Generales de Comunicación; en su libro Quinto, capítulo I; artículos 502 al 521 trata lo de las comunicaciones eléctricas y en el capítulo VI se definen los diferentes tipos de estaciones, en el artículo 539 se definen las estaciones de experimentación, y en el artículo 543 se indica que la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas determinará:

La clasificación de las estaciones inalámbricas; los servicios a que estarán destinadas; lugares de ubicación; las longitudes de onda deberán usar condiciones técnicas de los aparatos o instalaciones; potencia, métodos de operación y horarios de operación; cuotas que deberán causar; y todas las disposiciones reglamentarias necesarias. Esta ley del 29 de agosto de 1931 es reformada por la Ley de Vías Generales de Comunicación de septiembre de 1932.

Debido a que en estos años no existió reglamento de la Ley de Comunicaciones Eléctricas y de la Ley de Vías Generales de Comunicación, la Dirección General de Telégrafos estuvo publicando acuerdos para reglamentar la expedición de permisos y las tarifas que debían cubrirse.

Con el fin de aclarar la situación la Liga Mexicana de Radio Experimentadores presentó, en marzo de 1932, una petición al Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, en el que se solicitaba, entre otras cosas, que se derogara la tarifa de 00.50 centavos por Watt por año, que debía de cubrirse con permiso experimental, substituyéndola por una cuota fija de 5.00 por año; y que se permitiera una potencia máxima de 1000 Watts de entrada en la placa del paso final en vez de 100 Watts máximos de salida.

En Julio del mismo año, la Liga Mexicana de Radio Experimentadores presenta un "Anteproyecto de reglamento de estaciones de aficionado", un "Anteproyecto de

requisitos para obtener el permiso de aficionado" y un "Anteproyecto de cuestionario para la obtención de los permisos". Estos tres anteproyectos fueron originados debido a la confusión legal que existía al respecto, ya que el congreso mexicano había ratificado el convenio de comunicaciones y el reglamento de radiocomunicaciones de Washington y estaba por celebrarse la conferencia de Madrid, y se había suspendido la expedición de permisos.

Dentro de los criterios que existían en la Dirección General de Telégrafos, había algunos detalles que causaban confusión; por ejemplo; las estaciones experimentales estaban divididas en dos categorías que eran las de experimentación limitada que se otorgaba a los aficionados y que estaba limitada a 100 Watts de potencia en la antena, y las de experimentación ilimitada, que eran exclusivamente para los profesionistas en la materia, y cuya potencia máxima era de 250 Watts en la antena; y cuya cuota era de 125.00 pesos anuales. El pequeño detalle era que no había escuelas en la República en las que se pudiera obtener un título profesional en el área de comunicaciones eléctricas. Para comprobar la nacionalidad mexicana se requería Acta de Nacimiento certificada por Juez del Registro Civil y legalizada por el Gobernador del Estado de donde era originario el solicitante.

Ahora bien, los radioexperimentadores estaban clasificados en: para ser experimentador de 2a. se debía demostrar la capacidad de recibir y transmitir el código Morse internacional a 10 palabras por minuto en idioma español y a 7 palabras en idioma extranjero o usando claves y códigos reconocidos; tener conocimientos teóricos - prácticos sobre los equipos de una estación y conocer las leyes y reglamentos aplicables; se podían manejar estaciones hasta de 100 Watts.

Para ser experimentador de 1a. se requería haber cumplido, cuando menos, un año como experimentador de 2a. sin haber incurrido en más de 3 infracciones; ser capaz de transmitir y recibir el código Morse internacional a razón de 15 palabras por minuto, y de 20 palabras por minuto en idioma extranjero o en código o clave aceptada; conocimientos sobre la teoría y la práctica de las radiocomunicaciones y sobre las leyes y reglamentos aplicables. Esta categoría autorizaba el empleo de estaciones con una potencia máxima de 250 Watts.

Los exámenes eran, en la mayoría de los casos, orales con replica libre y eran efectuados por inspectores de la Dirección General de Telecomunicaciones. Existía, además, una disposición prohibiendo la publicación de temarios de exámenes para los aspirantes a obtener un certificado. Además era necesario presentar el diagrama completo de la estación, incluyendo características de la antena, con todos los datos técnicos de los equipos. Para poder comenzar a transmitir, era necesario recibir la visita del inspector de la Dirección General de Telecomunicaciones, y recabar el Vo.Bo., respectivo.

Volvamos ahora a la escena internacional.

De acuerdo con la decisión tomada en la Cd. de Washington, D.C., en 1927, se celebró

en 1932 en Madrid, España, la convención de la UIT. En esta conferencia se aceptó, a nivel internacional, la definición específica para el servicio de aficionados que conocemos actualmente y se incluyó un artículo en el reglamento de radiocomunicaciones reglamentando al servicio de aficionados como un servicio diferente del experimental. En esta conferencia fue aceptada la Internacional Amateur Radio Union (IARU) como organismo observador reconocido con derecho de voz. En esta conferencia se adoptó el nombre actual de la Unión Internacional de Telecomunicaciones con el fin de indicar el campo de actividades de la Unión.

En julio de 1933 se llevó a cabo en México, D.F., la conferencia regional Norte y Centro Americana con el fin de establecer los acuerdos regionales acerca del reglamento de radio comunicación de Madrid, acordándose que las bandas de 1715 a 2000 kHz y de 3500 a 4000 kHz quedaran para uso exclusivo del servicio de aficionados. A esta conferencia asistieron, como delegados, el Ing. Juan C. Buchanan, X1K, y Marcos Veramendi, X1C; y como asesores, los Ings. Julio Prieto, X1AA, y Francisco Castro Herrera, X1AX. Como Jefe de la delegación fungió el Ing. Enrique Vaca C., X1V.

Debido a los problemas que se tenían para obtener un permiso de estación experimental, los Ings. Ignacio Avilés y Enrique Vaca se abocaron a elaborar un "reglamento para el establecimiento y operación de estaciones radiodifusoras y experimentales" basado en los documentos que había presentado la Liga Mexicana de Radio Experimentadores, las experiencias acumuladas a lo largo de los años y las modificaciones que habían sufrido los reglamentos de radiocomunicaciones aprobados en Washington en 1927 y en Madrid en 1932. Este proyecto de reglamento fue expedido por el Gral. Abelardo L. Rodríguez como: "Reglamento del capítulo VI del Libro Quinto de la Ley de Vías Generales de Comunicación". Los puntos sobresalientes de este reglamento son:

Art. 5o. En el que se define a las estaciones de aficionados.

Art. 43, Donde se dan las características de los permisos de aficionados.

Art. 44, Donde se especifican los requisitos para las solicitudes.

Art. 45, Donde se fijan las condiciones de operación incluyendo potencias y modos de emisión.

Art. 46, Donde se indica que las bandas serán asignadas por los convenios internacionales al servicio de aficionados.

Art. 49, Prohibición para transmitir conciertos, conferencias, etc.

Art. 50, Donde se establecen las comunicaciones y mensajes que se pueden cursar en estaciones de aficionados.

Art. 51, Impone la obligación de rendir un uniforme semestral de las actividades desarrolladas.

Art. 52, Se establece la posibilidad de cooperación, por parte de la Secretaria, en el desarrollo de experimentos e investigaciones.

En el capítulo V del reglamento, Artículos 54 a 65 se establecen los requisitos para obtener un certificado de aptitud como operador de una estación radio eléctrica,

teniéndose, entre otras, las siguientes categorías:

- Aficionado aspirante, que permitía operar estaciones de aficionado de máximo 50 Watts.
- Aficionado de 2a., con una limitación de potencia de 250 Watts.
- Aficionado de 1a., con una limitación de potencia de 1000 Watts.
- Experimentador, que permitía la operación de estaciones de experimentación científica y de cualquier clase de estación de aficionado.

En el artículo 58 se establecían los temas sobre los que versarían los exámenes para obtener los certificados de aptitud, cubriendo los siguientes puntos:

I Electricidad y Magnetismo.

II Teoría y práctica general de radio.

III Teoría de radiocomunicaciones por:

Telegrafía.

Telefonía.

Televisión.

IV Práctica en el manejo, ajuste y operación de transmisores y receptores.

V Transmisión y recepción de telegrafía a razón de 10 palabras por minuto.

VI Leyes y reglamentos de comunicación.

La categoría con que se otorgaba el certificado de Aptitud era en función del promedio de calificación obtenido en los exámenes; siendo estos orales, escritos y prácticos, quedando la duración de la prueba a juicio del jurado, que estaba formado por técnicos de la oficina de radiocomunicación, o por personas de reconocida competencia en la materia designada por el jefe de la oficina de Telégrafos.

La tónica general de este reglamento es el facilitar la obtención de Certificados de Aptitud con el fin de incitar y ayudar a las personas interesadas en estudiar y aprender el arte y la ciencia de las radiocomunicaciones. Es interesante hacer notar que muchos de los 94 artículos de que consta este reglamento han sido incorporados en las legislaciones subsecuentes. Durante la vigencia de este reglamento se incrementó notablemente el número de radioaficionados llegando a contarse 250 estaciones autorizadas en 1936.

En diciembre de 1936, el Gral. Lázaro Cárdenas promulga el "Reglamento de las estaciones Radioeléctricas Comerciales, Culturales, de Experimentación Científica y de Aficionados", abrogando así al reglamento anterior. Este reglamento, que constaba de VIII títulos y 101 artículos, trata, en su título IV, arts. 49 a 56 lo referente a las estaciones de experimentación científica; y en el título V arts. 57 al 63 lo referente a las estaciones de aficionados. Es interesante hacer notar que en el art. 59 se consignan las bandas de frecuencias que pueden usar los aficionados, haciendo indicación de los segmentos para telegrafía y para telefonía; y se limitan los modos de emisión a los dos mencionados. Otro punto interesante es que en la banda de 80 mts. únicamente se permite CW en el segmento de 3500 a 3600 kHz y telefonía en el segmento de 3750 a

4000 kHz. Este reglamento estuvo en vigor hasta principios de 1942.

En el año de 1938 se llevó a cabo una nueva conferencia de la UIT en la Cd. de El Cairo, Egipto, con la asistencia de las delegaciones de 76 países. En esta conferencia se tomó el acuerdo de dividir al mundo en las tres regiones que actualmente conocemos. Durante esta reunión los países europeos atacaron duramente las bandas atribuidas al servicio de aficionados para atribuir las al servicio de radiodifusión, incluyendo televisión a partir de los 56 MHz. En esta conferencia de El Cairo los aficionados de la región 1 perdieron de 3653 a 3685 kHz que fue atribuido a comunicaciones militares y gubernamentales y de 3950 a 4000 kHz que fue atribuido al servicio aeronáutico; en la banda de 7200 a 7300 kHz se establece que es compartida con el servicio de radiodifusión. Lo que salvó la situación fueron los países del continente americano que se opusieron de manera terminante a las ideas de los países europeos. En el continente americano se obtuvieron, además, las siguientes bandas: 56 - 60, 112 - 118 y 224 - 230 Mhz.

En esta conferencia se adoptaron las escalas de 1 a 5 para los grupos QSA (intensidad de señal) y QRK (legibilidad). Una de las proposiciones presentadas por Japón fue la de limitar la potencia máxima de las estaciones de aficionado a 50 Watts, misma que no fue aceptada por ningún país.

El reglamento de radiocomunicaciones pactado en El Cairo entró en vigor el 1o. de septiembre de 1939; y tuvo poca aplicación práctica debido al estallido de la 2a. Guerra Mundial; que suspendió todas las actividades de los radioaficionados hasta 1946 y más tarde, según el país.

En 1940 el Gral. Lázaro Cárdenas expidió una nueva Ley de Vías Generales de Comunicación abrogando la de 1932; constando de 7 libros y un total de 592 artículos. En el libro quinto, arts. 374 a 415 se trata lo referente a las estaciones radioeléctricas, duración de permisos, secreto de las telecomunicaciones y la definición de las estaciones de aficionados.

En enero de 1942 se crea el Departamento de Telecomunicaciones como un departamento separado de la Dirección General de Correos y Telégrafos, siendo nombrado como Jefe el Gral. de Brigada Ramón Cortez González. En julio del mismo año el Departamento es elevado al rango de Dirección General de Telecomunicaciones recibiendo el General Cortez González el nombramiento de Director General de Telecomunicaciones. A partir de entonces todos los asuntos relacionados con el radio han quedado a cargo de esta Dirección General. El segundo Director de Telecomunicaciones fue el Gral. Fernando J. Ramírez, XE1JH, quien da un gran impulso a la radioafición del país al simplificar los trámites y requisitos que se debían cumplir para obtener la licencia como radioaficionado.

En 1942 el Gral. Manuel Avila Camacho expide el "Reglamento de las Estaciones Radiodifusoras Comerciales, Culturales, de Experimentación Científica y de

Aficionados", que abroga al de 1936; constando este reglamento de 10 títulos y 142 artículos. Este reglamento tuvo su aplicación para el servicio de aficionados a partir de octubre de 1945 en que se volvió a autorizar la operación de las estaciones de aficionados que habían sido suspendidas a partir del 1o. de diciembre de 1941 debido a la 2a. Guerra Mundial. Este reglamento estuvo en vigor hasta julio de 1977.

En Octubre de 1946 se lleva a cabo, en la Cd. de Moscú, Rusia, una Conferencia de Telecomunicaciones en la que estaban representados los países vencedores de la contienda mundial, o sea Estados Unidos, Francia, Inglaterra, China y Rusia; sentándose las bases para una Conferencia Mundial de Telecomunicaciones. En esta conferencia de Moscú se propuso, por parte de los Estados Unidos, que a los aficionados se les atribuyera una nueva banda, de carácter exclusivo, en el segmento de 21,000 a 21,500 kHz; el único país que no presentó propuesta en este sentido fue Inglaterra. Así mismo Estados Unidos propone bandas en 40 - 44, 144 - 148, 1,145 - 1,245, 2,500 - 2,700, 5,250 - 5,650, 10,000 - 10,500 y 21,000 - 22,000 Mhz, Inglaterra además propone una banda en 66.4 - 67.4 y en 420 - 450 MHz. Nuevamente la banda 7,000 a 7,300 kHz fue muy discutida proponiendo Inglaterra y Francia que el segmento de 7,000 a 7,150 fuese exclusivo para los aficionados y de 7,150 a 7,300 kHz fuera compartido entre aficionados y radiodifusión.

A partir de Julio de 1947 se lleva a cabo la Conferencia de la UIT en Atlantic City durante la cual se revisan el Convenio y el Reglamento de Radiocomunicaciones acordados en El Cairo en 1938. En esta Conferencia de Atlantic City se revisó totalmente el Reglamento de Radiocomunicaciones y se incluyen definiciones de diversos servicios que no aparecían en el Reglamento de El Cairo; apareciendo la definición del Servicio de Aficionados en el art. I, Título II Numeral 31 y en el Capítulo XVI, Art. 42 se establecen las reglas generales para el servicio de aficionados. Los textos acordados fueron revisiones de lo aceptado en El Cairo en 1938.

En Atlantic City se atribuyó, con carácter exclusivo, la banda de 21,000 a 21,450 Mhz al Servicio de Aficionados y se obtuvieron las bandas de 50 a 54, 144 a 148, 220 a 225, 430 a 450 Mhz y todo un grupo de bandas de UHF y SHF. En la banda de 40 mts. los aficionados de las regiones 1 y 2 de la UIT quedaron limitados al segmento de 7000 a 7150 kHz estando compartido el segmento de 7100 a 7150 kHz con el servicio de radiodifusión a condición de no causar interferencia perjudicial los aficionados. La banda de 80 mts. quedó compartida con los servicios fijo y móvil quedando en 3500 a 3800 kHz en la región 1, de 3500 a 4000 kHz en la región 2; de 3500 a 3900 kHz en la región 3. A esta Conferencia asistió, como representante de la Radioafición Mexicana, el colega Almirante Abelardo Cerdán, XE2JW, desarrollando un brillante papel dentro de la Delegación Mexicana al defender las bandas de 80 y 40 mts. contra la incursión del Servicio de Radiodifusión. Las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones de Atlantic City entraron en vigor en 1949.

En el año de 1953 se publica en el Diario Oficial el "Reglamento de los Certificados de Aptitud para el manejo de Estaciones Radioeléctricas Civiles" y su anexo que derogan el título octavo del Reglamento de 1942. En este reglamento se establecen las

diferentes categorías de operadores para los diversos servicios radioeléctricos, las cuotas que deben cumplirse para obtener un certificado de aptitud y los temarios sobre los que versarán los diferentes exámenes. Este Reglamento consta de 5 títulos y 40 artículos.

En el año de 1959 se lleva a cabo en Ginebra, Suiza; una conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones acordadas en Atlantic City en 1947. En esta Conferencia se modifica el cuadro de atribuciones de las bandas de VHF y superiores donde la mayoría de las atribuciones se otorgaron a otros servicios quedando los aficionados como servicio secundario que no deberá causar interferencia perjudicial a los servicios primarios que, en la mayoría de los casos son radares o sistemas para la navegación. En la banda de 40 mts. los aficionados de las regiones 1 y 3 de la UIT perdieron el segmento de 7100 a 7150 kHz al servicio de radiodifusión. La pérdida de las bandas exclusivas en VHF y superiores se debió al gran avance de las comunicaciones civiles y militares, así como los sistemas de radar, navegación, móviles, etc.

En 1971 se lleva a cabo, nuevamente en Ginebra, una Conferencia Administrativa de Comunicaciones Especiales, donde se modifica parcialmente el Reglamento de Radiocomunicaciones de 1959 incluyéndose definiciones sobre comunicaciones espaciales, radioastronomía, investigación espacial, etc. En esta Conferencia se define el Servicio de Aficionados por Satélite y se atribuyeron las bandas de 7000 a 7100; 14000 a 14250; 21000 a 21450; 28000 a 29700 y 144000 a 146000 kHz a este servicio, de manera paritaria con el Servicio de Aficionados. A estas dos Conferencias de 1959 y 1971 la radioafición mexicana no envió a ningún representante que formara parte de las Delegaciones Mexicanas.

En julio de 1977 se publica el "Reglamento para instalar y operar estaciones radioeléctricas de Aficionado" que es el Reglamento que actualmente rige al Servicio de Aficionados. Este reglamento estuvo en preparación desde 1960 en la Dirección General de Telecomunicaciones y presenta una serie de peculiaridades como son: el establecimiento de las categorías de Restringido y Principiante; las potencias se definen como potencias radiadas aparentes, no se especifican las bandas atribuidas al Servicio de Aficionados; etc. Este reglamento suscitó gran controversia entre los radioaficionados y la Dirección General de Telecomunicaciones, lográndose establecer un memorándum de interpretación para la aplicación del reglamento.

En 1979 se llevó a cabo una nueva Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones en Ginebra, Suiza; durante la cual se revisó el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. Como resultado de esta conferencia el Servicio de Aficionados obtuvo, con carácter de exclusivo, las bandas de 1800 a 1850, 3500 a 3750, 18068 a 18168 y 24890 a 24990 kHz como bandas adicionales a las ya existentes en las bandas decamétricas.

En el espectro de VHF, UHF y bandas superiores se atribuyó al servicio de aficionados

por satélite las bandas de 435 a 438, 1260 a 1270, 2400 a 2450 y 5650 a 5670 Mhz teniendo la característica de servicio secundario. Durante esta Conferencia se reconoció la utilidad y eficacia del Servicio de Aficionados durante situaciones de emergencia o catástrofes causadas por fenómenos naturales habiéndose aprobado una resolución al respecto para la protección de las redes de comunicaciones de emergencia establecidas por los aficionados durante las catástrofes. Durante las discusiones en la banda de 7000 a 7300 kHz se presentó una propuesta de los países europeos y africanos para reducirla, a nivel mundial al segmento de 7000 a 7150 kHz, dejando el resto a radiodifusión.

Los Ings. José de Jesús Hernández y Luis Valencia Pérez, Jefe y subjefe de la Delegación Mexicana, encabezaron el bloque de los países de la región 2 oponiéndose, con argumentos brillantes y contundentes, a la reducción de la banda de 40 mts. en esta región, logrando salvar los 300 kHz, para el uso exclusivo de los aficionados; así mismo intervinieron en la redacción del texto de la prohibición del uso del segmento de 7000 a 7100 kHz por el servicio de radiodifusión. Con la ayuda de numerosos radioaficionados del país se logró enviar, durante las primeras seis semanas de la Conferencia, a un representante de la radioafición mexicana que participó y formó parte de la Delegación Oficial.

Al término de la Conferencia y en base al nuevo Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, la Dirección General de Telecomunicaciones y los radioaficionados elaboraron un proyecto de Reglamento para el Servicio de Aficionados que actualmente está en estudio en la Dirección General de Asuntos Jurídicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

2. ¿Que es la Unión Internacional de Telecomunicaciones? U.I.T.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) fue fundada en 1865 y es así, la más antigua de las organizaciones intergubernamentales.

En 1947, se convirtió en organismo especializado de las Naciones Unidas.

Actualmente está integrada por más de 180 países.

Es la organización internacional encargada de la reglamentación y planificación de las telecomunicaciones en todo el mundo, del establecimiento de normas para el funcionamiento de equipos y sistemas, de la coordinación y difusión de los datos necesarios para la planificación y explotación de los servicios de telecomunicaciones y de la promoción y la contribución al desarrollo de las telecomunicaciones y de las infraestructuras afines.

La UIT está dividida en tres Regiones, mismas que IARU.

La Región 1, tiene un organismo llamado CEPT. (Conferencia Europea Postal y Telecomunicaciones).

La Región 2, tiene un organismo llamado CITEL. (Conferencia Interamericana de Telecomunicaciones).

La Región 3, no tiene uno equivalente.

REESTRUCTURACIÓN DE LA UIT.

La UIT se reestructura y cambia las Conferencias Administrativas Mundiales de Radio (CARM) que se celebraban cada 20 años, por Conferencias Mundiales de Radio (CMR) que se efectúan cada dos años a partir de 1993.

Como consecuencia, se generarán más reuniones preparativas y ello requerirá la presencia constante de la IARU en todas las reuniones de la UIT o en las Regionales (CITEL en la Región 2) con las lógicas repercusiones financieras.

¿ QUÉ ES LA CITEL ?

"La Conferencia Interamericana de Telecomunicaciones" (CITEL), es una entidad de la Organización de los Estados Americanos, que tiene como finalidad el facilitar y promover, por todos los medios a su alcance, el continuo desarrollo de las telecomunicaciones en el continente americano, y la existencia de telecomunicaciones adecuadas que contribuyan al proceso de desarrollo de la región.

El acceso de los aficionados a este importante foro regional se dá a través de la IARU,

y es el mejor camino para encauzar sus requerimientos.



3. ¿Qué es la Unión Internacional de Radio Aficionados? I. A.R.U.

La Unión Internacional de Radioaficionados, cuyas siglas en inglés son "IARU" (International Amateur Radio Union), es el organismo que agrupa y representa a todos los radioaficionados del mundo a través de sociedades representativas de cada país, para velar por los intereses de la radioafición en las Conferencias Internacionales de Telecomunicaciones; además, promover, coordinar, fomentar, proteger, impulsar la radio experimentación.

Sus principales objetivos se enfocan a la protección del Servicio de Aficionados y Aficionados por Satélite, especialmente en lo concerniente al cuadro de atribuciones establecido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), y sin duda, al apoyo incondicional a las Sociedades Miembro en la búsqueda del cumplimiento de estos objetivos.

La IARU se integra así:

3. Sociedades Miembro.
4. Consejo Administrativo (CA).
5. Organizaciones Regionales (R1, R2 y R3).
6. Secretariado Internacional (SI).

La IARU funciona de la siguiente manera:

3. La autoridad de la IARU reside colectivamente en las Sociedades Miembro ejerciendo su autoridad mediante el voto sustentado en la Constitución, misma que señala, habrá una sola Sociedad Miembro representando a cada país o territorio.
4. La política y manejo de la IARU se lleva a cabo por el Consejo Administrativo (CA) que se integra con el Presidente, Vicepresidente, Secretario y dos representantes de cada Organización Regional.
5. Las Organizaciones Regionales se conforman con las Sociedades Miembro que representan a países o territorios separados en las área siguientes:

- Región 1

Africa, Europa, los países que integraban la Unión Soviética, el Medio Oriente (menos Irán) y Mongolia.

- Región 2

Norte América, Centro América, Sud América y el Caribe, incluyendo las islas de Hawaii, Midway y Johnston.

■ Región 3

El resto de Asia y Oceanía.

- D. El Secretariado Internacional (SI) es como una cámara permanente de intercambio de información sirviendo a las Sociedades de IARU, operada por una de las Sociedades elegida por las Sociedades Miembro. La mayor parte de los gastos operativos del SI son costeados por esa misma Sociedad Miembro; sin embargo, las Organizaciones Regionales aportan para ese efecto una parte de sus ingresos brutos anuales, como complemento para su financiamiento. Actualmente el SI esta localizado en la sede de la American Radio Relay League (ARRL) en Newington, CT, U.S.A.

La IARU es un organismo reconocido oficialmente por la UIT, y acreditado como Observador Permanente, ante ese foro y ante las Organizaciones Regionales (CEPT en la Región 1 y CITEEL en la Región 2) respectivamente. Una pregunta que flota en el ámbito es:

¿Como puede ayudar la IARU, si sólo es Observador con voz pero sin voto?

Si bien es cierto que no tiene derecho a voto, está en inmejorable posición para detectar cualquier iniciativa que pudiera lesionar los intereses de la radioafición, ya sea en un lugar específico o en cualquiera de las tres regiones. La respuesta puede ser equiparable a las funciones que desarrollan los grupos de consumidores, los grupos que defienden la protección del medio ambiente y muchos otros de ciudadanos que se hacen escuchar buscando el beneficio colectivo.

La IARU es una organización mundial cuyo objetivo principal es influir favorablemente a las Administraciones Nacionales y a la UIT, en asuntos de radioafición, citando las contribuciones tecnológicas y sociológicas de los Servicios de Aficionados y Aficionados por Satélite. Al respecto, podemos asegurar que sus funciones son similares a las de la Asociación Médica América, la Federación Canadiense de Pequeños Negocios o la Fundación Greenpeace.

Estos grupos, de intereses muy específicos, son expertos en su materia y aprovechan sus conocimientos para asesorar a los gobiernos, defendiendo los intereses de sus asociados. Algunos grupos se preocupan solamente de asuntos internos o domésticos, pero muchos otros, tienen intereses internacionales y tratan de conseguir el apoyo de las autoridades en sus respectivos foros.

En las conferencias de la UIT, la IARU se rodea de aficionados expertos para analizar los puntos a discusión y asesora en esta materia a los Delegados Gubernamentales, sin perder de vista sus propios objetivos. De igual manera asisten otras personas con intereses en las telecomunicaciones, que hacen lo propio. De ahí la importancia de estar presente en cualquier punto del planeta donde se realice una reunión dependiente de la

UIT.

Los temas de la agenda de la UIT, que podrían afectar al de Servicio de Aficionados, se detectan con mucha antelación, permitiendo con ello ser analizadas por las Sociedades Miembro y posteriormente discutidas en las reuniones internacionales de las tres regiones. Un claro ejemplo es el éxito obtenido en la Conferencia Administrativa Mundial de Radio (CAMR-79) donde se aprobaron las nuevas bandas de Aficionados en los 10, 18 y 24 Mhz. Otro más recientemente, en CAMR-92, el equipo Observador de IARU logró que la banda de los 40 mts. no se viera afectada.

¿COMO NACE LA IARU?

1925. 12 de marzo. En vista de lo ocurrido durante la Convención de Londres, donde países europeos trataron de restringir al mínimo posible a los radioaficionados y las experiencias obtenidas en la I Guerra Mundial (1914-1918), las sociedades de radioaficionados de Estados Unidos, Canadá, Francia, España, Bélgica, Italia, Suiza y Luxemburgo, se reúnen en la ciudad de París, con el fin de analizar la situación que se presenta a nivel mundial.

En esa reunión se acuerda crear un Organismo Internacional denominado "International Amateur Radio Union" (IARU), para que asuma la defensa de la radioafición y se señala la fecha para citar a un Congreso Mundial:

14 de abril. Las Sociedades que asisten al Congreso Constitutivo de la IARU fueron: Alemania, Argentina, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Checoslovaquia, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Hungría, Italia, Japón, Luxemburgo, Polonia, Suecia, Suiza, Terranova y Uruguay, en total 23 Sociedades, de las cuales solo 4 son de América.

17 de abril. Oficialmente queda constituida la IARU.

18 de abril. Hiram Percy Maxim U-1AW, es electo Presidente de IARU. Se designa a la ARRL Inc. de los Estados Unidos, como la Sociedad sede de las oficinas administrativas de la IARU.

1927. En la ciudad de Washington, E.U., se lleva a cabo la "Convención de Telecomunicaciones de Washington", donde se aprueba el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y se obtiene el reconocimiento de IARU como Observador con voz, en representación de los aficionados. Su ingreso no pudo ser más afortunado, pues obtiene para sus representados las bandas de:

1715 a 2000 KHz.

3500 a 4000 KHz

7000 a 7300 KHz

14000 a 14400 KHz

28000 a 30000 KHz

56000 a 60000 KHz

1928. 13 de julio. Entran en vigencia los acuerdos tomados en la: "Convención de Telecomunicaciones de Washington".

1932. Noviembre. En la ciudad de Madrid, se celebra la Conferencia Administrativa Mundial de Radio, donde se reconoce por primera vez en un Tratado Internacional, al Servicio de Aficionados. 1º de diciembre. La Liga Mexicana de Radioexperimentadores A.C. es aceptada como Sociedad Miembro de IARU.

1938. Noviembre. En la ciudad de El Cairo, se celebra la Conferencia Administrativa Mundial de Radio donde la Región II retiene intactas sus bandas, no así las Regiones I y III, provocando con ello cambios importantes en el cuadro del espectro radioeléctrico.

- Noviembre. En la ciudad de Atlanta City se celebra la Conferencia Administrativa Mundial de Radio, donde las Regiones I y III pierden el segmento de 7,100 a 7,300 KHz.; y la radioafición mundial, el de 14,350 a 14,400 KHz.; sin embargo, IARU logra la obtención de: 21,000 a 21,450 KHz., 144,000 a 148,000 KHz., 220,000 a 225,000 KHz., 430,000 a 450,000 KHz. y concerta la modificación de la banda de 6 metros, de: 50,000 a 54,000 KHz.

1959. En la ciudad de Ginebra, Suiza, se celebra la Conferencia Administrativa Mundial de Radio.

¿COMO SURGE LA IARU REGIÓN 2?

Al término de la II Guerra Mundial, el mundo fue testigo de la modificación que sufrió la Geografía Universal y también presencié el cambio estructural en el orden político, social y económico que originó la llamada Guerra Fría entre las dos máximas potencias. El factor que determinó el rumbo de los dos sistemas de gobierno fue, sin duda, la lucha por la tecnología de punta o avanzada, destacando aquella que se dió en el terreno de las Telecomunicaciones.

La Radioafición no se pudo sustraer de estos efectos, por lo que fue necesario crear un organismo que representara intereses comunes y, al mismo tiempo, tuviera posibilidades de defensa ante las acometidas de otros bloques, dejando a salvo las necesidades de la Región, es decir, de las Américas; por ello, en 1964, 16 de abril, se lleva a cabo el I Congreso Panamericano de Radioaficionados, organizado por la Liga Mexicana de Radioexperimentadores A. C. en la ciudad de México, donde la I Asamblea General de Delegados, con la asistencia de 15 países de América determina

fundar la IARU Región II. I Reunión del Comité Ejecutivo celebrada el 19 de Abril, en el Hotel Alameda de la ciudad de México.

La Unión (IARU Región 2) está representada por un Comité Ejecutivo (CE) que es electo cada tres años por la Asamblea General de Delegados, y se conforma así: Presidente, Vicepresidente, Secretario, Tesorero y 5 Directores o Vocales, a partir de 1980.

El Comité Ejecutivo (CE) se integra con un representante de cada área geográfica, con la excepción de los electos como Presidente, Vicepresidente, Secretario o Tesorero.

- Area A: Canadá, Bermuda y Groenlandia.
- Area B: Estados Unidos de América.
- Area C: Anguilla B.W.I., Antigua & Barbuda, Bahamas, Barbados, British Virgin Is., Cayman Is., Cammonwealth of Dominic, Cuba, República Dominicana, Grenada, Haití, Jamaica, México, Montserrate, Saint Kitts & Nevis, Saint Vicent & Grenadinos, Santa Lucia, Turk & Caicos.
- Area D: Guatemala, El Salvador, Belice, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.
- Area E: Antillas H., Colombia, Guyana Surinam, Trinidad & Tobago, y Venezuela.
- Area F: Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú.
- Area G: Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay.

NOTA: La Región 2 es la única Organización Regional que ha establecido divisiones sub-regionales, llamadas Areas, representadas por un Director. Es oportuno señalar que en la reunión del CE realizada en 1994 en Jamaica Is. se determinó que las reuniones de las Area A, B y C se realizarán anualmente de manera conjunta, en la ciudad de Miami, Fla., U.S.A. el primer viernes del mes de febrero, dentro del marco del Ham Fest que organiza la ARRL. Las "Reuniones de Area" permiten una mayor relación entre las Sociedades Miembro y plantea la posibilidad de tratar asuntos de interés común.

La IARU Región 2 se rige por la Constitución de IARU Mundial y por sus propios estatutos a partir de su formación como Organización Regional.

- II Reunión del Comité Ejecutivo celebrada del 2 al 5 de abril en Lima, Perú.
- III Reunión del Comité Ejecutivo celebrada del 3 al 5 de abril, en San Salvador, El Salvador.

1967. II Conferencia de la Unión Interamericana de Radioaficionados celebrada del 14 al 18 de mayo, en Caracas Venezuela.

1969. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada del 21 al 23 de abril en Jamaica Is..

1970. III Conferencia de la Unión Interamericana de Radioaficionados celebrada del 22 al 26 de mayo en la ciudad de 8 Ríos, Jamaica.

1971. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada del 16 al 19 de abril en Guayaquil, Ecuador.

1972. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada del 17 al 19 de abril en Río de Janeiro, Brasil.

1973. IV Conferencia de la Unión Interamericana de Radioaficionados celebrada del 9 al 13 de abril, en Santiago de Chile.

1974. Reunión del Comité Ejecutivo, celebrada el 22 de abril en la ciudad de México.

1976. V Conferencia de la Unión Interamericana de Radioaficionados celebrada del 11 al 15 de abril, en Miami, Florida, en los Estados Unidos de Norteamérica. La Asamblea determina cambiar la nominación de "Unión Interamericana por Unión Internacional, IARU Región 2".

1977. El Comité Ejecutivo se reúne en Bogotá, Colombia.

1978. VI Conferencia de la Unión Internacional de Radioaficionados, Región 2 celebrada del 3 al 7 de septiembre, en Panamá, Panamá. La Asamblea determina de manera unánime, la reelección del Comité Ejecutivo, para afrontar la próxima Conferencia Administrativa Mundial de Radio y se concentra en el plan de acciones que deberán de emprenderse en la muy próxima CARM-79.

1979 Noviembre. En la ciudad de Ginebra se celebra la Conferencia Administrativa Mundial de Radio, (WARC-79) que mejores resultados trajo a la radioafición, a través de la IARU, pues obtiene tres nuevas bandas, llamadas WARC, 10.10 a 10.15 Mhz., 18.068 a 18.168 Mhz y 24.890 a 24.990 Mhz; además, ganancias adicionales arriba de los 30 GHz.

1980. VII Asamblea General de Delegados de IARU Región 2 celebrada del 13 al 17 de octubre, en Lima, Perú. En base a las reformas estatutarias se aumentan a cinco, los Vocales o Directores.

1983. VIII Asamblea General de Delegados de IARU Región 2, celebrada del 5 al 9 de junio en Bogotá, Colombia.

1984. El Comité Ejecutivo se reúne en la ciudad de México.

1985. El Comité Ejecutivo se reúne en Trinidad y Tobago.

1986. 25 de octubre. IX Asamblea General de Delegados de IARU Región 2 celebrada del 25 al 29 de octubre, en Buenos Aires, Argentina.

1987. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada el 16 y 17 de octubre en la Isla Barbados.

1989. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada el 11 y 12 de febrero en Guatemala, Guatemala. 1° de julio. En cumplimiento a lo dispuesto por la WARC-79, la Radioafición Mundial obtiene para su uso las llamadas Bandas WARC. X Asamblea General de Delegados de IARU Región 2 celebrada del 4 al 8 de septiembre, en Orlando, Florida, Estados Unidos de Norteamérica.

1990. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada el 22 y 23 de septiembre en Panamá, Panamá.

1991. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada el 10 y 11 de agosto en Isla Cayman.

1992. Febrero. El Consejo Administrativo de IARU atiende la CONFERENCIA ADMINISTRATIVA MUNDIAL DE RADIO, (WARC-92) que se celebra en Sevilla, España, donde se presentan cambios estructurales a la misma, porque se vive en una época de vertiginosos avances en el campo de las comunicaciones y, ahora más que nunca, se requiere de un estudio profundo del uso del espectro radioeléctrico y de las necesidades, tanto actuales como futuras, para su distribución.

En esta Conferencia, la Radioafición sale bien librada; sin embargo, en sus bandas se cierne el peligro de perderlas o verlas mutiladas en favor de otros servicios. XI Asamblea General de Delegados de IARU Región 2 celebrada del 31 de agosto al 4 de septiembre en la Isla Curazao, Antillas Holandesas.

Esta Asamblea se llevó a cabo con la asistencia de 27 Sociedades Miembro, tres miembros de IARU Mundial (Presidente, Vicepresidente y Secretario), nueve miembros del CE de IARU Región II, tres observadores de la Región III y representantes de tres Sociedades Miembro de la Región I, constituyéndose en un verdadero evento internacional. La agenda de la Conferencia incluyó temas específicos que fueron discutidos en Plenaria y en los grupos de trabajo (Comités). Entre los más relevantes, podemos mencionar:

- Planes de banda: HF, VHF y UHF
- Adopción de un nuevo término: DIGIMODO.
- Adopción de Patrones para Radiopaquete, llamando a los operadores a observar los planes de banda publicados por diferentes medios y evitar pasar tráficos de índole comercial, religiosa o política o mensajes que usen lenguaje inapropiado, violando derechos comerciales o reserva personal o corporativa. (Estas medidas

habían sido previamente adoptadas por el Consejo Administrativo).

- Comunicaciones de Desastre.
- Satélites de Radioaficionados.
- Radiofaros de HF.
- Licencias comunes.
- Tráfico de terceros.
- Metas del QSL.
- Comportamiento en el aire.
- Concursos y Diplomas en HF.
- Asuntos CITEL.
- Conferencias pasadas (CAMR) y futuras (CMR).
- Organización de eventos en la Región 2.
- Redes de Emergencia.
- Promoción a la Radioafición en países en vía de desarrollo.
- Asuntos Financieros.

1993. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada el 7 y 8 de agosto en Guayaquil, Ecuador.

1994. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada el 2 y 3 de julio en la Isla Jamaica, Caribe.

1995. La XII Asamblea General de Delegados de IARU Región 2, celebrada del 25 al 29 de septiembre en Niágara, Canadá. El asistir a un evento de esta magnitud representa una magnífica oportunidad que permite palpar la importancia de la radioafición y la magnitud de sus aportaciones a la ciencia y a la humanidad en sus diversas expresiones. Al mismo tiempo enfatiza la necesidad de permanecer unidos y hacer un frente común a las presiones de otros intereses. La Asamblea General de Delegados se celebra cada tres años y en ella se elige el Comité Ejecutivo.

1996. Reunión del Comité Ejecutivo celebrada del 7 y 8 de junio en Río de Janeiro, Brasil.

¿CÓMO SE FINANCIÁ IARU?

Cada Sociedad Miembro de IARU paga una cuota anual a su Organización Regional proporcional al número total de aficionados en su país (0.07 Dlls. por radioaficionado).

En la Región 2 se efectúa el pago en dólares USA, en la Región 1 en francos suizos y en la Región 3 en yen japonés.

En Región 2 estas cuotas cubren gastos administrativos y operativos, incluyendo:

- Reunión Anual del Comité Ejecutivo.
- Asistencia a la Reunión anual del Consejo Administrativo.
- Reuniones anuales de Areas. (Región 2)

- Ayuda para la Asamblea General. (Región 2)
- Contribuciones financieras a la IARU Mundial.
- Participación en Reuniones. (CITEL en Región 2)
- Asistencia a las Conferencias de otras Regiones.
- Material promocional y papelería.
- Gastos de secretaría
- Gastos bancarios.
- Gastos varios.

4. Reglamento nacional para el servicio de radioaficionados.

La Ley de Vías Generales de Comunicación es un instrumento del Gobierno Federal para regular las comunicaciones en México, misma que consta de siete libros, a saber:

4. LIBRO PRIMERO, Disposiciones generales.
5. LIBRO SEGUNDO, Comunicaciones terrestres.
6. LIBRO TERCERO, Comunicaciones por agua.
7. LIBRO CUARTO, Comunicaciones aeronáuticas.
8. LIBRO QUINTO, Comunicaciones eléctricas.
9. LIBRO SEXTO, Comunicaciones postales.
10. LIBRO SÉPTIMO, Sanciones.

Por razones obvias, en este espacio únicamente se citan los artículos de la ley que han sido referidos en el propio texto del Reglamento para Instalar y Operar Estaciones Radioeléctricas del Servicio de Aficionados y que tienen relación directa:

LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Capítulo III.

Art. 8.- Para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación o cualquier clase de servicios conexos a éstas, será necesario tener concesión o permiso del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y son sujetos a los preceptos de esta ley y sus reglamentos.

Art. 9.- No necesitarán concesión, sino permiso de la Secretaría de Comunicaciones:

4. Los ferrocarriles y caminos particulares que se construyan dentro de los cien kilómetros de la frontera o dentro de la zona de cincuenta kilómetros a lo largo de las costas;
5. Las aeronaves que se dediquen exclusivamente a usos particulares del permisionario, a experimentación o al servicio privado de fincas rústicas o negociaciones industriales;
6. Las estaciones radiodifusoras culturales, las de experimentación científica y las de aficionados;
7. Las instalaciones de comunicaciones eléctricas destinadas a servicios especiales;
8. Las embarcaciones que presten servicio público de cabotaje o de navegación interior. Cuando por su importancia sea conveniente el otorgamiento de concesiones, a juicio de la Secretaría de Comunicaciones, se dará preferencia a los permisionarios que desempeñen el servicio.
9. Las aeronaves que hagan servicio internacional en los términos de las convenciones o tratados respectivos.

Art. 16.- Para el otorgamiento de permisos se seguirán los trámites que señalen los reglamentos o disposiciones administrativas correspondientes.

Capítulo V.

Art. 38.- Los permisos serán revocables en la forma y términos que establezcan esta ley y sus reglamentos.

Capítulo VI.

Art. 42.- Los cruzamientos de vías generales de comunicación, por otras vías o por otras obras, solo podrán hacerse por pasos superiores o inferiores, previa aprobación de la Secretaría de Comunicaciones. La misma Secretaría podrá autorizar cruzamientos a nivel cuando las necesidades del servicio así lo exijan.

Las obras de construcción, conservación y vigilancia de los cruzamientos se harán siempre por cuenta del dueño de la vía u obra que crece a la ya establecida, debiéndose cumplir con los requisitos que, en cada caso, fije la Secretaría de Comunicaciones.

LIBRO SÉPTIMO

Sanciones.*

Art. 523.- El que sin concesión o permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas construya o explote vías generales de comunicación, perderá en beneficio de la nación las obras ejecutadas, las instalaciones establecidas y todos los bienes muebles e inmuebles dedicado a la explotación y pagará una multa de cincuenta a cinco mil pesos, a juicio de la misma Secretaría. Igual sanción tendrá el que ocupe la zona federal y la playa de las vías flotables o navegación sin la autorización de la Secretaría de Comunicaciones.

* El artículo 2º transitorio del Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de enero de 1986, dispone: "Para la fijación del monto de las sanciones pecuniarias que resulten aplicables según el capítulo único, libro séptimo de la Ley de Vías Generales de Comunicación, los importes mínimos y máximos establecidos se convertirán a días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, Area Metropolitana, a razón de un día por cada diez pesos, tomando en cuenta la fecha en que se cometió la infracción excepción hecha de las sanciones previstas en los artículos 535 y 537.

Tratándose de las infracciones a que se refieren el artículo 535 y los párrafos primero y segundo del artículo 537, por las primeras infracciones se aplicará una multa de veinte días de salario mínimo y por las segundas infracciones, la multa será de cuarenta días de salario mínimo".

Art. 524.- Para la aplicación de las sanciones a que se refiere el artículo anterior, se observará el procedimiento siguiente: En cuanto la Secretaría de Comunicaciones tenga conocimiento de la infracción, procederá al aseguramiento de las obras ejecutadas, las instalaciones establecidas y todos los bienes muebles e inmuebles dedicados a la explotación de la vía de comunicación, ocupación de la zona federal, o playas, de las vías flotables o navegables, poniéndolos bajo la guarda de un interventor especial, previo inventario que se formule. Posteriormente al aseguramiento, se concederá un

plazo de diez días al presunto infractor para que presente las pruebas y defensas que estime pertinentes en su caso y, pasado dicho término, la Secretaría de Comunicaciones dictará la resolución que corresponda.

Art. 571.- Se castigará con la pena que señala el Código Penal para el delito de revelación de secretos al que indebidamente y en perjuicio de otro, intercepte, divulgue, revele o aproveche los mensajes, noticias o información que escuche y que no estén destinados a él o al público en general.

Art. 590.- Cualquiera otra infracción a esta ley o a sus reglamentos que no esté expresamente prevista en este capítulo, será sancionada por la Secretaría de Comunicaciones, con multa hasta de cincuenta mil pesos.

A continuación, se incluye la fiel reproducción del texto publicado el lunes 28 de noviembre de 1988, en el Tomo CDXXII N° 20, del Diario Oficial de la Federación, Organo del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, que a la letra dice:

Reglamento para Instalar y Operar Estaciones Radioeléctricas del Servicio de Aficionados.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice:

Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en los artículos 1o. fracción X, 2o., 3o., 8o., 9o., fracción III, 16, 376 y 406 de la Ley de Vías Generales de Comunicación y

CONSIDERANDO

PRIMERO.- Que el otorgamiento de los permisos para instalar estaciones radio eléctricas del servicio de aficionados y la obtención de los certificados de aptitud para su operación ha estado regido por el Reglamento para Instalar y Operar Estaciones Radio eléctricas de Aficionados publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de julio de 1977.

SEGUNDO.- Que si bien existen las disposiciones señaladas en el considerando primero, tales disposiciones han resultado insuficientes para regular la variada actividad que se realiza en el servicio de aficionados, y en algunos aspectos no están actualizadas tanto con las disposiciones específicas establecidas en los Convenios Internacionales en vigor, particularmente con el Reglamento de Radio comunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, como con la evolución de la ciencia y técnica de la radio comunicación.

TERCERO.- Que el Artículo 8o. de la Ley de Vías Generales de Comunicación dispone que para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación, se requiere concesión o permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Artículo 9o. de la misma Ley en su Fracción III, precisa que las estaciones de aficionados requieren permiso de la misma dependencia para su funcionamiento.

CUARTO.- Que la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y la Ley de Vías Generales de Comunicación facultan a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para fijar las normas técnicas, legales y administrativas a que se sujeta en la instalación y operación de estaciones radio eléctricas del Servicio de Aficionados y el otorgamiento de los certificados de aptitud para el manejo de las mismas.

QUINTO.- Que en esas condiciones es conveniente para el fortalecimiento y desarrollo del servicio de aficionados, que se actualice la reglamentación sobre la materia para determinar los tipos y características técnicas de las estaciones, las clases de certificado de aptitud de aficionados, los requisitos que deben cumplirse para obtener dichos certificados, así como los permisos de instalación de las estaciones, he tenido a bien expedir el siguiente:

REGLAMENTO PARA INSTALAR Y OPERAR ESTACIONES RADIOELECTRICAS DEL SERVICIO DE AFICIONADOS

TITULO PRIMERO

Certificados.

CAPITULO I Disposiciones Generales.

ARTICULO 1o.- El presente Reglamento es de interés público y tiene por objeto regular la instalación y operación de estaciones dedicadas al servicio de Radioaficionados.

ARTICULO 2o.- Para los efectos de este Reglamento se adoptan las siguientes definiciones:

4. Secretaría.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
5. Ley.- Ley de Vías Generales de Comunicación.
6. Aficionado.- Persona con capacidad, según su clasificación, para instalar y operar estaciones del Servicio de Aficionados.
7. Telecomunicación.- Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radio electricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.
8. Radio comunicación.- Toda telecomunicación transmitida por medio de las ondas radio eléctricas.
9. Servicio de Aficionados.- Servicio de radio comunicación que tiene por objeto la instrucción individual, la intercomunicación y los estudios técnicos, efectuados por aficionados, esto es, por personas debidamente autorizadas que se interesan en la radiotécnica con carácter exclusivamente personal, sin fines de

lucro.

10. Servicio de Aficionados por Satélite.- Servicio de radio comunicación que utiliza estaciones espaciales situadas en satélites de la Tierra para los mismos fines que el Servicio de Aficionados.
11. Estación.- Uno o más transmisores o receptores, o una combinación de transmisores o receptores, incluyendo las instalaciones accesorias, necesarios para asegurar un servicio de radio comunicación, o el servicio de radio astronomía en un lugar determinado.
12. Estación de Aficionado.- Estación para servicio de Aficionados.
13. Certificado de Aptitud.- Documento que acredita al Titular del mismo, su capacidad para instalar y operar estaciones de aficionados.
14. Potencia en la cresta de la envolvente (de un transmisor radio eléctrico).- La Medida de la potencia suministrada a la línea de alimentación de la antena por un transmisor en condiciones normales de funcionamiento, durante un ciclo de radio frecuencia, tomando en la cresta más elevada de la envolvente de modulación.
15. Potencia Media (de un transmisor radio eléctrico).- La media de la potencia suministrada a la línea de alimentación de la antena por un transmisor en condiciones normales de funcionamiento, evaluada durante un intervalo de tiempo suficientemente largo comparado con el período correspondiente a la frecuencia más baja que existe realmente como componente modulación.
16. Estación Móvil.- Estación destinada a ser utilizada en movimiento o mientras está detenida en puntos no determinados.
17. Estación fija.- Estación destinada a ser utilizada permanentemente en un punto determinado.
18. Estación Portátil.- Estación destinada a ser transportada en forma personal y utilizada en puntos no determinados.
19. Estación Repetidora.- Estación fija destinada a recibir y retransmitir automáticamente las señales de otra estación.
20. Permiso de Instalación.- Documento mediante el cual la Secretaría faculta a una persona física o moral para instalar y operar estaciones de aficionados.
21. Radio club.- Agrupación de Aficionados debidamente constituidos y registrados en la Secretaría, cuyo propósito es la práctica del Servicio de Aficionados organizadamente y sin fines de lucro.

Los términos que no están contenidos en este Artículo tienen el significado que establece el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

ARTICULO 3o.- Para la práctica del servicio de aficionados se requiere contar con un certificado de aptitud y el permiso de instalación, expedido por la Secretaría.

Los derechos y obligaciones que establece el certificado son personales e intransferibles.

El titular de dicho certificado, deberá cumplir con las disposiciones normativas

derivadas de la Ley y de los convenios o acuerdos internacionales que nuestra país haya celebrado o en lo futuro celebre, con este Reglamento y con las demás disposiciones administrativas, apéndices y normas técnicas que determine la Secretaría.

En lo que se refiere al servicio de aficionados por satélite, la Secretaría emitirá los apéndices a los cuales se ajustará dicho servicio sin perjuicio de la aplicación del presente ordenamiento en lo conducente.

ARTICULO 4o.- Los certificados de aptitud se clasifican como sigue:

- a).- AFICIONADO CLASE I
- b).- AFICIONADO CLASE II
- c).- AFICIONADO NOVATO
- d).- AFICIONADO RESTRINGIDO

ARTICULO 5o.- Los requisitos que deben cumplirse para que se inicie el trámite para la obtención de un certificado de aptitud, son los siguientes:

4. Ser de nacionalidad mexicana.
5. Ser mayor de edad y exhibir constancia de escolaridad, teniendo como mínimo el Certificado de Instrucción Primaria.
6. Si es menor de edad, haber cumplido 12 años como mínimo y exhibir el certificado de la instrucción primaria. En este caso solamente podrá ser titular de un certificado si un aficionado mayor de edad, titular de un certificado de igual o superior clase al solicitado, acepta la responsabilidad solidaria por escrito con el solicitante.
7. Presentar ante la Secretaría por escrito, una solicitud con los anexos requeridos. Se podrá utilizar la forma que para el efecto le proporcione dicha Dependencia.
8. Justificar mediante copia del recibo oficial de pago que se cubrieron los derechos a que se refiere el Artículo 17.

CAPITULO II Exámenes.

ARTICULO 6o.- Al admitirse la solicitud, se señalará lugar, fecha y hora para la práctica de los exámenes de aptitud, que comprenden conocimientos teóricos y prácticos.

ARTICULO 7o.- Los cuestionarios de los exámenes serán formulados por la Secretaría y serán elaborados conforme a la categoría del certificado de que se trate y versarán sobre las materias siguientes:

4. Técnicas.- Conocimientos generales sobre electrodinámica y radio comunicaciones.
1. Legislativas.- Conocimientos generales sobre la Ley de Vías generales de comunicación y Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, aplicables al Servicio de Aficionados, así como el presente Reglamento.

1. Telegrafía.- Aptitud para transmitir a mano y recibir a oído señales de Código Morse Internacional, en pruebas de cinco minutos cada una, en lenguaje claro, a las velocidades que a continuación se indican:

AFICIONADO CLASE I. 10 palabras por minuto.

AFICIONADO CLASE II. 7 palabras por minuto.

AFICIONADO NOVATO. Exento.

AFICIONADO RESTRINGIDO. Exento.

ARTICULO 8o.- Los interesados que acrediten mediante certificado de estudios, reconocidos oficialmente, tener conocimiento de comunicaciones y electrónica o equivalentes de nivel medio superior, como mínimo, quedarán exentos del examen técnico indicado en el inciso 1) del Artículo 7o.

ARTÍCULO 9o.- La Secretaría dará a conocer el resultado de los exámenes y si éste es satisfactorio se expedirá el certificado de aptitud correspondiente.

ARTICULO 10o.- El interesado en obtener un certificado de categoría superior al que posee, deberá solicitarlo por escrito a la Secretaría presentar los exámenes correspondientes cubriendo los derechos respectivos.

CAPITULO III Radio clubes.

ARTICULO 11.- El registro de Radio Clubes ante la Secretaría se otorgará a aquellas personas morales constituidas como Asociación Civil para la práctica del Servicio de Aficionados, que así lo soliciten, presentando su Acta Constitutiva debidamente certificada, así como los nombres y cargo de las personas que componen la Mesa Directiva y relación de miembros, acompañada esta documentación de la constancia de pago de derechos respectivos.

CAPITULO IV Vigencia.

ARTICULO 12.- Los certificados de aptitud de Aficionados Clase I y Clase II tendrán vigencia de cinco años a partir de la fecha de su expedición. El certificado de aptitud de Clase Novato tendrá una vigencia de dos años y el de clase Restringido tendrá una vigencia de un año siendo estas dos últimas categorías no renovables.

ARTICULO 13.- El registro y los permisos de Radio Clubes tendrán vigencia de cinco años a partir de la fecha en que se otorguen.

ARTICULO 14.- Los certificados de aptitud, los registros y los permisos mencionados en los Artículos 12 y 13 podrán ser renovados por períodos de 5 años, salvo lo establecido en el Artículo 12.

ARTICULO 15.- La Secretaría procederá a otorgar las renovaciones correspondientes

siempre y cuando no existan antecedentes de que los solicitantes hayan infringido las disposiciones legales y administrativas relativas al Servicio de Aficionados.

ARTICULO 16.- La resolución definitiva que contenga la no renovación del permiso, podrá ser recurrible por el solicitante o por su representante legal debidamente acreditado, dentro de un plazo de 15 días hábiles contados a partir del día siguiente en que le fue notificada dicha resolución. El escrito de inconformidad deberá dirigirse al Director General de Asuntos Jurídicos. Con el escrito de inconformidad deberán ofrecerse las pruebas y esgrimirse las defensas que el recurrente considere necesarias para basar su dicho, siempre que tenga relación con los hechos en los que el recurrente funde su reclamación. En vista de tales pruebas y defensas o a su falta de presentación, el Director General de Asuntos Jurídicos, dentro de los 30 días siguientes a la presentación del recurso dictará la resolución respectiva.

Las resoluciones dictadas al resolver el recurso se notificarán a los interesados o, en su caso, a sus representantes legales en su domicilio o por correo certificado con acuse de recibo.

CAPITULO V Derechos.

ARTICULO 17.- Los interesados en obtener un certificado de aptitud de aficionados, así como el registro y los permisos para instalar y operar estaciones, cubrirán al Gobierno Federal a través de la autoridad respectiva por concepto de su expedición, el monto de los derechos que señale la Ley Federal de Derechos, así como los montos por los diversos trámites que sobre el Servicio de Aficionados establece dicha Ley.

TITULO SEGUNDO

Clasificación de las estaciones y permiso para su operación.

CAPITULO UNICO

ARTICULO 18.- Las estaciones radio eléctricas para el Servicio de Aficionados, de conformidad con su operación se clasifican en FIJA, REPETIDORA, MOVIL Y PORTATIL.

ARTICULO 19.- La Secretaría autorizará la instalación u operación de las estaciones radio eléctricas del Servicio de Aficionados de acuerdo con las siguientes condiciones:

4. A la persona titular de un certificado de Clase I o II, podrá otorgársele el permiso para instalar y operar una estación fija, una estación móvil y una portátil cubriendo previamente los requisitos que establece este Reglamento.
1. Cuando por necesidades del servicio, se estime necesario, la Secretaría podrá autorizar más estaciones que las indicadas en el inciso anterior.
1. A la persona que obtenga un certificado de clase Novato o Restringido se le

otorgará solamente permiso para instalar una estación fija y operar en los términos señalados en el punto B.2 del Anexo B de este Reglamento.

1. Cuando se trate de Radio Clubes registrados para la práctica del Servicio de Aficionados, se les podrá otorgar, a juicio de la Secretaría, permiso para instalar y operar una estación fija. La estación funcionará bajo la responsabilidad solidaria de un aficionado que posea certificado de la misma clase o superior a la que se requiera para operar la estación. Los Radio Clubes a los cuales se les autorice para instalar y operar una estación fija, deberán establecer un centro de capacitación para aficionados, instruyendo sobre los temas de legislación, radio técnica y telegrafía, debiendo informar a la Secretaría de los resultados de esta actividad.

5. Los permisos para instalar y operar una estación repetidora, podrán otorgarse a Radio Clubes registrados. Para la operación y buen funcionamiento de la estación e instalaciones, deber fungir como responsable un aficionado con certificado de aptitud clase I o II.

El acceso de las estaciones repetidoras deberá ser libre en todo tiempo, sin restricciones de ninguna especie, a todo aficionado que cuente con certificado expedido por la Secretaría.

ARTICULO 20.- Para la obtención de los permisos de instalación y operación deberán cumplirse los requisitos que señale la Secretaría, entre los cuales podrá incluirse la documentación que muestre las características técnicas de la estación que se pretenda instalar. Este requisito es indispensable para las estaciones a que se refiere el Inciso 5) del Artículo 19. No se podrán instalar accesorios que modifiquen su funcionamiento, sin contar con la autorización previa de la Secretaría.

Al otorgar el permiso, la Secretaría asignará el distintivo de llamada que debe caracterizar a cada estación.

TITULO TERCERO

Certificados y permisos limitados.

CAPITULO UNICO

ARTICULO 21.- La secretaría podrá expedir certificados de aptitud de aficionados de vigencia limitada y permiso para establecer y operar estaciones radio eléctricas a aficionados extranjeros que comprueben su estancia legal en el país y acrediten su solvencia moral a satisfacción de esta Dependencia en los siguientes casos:

5. Cuando se trate de ciudadanos de un país con el cual el Gobierno Federal hubiese celebrado acuerdo de reciprocidad en la materia, el certificado y el permiso se expedirán en los términos y con los requisitos fijados en el propio acuerdo.

6. Cuando no exista acuerdo de reciprocidad la Secretaría fijará los requisitos que deben cumplirse para el otorgamiento de los certificados y los permisos, siendo la vigencia del certificado de 1 año, cuando el aficionado cuente con constancia de inmigrante y, hasta cinco años cuando el aficionado tenga constancia de inmigrado.
7. Para los aficionados cuya estancia en el país está autorizada como visitante en los términos de Artículo 42 Fracción III, de la Ley General de Población, la vigencia de los permisos será hasta de seis meses prorrogables, según el caso. La operación de la estación quedará bajo la responsabilidad solidaria de un aficionado de clase correspondiente o superior.

ARTICULO 22.- En caso de alguna emergencia o desastre natural, la Secretaría podrá expedir permisos de vigencia limitada para instalar y operar estaciones radio eléctricas del Servicio de Aficionados a cualquier ciudadano que tenga los conocimientos técnicos necesarios para operar.

ARTICULO 23.- Cuando se requiera llevar a cabo apoyo de comunicaciones para eventos especiales de carácter social, cultural o deportivo sin fines lucrativos, los interesados solicitarán el permiso correspondiente a la Secretaría y éste se dará limitado a la duración del evento. Al final del mismo, debe enviarse a la Secretaría un informe de los comunicados que se efectuaron.

TITULO CUARTO

Instalación y operación.

CAPITULO UNICO

ARTICULO 24.- La instalación de una estación radio eléctrica del Servicio de Aficionados debe efectuarse de acuerdo con las condiciones actuales de la técnica de radio comunicaciones, para asegurar su correcta operación y evitar interferencias a otros servicios radio eléctricos establecidos, acatando las disposiciones que al efecto dicte la Secretaría. Las instalaciones deberán estar construidas y dotadas de los sistemas y dispositivos necesarios para proteger la vida humana y la propiedad.

ARTICULO 25.- Las estructuras de soporte para la antena deben cumplir con las disposiciones establecidas en el Reglamento de Aeródromos y Aeropuertos Civiles, en lo que se refiere a la obstrucción a la navegación aérea.

ARTICULO 26.- Las estaciones a que se refiere el presente Reglamento deberán operar exclusivamente en las bandas de frecuencias que atribuya la Secretaría para el Servicio de Aficionados. Estas bandas de frecuencia se señalan en el Anexo «A» del presente Reglamento.

ARTICULO 27.- Las estaciones del servicio de Aficionados operarán de acuerdo con las características técnicas acordes a cada clase de certificado de aptitud de que se trate,

de conformidad con lo que se indica en el anexo «B» del presente Reglamento.

ARTICULO 28.- Las estaciones fijas o repetidoras podrán cambiarse de ubicación con autorización de la Secretaría.

ARTICULO 29.- Durante el mes de enero de cada año, el titular del permiso remitirá por correo certificado a la Secretaría, el informe anual estadístico de la operación de su estación de aficionado, de acuerdo con los formularios dados a conocer por esta Dependencia. La estadística se referirá a los comunicados de la estación sostenidos durante el año anterior, siendo la fuente de información para la elaboración del mismo, el cuaderno de registro a que se refiere el Artículo 30.

La Secretaría podrá solicitar a los aficionados, además del informe estadístico, el envío de tarjetas de confirmación de comunicados en las bandas de 160, 80, 40, 20, 15 ó 10 metros, como complemento del mencionado informe.

ARTICULO 30.- El titular del permiso llevará un registro de sus comunicados de conformidad con lo que se establece en el anexo «C».

ARTICULO 31.- Las comunicaciones entre estaciones del Servicio de Aficionados deberán:

5. Ser de carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro.
6. Proporcionar ayuda y auxilio de comunicaciones en caso de emergencia o desastre natural.
7. Proporcionar ayuda y auxilio de comunicaciones de emergencia o urgencia a las autoridades federales, estatales y municipales que lo requieran.
8. Proporcionar ayuda para los casos en que se requiera y auxilio de comunicaciones en trabajos de investigación relacionados con la radio comunicación o en alguna otra rama de las ciencias o instituciones asistenciales y médicas y eventos deportivos, para lo que deberá obtenerse la autorización correspondiente de la Secretaría.
9. Ser respecto de temas que tenga por objeto de intercomunicación, la instrucción individual y los estudios técnicos, efectuados por aficionados.
10. Efectuarse usando un lenguaje claro y podrán incluir códigos, abreviaturas y claves aceptadas internacionalmente por la Secretaría. Abstenerse de emplear sobrenombres o palabras que sustituyan al alfabeto fonético internacional.

ARTICULO 32.- Quedan expresamente prohibidas las comunicaciones consignadas en los Artículos 42 y 43 y todos los que sustituyan o tiendan a sustituir a los servicios de telecomunicaciones.

ARTICULO 33.- La utilización de las estaciones radio eléctricas de aficionados para establecer comunicaciones internacionales procedentes o con destino a terceras personas, sólo se permitirá en los casos en que exista un acuerdo especial con el otro

país y bajo lo dispuesto en el correspondiente Acuerdo.

ARTICULO 34.- Los titulares de los certificados, o responsables de las estaciones, deberán observar las disposiciones que establezcan los Convenios Internacionales celebrados o ratificados por México en materia de radio comunicaciones.

ARTICULO 35.- Se prohíben las comunicaciones entre estaciones radio eléctricas de aficionados con un país extranjero, cuando por disposición de cualquiera de los gobiernos no se permita a sus nacionales ese tipo de comunicación.

ARTICULO 36.- Durante sus transmisiones normales, así como las de prueba y ajuste, cada estación radio eléctrica de aficionados transmitirá en español o usando el código fonético internacional, su distintivo de llamada a intervalos cortos, que en ningún caso excederán de 15 minutos, seguidos del nombre de la localidad en que está instalada.

ARTICULO 37.- Los titulares de los certificados y permisos para operar estaciones radio eléctricas de aficionados, están obligados a transmitir gratuitamente y con prioridad:

5. Boletines de las autoridades correspondientes que se relacionen con la seguridad o defensa de territorio nacional la conservación del orden público, o con medidas encaminadas a prever o remediar cualquier calamidad pública.
6. Los mensajes de cualquier aviso relacionado con embarcaciones, aeronaves o transportes que soliciten auxilio.

ARTICULO 38.- Los aficionados están obligados a colaborar organizadamente en las situaciones de emergencia integrando y operando las redes de auxilio conforme la Secretaría lo señale. La red o redes de emergencia que se establezcan en forma permanente deberán realizar prácticas de coordinación periódicas, procurando contar con los mejores elementos para esta función y manteniendo informada a la Secretaría de estas actividades.

ARTICULO 39.- Los aficionados tienen la obligación de enlazar sus estaciones con las del Gobierno Federal o con las que éste señale, en situaciones de emergencia y siempre que a juicio de la Secretaría se requiera.

ARTICULO 40.- Los aficionados deberán dar curso preferente a los mensajes sobre situaciones de emergencia y no deberán retenerlos, sin causa plenamente justificada.

ARTICULO 41.- Las comunicaciones de las estaciones tienen la función social de contribuir al fortalecimiento de la integración nacional, al mejoramiento de las formas de convivencia y a conservar la propiedad del idioma.

ARTICULO 42.- Queda prohibido transmitir mensajes contrarios a la seguridad del Estado, al orden público, a la concordia internacional, o expresiones contrarias a la

moral, a las buenas costumbres o que contribuyan a la corrupción del lenguaje.

ARTICULO 43.- Los mensajes, noticias o informaciones que no sean destinados al dominio público y que el aficionado capte mediante su equipo receptor, no deberá divulgarlos ni aprovecharlos en forma alguna, debiendo guardar sigilo absoluto sobre su contenido.

ARTICULO 44.- En caso de guerra internacional o alteración del orden público, la Secretaría podrá ordenar la suspensión del servicio de las estaciones radio eléctricas de aficionados y dictar las medidas pertinentes para hacer efectiva la suspensión.

ARTICULO 45.- Los permisionarios están obligados a dar toda clase de facilidades a inspectores de la Secretaría para que visiten la estación en cualquier tiempo e inspeccionen sus instalaciones. Para el efecto anterior, el inspector deber identificarse y exhibir el oficio que ordena la inspección del cual deber entregar copia al permisionario. Requerir la presencia de éste y de no encontrarse, dejar citatorio para que lo espere a hora hábil determinada del día que el inspector fije, apercibiéndolo de que, si no espera o no esté presente, la inspección se realizará con cualquier otra persona presente.

TITULO QUINTO

Revocación y cancelación.

CAPITULO UNICO

ARTICULO 46.- Sin perjuicio de que se apliquen las sanciones previstas en el capítulo correspondiente, con base en el artículo 38 de la Ley, son causas de revocación del certificado de aptitud de aficionado o de los permisos para instalar y operar estaciones en las bandas del Servicio de Aficionados, las siguientes:

5. Proporcionar al enemigo, en caso de guerra, bienes y servicios de que disponga con motivo del permiso de operación de su estación de aficionado.
6. Cuando el titular del certificado pierda o renuncie a su nacionalidad o en el caso de un nacional extranjero que pierda su derecho a permanecer en el país.
7. Cuando el titular del certificado en sus emisiones incluya sonidos ofensivos, expresiones injuriosas para los héroes nacionales, autoridades federales o estatales o para terceros; para convicciones religiosas o políticas o discriminatorias, para algún grupo étnico. Porque su contenido sea procaz, con expresiones de intención maliciosa o de doble sentido o apologías de la violencia, de algún vicio o crimen.
8. Utilizar las instalaciones con propósito de lucro, o en sustitución de sistemas de telecomunicaciones de servicio público, o fuera de lo previsto en el Artículo 30 de este Reglamento.
9. Negarse a transmitir gratuitamente y con prioridad los boletines que el Gobierno Federal, de los Estados y del distrito Federal emitan, relacionados con la

seguridad o defensa del territorio nacional, la conservación del orden público o con medidas encaminadas a prevenir o remediar cualquier calamidad pública, así como los mensajes o cualquier aviso relacionado con embarcaciones, aeronaves o transportes que soliciten auxilio.

10. Por violar el sigilo de los mensajes establecidos en el Artículo 42, sin perjuicio de la sanción penal señalada en el Artículo 571 de la Ley.
11. Cometer cualquier violación reiterada o grave a las disposiciones legales, reglamentarias, a las autorizaciones respectivas o a las disposiciones administrativas que dicte la Secretaría, o no atender en tiempo y forma los requerimientos que ésta decretare fundados en la Ley y este Reglamento.

La Secretaría procederá a suspender la operación de las estaciones en los casos de reincidencia, por establecer comunicaciones que no están autorizadas o por cambiar la ubicación de la estación fija sin autorización de la misma. En el acta de suspensión de las transmisiones, la Secretaría concederá el beneficio de audiencia al presunto infractor para que con vista a las pruebas y defensas que presente, o bien a su falta de presentación, la Secretaría dicte la resolución que corresponda, cuando dejen de existir las condiciones que dieron origen a la autorización correspondiente.

ARTICULO 47.- Se cancelarán los certificados y permisos de instalación de estaciones radio eléctricas del Servicio de Aficionados, obtenidos mediante declaraciones falsas o expedidos sin haberse cubierto los trámites o en contravención a las disposiciones señaladas en la Ley y en el presente Reglamento, sin perjuicio de las responsabilidades penales en que incurran los infractores.

TITULO SEXTO

Sanciones.

CAPITULO UNICO

ARTICULO 48.- A quien instale, opere o haga funcionar una estación radio eléctrica de aficionado sin contar con certificado de aptitud o con el permiso a que se refieren los Artículo 3o. y 19 de este Reglamento, o viole la suspensión de comunicación que llegara a decretar la Secretaría, de acuerdo con el Artículo 44 de este Reglamento, se le aplicarán las sanciones y el procedimiento establecido en los Artículos 523 y 524 de la Ley.

ARTICULO 49.- De conformidad con el Artículo 590 de la Ley, se aplicará la multa que proceda, teniendo en cuenta la gravedad de la infracción, la fecha de la comisión de la irregularidad y la capacidad económica del infractor:

5. Por transmitir comunicaciones que no sean las autorizadas por este Reglamento.
6. Por establecer comunicaciones procedentes o con destino a terceras personas con estaciones de países con los que no exista convenio al respecto.
7. Por utilizar distintivos de llamada asignados a otras estaciones o no asignados.
8. Por operar fuera de las bandas autorizadas.
9. Por cambiar la ubicación de la estación fija sin autorización de la Secretaría.

10. Por utilizar códigos no autorizados por la Secretaría.

ARTICULO 50.- Por no transmitir con prioridad los mensajes señalados en el Artículo 37 de este Reglamento o por retener información de emergencia, se proceder en los términos del Artículo 571 de la Ley.

ARTICULO 51.- Se aplicará una multa equivalente entre 5 y 50 días de salario mínimo vigente en el Distrito Federal, área metropolitana, a juicio de la Secretaría:

5. Por no llevar el cuaderno de registro, omitir información o por no mantenerlo debidamente actualizado en la misma ubicación de la estación, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 30 que antecede.
6. Por no acatar la orden de la Secretaría suspenderá la operación de una estación que opere con deficiencias técnicas o que ocasione interferencias, en tanto no sean corregidas.
7. Por tener instalados o emplear transmisores con capacidad para operar con potencia mayor a la autorizada.
8. Por no utilizar los distintivos de llamada en la forma prevista en el Artículo 36.

ARTICULO 52.- En caso de reincidencia, la Secretaría podrá duplicar las sanciones que hubiese aplicado con anterioridad por la misma infracción, sin exceder del máximo establecido en la Ley.

ARTICULO 53.- La falta de presentación oportuna de los reportes anuales ante la Secretaría dentro del plazo que fija el Artículo 29 se sancionará con multa del equivalente a 20 días de salario mínimo, vigente para el distrito Federal, área metropolitana, la primera vez y en caso de no cumplir con esta disposición en los plazos posteriores que se fijen, se duplicará la multa.

ARTICULO 54.- La infracción a cualesquiera de las disposiciones de este Reglamento que no esté específicamente señalada, será sancionada de conformidad con lo dispuesto en el Libro Séptimo, relativo a Sanciones de la Ley.

ARTICULO 55.- Antes de que la Secretaría califique la violación, notificará al presunto infractor para que, si lo estima conveniente, presente defensas y pruebas en forma escrita dentro de un término de 15 días contados a partir del día siguiente de la notificación. Esta Dependencia dictará la resolución que corresponda, con vista a su presentación o a falta de ella.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Este Reglamento abroga el Reglamento para Instalar y operar Estaciones Radio eléctricas de Aficionado, publicado en el Diario oficial de la Federación el 4 de

julio de 1977 y deroga todas aquellas disposiciones que se le opongan.

TERCERO.- Los anexos técnicos del presente Reglamento, estarán sujetos a las modificaciones que ordene la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, mediante Acuerdo o Circular que emita sobre el particular. Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dieciséis días del mes de noviembre de mil novecientos ochenta y ocho. Miguel de la Madrid H. Rúbrica. El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Daniel Díaz Díaz. Rúbrica.

ANEXOS

A.- Bandas de frecuencias atribuidas al servicio de aficionados.

1,800. 1,850. kHz	144. 148. Mhz
7,000. 7,300. KHz	24. 24.05 GHz *
14,000. 14,350. KHz	47. 47.2 GHz
21,000. 21,450. KHz	75.5 76. GHz
28,000. 29,700. KHz	142. 144. GHz
50. 54. MHz	248. 250. GHz

NOTA *: De conformidad con el numeral 881 del Reglamento de Radiocomunicaciones, la banda de 24 a 24.05 GHz. está designada para aplicaciones industriales, científicas y médicas (equipos ICM), por lo que el servicio de aficionados en la banda de 24 a 24.05 GHz. deberá aceptar la interferencia perjudicial resultante de dichas aplicaciones.

B.1.- Las estaciones de Radioaficionados están autorizadas a operar con las siguientes clases de emisión y de acuerdo con las limitaciones que se indican en el punto B.2 del presente Anexo.

EMISION DENOMINACION.

A1A Telegrafía sin manipulación de A.F. (manipulación por interrupción de portadora)

A2A Telegrafía por interrupción de una o más A.F. de modulación o manipulación por interrupción de la emisión modulada.

A3E Telefonía doble banda lateral (un solo canal).

R3E Telefonía en banda lateral única portadora reducida.

H3E Telefonía en banda lateral única portadora completa.

J3E Telefonía en banda lateral única (superior) con portadora suprimida.

F3E Telefonía modulación de frecuencia.

R3C Facsímil analógico, modulación de frecuencia de una subportadora de una emisión de

BLU con portadora reducida, blanco y negro.

F1C Facsímil por modulación directa en frecuencia de la portadora, blanco y negro.

F3C Facsímil analógico.

C3F Televisión (imagen).

J2B Telegrafía de impresión directa que utiliza subportadora de modulación por desplazamiento de frecuencia con corrección de errores, BLU y portadora suprimida (un solo canal) (teletipo).

El uso de emisiones distintas a las incluidas anteriormente requieren autorización expresa de la Secretaría.

B.2.- Las estaciones deberán operar con las potencias que corresponden a la clase de certificado de que se trate y con las clases de emisiones que a continuación se indican:

CERTIFICADO

CLASE I A1A, A2A, F3E 1250 Watts (media).

R3E, H3E, J3E, J2B, 1250 Watts (PCE).

En las bandas superiores a 144 Mhz.

A3F, F1C, F3C, C3F 500 Watts (media).

R3C, 500 Watts (PCE).

CLASE II A1A, A2A, F3E, 500 Watts (media).

R3E, H3E, J2B, J3E, 500 Watts (PCE).

En las bandas superiores a 144 Mhz.

A3E, F1C, F3E, C3F, 200 Watts (media).

R3C, 200 Watts (PCE).

* NOVATO A1A, A2A, 150 Watts (media).

J3E 150 Watts (PCE).

F3E, 45 Watts (media).

* RESTRINGIDO A3E, 50 Watts (media).

J3E 50 Watts (PCE).

F3E, 45 Watts (media).

* Categoría autorizada para operar exclusivamente en la banda de 7,050 a 7,100 Mhz. y en la banda de 144 a 148 para radiotelefonía; y en la banda de 7,000 a 7,050 con la modalidad de telegrafía.

PCE Significa potencia en la cresta de la envolvente.

A.F. Significa audio frecuencia.

BLU Significa banda lateral única.

C.- El titular del permiso es responsable de que exista permanentemente en la estación un cuaderno de registro de operación con páginas progresivas numeradas y debidamente certificado por la Secretaría, mediante sello de la dependencia, fecha, nombre y firma de la persona que lo certifica, y de que en él se anoten claramente todas las comunicaciones que efectúe por medio de tal estación, detallándose en la portada el nombre del operador, el distintivo autorizado, la clase y número de certificado y la potencia de su transmisor y en las hojas destinadas al registro de las comunicaciones, se anotarán los siguientes datos:

- Fecha y hora de inicio de la comunicación.
- Distintivo de llamada del corresponsal.
- Reporte de señal del corresponsal.
- Reporte de la señal recibida.
- Frecuencia de operación.
- Observaciones.

En casos de concursos o eventos en que no sea posible el registro inmediato de los datos, y en el caso de las comunicaciones de estaciones móviles, los registros en el cuaderno deberán hacerse en forma estimativa antes de registrar nuevamente datos relativos a las comunicaciones normales de la estación fija. Cuando el operador responsable desee corregir un error en el contenido del registro, deberá hacer completa una nueva anotación correcta, precisamente sucediendo a la errónea y cancelar con una línea la anotación incorrecta de forma que quede legible el texto cancelado y firmado a continuación.

Los documentos que a continuación incluimos son producto de negociaciones que nuestra Institución realizó con la Secretaría de Comunicaciones, con el propósito de preservar el uso y la comunicación de los radioaficionados en las bandas compartidas, y complementar lo atribuido en el Anexo del reglamento.

**SUBDIRECCION DE CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO.
DEPTO. DE REGISTRO Y PLANEACION DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO.
J E F A T U R A.
113.412 FOLIO 668
ASUNTO: Uso de las bandas 1850-2000 KHz. y 3500-4000 KHz.**

Noviembre 15, de 1988.

C. Guillermo Núñez Jiménez.

Presidente de la Liga Mexicana de Radioexperimentadores, A.C.

Ref.: Su escrito del 16 de mayo de 1988.

Me refiero a su atento escrito del 16 de mayo de 1988 y a las reuniones celebradas entre la representación de esa Liga y servidores públicos de esta Dirección General, en relación con el uso de las bandas de 1850-2000 KHz. y 3500-4000 KHz que como es de su conocimiento están atribuidas en nuestro país, con carácter primario, a servicios diferentes del de aficionados.

Después de haber tomado en cuenta las inquietudes de la afición de México por trabajar esas bandas y sin desconocer que no existen criterios técnicos adecuados para compartir su uso con el de aficionados como ya se ha manifestado en diversas ocasiones, me permito comunicar a usted lo siguiente:

- La banda de 1850-2000 KHz. puede ser utilizada, a título secundario, por el servicio de aficionados.
- La banda de 3500-4000 KHz. puede ser utilizada, a título secundario, por el servicio de aficionados.

Para lo anterior, deberá observarse que:

- El servicio a título secundario debe ser entendido de conformidad con las disposiciones RR420, RR421, RR422 y RR423 del reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) que se anexa a este oficio. (Anexo 1).
- Las frecuencias utilizadas por una estación del servicio de aficionados, deberán hallarse suficientemente separadas de los límites de las bandas atribuidas (1850-2000 KHz. Y 3500-4000 KHz), para que no causen interferencia perjudicial a aquellos servicios a los que se encuentran atribuidas las bandas adyacentes. En ningún caso deberán utilizarse las frecuencias de los límites de las bandas atribuidas.

Sin otro particular, le reitero mi más amplia y distinguida consideración.

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.

EL DIRECTOR GENERAL

firma

ING. José Antonio Padilla Longoria.

c.c. Ing. Javier Jiménez Espriú, Subsecretario de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico.

Ing. Melesio Fernández Quiróz, Dir. de Control de Operación y Sist Radioeléctricos.
Ing. Sergio Cervantes Navarro, Jefe del Depto. de Asignación de Frecuencias.
Asociación de Radioaficionados de la República Mexicana.

A N E X O 1

Números RR420, RR421, RR422, y RR423 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

420.- Las estaciones de un servicio secundario:

421.- No deben causar interferencia perjudicial a las estaciones de un servicio primario o de un servicio permitido a las que se les hayan asignado frecuencias con anterioridad o se les puedan asignar en el futuro.

422.- No pueden reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estaciones de un servicio primario o de un servicio permitido a las que se les hayan asignado frecuencias con anterioridad o se les puedan asignar en el futuro.

423.- Pero tienen derecho a la protección contra interferencias perjudiciales causadas por estaciones del mismo servicio o de otros servicios secundarios a las que se les asignen frecuencias ulteriores.

SUBDIRECCION DE CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO
DEPTO. DE REGISTRO Y PLANEACION DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO.
J E F A T U R A.

113.412 FOLIO 669

ASUNTO: Uso de las bandas 10100-10150 KHz. 18068-18168 KHz y 24890-24990 KHz..

Noviembre 16, de 1988.

C. Guillermo Núñez Jiménez

Presidente de la Liga Mexicana de Radioexperimentadores, A.C.

Ref.: Su escrito del 16 de mayo de 1988.

En relación con los comentarios efectuados durante las reuniones sostenidas entre la representación de esa Liga y servidores públicos de esta Dirección General, sobre el posible uso de las bandas 10100-10150 KHz, 18068-18168 KHz. y 24890-24990 KHz. por el servicio de aficionados, y después de haber analizado la situación nacional e internacional de esas bandas, comunico a usted:

- La banda 10100-10150 KHz. puede ser utilizada, a título secundario, por el servicio de aficionados.
- Las bandas 18068-18168 KHz y 24890-24990 KHz. no se autorizan para ser utilizadas por el servicio de aficionados.

Estas bandas están atribuidas tanto a nivel nacional como internacional a servicios diferentes al de aficionados y su eventual utilización por los aficionados está sujeta a la aplicación satisfactoria a nivel mundial, de ciertas disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones, cuyos plazos para evaluar esa aplicación aún no se cumplen.

Para el uso de la banda 10100-10150 KHz, se debe observar que:

- El servicio a título secundario debe ser entendido de conformidad con las disposiciones RR420, RR421, RR422 y RR423 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) que se anexa a este oficio. (Anexo 1).
- Las frecuencias utilizadas por una estación del servicio de aficionados, deberán hallarse suficientemente separadas de los límites de la banda atribuida (10100-10150 KHz), para que no causen interferencia perjudicial a aquellos servicios a los que se encuentran atribuidas las bandas adyacentes. En ningún caso deberán utilizarse las frecuencias de los límites de las bandas atribuidas.

Sin otro particular, le reitero mi más amplia y distinguida consideración.

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.

EL DIRECTOR GENERAL

firma.

ING. José Antonio Padilla Longoria.

SUBDIRECCION DE CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO
DEPTO. DE REGISTRO Y PLANEACION DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO.

J E F A T U R A.

113.412 FOLIO 670

ASUNTO: Uso de frecuencias en la banda 220-225 Mhz.

Noviembre 17, de 1988.

C. Guillermo Núñez Jiménez

Presidente de la Liga Mexicana de Radioexperimentadores, A.C.

Ref.: Su escrito del 16 de mayo de 1988.

Me refiero a su atento escrito del 16 de mayo de 1988 y a las reuniones celebradas entre la representación de esa Liga y servidores públicos de esta Dirección General, en relación con el uso de la banda 220-225 Mhz., que como ya se ha indicado, en nuestro país se encuentra atribuida con carácter primario para el servicio fijo y proyectada para satisfacer necesidades actuales de enlaces estudio-planta.

Sobre el particular, habiendo tomado en cuenta el interés de los radioaficionados nacionales, manifestado en su escrito, por operar estaciones repetidoras en FM, trabajar teletipo (RTTY), telegrafía (CW), Packet, televisión de barrido lento (SSTV), banda lateral (SSB) con intención de practicar el DX y realizar enlaces entre repetidores que operan en 144-148 Mhz., se ha procedido a replanificar la banda en cuestión y se ha determinado lo siguiente:

- Las bandas 222.9625-223.4875 Mhz. y 224.5625-224.9875 Mhz. pueden ser utilizadas, a título primario, por el servicio de aficionados.

Para lo anterior deberá observarse que:

- La utilización de las bandas 222.9625-223.4875 Mhz. y 224.5625-224.9875 Mhz., deberá apegarse a la canalización normalizada que se anexa a este oficio.
- Las frecuencias utilizadas por una estación del servicio de aficionados, deberán hallarse suficientemente separadas de los límites de las bandas atribuidas (222.9625-223.4875 MHz. y 224.5625-224.9875 Mhz.), para que no causen interferencia perjudicial a aquellos servicios a los que se encuentran atribuidas las bandas adyacentes. En ningún caso deberán utilizarse las frecuencias de los límites de las bandas atribuidas.
- La banda 220-225 Mhz está también atribuida, fuera del territorio nacional mexicano, a título primario, a los servicios fijo, móvil y hasta el 1° de enero de 1990 también al servicio de radiolocalización, por lo que las estaciones del servicio de aficionados que operen en las bandas 222.9625-223.4875 Mhz. y 224.5625-224.9875 Mhz. no causarán interferencia perjudicial a la operación de los servicios mencionados. En el caso de que ocurra la interferencia perjudicial, las estaciones del servicio de aficionados deberán efectuar todos los ajustes necesarios para suprimirla, incluyendo el cese de sus transmisiones.

Sin otro particular, le reitero mi más amplia y distinguida consideración.

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.

EL DIRECTOR GENERAL

firma.

ING. José Antonio Padilla Longoria.

c.c. Ing. Javier Jiménez Espriú, Subsecretario de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico.

Ing. Melesio Fernández Quiróz, Dir. de Control de Operación y Sist Radioeléctricos.

Ing. Sergio Cervantes Navarro, Jefe del Depto. de Asignación de Frecuencias.

Asociación de Radioaficionados de la República Mexicana.

A N E X O

CANALIZACION NORMALIZADA DENTRO DE LAS BANDAS DE:
222.9625 - 223.4875 Mhz. Y 224.5625 - 224.9875 Mhz.

CANALES DUPLEX.	CANALES SIMPLEX.
Nº de Canales Frecuencias en Mhz.	Canal Frecuencias en Mhz.
1/1 222.975 / 224.575	1 223.400
2/2 223.000 / 224.600	2 223.425
3/3 223.025 / 224.625	3 223.450
4/4 223.050 / 224.650	4 223.475
5/5 223.075 / 224.675	
6/6 223.100 / 224.700	
7/7 223.125 / 224.725	
8/8 223.150 / 224.750	
9/9 223.175 / 224.775	
10/10 223.200 / 224.800	
11/11 223.225 / 224.825	
12/12 223.250 / 224.850	
13/13 223.275 / 224.875	
14/14 223.300 / 224.900	
15/15 223.325 / 224.925	
16/16 223.350 / 224.950	
17/17 223.375 / 224.975	

SUBDIRECCION DE CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO
 DEPTO. DE REGISTRO Y PLANEACION DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO.

J E F A T U R A.

113.412 FOLIO 671

ASUNTO: Uso de frecuencias en la banda 430-440 Mhz.

Noviembre 17, de 1988.

C. Guillermo Núñez Jiménez

Presidente de la Liga Mexicana de Radioexperimentadores, A.C.

Ref.: Su escrito del 16 de mayo de 1988.

Me refiero a su atento escrito del 16 de mayo de 1988 y a las reuniones celebradas entre la representación de esa Liga y servidores públicos de esta Dirección General, en relación con el uso de la banda 430-440 Mhz., que en nuestro país se encuentra atribuida y planificada para los servicios fijo, móvil terrestre y de radiolocalización. Se ha considerado detenidamente el interés de la afición de México manifestado en su escrito, de hacer uso de esta banda en diferentes modos: estaciones repetidoras (FM), teletipo (RTTY), telegrafía (CW), televisión de barrido lento (SSTV), banda lateral y la práctica de comunicados a larga distancia (DX), auxiliados por satélites, y después de haber analizado las diferentes posibilidades, compatibles con los planes y uso actual de la banda, comunico a usted que:

- Las bandas 433.0125-433.9875 Mhz. y 438.0125-438.2875 Mhz., pueden ser utilizadas, a título secundario, por el servicio de aficionados.
- La banda 435-438 Mhz. puede ser utilizada, a título secundario, por el servicio de aficionados por satélite.

Por lo anterior, deberá observarse que:

- El servicio a título secundario debe ser entendido de conformidad con las disposiciones RR420, RR421, RR422 y RR423 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) que se anexa a este oficio. (Anexo 1).
- La utilización de las bandas 433.0125-433.9875 Mhz. y 438.0125-438.2875 Mhz., deberá apegarse a la canalización normalizada que se anexa. (Anexo 2).
- Para explotar el servicio de aficionados por Satélite en la banda 435-438 Mhz. se requiere autorización expresa de la S.C.T.
- Las frecuencias utilizadas por una estación del servicio de aficionados, deberán hallarse suficientemente separadas de los límites de las bandas atribuidas (433.0125-433.9875 Mhz., 435-438 y 438.0125-438.2875 Mhz.), para que no causen interferencia perjudicial a aquellos servicios a los que se encuentran atribuidas las bandas adyacentes. En ningún caso deberán utilizarse las frecuencias de los límites de las bandas atribuidas.

Sin otro particular, le reitero mi más amplia y distinguida consideración.

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.

EL DIRECTOR GENERAL

firma.

ING. José Antonio Padilla Longoria.

c.c. Ing. Javier Jiménez Espriú, Subsecretario de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico.

Ing. Melesio Fernández Quiróz, Dir. de Control de Operación y Sist Radioeléctricos.

Ing. Sergio Cervantes Navarro, Jefe del Depto. de Asignación de Frecuencias.

Asociación de Radioaficionados de la República Mexicana.

A N E X O 2

CANALIZACION NORMALIZADA DENTRO DE LA BANDA DE: 433.0125 - 433.9875 Mhz. y 438.0125 - 438.2875 Mhz.

CANALES DUPLEX.

No. de Canales Frecuencias (Mhz).

1/1 433.025 / 438.025

2/2 433.050 / 438.050

3/3 433.075 / 438.075

4/4 433.100 / 438.100

5/5 433.125 / 438.125

6/6 433.150 / 438.150

7/7 433.175 / 438.175

8/8 433.200 / 438.200

9/9 433.225 / 438.225

10/10 433.250 / 438.250

11/11 433.275 / 438.275

CANALES SIMPLEX.

Canal Frecuencias (Mhz).

1 433.300

2 433.325

3 433.350

4 433.375

5 433.400

6 433.425

7 433.450

8 433.475

9 433.500

10 433.525

11 433.550

12 433.575

13 433.600

14 433.625

15 433.650

16 433.675

17 433.700

18 433.725

19 433.750

20 433.775

21 433.800

22 433.825

23 433.850

24 433.875

25 433.900

26 433.925

27 433.950

28 433.975

5. Exámenes y costos.

¿Cómo hacerme Radio Aficionado? Un radio aficionado se distingue entre la gran familia de radio aficionados por que cuenta con su propia llamada, sus propias letras, un distintivo personal, en fin, un nombre propio y único, concedido en México por las autoridades del ministerio mexicano de comunicaciones, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, como un reconocimiento a sus aptitudes y conocimientos que lo capacitan para operar una estación de radio aficionado.

La radio afición ciertamente es una diversión, pero dado su alcance a nivel mundial, la alta tecnología empleada, los invaluable servicios que presta a la comunidad y el uso exclusivo de frecuencias dentro del espectro radioeléctrico, se encuentra normada por las autoridades correspondientes. Los certificados de aptitud se clasifican como sigue:

5. Aficionado Clase I.
6. Aficionado Clase II.
7. Aficionado Novato.
8. Aficionado Restringido.

Cada una de las clasificaciones implica un grado diferente de nivel de conocimientos y jerarquiza las prerrogativas del radioaficionado que lo obtiene. La SCT exige al aspirante tres exámenes: Reglamentación, Teoría Electrónica y Telegrafía. Para sustentar el examen de teoría electrónica, la Secretaría publica una "Guía General de Radio Aficionados" a través de un cuestionario con preguntas y sus respuestas, cada una de ellas clasificada de acuerdo al nivel de examen al que pertenecen. El contenido de esta Guía es el siguiente:

5. Electricidad y Magnetismo, 100 preguntas.
6. Electrónica y Radiocomunicación, 84 preguntas.
7. Transistores, 15 preguntas.
8. Semiconductores, 49 preguntas.
9. Líneas de Transmisión y antenas, 42 preguntas.
10. Dibujo de Diagramas, 36 diagramas.
11. Propagación de Ondas radioeléctricas, 17 preguntas.

Esta guía la encontrarás en el Anexo 2.

Aunado a lo anterior el "Aspirante" deberá sustentar un examen de telegrafía para cada Categoría: I, 10 palabras por minuto; y para la Categoría II, 7 palabras por minuto, las Categorías Novato y Restringidas están exentas de este tipo de examen. Dependiendo de tu preparación actual y de la categoría a la cual aspire, necesitarás complementar tus conocimientos para estar en condiciones de presentar tus exámenes ante las autoridades competentes.

Este trámite lo podrás realizar en la Subdirección de Comunicación y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, delegación Jalisco.

(ubicado en la Av. Tesistan #477, esq. Constitución, Zapopan, Jal., Tel: 6330435 y 6332977).

Los requisitos son:

- Formato de solicitud.
- Tres fotografías tamaño infantil.
- Acta de nacimiento (copia).
- Constancia de estudios (copia, máximo nivel).
- Cartilla militar (copia).
- Comprobante de pago de derechos correspondiente.

Al presentar los documentos se procede a indicar la fecha de los exámenes, se califican; de aprobar los exámenes se realiza el trámite correspondiente, y solo es necesario esperar el permiso correspondiente. El costo de este trámite es de \$ 571.00 pesos. (1998).

El costo de revalidación y modificaciones es de \$ 286.00 pesos. (1998). Para esta revalidación es necesario presentar los siguientes documentos:

- Dos fotografías tamaño infantil.
- Copia fotostatica de licencia y certificado anterior.
- Comprobante de pago.

En caso de ser de otro estado comunícate a la Secretaria de Comunicaciones y Transportes de tu localidad y solicita la dirección de las oficinas de la Subdirección de Comunicación y Desarrollo Tecnológico de tu localidad.

4.6 Frecuencias autorizadas para el uso de radioaficionados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y su división.

Bandas para el Servicio de Aficionados en México.

Longitud de Onda HF Metros	Frecuencia Radioeléctrica. Kilohertz	(E)xclusiva o (C) ompartida	Documento Base
160	1,800 a 1,850	E	SCT1988
160	1,850 a 2,000	C	DGN668
80	3,500 a 4,000	C	DGN668
40	7,000 a 7,300	E	SCT1988
30	10,100 a 10,150	C	DGN669
20	14,000 a 14,350	E	SCT1988
17	18,068 a 18,168	E	UIT R2
15	21,000 a 21,450	E	SCT1988
12	24,890 a 24,990	E	UIT R2
10	28,000 a 29,700	E	SCT1988
VHF Metros	Megahertz	(E)xclusiva o (C) ompartida	Documento Base
6	50 a 54	E	SCT1988
2	144 a 148	E	SCT1988
1.25	222.9625 a 223.4875	E	DGN670
1.25	224.5625 a 224.9875	E	DGN670
UHF Cm	Megahertz	(E)xclusiva o (C) ompartida	Documento Base
70	432.0500 a 432.0500	C	DGN693
70	433.0125 a 433.9875	E	DGN671
70	435.0000 a 438.0000	E/SAT	DGN671
70	438.0125 a 438.2875	E	DGN671
33	902 a 928	C	UIT R2
23	1,240 a 1,300	C	NI 664

13	2,300 a 2,450	C	UIT R2
Longitud de Onda SHF Cm	Frecuencia Radioeléctrica. Gigahertz.	(E)xclusiva o (C) ompartida	Documento Base
9	3.300 a 3.500	C	UIT R2
5	5.650 a 5.925	C	NI (664)
3	10.00 a 10.50	C	SCT93
1.2	24.00 a 24.05	E	SCT1988
1.2	24.05 a 24.25	C	SCT1993
EHF mm	Gigahertz	(E)xclusiva o (C) ompartida	Documento Base
6	47.00 a 47.20	E	SCT1988
4	75.50 a 76.00	E	SCT1988
4	76.00 a 81.00	C	SCT1993
2.5	119.98 a 120.02	C	NI (915)
2	142.00 a 144.00	E	SCT1988
2	144.00 a 149.00	C	SCT1993
1	241.00 a 248.00	C	SCT1993
1	248.00 a 250.00	E	SCT1988
	300.00 en adelante	E	SCT1988

SCT1988 = Reglamento DGN.

Oficio NI = Nota Internacional SCT Cuadro Oficial SCT publicado en 93.

UIT R2 = Atribución mundial de bandas de frecuencias contenida en el Reglamento de la UIT.

7. Distribución de los modos de emisión para radioaficionados.

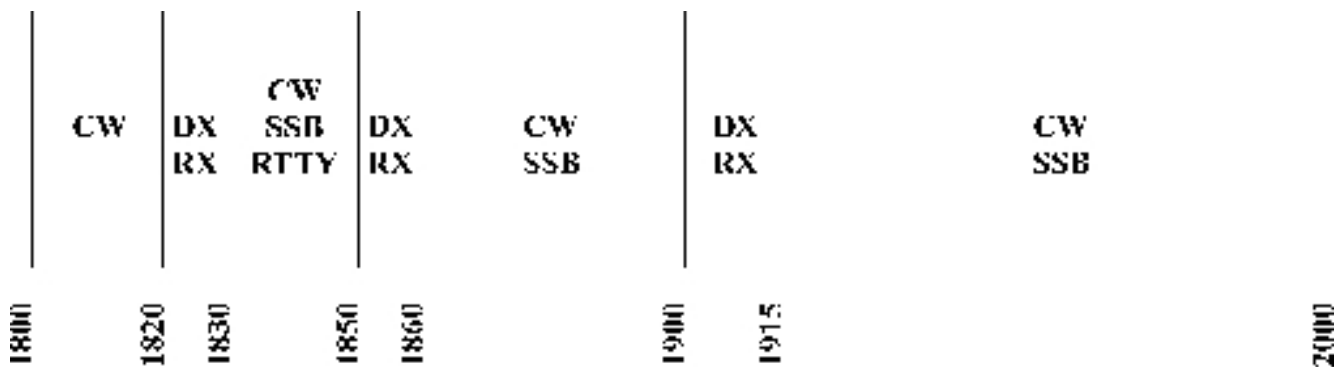
Para que podamos disfrutar de nuestro pasatiempo como radioaficionados con un mínimo de problemas e interferencias producidas por la incompatibilidad existente entre los diversos modos de emisión empleados ha sido necesario subdividir las bandas de aficionados en segmentos definidos de acuerdo con los modos de emisión empleados. Esta subdivisión de las bandas ha sido acordada en el seno de la IARU, y es el resultado de las experiencias prácticas acumuladas durante muchos años.

Estas subdivisiones de las bandas han dado resultado debido a la disciplina de operación de todos los radioaficionados a nivel mundial, ya que son acuerdos tomados por los mismos radioaficionados, y en la práctica se ha mostrado que disminuyen hasta el límite práctico posible la interferencia debida a la incompatibilidad de modos de emisión, permitiendo una mayor densidad de usuarios en las bandas.

El servicio de aficionados siempre se ha distinguido por ser un servicio autodisciplinado capaz de administrar eficientemente las bandas que tiene atribuidas en el espectro radioeléctrico. La distribución que se muestra a continuación nos permite orientarnos qué modo de emisión podemos emplear según el segmento de banda que deseamos trabajar, o bien, si deseamos emplear cierto modo de emisión en qué segmento de la banda podremos hacer los comunicados.

Los segmentos designados para enlaces tierra – espacio y espacio – tierra de los satélites no deben ser utilizados para comunicaciones terrestres. Los modos de emisión empleados para comunicar por satélite son CW, BLU y RTTY.

Banda de 160 mts. 1800 – 2000 kHz. (1), (2).



Banda de 80 mts. 3500 – 4000 kHz. (1), (3).

Banda de 10 mts. 28000 – 29700 kHz. (4).

	C W	C R T I Y	AM CW SSB	S S T V	AM CW SSB	SAT	CW SSB	
28000	28060	28110		28650	28700	29350	29550	29700

Banda de 6 mts. 50 – 54 MHz.

CW	CW SSB RTTY	AM CW SSB RTTY	FM-RPT IN	FM SSB	FM-RPT OUT	CW SSB	
50.00	50.20	51.20	52.00	52.70	53.00	53.70	54.00

Banda de 2 mts. 144-148 MHz. (5).

CW	AM CW SSB	R T T Y	FM RPT	AM SSB SSTV	FM RPT	AM CW SSB	SAT	FM-RPT	
144.00	144.15	144.55	144.60	144.90	145.20	145.50	145.80	146.00	148.00

Banda de 1¼ mts. 220 – 225 MHz.

	CW SSB	CW SSB SSTV	R S T S T V Y	AM CW SSB SSTV	FM-RPT IN	FM AM SSB	FM-RPT OUT	
220.00	220.50	220.90	221.15		223.00	223.50	224.50	225.00

Banda de 70 cm. 430 – 440 MHz. (6), (7).

	AM CW SSB RTTY SSTV	AM CW SSB RTTY	FM-RPT IN	AM CW SAT SSB SSTV	FM	FM-RPT OUT
430.00	432.00	434.00	435.00	438.00	439.00	440.00

Notas:

7. Únicamente recepción de señales (RX – DX).
8. Segmento 1850 – 2000 kHz. Compartido con servicio fijo y móvil.
9. Compartida con servicio fijo y móvil.
10. 29350 – 29550 kHz. No debe usarse para comunicados terrestres.
11. 145.8 – 146 MHz. Únicamente para comunicados vía satélite empleando CW y SSB.
12. 432.125 – 432.175 MHz. Únicamente para comunicados vía satélite empleando CW y SSB.
13. 432.00 – 432.05 rebote lunar.

Banda de 30 mts. 10.1 a 10.15 MHz. En esta banda el servicio de aficionados tiene el carácter de servicio secundario y no deberá causar interferencia perjudicial a las estaciones del servicio primario al que está atribuida la banda y que corresponden al servicio fijo. Con el fin de cumplir con estas disposiciones del reglamento de radiocomunicaciones (Ginebra 1979), en la conferencia de la IARU región 2, se acordó que la operación en esta banda estará sujeta a las siguientes condiciones:

7. Las transmisiones en esta banda serán exclusivamente en CW. El uso de RTTY únicamente se hará en el segmento de 10.140 – 10.150 MHz.
8. No se deberán efectuar competencias y concursos en esta banda.
9. Los comunicados efectuados en esta banda no serán válidos para diplomas.
10. La potencia máxima permitida en esta banda es de 250 Watt de salida en el

4
transmisor.

El operar de acuerdo con las reglas indicadas permitirá un uso adecuado de la banda y mostrar a todo el mundo que los radioaficionados son operadores responsables.

Radio Clubes y repetidoras en México.

5.1 Federación Mexicana de Radio Experimentadores A.C.

¿QUE ES LA FEDERACION?

La FEDERACION se define como: Unión de sociedades autónomas u organismo cúpula destinado a asociar principalmente a Radioclubes o Asociaciones que tienen intereses comunes, con el propósito de tener una debida representación ante las autoridades.

El objetivo concreto de la FEDERACION es:

- Agrupar a los radioaficionados asociados en Radioclubes, a organismos integrados por radioaficionados, a radioaficionados de lugares donde no exista Radioclub, y en general a todas las personas físicas y morales interesadas en el estudio y práctica de las telecomunicaciones.
- Brindar apoyo, asesoría y estímulo a los organismos afiliados y personas interesadas en los objetivos de la FEDERACION.
- Representar a los radioaficionados ante las autoridades del país y ante instituciones u organismos, tanto nacionales como extranjeros, pudiendo para ello afiliarse a organismos nacionales o de carácter internacional.
- Promover, fomentar y difundir las actividades, espacios, prácticas e investigaciones relativas al Servicio de Aficionados.
- Poseer por cualquier título legal bienes muebles e inmuebles, o de cualquier otra índole, necesarios para el desarrollo de su objeto social.
- En general, celebrar todo tipo de contratos, actos jurídicos y actividades legítimas para los fines que tiendan al desarrollo de su objeto social.
- Su carácter será no lucrativo, por lo que no podrá pagar ni distribuir ganancias o remanentes de los resultados de sus actividades. Cualquier remanente o superávit deberá ser aplicado a mejorar o incrementar el patrimonio de la FEDERACION, o para ampliar o mejorar los servicios que se proporcionen a los asociados.

¿COMO FUNCIONA LA FEDERACION?...

La Federación es un organismo que asocia a todos los Radioclubes del país, con sus respectivas membresías, para representarlos legalmente ante otros organismos o autoridades. Es importante establecer la diferencia entre las funciones de un Club y una Federación. Al primero, si está legalmente constituido, se le reconoce personalidad para representar a todos sus asociados. La Federación tiene personalidad jurídica para representar a todos los Radioaficionados del país, ante tribunales o instancias legales, autoridades civiles o militares, y organismos de diferente índole.

El órgano de gobierno de la FMRE es la Asamblea General que se integra con el total de Radioaficionados (actualmente 8,235) diseminados en todo el país. Estos, a su vez, se agrupan voluntariamente en Radioclubes para obtener el reconocimiento de las autoridades, incluyendo las afines, y de manera conjunta desarrollar los programas que coadyuven al cumplimiento de sus objetivos y a la elección de sus propios Directivos,

entre los cuales está el Representante Estatal.

El Consejo Directivo de la Federación se integra con los Representantes Estatales, que fueron electos por los Radioclubes de Entidad Federativa, y con los miembros electos del Comité Ejecutivo (Presidente y Vicepresidentes).

El Comité Ejecutivo está integrado por los Radioaficionados electos para el cargo y es el órgano que ejecuta las decisiones de la Asamblea General.

La Federación es el representante legal de los radioaficionados de México ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, porque tiene la personalidad jurídica que le confiere su Escritura Notarial autorizada por la Secretaría de Relaciones Exteriores.

La Federación es el representante legal de los radioaficionados de México ante la Unión Internacional de Radioaficionados (I A R U), único órgano de representación internacional con acceso la Unión Internacional de Telecomunicaciones (U I T), máximo órgano rector de las Telecomunicaciones en el mundo.

ORGANIGRAMA DE LA FMRE

El Consejo Directivo de la Federación se integra con los 32 Representantes Estatales, el Presidente Nacional, el Vicepresidente de zona Norte y el Vicepresidente de zona Sur.

PRESIDENTE:

OSCAR A. OROPEZA GARCIA, XE1O. (Presidente del Consejo Directivo).

Molinos N° 51, Desp. 307 y 308, Col. Mixcoac, 03910. México, D.F.,
A.P. 907. 06000, México, D.F.
tels. 563 14 05, 598 18 33, fax 5 63 22 64, tel. 658 07 64. casa
xe1o@supernet.com.mx

VICEPRESIDENTE DE LA ZONA XE2.

MIGUEL ANGEL VINDIOLA FELIX, XE2SVF. (CONSEJO DIRECTIVO).
A. P. 132 C.P.83550, Puerto Peñasco, Sonora.
tel. y fax. 91 638 34368.

VICEPRESIDENTE DE LA ZONA XE3.

MANUEL VILLA VARGAS, XE3LMV. (CONSEJO DIRECTIVO).
Av. Alemán N° 90. Col. Centro, 39000, Chilpancingo, Gro.
tel. 91 747 29526 ofc. y fax, tel. 91 747 11264 casa

SECRETARIO DEL CONSEJO DIRECTIVO.

CESAR FIGUEROA VERGARA XE1KfV.
A.P. 907 C.P. 06000, México, D.F. tels.563 14 05 FMRE
fmre@supernet.com.mx

SECRETARIO NACIONAL.

HECTOR RODRIGUEZ ZARIÑANA, XE1RHZ.

A.P. 907 C.P. 06000, México, D.F. tels. 563 14 05 FMRE, tel. 6 65 34
84 casa.

xe1k@supernet.com.mx

datos de enero de 1998.

E S T A T U T O S

FEDERACION MEXICANA DE RADIO EXPERIMENTADORES, A.C.

CAPITULO I.- DEL NOMBRE, OBJETO SOCIAL, DURACION Y
NACIONALIDAD.

Art. 1º. Del nombre de la Asociación. El nombre de la asociación será FEDERACION MEXICANA DE RADIOEXPERIMENTADORES, seguida de las palabras ASOCIACION CIVIL, o de su abreviatura A. C., en lo sucesivo : " La FEDERACION".

Art.. 2º. Del Objeto Social de la FEDERACION. El objeto social de la FEDERACION será:

- Agrupar a los radioaficionados asociados en Radioclubes, a organismos integrados por radioaficionados, a radioaficionados de lugares donde no exista Radioclub, y en general a todas las personas físicas y morales interesadas en el estudio y práctica de las telecomunicaciones.
- Brindar apoyo, asesoría y estímulo a los organismos afiliados y personas interesadas en los objetivos de la FEDERACION.
- Representar a los radioaficionados ante las autoridades del país, y ante instituciones u organismos, tanto nacionales como extranjeros, pudiendo para ello afiliarse a organismos nacionales o de carácter internacional.
- Promover, fomentar y difundir las actividades, espacios, prácticas e investigaciones relativas al Servicio de Aficionados.
- Poseer por cualquier título legal bienes muebles e inmuebles, o de cualquier otra índole, necesarios para el desarrollo de su objeto social.
- En general, celebrar todo tipo de contratos, actos jurídicos y actividades legítimas para los fines que tiendan al desarrollo de su objeto social.
- Su carácter será no lucrativo, por lo que no podrá pagar ni distribuir ganancias o remanentes de los resultados de sus actividades. Cualquier remanente o superávit deberá ser aplicado a mejorar o incrementar el patrimonio de la FEDERACION, o para ampliar o mejorar los servicios que se proporcionen a los asociados.

Art. 3º. Del Domicilio de la FEDERACION. El domicilio de la FEDERACION será para todos los efectos legales a que haya lugar, la Ciudad de México, Distrito Federal. No obstante lo anterior podrá establecer Oficinas y Representaciones en cualquier Entidad Federativa del país sin renunciar por ello al fuero que le corresponde por el domicilio principal.

Art. 4°. De la duración. La duración de la FEDERACION será de 99 años a partir de la protocolización de los presentes estatutos.

Art. 5°. De la Nacionalidad de la Federación. La nacionalidad de la FEDERACION es mexicana para todos los efectos legales a que haya lugar, y se establece que:

"Todo extranjero que en el acto de constitución de la Asociación, o en cualquier tiempo ulterior, adquiera un interés o participación social en la sociedad, se considerará por ese simple hecho como mexicano respecto de uno y otra, y se entenderá que conviene en no invocar la protección de su Gobierno, bajo la pena, en caso de faltar a su convenio, de perder dicho interés o participación en beneficio de la Nación Mexicana."

CAPITULO II.- DEL PATRIMONIO

Art. 6°. Del Patrimonio de la FEDERACION. El patrimonio de la FEDERACION estará constituido por todos los bienes muebles e inmuebles de su propiedad, los derechos que tenga registrados a su favor o que llegue a registrar en el futuro, las cuotas de cualquier índole que paguen sus asociados, los donativos que en beneficio de ella se hagan, y los ingresos obtenidos en base de actos derivados de su objeto social.

CAPITULO III.- DE LOS INTEGRANTES.

Art. 7°. De los Integrantes de la FEDERACION. La FEDERACION estará formada por personas Físicas y Morales. Podrán ingresar a la FEDERACION como Organismos Afiliados o Socios Activos:

- Las personas morales constituidas de acuerdo con las leyes mexicanas y cuyo objeto social sea afín o similar al de la FEDERACION.
- Las personas físicas que posean un Certificado de Aptitud vigente para operar Estaciones Radioeléctricas al Servicio de Aficionados, que pertenezcan al Radioclub de su elección ubicado en la entidad federativa de su domicilio, incluso del Distrito Federal que para este efecto se considerará como entidad federativa, o que pertenezcan a Radioclubes de cobertura regional o nacional.
- Las personas físicas o morales interesadas en el arte y ciencia de las telecomunicaciones y en los objetivos de la FEDERACION, aun cuando no cuenten con un Certificado de Aptitud.
- Las personas Físicas que por no existir un Radioclub en el lugar de su domicilio, no estén asociados.

CAPITULO IV.- DE LOS ASOCIADOS

Art. 8°. De las Categorías de los Asociados. La FEDERACION tendrá las siguientes categorías de asociados:

- Socios Fundadores.
- Socios Activos.
- Socios Vitalicios.
- Socios Honorarios.
- Organismos Afiliados.

Art. 9°. De los Socios Fundadores. Son socios fundadores las personas que habiendo

asistido el día 10 de enero de 1932 a la Asamblea Constitutiva celebrada en la Ciudad de México, D.F., les fue concedida dicha personalidad por haber llenado los requisitos que se establecieron para ello. Por lo tanto los socios fundadores son:

- Sr. Juan Morel X1A Ing. Juan Gutiérrez Torno
- Ing. Julio Prieto X1AA Sr. Isaías Gallo
- Sr. José Ríos del Río X1AF Sr. Genaro Herrera
- Ing. Francisco Castro Herrera X1AX Sr. Joaquín Naranjo
- Sr. Marcos Veramendi X1C Ing. Enrique Dorsch
- Sr. Pablo L. Rivas X1D Sr. Luis García Montoya
- Dr. James B. Hard X1G Lic. Abel Montes de Oca
- Ing. Juan Cross Buchanan X1K Ing. Gregorio Solís Payán
- Cap. Alejandro Lecón X1L Sr. Pedro Díaz Rubín
- Dr. H. Uribe Montes de Oca X1M Ing. Salvador Domenzain
- Ing. Manuel Medina Peralta X1N Ing. Jorge Peredo Peredo
- Sr. William de Mello X1U Sr. Rafael Ruíz Esparza
- Sr. Geoffrey W. Lord X3A Sr. Roberto Valezzi
- Sr. Carlos Alonso de Miyar X5C Sr. Juan Zermeño Alla.
- Ing. Carlos González de Cosío X9A
- Sr. Antonio de la Peña X23A

Art. 10°. De los Socios Activos. Son socios activos las personas físicas ó morales que, habiendo presentado solicitud escrita, se encuentren dentro de lo previsto por el artículo 7°, incisos b ó c, y estén al corriente en el pago de su inscripción y cuotas anuales, las cuales abarcan del 1° de enero al 31 de diciembre de cada año.

Art. 11°. De los Socios Vitalicios. Son socios vitalicios, además de aquellas personas a quiénes la Liga Mexicana de Radioexperimentadores les haya otorgado tal categoría, los socios activos que cubran los siguientes requisitos:

- Tener una antigüedad mínima de 5 años como socio activo de la FEDERACION y estar al corriente en sus cuotas.
- Presentar al Representante Estatal de su entidad, una solicitud en la que indique, además de su antigüedad, alguna actividad sobresaliente o humanitaria que haya tenido como radioaficionado, acompañada de copia fotostática de la publicación, diploma o carta de reconocimiento respectiva.
- Cubrir por adelantado, en una sola exhibición, el equivalente a 15 cuotas anuales vigentes al momento de la solicitud.
- Que el representante estatal correspondiente encuentre legítima la solicitud, la que deberá en tal caso aprobar en un término no mayor a 30 días naturales después de recibirla.
- Automáticamente, por haber sido Presidente de la Liga Mexicana de Radio Experimentadores o de la FEDERACION por uno o más periodos completos, estando en tal caso exento de cubrir los requisitos anteriores, correspondiendo al Presidente nacional en funciones otorgarle el diploma respectivo.

Art. 12°. De los Socios Honorarios. Son socios honorarios además de aquellas personas a quiénes la Liga Mexicana de Radio Experimentadores les haya otorgado tal categoría, las personas físicas o morales de cualquier nacionalidad que el Consejo Directivo

considere que, por su muy destacada labor en favor de la radioafición nacional, extranjera, o a nivel internacional, merezcan esta distinción.

La calidad de Socio Honorario será vitalicia y el Presidente del Consejo Directivo le hará entrega del Diploma correspondiente, pero no gozará los servicios que la FEDERACION otorgue al resto de su membresía.

Art. 13°. De los Organismos Afiliados. Son organismos afiliados, las personas morales de carácter no lucrativo, constituidos de acuerdo con las leyes mexicanas y cuyo objeto social sea el indicado en el artículo 7°, inciso a.

Art. 14°. Del Ingreso a la FEDERACION. Para ingresar a la FEDERACION como socio activo, deberán llenarse los siguientes requisitos:

- Presentar solicitud escrita de ingreso a la FEDERACION por conducto de un radioclub de su entidad.
- De no existir radioclub en su localidad, la solicitud será entregada al Representante Estatal ó enviada directamente a las oficinas de la FEDERACION.
- Cubrir la cuota de inscripción y la anualidad fijada por la FEDERACION.

Art. 15° De los Derechos de los Socios Fundadores, Activos y Vitalicios. Son derechos de los socios fundadores, activos y vitalicios:

- Asistir a las asambleas ordinarias y extraordinarias con voz y voto.
- Ejercer el derecho de voto en las elecciones de los miembros del Consejo Directivo.
- Ser postulado para ocupar un puesto en el Consejo Directivo. Para ejercer este derecho se deberá tener una antigüedad mínima de 2 años ininterrumpidos como socio de la FEDERACION en pleno ejercicio de sus derechos.
- Contar con una credencial que lo identifique como Socio Activo.
- Ser designado para formar parte o presidir una comisión.
- Recibir todas las circulares, boletines y revistas periódicas que publique la FEDERACION.
- Recibir la asesoría y gestoría necesaria para trámites ante las autoridades de Telecomunicaciones u otras, en asuntos relativos al servicio de aficionados.
- Hacerse representar legalmente por la FEDERACION o sus apoderados, ante las autoridades de Telecomunicaciones u otras, en caso de conflicto derivado de sus actividades legítimas como radioaficionado.
- Recibir todos los servicios de la FEDERACION y los que llegue a otorgar en el futuro.
- Asistir a las sesiones del Consejo Directivo con voz.
- Emplear el escudo de la FEDERACION y el lema de la misma en su correspondencia con radioaficionados e instituciones de radioaficionados o relacionadas con ellos.

Art. 16°. De las obligaciones de los socios Fundadores, Activos y Vitalicios.

- Cumplir y hacer cumplir los presentes Estatutos y los Reglamentos internos establecidos o que se establezcan en el futuro.

- Cumplir fiel y legalmente con las Comisiones y trabajos para los que acepte ser designado por el Consejo Directivo.
- Colaborar, de acuerdo con su capacidad, para el logro de los objetivos de la FEDERACION y el mejoramiento de la radioafición.
- Cubrir oportunamente a su Radioclub y a la FEDERACION, sus cuotas de inscripción, anuales, especiales y vitalicias, dentro de los primeros 90 días naturales del año.
- Cuando sea necesario en casos de desastre natural, o de peligro a la vida humana, o cuando las autoridades se lo soliciten conforme a la ley, proporcionar la ayuda necesaria, dentro de su capacidad técnica y operativa, para establecer las comunicaciones que se requieran para lograr el auxilio y socorro necesarios, integrándose para ello en la Comisión respectiva de la FEDERACION.
- El socio, por el solo hecho de asociarse y estar al corriente en las obligaciones de este artículo, otorga a la FEDERACION poder amplio, cumplido y bastante para que le represente ante las autoridades para los efectos a que haya lugar.

Art. 17°. De la Suspensión de Derechos y Sanciones a los Asociados.

- Quedarán automáticamente suspendidos los derechos de los socio activos por no cubrir su cuota anual a la FEDERACION en el plazo respectivo, perdiendo su antigüedad; misma que recuperará al efectuar el pago de las cuotas omitidas.
- Quedará permanentemente separado de la FEDERACION, cualquier socio a quien se le compruebe fehacientemente la comisión de cualquier acto grave y deliberado que lesione al buen nombre, prestigio, o patrimonio de la FEDERACION.
- Será amonestado o quedará temporalmente suspendido en sus derechos por un periodo de uno a diez años, según la gravedad de la falta, cualquier socio que:
 1. Insulte, injurie o no guarde el debido respeto a cualquier otro Socio, Directivo o Miembro de la FEDERACION.
 2. Ataque de manera franca, o que consuetudinariamente haga mofa pública de la institución o de sus miembros.
 3. Incumpla, retrase u obstaculice los trabajos o comisiones que el Consejo Directivo le haya encomendado a él o a otro socio.

Art. 18°. De los Requisitos para afiliar un Organismo. Para que una persona moral sea aceptada como organismo afiliado deberá cumplir con lo siguiente:

1. Presentar solicitud escrita, firmada por quien tenga capacidad legal para ello, y acompañada de copia de su Acta Constitutiva.
2. Participar en las elecciones de los Representantes Estatales, mediante escrito oficial.
3. Inscribir en la FEDERACION a sus socios en pleno goce de los derechos, cubriendo todos los requisitos y cuotas que correspondan para su ingreso a la FEDERACION.

Art. 19°. Derechos de los Organismos Afiliados. Son derechos de los organismos afiliados los siguientes:

1. Designar, en coordinación con el o los demás organismos de su entidad afiliados a la FEDERACION, en su caso, al Representante Estatal que los represente en las sesiones de Consejo Directivo, y en las actividades que así lo requieran.

2. Recibir las circulares, boletines, publicaciones periódicas y comunicaciones que sean emitidas por la FEDERACION.
3. Recibir la asesoría y gestoría necesaria para trámites ante las autoridades de Telecomunicaciones u otras en asuntos relativos al servicio de aficionados.
4. Ser representado legalmente por la FEDERACION o sus apoderados, en caso de conflicto derivado de sus actividades legítimas como club de radioaficionados, ante las autoridades de Telecomunicaciones u otras.
5. Recibir todos los demás servicios que otorga la FEDERACION y los que llegue a otorgar en el futuro.
6. Asistir a las Asambleas Generales por medio de su Delegado, con voz y voto.
7. Emplear el escudo de la FEDERACION y el lema de la misma en su correspondencia con radioaficionados e instituciones de radioaficionados o relacionadas con ellos.
8. Exponer directamente al Consejo Directivo, las mociones, sugerencias, opiniones, solicitudes y peticiones de sí o de sus socios, en asuntos referentes al servicio de aficionados o de la FEDERACION.

Art. 20°. De las Obligaciones de los Organismos Afiliados.

1. Informar por escrito a la FEDERACION dentro de los 30 días de sucedido el hecho, de los cambios de directivos del organismo.
2. Colaborar de manera organizada con la FEDERACION para el desarrollo de actividades y actos en beneficio de los radioaficionados y de la radioafición en general.
3. Colaborar, por medio de sus socios, en las Comisiones de la FEDERACION.
4. Colaborar por todos los medios a la disposición en la organización y desarrollo de la convención anual de la FEDERACION cuando esta se lleve a cabo en la entidad del organismo afiliado.
5. Mantener en la FEDERACION a sus socios en pleno goce de los derechos del organismo, cubriendo las cuotas que les correspondan por su membresía en la FEDERACION. En el caso excepcional de que algún socio del organismo no desee pertenecer a la membresía de la FEDERACION, se deberá substituir el pago anual de sus cuotas con un informe que explique el motivo de tal situación, de forma que la FEDERACION pueda contribuir a subsanar el problema.
6. Cobrar y enterar en la FEDERACION las cuotas correspondientes de sus socios, en un plazo no mayor a una semana después de recibirlas.

CAPITULO V.- DE LOS ORGANOS DE GOBIERNO

Art. 21°. De los Organos de Gobierno. Los órganos de gobierno de la FEDERACION serán los siguientes:

1. La Asamblea General de Socios.
2. El Consejo Directivo.
3. El Comité Ejecutivo.

Art. 22°. De la Asamblea General de Socios. La Asamblea General de Socios es el órgano supremo de la FEDERACION, y está integrada por todos los socios fundadores, activos y vitalicios en pleno goce de sus derechos, y para su desarrollo nombrará parlamentario.

Se reunirá cuando menos una vez al año, en la sede de la convención anual, y a falta de

ésta en la sede social de la FEDERACION, o en el lugar que designe el Presidente del Consejo Directivo. Sin perjuicio de lo anterior, el Presidente Nacional, podrá convocarla por los medios informativos que tenga establecidos la FEDERACION, debiendo ser uno de ellos, cuando menos, el escrito, y los medios adicionales que se consideren pertinentes para darle amplia difusión entre los asociados. La convocatoria para la Asamblea General deberá contener cuando menos la siguiente información:

1. A quiénes se convoca.
2. Qué tipo de Asamblea se celebrará.
3. Fecha de realización
4. Hora de inicio en primera o segunda convocatoria.
5. Domicilio donde se realizará
6. Orden del día
7. Firma de quien convoca.
8. Lugar y fecha donde se origina la convocatoria.
9. Hacer notar que las resoluciones que se tomen serán obligatorias para ausentes y disidentes.

Las convocatorias deberán ser firmadas por el Presidente y el Secretario Nacional, o por quiénes los sustituyan, y deberán darse a conocer y publicarse cuando menos con 15 días de antelación a la fecha fijada para la Asamblea.

Art. 23°. De las Asambleas Generales Ordinarias. Para que sean válidas las asambleas generales ordinarias, el quórum en primera convocatoria deberán estar representados la mitad más uno de los socios fundadores, activos y vitalicios en pleno goce de sus derechos. En segunda convocatoria el quórum para que sea válida la asamblea general ordinaria será con la presencia representativa de 15 socios, por lo menos. Estas asambleas podrán ocuparse de todos los asuntos indicados en la orden del día, exceptuando los expresamente reservados a la asamblea general extraordinaria. Las decisiones serán válidas por mayoría de votos presentes y las resoluciones serán obligatorias para ausentes y disidentes.

Art. 24°. De las Asambleas Generales Extraordinarias. Las asambleas generales extraordinarias serán válidas cuando estén representados, por lo menos, el 75% de los socios fundadores, activos y vitalicios en pleno goce de sus derechos.

Las decisiones serán válidas, cuando sean aprobadas por el 50% más uno del total de socios presentes en pleno goce de sus derechos. Las asambleas generales extraordinarias se ocuparán de los siguientes asuntos:

1. De la disolución de la Asociación, cuando medie alguno de los casos indicados en el artículo 68°.
2. De la modificación, parcial o total, de estos Estatutos.

Los acuerdos tomados en estas asambleas deberán ser protocolizados ante notario con ejercicio vigente en el domicilio principal de la FEDERACION.

Art. 25°. El Consejo Directivo es órgano derivado de la Asamblea General de Socios y por lo tanto, supeditado a la misma.

CAPITULO VI.- DE LA INTEGRACION DEL CONSEJO DIRECTIVO Y EL DESARROLLO DE SUS SESIONES.

Art. 26°. Para el desarrollo de las sesiones ordinarias y extraordinarias del consejo directivo se establece la utilización del Procedimiento Parlamentario, mismo que se integra a los presentes estatutos como apéndice.

Para el desarrollo de las sesiones se instituye la presencia de un moderador auxiliar al presidente, llamado Parlamentario, que será la persona encargada de la vigilancia y correcta interpretación de estos estatutos, el reglamento y de las leyes de Roberts.

Art. 27°. Del Consejo Directivo. El consejo directivo es el órgano de dirección, administración y representación de la FEDERACION y estará integrado por los siguientes puestos de elección:

1. El Presidente Nacional, que también lo será del Consejo Directivo.
2. Los Vicepresidentes Regionales.
3. 32 Representantes Estatales, existiendo solo uno por cada entidad federativa del país, incluyendo al Distrito Federal que para este efecto será considerado como entidad federativa. Cada representante estatal podrá designar a dos socios de la FEDERACION en su estado para los puestos de Secretario y Tesorero Estatal.
4. El Secretario del Consejo Directivo.

Para efectos de este artículo, se divide el país en tres regiones: Norte, Centro y Sur.

La Región Norte comprende las siguientes entidades: Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa, Sonora, San Luis Potosí y Zacatecas.

La Región Centro comprende las siguientes entidades: Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz.

La Región Sur comprende las siguientes entidades: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

Cada uno de los Vicepresidentes Nacionales deberá tener, cuando menos, dos años de residir en la región para la que se postule.

Art. 28°. El Comité Ejecutivo Nacional lo integran: El Presidente, los dos Vicepresidentes (quiénes serán electos y deberán provenir de las 3 regiones), el Secretario y el Tesorero.

El Presidente Nacional designará a dos socios de la FEDERACION, para los puestos

de Secretario y Tesorero Nacional.

CAPITULO VII.- DEL PRESIDENTE NACIONAL

A).- Requisitos para su elección:

Art. 29°. El Presidente Nacional será el representante ejecutivo de la FEDERACION de mayor rango y podrá permanecer en su cargo un período de cuatro años, con reelección por mayoría simple como mínimo.

Art. 30°. Para aspirar al puesto de Presidente Nacional se requiere:

1. Ser socio activo de un Radioclub afiliado a la FEDERACION, con antigüedad mínima de dos años ininterrumpidos como socio de la FEDERACION.
2. Ser postulado por escrito por un Radioclub afiliado a la FEDERACION.
3. Aceptar la postulación.
4. Que la postulación sea recibida por el Presidente del Comité Electoral, con 90 días de anticipación a la fecha prevista para la apertura de la convención nacional.

Art. 31°. La lista completa de candidatos postulados para el cargo de Presidente Nacional será dada a conocer por el Presidente del Comité Electoral a todos los Representantes Estatales, cuando menos, 60 días de antelación a la fecha prevista para la apertura de la convención nacional.

B).- Funciones del Presidente Nacional:

Art. 32°. El Presidente Nacional, que también lo será del Consejo Directivo, tiene las siguientes facultades y funciones:

1. PODER para ejecutar y hacer cumplir las resoluciones del Consejo Directivo.
2. PODER para designar y revocar los nombramientos de Directores, Gerentes, y Funcionarios de la Federación, señalándoles sus atribuciones, obligaciones, remuneraciones, y las garantías que deban otorgar.
3. Cumplir y hacer cumplir los estatutos, resoluciones y decisiones de la FEDERACION.
4. Velar por la buena marcha de la FEDERACION, por el respeto a sus principios, y el correcto desarrollo de sus objetivos.
5. Convocar, citar y presidir las convenciones nacionales y las sesiones del consejo directivo.
6. Mantener comunicación permanente con los Vicepresidentes Regionales y los Representantes Estatales.
7. Presentar en la convención nacional los estados financieros de su anterior gestión anual, a la consideración y aprobación de la Asamblea General de Socios.
8. Presentar en la convención nacional el presupuesto de ingresos y egresos para su siguiente gestión anual, a la consideración y aprobación de la Asamblea

General de Socios.

9. Presentar en la Convención Nacional, el informe de la gestión realizada durante su período.
10. Crear e integrar los comités y comisiones que estime necesarios, y delegar en sus miembros, las funciones que considere pertinentes.
11. Asistir a las reuniones estatales y mantener comunicación constante con los Miembros del Consejo Directivo.
12. Eximir temporalmente y en forma general, el pago de la cuota de inscripción.
13. Cualquier otra que le asignen estos estatutos o la Asamblea General de Socios.
14. Asistir a Asambleas y Congresos de CODEME, así como a los eventos que requieran de su presencia.

C).- Vacante:

Art. 33°. La vacante de la presidencia será llenada por uno de los vicepresidentes por el resto del período estatutario, por designación del Consejo Directivo, después de votar.

CAPITULO VIII.- DE LOS VICEPRESIDENTES NACIONALES.

A).- Requisitos para su elección:

Art. 34°. Los Vicepresidentes Nacionales son los segundos funcionarios ejecutivos de mayor rango en la FEDERACION, y podrán permanecer en su cargo un período de cuatro años, con reelección por mayoría simple como mínimo.

Art. 35°. Para aspirar al puesto de Vicepresidente Nacional, es necesario:

1. Ser socio activo de un Radioclub afiliado a la FEDERACION, con antigüedad mínima de dos años ininterrumpidos como socio de la FEDERACION.
2. Ser postulado por escrito por un Radioclub afiliado a la FEDERACION.
3. Aceptar la postulación.
4. Que la postulación sea recibida por el Presidente del Comité Electoral, con 90 días de anticipación a la fecha prevista para la apertura de la convención nacional.

Art. 36°. La lista completa de candidatos postulados para los cargos de Vicepresidentes Nacionales será dada a conocer por el Presidente del Comité Electoral a todos los Representantes Estatales, cuando menos 60 días de antelación a la fecha prevista para la apertura de la convención nacional.

B).- Funciones.

Art. 37°. Los Vicepresidentes tendrán las siguientes funciones:

1. Reemplazar al Presidente Nacional en sus faltas temporales, o absolutas, mediante el procedimiento descrito en el artículo 33° de los presentes estatutos.
2. Auxiliar al Presidente Nacional en el ejercicio de sus funciones.
3. Asistir a las reuniones estatales de su región, a las sesiones del consejo directivo, y a la convención nacional.
4. Mantener comunicación constante con los representantes estatales y los Radioclubes de su región.

5. Cualquier otra, de alto nivel, que les asigne el Presidente Nacional o el Consejo Directivo.

C).- Vacante.

Art. 38°. La vacante o ausencia absoluta de algún Vicepresidente Nacional será llenada por un socio de la FEDERACION a quien designe el consejo directivo por el resto del período estatutario, previa aceptación del interesado.

CAPITULO IX.- DE LOS REPRESENTANTES ESTATALES.

A.- Requisitos para su elección.

Art. 39°. Los representantes estatales son los representantes ejecutivos de los socios de los radioclubes afiliados en su estado, ante la FEDERACION, y podrán permanecer en su cargo un período de cuatro años, con reelección por mayoría simple como mínimo, siendo requisitos para su elección:

1. Ser socio activo de un radioclub afiliado a la FEDERACION.
2. Tener, cuando menos, una antigüedad de 2 años ininterrumpidos como socio de la FEDERACION.
3. Haber sido postulado por un radioclub afiliado de su estado.
4. Aceptar la postulación.
5. Ser votado en una reunión de Presidentes de los radioclubes afiliados de su estado en Asamblea.

Art. 40°. Remitir inmediatamente al Presidente Nacional el acta de elección firmada por los presidentes de los radioclubes afiliados que asistieron a la reunión respectiva, o quienes los hayan legalmente sustituido, e informar inmediatamente del resultado de la elección al Vicepresidente de su región.

CAPITULO X.- DEL SECRETARIO DEL CONSEJO DIRECTIVO.

A.- Requisitos para su Elección.

Art. 41°. El Secretario del Consejo Directivo, será el responsable del funcionamiento de las oficinas de la Federación, siendo requisito indispensable para su elección:

1. En caso de ser radioaficionado, ser socio activo de la Federación.
2. Deberá residir en la Ciudad de México o Area Metropolitana.
3. Será elegido por el Consejo Directivo.

B.- Derechos y Obligaciones.

a) Derechos:

Art. 42°. Será el único que podrá recibir remuneración.

Art. 43°. Tendrá voz en Asambleas Generales y Extraordinarias, así como en las Reuniones del Consejo Directivo.

Art. 44°. Representar a la Federación en actos oficiales y privados.

Art. 45°. Podrá aceptar los poderes que le otorgue el Consejo Directivo.

Art. 46°. Representara al Presidente Nacional, Vicepresidentes o miembros del Consejo Directivo cuando el caso lo amerite, previa autorización.

b) Obligaciones:

Art. 47°. Atenderá todos los asuntos inherentes a la oficina, el estado de los archivos, así como la correspondencia, asuntos laborales, asuntos fiscales, etc. de la Federación.

Art. 48°. Atender las reuniones de la Confederación Deportiva Mexicana, Sistema Nacional de Protección Civil de la Secretaria de Gobernación, de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, y demás autoridades e instituciones con los que la Federación tenga nexos.

Art. 49°. Atender a los Clubes y Radioaficionados del país, Representantes Estatales, en asuntos inherentes a la radioafición.

Art. 50°. Dar seguimiento a los acuerdos tomados por el Consejo Directivo de la Federación.

Art. 51°. Preparar todo lo necesario para las Asambleas Generales, Extraordinarias y del Consejo Directivo.

Art. 52°. Cualquier otra que el Consejo Directivo le asigne.

CAPITULO XI.- DEL CONSEJO DIRECTIVO.

A.- De su Composición.

Art. 53°. El Consejo Directivo estará integrado por el Presidente Nacional, los Vicepresidentes Nacionales y los Representantes Estatales.

Art. 54°. Todos los miembros del consejo directivo tendrán derecho voz y voto en las reuniones del Consejo.

El Presidente Nacional votará únicamente en casos de empate.

Los cargos de los miembros del consejo directivo son honoríficos dentro de la FEDERACION, por lo que no podrán recibir, ni de ella, ni de los radioclubes afiliados, remuneración o compensación alguna.

B.- De las Reuniones del Consejo Directivo.

Art. 55°. El consejo directivo se reunirá para sesionar, por lo menos dos veces al año. Una reunión tendrá verificativo el día inmediato anterior a la apertura de la convención nacional; otra, el día inmediato posterior a la clausura de dicha convención.

Art. 56°. El Consejo Directivo podrá ser convocado a reuniones adicionales cuando el Presidente Nacional lo estime necesario, o cuando lo soliciten cuando menos 10 Representantes Estatales, cuya representatividad sea, cuando menos, del 30% del total de los votos que puedan emitirse en las Reuniones del Consejo Directivo.

Art. 57°. Las reuniones del consejo directivo deberán ser citadas cuando menos con 15 días de antelación, señalando los temas a tratar.

Art. 58°. El quórum, para que las decisiones del Consejo Directivo sean válidas, será de cuando menos, la mitad más uno del total de los votos representados.

Art. 59°. Cuando un representante estatal no pueda asistir por diversas causas, será sustituido por uno de los Vicepresidentes.

C.- De las Votaciones.

Art. 60°. Cada Representante Estatal, en las sesiones del consejo directivo, tendrá tantos votos como número de socios fundadores, activos y vitalicios de la FEDERACION haya en su entidad federativa.

El número de votos que cada representante tiene, será previamente determinado por el Presidente Nacional contando con la colaboración del Secretario Nacional.

Art. 61°. Para someter a debate cualquier proposición, ésta deberá ser secundada por otro miembro del consejo directivo, teniendo el Parlamentario, derecho a vetarla, en primera instancia, si a su juicio entorpece el buen desarrollo del orden del día.

Art. 62°. Para que los acuerdos y decisiones sean válidos, deberán ser aprobados, cuando menos por el 65% de los presentes.

Art. 63°. El Presidente podrá someter una votación por correo o por Fax.

Los Representantes deberán enviar su voto dentro de los quince días siguientes, en que el asunto fue sometido a votación por estos medios.

Se considerará aceptada la proposición si es apoyada por el 65% de los votos.

El Presidente guardará estos votos para mostrarlos en la siguiente reunión del Consejo Directivo.

D.- De las Facultades

Art. 64°. Son facultades y funciones del Consejo Directivo:

1. PODER GENERAL amplísimo para PLEITOS Y COBRANZAS, de acuerdo con el primer párrafo del artículo dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil vigente en el Distrito Federal, y sus concordantes de los Códigos Civiles de las demás entidades federativas en donde se ejercite el poder, con todas las facultades generales y las especiales a que se refiere el artículo dos mil quinientos ochenta y siete del citado Código, entre las que de una manera enunciativa pero no limitativa, se citan las siguientes: ejercer toda clase de derechos y acciones ante cualquier autoridad judicial o administrativa y Juntas de Conciliación y Arbitraje; someterse a cualquier jurisdicción, recusar jueces y autoridades, desistirse del juicio de amparo, presentar denuncias y querellas penales como parte ofendida, articular y absolver posiciones y constituirse como coadyuvante del Ministerio Público.
2. PODER GENERAL amplísimo para ACTOS DE ADMINISTRACION de conformidad con el segundo párrafo del artículo dos mil quinientos cincuenta y cuatro del citado Código Civil y sus concordantes de los Códigos Civiles de los Estados en donde se ejercite el poder, con facultades para poder realizar todas las operaciones inherentes al objeto social, teniendo entre otras, que se mencionan en forma enunciativa, las de celebrar contratos de arrendamiento, de comodato, de mutuo, de crédito, de obras, de prestación de servicios, de trabajo y de otra índole; inclusive para fungir como representante legal de la empresa ante las Juntas de Conciliación y Arbitraje y las autoridades de trabajo en general, de acuerdo con lo que disponen los Artículos once, seiscientos noventa y dos fracción segunda, setecientos ochenta y seis, ochocientos setenta y seis, ochocientos setenta y ocho, ochocientos setenta y nueve y demás relativos de la Ley Federal del Trabajo, así como la celebración de los convenios que en su caso se requieran para dar fin a los conflictos y demandas laborales que se planteen a la Federación.
3. PODER GENERAL amplísimo para ejercer ACTOS DE DOMINIO de acuerdo con el párrafo tercero del repetido artículo dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil citado y sus concordantes de los Códigos Civiles de los Estados en donde se ejercite el poder, con todas las facultades de dueño, entre las que de una manera enunciativa y no limitativa se citan las de celebrar toda clase de contratos y de realizar actos de dominio, aun cuando impliquen disposición o gravamen de bienes muebles o inmuebles, así como para otorgar y recibir toda clase de garantías.
4. Suscribir y/o avalar títulos y operaciones de crédito de acuerdo con el artículo noveno de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito.
5. Otorgar y revocar toda clase de poderes.
6. Velar por el desarrollo de los principios y objetivos de la FEDERACION, estableciendo las políticas que se consideren pertinentes.
7. Elaborar los reglamentos que requiera la FEDERACION.
8. Cumplir y hacer cumplir los estatutos, reglamentos, resoluciones y decisiones

de la FEDERACION.

9. Representar ante las Autoridades de Telecomunicaciones y cualquier otra, sea Federal, Estatal o Municipal, los intereses lícitos de los que requieran los radioaficionados para el desarrollo de sus actividades dentro del servicio de aficionados.
10. Promover el acercamiento personal y social de los radioaficionados y las personas interesadas en la Radiocomunicación.

CAPITULO XII.- DE LAS COMISIONES.

Art. 65°. De las Comisiones.

Son Comisiones Permanentes las siguientes:

1. Dirección ante el Sistema Nacional de Protección Civil.
2. Dirección de la Red Nacional de Emergencias.
3. Dirección ante IARU.
4. Dirección de Relaciones Públicas.
5. Dirección del QSL Bureau y Correos.
6. Dirección ante la SCT.
7. Dirección de Diplomas.
8. Dirección de Publicaciones.
9. Dirección de Informática.

El consejo directivo podrá establecer otras comisiones especiales que considere pertinentes para el desarrollo de los trabajos que se requieren para que la FEDERACION cumpla con sus objetivos.

Art. 66°. De los Directores de las Comisiones.

Los Directores de las comisiones serán nombrados y removidos por el Presidente Nacional.

Los Directores de comisiones especiales, podrán representar a la FEDERACION ante las autoridades gubernamentales, y de organismos e instituciones directamente relacionados con la comisión a su cargo. Los Directores de las comisiones permanentes, representarán a la FEDERACION en todo momento ante dichas personas, siempre que no se encuentre presente el Presidente o Vicepresidentes Nacionales, quiénes al estar presentes tendrán precedencia para efectos de protocolo.

Los Directores de las comisiones quedan facultados para enviar las circulares y comunicaciones necesarias para el desarrollo eficiente de los trabajos derivados de su comisión; y obligados a enviar copia de todo escrito que generen, a la Secretaría de la FEDERACION.

Los Directores de las comisiones permanentes o especiales, deberán rendir un informe escrito de los resultados de sus actividades, por lo menos una vez al año.

Los cargos de Directores de cualquier comisión son honoríficos; por lo tanto no ameritan remuneración ni compensación alguna de la FEDERACION, por su desempeño.

CAPITULO XIII.- DE LAS CONVENCIONES.

Art. 67°. De las Convenciones de la FEDERACION.

Las Convenciones de la FEDERACION se celebrarán anualmente, en el lugar y fecha elegidos por consenso en el seno de la convención previa.

Art. 68.- Del Objeto de las Convenciones.

Las convenciones anuales tendrán por objeto:

1. Llevar a cabo la Asamblea General Ordinaria.
2. Promover el acercamiento social entre los miembros de la FEDERACION.
3. Promover el intercambio de conocimientos y experiencias relativas al servicio de aficionados, a las comunicaciones radioeléctricas, y difundir las actividades desarrolladas por la FEDERACION.

CAPITULO XIV.- DE LOS DELEGADOS.

Art. 69°. De los Delegados

Cada radioclub afiliado a la FEDERACION tendrá derecho a nombrar un Delegado y un Subdelegado a la convención nacional, mediante escrito en papel membreteado y firmado por el Presidente o Secretario.

Para ejercer su derecho a voz y voto, el Delegado y Subdelegado, deberán acreditarse previamente ante el comité de credenciales de la convención nacional.

El Delegado podrá ceder el uso de la palabra a cualquier representado que se lo solicite.

El Subdelegado únicamente reemplazará al Delegado al ausentarse éste del recinto de debates y votaciones, previa notificación a la Asamblea, pero cesará su reemplazo al reingresar el Delegado.

El Radioclub que no pueda asistir a la Convención Nacional podrá hacerse representar por el Delegado de otro club, su Representante Estatal o un Vicepresidente mediante carta poder firmada por el Presidente o Secretario del Radioclub.

Ninguna persona podrá representar a más de 3 Radioclubes.

CAPITULO XV.- DEL COMITE ELECTORAL Y LAS ELECCIONES.

Art. 70°. Del Comité Electoral y las Elecciones de Presidente Nacional y Vicepresidentes Nacionales del Consejo Directivo.

El Presidente Nacional en Funciones designará, cada 2 años, en el seno de la convención, un Presidente del Comité Electoral quien a su vez designará a 2 socios para asistirle en su labor.

El Comité Electoral elaborará las boletas necesarias para las votaciones de Presidente, Vicepresidentes y sede de la Convención, tomará las votaciones y destruirá las boletas, previa autorización de la Asamblea.

Para que una elección sea válida, deberán votar cuando menos la mitad más uno de los socios representados en la Asamblea General.

CAPITULO XVI.- DE LAS VOTACIONES.

Art. 71° De las Votaciones.

Todos los socios de la FEDERACION con derecho a voto estarán representados en la votación a través de los siguientes votantes electorales:

1. Los Delegados o Subdelegados de los radioclubes afiliados, que acreditarán tantos votos como socios fundadores, activos y vitalicios en pleno goce de sus derechos, tenga su club en la FEDERACION.
2. Los Representantes Estatales, que acreditarán tantos votos como clubes afiliados tengan en su Estado.
3. Los Vicepresidentes que tendrán derecho a un solo voto, excepto cuando sustituyan a un Representante Estatal, previa solicitud.
4. El Presidente nacional, que votará únicamente en caso de empate.

Art. 72°. Los Clubes que por fuerza mayor o caso fortuito, no pudieran estar representados por su respectivo Delegado, podrán votar por mediación de otro Club, siempre que el poder esté en papel oficial y firmado por el Presidente o Secretario del Radioclub.

Art. 73°. El derecho de voto de los radioclubes afiliados no podrá ejercerse cuando el radioclub y sus asociados no estén al corriente en sus obligaciones para con la FEDERACION.

Art. 74°. Todas las votaciones serán de viva voz, salvo las del Presidente, Vicepresidentes y sede de la Convención.

Art. 75°. En todas las votaciones, para aprobar, será suficiente por mayoría simple, salvo cuando los estatutos indiquen lo contrario.

CAPITULO XVII.- DE LA TOMA DE POSESION Y ENTREGA ADMINISTRATIVA.

Art. 76°. De la Toma de Posesión del Nuevo Comité Ejecutivo.

Cada dos años, después del informe anual del Presidente Nacional, el secretario o quien lo sustituya, dará lectura íntegra del acta de la última asamblea celebrada. Acto seguido, el nuevo Presidente Nacional con los demás nuevos miembros del consejo directivo, rendirán la protesta de rigor ante la persona de mayor jerarquía que se encuentre presente, o ante quien el consejo directivo haya previamente designado.

Art. 77°. De la entrega administrativa de la FEDERACION en los relevos de Presidente Nacional.

En la primera sesión del nuevo consejo directivo, deberá estar presente el Presidente y Tesorero Nacional salientes, quienes deberán hacer entrega a sus sucesores, de lo siguiente:

1. Testimonios Notariales de las actas que dan personalidad Jurídica a la FEDERACION y su Antecesora.
2. SalDOS numéricos al día, de caja, bancos, timbres y demás inversiones en valores e instrumentos de dinero propiedad de la FEDERACION.
3. Estados de contabilidad de la FEDERACION, desde aquel mediante el cual hizo su entrega administrativa la presidencia anterior a la ahora saliente, hasta el realizado para concluir su gestión por la administración que ahora entrega.
4. Inventarios detallados de las propiedades muebles e inmuebles propiedad de la FEDERACION, desde aquel mediante el cual hizo su entrega administrativa la presidencia anterior a la saliente hasta el realizado para concluir su gestión por la Administración que ahora entrega, detallando mobiliario, equipo, almacenes, etc.
5. Índice de los archivos físicos de la FEDERACION, con ubicación de cada uno, incluyendo pero no limitando a los siguientes:
 - Socios, organismos afiliados y organismos afiliantes.
 - Listado actualizado de estaciones del servicio de Aficionados en la República Mexicana, autorizadas por la S.C.T.
 - Biblioteca, librería y videoteca.
 - Documentación fiscal y contable, activos y pasivos.
 - Proveedores de bienes, servicios e información.
 - Revista Onda Corta, QSL buró, diplomas y sala de radio.
 - Centro de cómputo administrativo.
 - Manuales completos de procedimientos, equipos y sistemas.
 - Correspondencia interna y externa.
 - Otras cosas o asuntos bajo responsabilidad de la FEDERACION.

Lo anterior se asentará en un Acta de Entrega Administrativa que se firmará al tiempo

de este acto por los Presidentes entrante y saliente, junto con sus respectivos tesoreros.

CAPITULO XVIII.- DE LA DISOLUCION.

Art. 78°. De la Disolución de la Asociación.

La FEDERACION podrá disolverse antes de que haya transcurrido el plazo indicado en el artículo 4° de estos estatutos, en los siguientes casos:

- Por haberse cumplido con los motivos de su objeto social.
- Por abandono total de actividades durante más de un año.
- Por considerarlo pertinente sus integrantes.

En caso de cumplirse este supuesto, la propuesta de liquidación deberá ser presentada, discutida y aprobada por la Asamblea General Extraordinaria, que haya sido convocada mediante citatorio individual enviado a cada uno de los asociados del artículo 8°, y publicada, cuando menos, en el Diario Oficial de la Federación y en uno de los periódicos de gran circulación a nivel nacional.

La convocatoria por escrito, deberá ser enviada y publicada, cuando menos con quince días de antelación a la fecha en que se llevará a cabo la asamblea, debiendo repetirse la publicación una semana antes.

Para que el acuerdo de disolución tenga validez deberá ser aprobado por las dos terceras partes más uno de los asociados en pleno goce de derechos, debiendo ser protocolizado ante notario.

En este caso el remanente de la liquidación pasará a ser propiedad de la institución de docencia superior, o de investigación relativa a las Telecomunicaciones que sea designada por mayoría simple por los asistentes a la asamblea del caso.

- Por mandato fundamentado de autoridad competente para dictar dicho acto.

En este supuesto se atenderá a lo dispuesto por el Código Civil del Distrito Federal y los ordenamientos legales de carácter supletorio aplicables.

CAPITULO XIX.- DEL ESCUDO Y LEMA.

Art. 79°. Del escudo y el lema de la FEDERACION.

El escudo de la FEDERACION, consistente en un rombo en posición vertical, que encierra las iniciales de su nombre, y los símbolos eléctricos de una antena, un condensador, dos bobinas y conexión a tierra, o las evoluciones de dicho escudo, y, por otra parte, su lema "Por la Patria y la Humanidad", únicamente pueden ser utilizados por la FEDERACION y por sus asociados en pleno goce de sus derechos.

CAPITULO XX.- DE LA INTERPRETACION DE ESTOS ESTATUTOS.

Art. 80°. De la Interpretación y Controversias de los presentes Estatutos.

Para lo no previsto en estos Estatutos, y para casos de controversias en la interpretación de los mismos, se aplicará en forma supletoria, el Código Civil para el Distrito Federal, así como la jurisprudencia sentada en los tribunales competentes.

ARTICULOS TRANSITORIOS.

Art. 1°. La FEDERACION MEXICANA DE RADIO EXPERIMENTADORES, A.C., asume para todos los efectos a que haya lugar, los derechos, bienes y obligaciones de la LIGA MEXICANA DE RADIO EXPERIMENTADORES, A.C., misma que fue fundada el día 10 de enero de 1932, y constituida legalmente el día 26 de abril de 1950 por Acta Notarial N° 23681, pasada ante la fe pública del Notario N° 19, Lic. Francisco del P. Morales; habiéndose modificado dicha escritura por medio del instrumento N° 2525 pasado ante la fe del Lic. Alexandro Alfredo Ramírez, el día 20 de mayo de 1955, el que a su vez fue modificado por el Acta Notarial N° 26495 pasada ante la fe del notario N° 106 del D.F., Lic. Jorge Sotelo Regil y Colomé, el día 17 de mayo de 1982; el mismo Lic. Jorge Sotelo Regil, protocolizó el 6 de marzo de 1989, el Acta de Asamblea Extraordinaria de Socios, bajo el Volumen 589, Foja 159, N° 29429, donde se asienta que la LIGA MEXICANA DE RADIOEXPERIMENTADORES, A.C., solicitó y obtuvo, el 16 de febrero de 1989, el permiso N° 012242, Exp. N° 111223, Folio 13462 de la Secretaría de Relaciones Exteriores, Dirección General de Asuntos Jurídicos, Dirección," de permisos Artículo 27 Constitucional," para cambiar su denominación social a FEDERACION MEXICANA DE RADIOEXPERIMENTADORES, A.C., reformando al efecto la totalidad de sus estatutos sociales.

Art. 2°. La elección de Comité Ejecutivo que siga a la protocolización de la presente reforma de estatutos, se efectuará conforme a lo señalado en este reglamento.

Art. 3°. Estos estatutos sustituyen a los anteriores y entran vigor a partir del 18 de enero de 1991.

Art. 4° El pago de las cuotas fijadas por la FEDERACION se realizarán a través de los Radioclubes, a partir del 1° de enero de 1998.

Art. 5° Por primera y única vez, y mientras no se integre la totalidad de los Representantes Estatales de la República Mexicana los Miembros del Consejo Directivo que deberán ser Radioaficionados debidamente autorizados, quedarán exentos del cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 39 de éstos estatutos.

México, D. F., a 9 de marzo de 1996.

GLOSARIO

- **AFICIONADO.-** Persona que desarrolla alguna actividad no profesional.
- **ASAMBLEA.-** Reunión de personas convocadas con el fin de tomar decisiones que afectan la esencia, vida y desarrollo de una agrupación.
- **ASOCIACION.-** Agrupación similar a un Club.
- **ASOCIADO.-** Término genérico para referirse a una persona física o moral que forma parte de alguna asociación, club o FEDERACION.
- **CLUB.-** Agrupación voluntaria de individuos que están organizados en torno a ciertos objetivos de carácter Social, Recreativo o Cultural y que capitaliza los beneficios hacia la superación Personal.
- **CONSEJO DIRECTIVO.-** Reunión de personas que guía y dirige.
- **DELEGADO.-** Persona autorizada para actuar en nombre de una agrupación.
- **DELEGADO DE RADIOCLUB.-** Persona delegada por el club al que pertenece, para actuar en nombre de sus socios durante las asambleas de la FMRE u otras.
- **FEDERACION.-** Organismo cúpula destinado a asociar principalmente a otros organismos, asociaciones o clubes. Unión de sociedades autónomas que tienen un fin común.
- **LIGA.-** Alianza de personas o colectividades.
- **ORGANISMO.-** Agrupación de personas que forman un cuerpo o institución.
- **ORGANISMO AFILIADO.-** Agrupación, club o institución miembro de la FMRE.
- **PRESIDENTE.-** Máximo Representante Ejecutivo de un organismo o junta.
- **RADIO.-** Ciencia y arte de las comunicaciones inalámbricas por medio de ondas electromagnéticas o hertzianas.
- **RADIOAFICION.-** Disciplina practicada por personas capacitadas tanto en lo técnico como en lo reglamentario, de acuerdo a las disposiciones emitidas por la autoridad rectora de la materia, posibilitando así, la Comunicación a niveles ilimitados entre sus adeptos, el aprendizaje profundo de la Ciencia Electrónica y la satisfacción de poder ejercer todo esto, como un Servicio Social, en su caso.
- **RADIOAFICIONADO.-** Persona capacitada que comunica con otra, por medio de una estación emisora privada, bajo permiso expreso de las autoridades gubernamentales de telecomunicaciones, obtenido mediante examen técnico o acreditando los conocimientos respectivos.
- **RADIOCLUB.-** Club de Radioaficionados.
- **REPRESENTANTE ESTATAL.-** Persona electa por los radioclubes, de una Entidad Federativa, para representarlos en el Consejo Directivo de la FMRE.
- **SERVICIO DE AFICIONADOS.-** Actividad de telecomunicaciones desarrollada por los radioaficionados del mundo, conforme a los acuerdos celebrados por cada país con la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- **SOCIO.-** Término específico para referirse a una persona física o moral que es miembro de una sociedad, club o FEDERACION.



2. Listado de radio clubes en México.

A continuación se enlistan algunos de los radioclubs en nuestro país.

Liga Mexicana de Radioexperimentadores, A.C.

Apdo. Postal No. 907. 06000 México, D.F.

Av. Molinos No. 51 Deptos. 307 y 308.

563-14-05 y 563-22-64.

Día de sesión: Jueves a partir de las 20:00 hrs.

Club de Radioaficionados Hidrocalidos, A.C.

Apdo. Postal No. 499. 20000 Aguascalientes, Ags.

Carretera a San Luis Potosí No. 1 y Jaime Nunó.

Día de sesión: Martes a las 21:00 hrs.

Radio Club de Tijuana, A.C.

Apdo. Postal No. 3177. 22000 Tijuana, B.C. Norte.

Av. Hermosillo No. 24, Col. Cacho. Tijuana, B.C. Norte.

Día de sesión: Viernes a las 20:00 hrs., en el restaurante Amor, en Blvd. Agua Caliente.

Radio Club Azteca, A.C.

Apdo. Postal No. 907. 06000 México, D.F.

Av. Molinos No. 51 Deptos. 307 y 308. Col. Mixcoac. 03910 México, D.F.

Día de sesión: 1er. y 3er. martes de cada mes a las 20:30 hrs.

México DX Club, A.C.

Apdo. Postal No. 21-167. 04000 Coyoacán, D.F.

Av. De las Fuentes No. 298 esq. Risco. Pedregal de san Angel. 10720 México, D.F.

Día de sesión: 1er. martes del mes a las 20:30 hrs.

Radio Club Celaya, A.C.

Apdo. Postal No. 250. 38000 Celaya, Gto.

Sóstenes Rocha No. 188.

Día de sesión: 2do. y 4to. lunes de cada mes a las 21:00 hrs.

Club de Radioexperimentadores de Tulancingo, A.C.

Apdo. Postal No. 44. 43600 Tulancingo, Hgo.

Bravo Ote. No. 107-6.

Día de sesión: Jueves a las 21:00 hrs.

Radio club de Nuevo León, A.C.

Apdo. Postal No. 441. 64000 Monterrey, N.L.

Matamoros No. 1804 Pte.

Día de sesión: 1er. viernes de cada mes a las 21:00 hrs, en Casa Richer, Dr. Ignacio

5

Morones Prieto y Gonzalitos.

Radio Club Puebla, A.C.

Apdo. Postal No. 517. 72000 Puebla, Pue.
15 Poniente No. 1503.
Día de sesión: Martes a las 19:30 hrs.

Radio Club Querétaro, A.C.

Apdo. Postal No. 632. 76000 Querétaro, Qro.
Palenque 104, Col. Valle Alameda.
Día de sesión: Jueves a las 20:30 hrs.

Club de Radioaficionados del Noroeste, A.C.

Apdo. Postal No. 604. 85000 Cd. Obregón, Son.
Cale Chapultepec No. 134 Oriente. Col Cortinas.
Día de sesión: Viernes a las 20:30 hrs.

Radio Club Victoria, A.C.

Apdo. Postal No. 286. 87000 Cd. Victoria, Tamps.
M. S. Canales No. 626 Norte.
Día de sesión: Viernes a las 20:30 hrs.

Radio Club Mérida, A.C.

Apdo. Postal No. 329. 97000 Mérida, Yuc.
Calle 53 entre 58 y 60.
Día de sesión: Miércoles a las 21:00 hrs.

Y en la ciudad de Guadalajara contamos con:

Club de Radio Amateur de Jalisco, A.C.

Apdo. Postal No. 1-726. 44101 Guadalajara, Jal.
Calle la noche No. 2586. Col. Jardines del Bosque.
Día de sesión: Miércoles a las 20:30 hrs.

Los datos de esta lista fueron proporcionados por los radio clubes, y pueden sufrir modificaciones; por lo que es conveniente ponerse en contacto con algún colega radioaficionado en la zona, para que nos informe acerca de los radio clubes en la zona y los días de sesión.

5.3 ¿Qué es una estación repetidora?.

El repetidor es un conjunto transmisor-receptor capaz de recibir y transmitir simultáneamente una señal de radio. Un repetidor simple consistiría, pues en un receptor con sus salida de audio acoplada a la entrada de micro de un transmisor. Naturalmente, se requiere de un circuito adicional para activar automáticamente el transmisor cuando en la entrada del receptor aparece una señal a repetir; de esta manera, por débil que sea la señal inicia su función el dispositivo.

Hay que notar que la transmisión y recepción simultáneas se realizan con frecuencias diferentes; para la banda de 144 MHz, asignada a radioaficionados, la separación establecida por las normas IARU, es de 600 kHz en 144 y de 1.6 MHz o 7.6 MHz en las bandas de UHF 432 MHz.

Los transmisores que normalmente integran el repetidor son de frecuencia modulada, su excursión de frecuencia no sobrepasa generalmente los 10 kHz; las normas de excursión en la banda de radioaficionados son de 6 kHz como máxima desviación establecida por la IARU, y los canales mantienen una separación de 25 kHz en VHF y de 25 y 50 kHz en UHF.

Comercialmente se fabrican repetidores para los enlaces comerciales o estatales; las frecuencias de trabajo asignadas a éstos son generalmente más espaciadas que las de los radioaficionados, lo cual facilita su instalación.

Uno de los principales problemas es el de desensibilización del receptor, conocida en la práctica por interacción, y debida a la reducción de sensibilidad en el receptor a causa de la proximidad del campo RF generado por el transmisor. Este inconveniente es menos acusado cuando la separación de frecuencias es mayor.

El repetidor va a necesitar elementos adicionales para subsanar este fenómeno y, van a jugar un papel muy importante los filtros de cavidades resonantes, los diplexores, etc. El conocimiento modular del repetidor es del todo imprescindible, la siguiente figura muestra el diagrama completo del repetidor, faltando únicamente el sistema de alimentación.

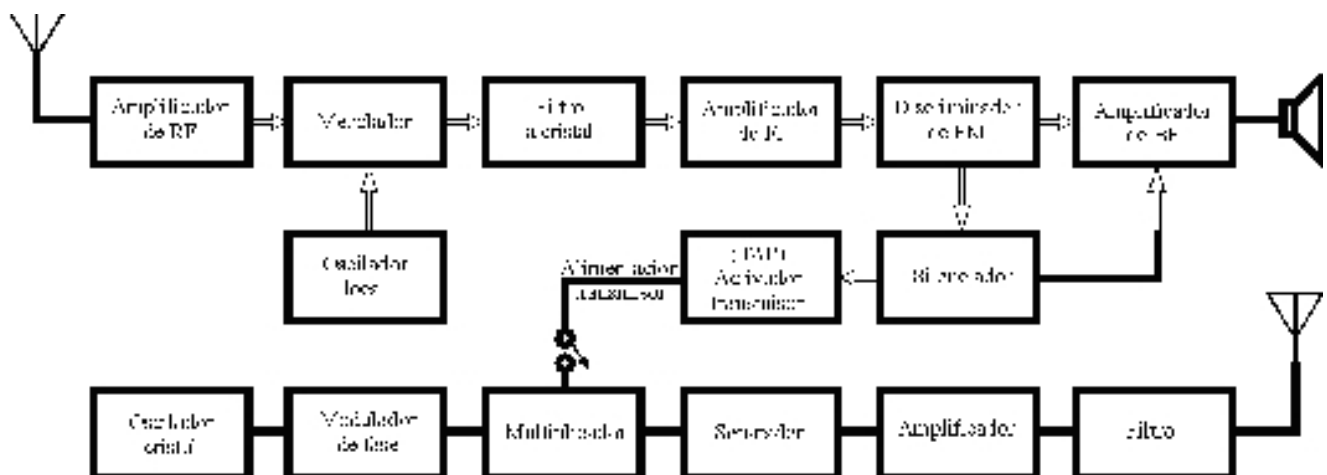


Diagrama de bloques del repetidor.

La parte superior es la sección receptora, y la inferior es la sección transmisora. En el conjunto de los bloques que constituyen el receptor observamos que la señal recibida por la antena pasa al primer paso amplificador de RF; éste la amplifica convenientemente y la entrega al mezclador; el oscilador local genera la frecuencia para la mezcla y el resultado será

una nueva frecuencia que se constituye la frecuencia intermedia FI.

La señal FI pasa por un filtro a cristal donde sufre una atenuación y, por consiguiente, volveremos a aumentar su nivel con el módulo amplificador de FI; después pasa al discriminador de FM, el cual tiene una doble función: primera, convierte la mayor parte de la señal en una de baja frecuencia audible en el altavoz del receptor y segunda, como se ve en el diagrama modular, utiliza el nivel de ruido generado por el circuito en ausencia de señal, para activar el módulo silenciador, el cual, a su vez, controla al conmutador automático del transmisor TAP (transmisor activado por portadora).

El conjunto del transmisor lo constituye básicamente un oscilador controlado a cristal y un modulador en fase. La señal generada por el oscilador es amplificada por un paso sintonizado. Este circuito está diseñado convenientemente para la separación entre pasos, por lo que se le denomina separador; a él le sigue la cadena de multiplicación de frecuencia para aumentar la frecuencia hasta el límite deseado. Un transmisor tiene tantos pasos separadores como cambios de frecuencia sean necesarios para alcanzar la frecuencia final de transmisión, y un paso final de potencia, seguido de una red de filtro paso bajo para la reducción de armónicas y señales no deseadas; en la práctica también esta red sirve para el acoplamiento de impedancias con la antena.

El siguiente diagrama muestra las diferentes partes del receptor;

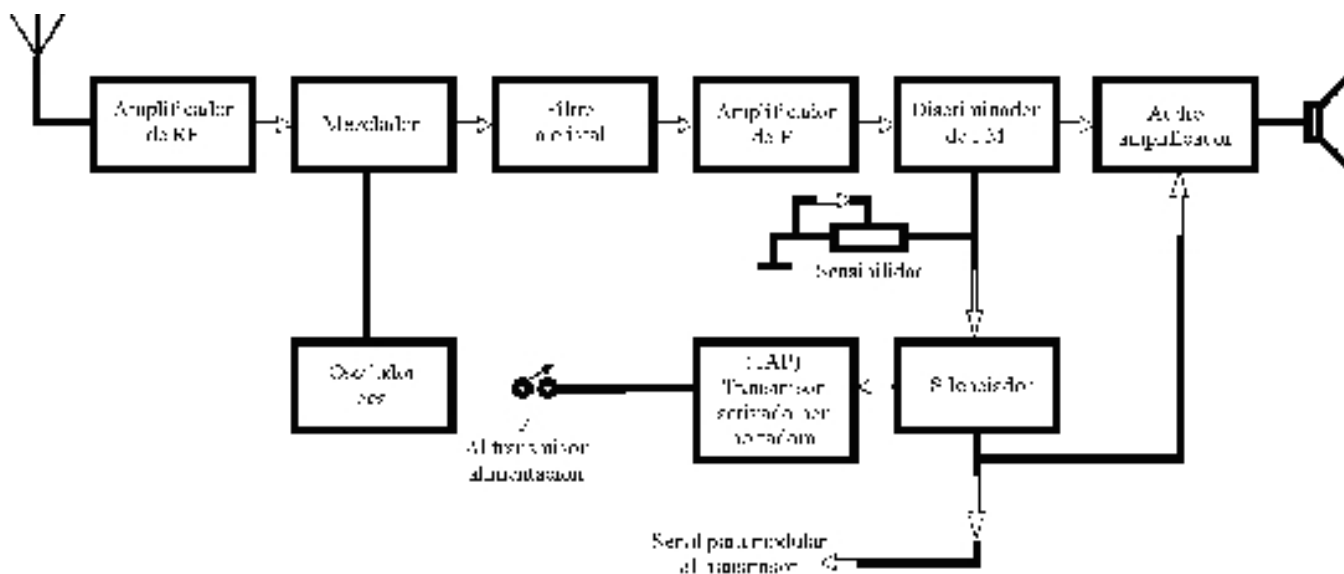


Diagrama de bloques del receptor del repetidor.

La primera es el amplificador de RF y constituye la primera etapa que recibe las señales de radio captadas por la antena; en los repetidores esta sección es de primordial importancia. En lo que a la elección de circuitos se refiere deben tenerse en cuenta dos de las características principales: sensibilidad y selectividad. La sensibilidad viene expresada por la relación señal - ruido, el ruido puede ser externo o interno.

El ruido externo en zonas superiores a los 100 MHz es bajo, porque cuando aumenta la frecuencia disminuye el ruido que generan los parásitos atmosféricos, industriales o de otra índole; el ruido interno lo genera el mismo paso amplificador. Normalmente el repetidor se instala en zonas tranquilas, alejadas de ruidos externos, por lo que estos raramente perturban la recepción de señales débiles; por consiguiente, es imprescindible reducir el ruido interno a

niveles lo más bajos posible. La recepción será tanto mejor cuando menor sea el ruido generado por el propio amplificador.

En cuanto a la selectividad, los pasos sintonizados hacen que disminuya la sensibilidad y para reducir al mínimo la pérdida de esta, en los amplificadores de RF de VHF - UHF se emplean filtros helicoidales que proporcionan un alto grado de selectividad sin pérdidas elevadas. Cuanto más estrecha sea la banda de paso en RF conseguida, mejor se evitan las modulaciones cruzadas, interferencias de toda índole, desensibilización por señales fuertes próximas a la frecuencia de sintonía, etc. Usando un buen paso amplificador de RF muy sensible y selectivo se consigue que el repetidor funcione satisfactoriamente.

A la salida de este paso amplificador de RF, la señal entra en el circuito conversor donde se mezcla con la señal del oscilador local. Ambas frecuencias se combinan y la diferencia entre ellas tiene un valor constante; este proceso es lo que se llama heterodinaje y el circuito puede proyectarse para una determinada frecuencia que constituirá la FI. Normalmente se utiliza la frecuencia de 10.7 MHz debido a que existe una gran diversidad de filtros selectivos normalizados a esta frecuencia. Todo mezclador introduce una pérdida en la conversión que, con el ruido del amplificador de FI siguiente, determina el ruido total del receptor.

Las etapas osciladora y multiplicadora que suministran la señal para la mezcla deberán estar lo más exentas posible de frecuencias espurias que pueden provocar batidos y nuevas señales compuestas, las cuales pueden entrar otra vez en el paso de entrada sintonizado o interferir la propia sintonía del receptor, además de aumentar el nivel de salida de ruido del mezclador. Varios problemas de este tipo se solventan con circuitos trampa para armónicos no deseados; varios casos de señales compuestas se han eliminado con un circuito trampa en serie a la salida del multiplicador.

La amplificación de FI, en el receptor del repetidor, generalmente es clásica, puesto que no necesita ningún dispositivo que lo diferencie de cualquier receptor de FM. Cuando el receptor capta una señal fuerte, el aparato se silencia, es decir, desaparece el ruido de fondo. La sensibilidad de cualquier receptor de FM debe ser tal que la señal de entrada requiera un nivel de $0.2 \mu V$ o menos para producir el silencio.

Es importante lograr una amplificación de FI exenta de ruido propio. Cualquiera que sea el circuito utilizado conviene emplear filtros de cristal para conseguir una buena selectividad. Cada marca de filtro tiene su propia impedancia característica de manera que, si se hacen sustituciones, se tendrá en cuenta el cambio de los valores de adaptación.

La etapa detectora de FM la constituye generalmente el discriminador. Aunque existe una gran variedad de circuitos detectores de FM, últimamente han proliferado los circuitos integrados que realizan varias funciones y simplifican bastante el circuito, pero en la práctica es recomendable utilizar discriminadores clásicos en los receptores de repetidor, con el fin de reducir al mínimo el ruido.

El discriminador es un circuito sintonizado en que una variación de la frecuencia de entrada provoca una variación de fase que produce un aumento de amplitud en uno de los lados del secundario, mientras que en el otro lado produce una disminución y la diferencia entre ambas tensiones variables después de la rectificación es la tensión de audio.

Es importante un buen ajuste del discriminador ya que así aumentara la calidad de audio de las señales repetidas y aparecerán con la misma potencia de audio. Para alinear bien es imprescindible utilizar un voltímetro con conmutador inversor o que tenga el cero en el centro de la escala. Se conecta el voltímetro a la salida del discriminador, estando aplicada a su entrada la señal de un generador de RF sintonizado a la frecuencia del receptor.

Variando el núcleo de la bobina se obtendrá una tensión cero, pero cuando la frecuencia se aleja de la central en sentido positivo unos 10 kHz, aparecerá en el voltímetro una tensión positiva mientras que el ajustarla en sentido contrario aparecerá una tensión negativa.

El primario del transformador debe ajustarse de manera que, por ejemplo, si existe una disminución de 5 kHz con respecto a la frecuencia central aparecen dos voltios positivos; en cambio un aumento de 5 kHz debe producir una tensión de 2 voltios negativos. Los dos ajustes son interactivos, así que habrá que repetirlos algunas veces hasta que sean lo mas simétricos posible.

Del discriminador parten dos señales derivadas: una para el conmutador de la señal de audio, a fin de obtener, una vez amplificada, la señal audio que reproduce el altavoz monitor; otra para el silenciador, circuito compuesto por uno o varios pasos de amplificación. El ruido está básicamente generado por el discriminador, y su nivel se puede controlar con un potenciómetro, que actúa sobre la sensibilidad del circuito activador, el cual conmuta y enmudece la entrada del amplificador de BF.

En ausencia de señal, el circuito silenciador enmudece el amplificador de audio, disparando automáticamente el circuito conmutador. Cuando aparece una señal en la antena, el discriminador la envía directamente al circuito de BF.

Esta conmutación de la señal de BF para silenciar el ruido en ausencia de portadora también sirve para activar simultáneamente otro circuito que se denomina TAP (transmisor activado por portadora). Un relevador o conmutador electrónico se activa automáticamente al transmisor cuando aparece una portadora e inicia la función el repetidor.

El amplificador de audio es un circuito ordinario de BF, pero no es aconsejable emplear en su diseño circuitos integrados porque ofrecen más seguridad los pasos finales de transistores comerciales de BF, en el aspecto de descargas atmosféricas. Ahora veremos el transmisor, en la siguiente figura observamos el diagrama de bloques del transmisor.

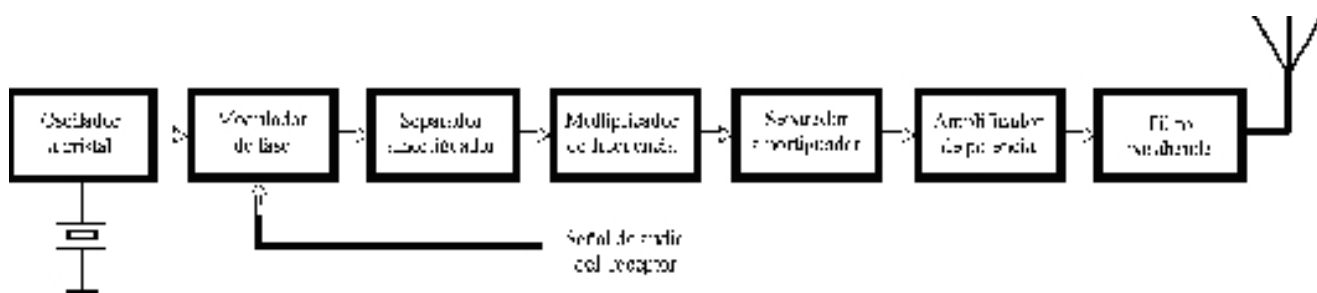


Diagrama de transmisión básico.

El primer circuito que genera la señal es el oscilador a cristal, y es necesario tenerlo muy en cuenta, ya que cualquier inestabilidad en él resulta multiplicada con la frecuencia. Tiene importancia su constitución mecánica y su disposición eléctrica, y conviene que esté alejado de

partes que generan calor para evitar cualquier desplazamiento de frecuencia por efecto térmico; especialmente los componentes que lo polarizan deben ser de absoluta fiabilidad.

Algunos circuitos modulan la frecuencia en este paso a base de aplicar tensión a un diodo varicap; cuando varía la amplitud de la frecuencia audio cambia la capacidad y éste hace que la frecuencia varíe por encima o por debajo de la frecuencia del cristal, produciendo de este modo la modulación de frecuencia; no obstante, es preferible que el oscilador cumpla solamente su función y que la modulación se efectúe en el siguiente paso tal como se describe en la figura anterior.

La modulación de fase genera un cambio de la frecuencia instantánea durante el tiempo en que se desplaza la fase y el valor de la desviación es directamente proporcional a la frecuencia de la señal moduladora. El amplificador separador sirve para la adaptación de impedancias entre pasos y recorte de las frecuencias armónicas no deseables; se trata, pues, de un acoplador de pasos y filtro a la vez, y suministra el paso multiplicador de frecuencia una señal exenta de frecuencias espurias.

El paso amplificador de potencia debe estar previsto de un filtro de paso bajo para mantener los niveles de armónicos y de señales espurias dentro de los límites establecidos; además debe estar provisto de un dispositivo protector para evitar que una posible subida de energía reflejada originada por una eventual avería física en cables, filtros o antena, destruya el transistor final de potencia.

Para reducir la desensibilización del receptor a causa de la proximidad del transmisor, a menudo se separan las dos antenas, transmisora y receptora, pero generalmente esto no da buenos resultados, pues el receptor continua teniendo falta de sensibilidad. Estos problemas se solucionan de modo definitivo con el empleo de cavidades resonantes de los cuales existen varios tipos. Se trata de un filtro de alto Q para sintonía de paso de banda, es decir, sintonizado a la frecuencia del receptor, que solamente dará paso a ésta, rechazando las que estén por encima o por debajo de la frecuencia sintonizada.

Con más de una cavidad se mejorara la selectividad del receptor. También se emplean en el transmisor para impedir que se radien señales espurias que puedan interferir a otros servicios. Otro tipo de cavidades son las que tienen un circuito trampa y están sintonizadas a la frecuencia de transmisión, colocadas a la entrada del receptor producirán una buena atenuación de la señal del transmisor, ya que esta señal caerá en la trampa, dando paso a las demás señales hacia el receptor. Si además de estas cavidades tipo trampa, disponemos delante del receptor de un paso de doble sintonía, es decir, un circuito trampa y otro de paso de banda, el efecto de rechazo se duplica.

El empleo de cavidades de doble sintonía ha hecho posible que, combinando varias, se pueda emitir y recibir con una sola antena. Al conjunto de estos bloques se les denomina duplexores.

La antena es una parte muy importante en la instalación del repetidor ya que de ella depende en parte que la cobertura del mismo sea proyectada; utilizando antenas apropiadas en cada caso, obtendremos los resultados esperados. El tipo más adecuado para coberturas en todas las direcciones es obvio que es el de las antenas omnidireccionales; normalmente la polarización utilizada es la vertical porque facilita la instalación de las antenas en los móviles.

Las antenas para repetidores deben reunir varias características importantes. En cuanto a sus propiedades físicas, la antena debe ser robusta, para soportar grandes vendavales en invierno cuando esté ubicada en un lugar montañoso donde la nieve y el hielo sean su principal enemigo debido a la formación de hielo en ella, lo cual aumenta la superficie que opone al viento y termina por partirse, de esto tiene mucha experiencia el personal de mantenimiento de repetidores de montaña.

En cuanto a sus características eléctricas, la antena debe estar cortocircuitada a tierra para descargar las corrientes estáticas o de chispas atmosféricas cercanas. Para cubrir distancias cortas en repetidores de ámbito local es preferible usar antenas de $\frac{1}{4}$ de onda, que, por ser pequeñas, son más consistentes que las antenas de ganancia.

La mayoría de los repetidores están diseñados para la máxima cobertura posible a grandes distancias; esto requiere que estén bien ubicados en un punto lo más elevado posible y el empleo de antenas de considerable ganancia. Los dos tipos más comunes son las formaciones de dipolos apilados y las colineales apiladas en un mástil que son dos buenas antenas para la larga distancia. Debido a las pérdidas que introduce también tiene mucha importancia el tipo de línea de transmisión que se emplee en los repetidores hacia antenas.

Operación a través de estaciones relevadoras automáticas.

Uno de los modos de comunicación que más popularidad han adquirido en los últimos años es el que se efectúa en las bandas de VHF y UHF empleando estas estaciones relevadoras automáticas, popularmente conocidas como repetidores.

Este modo de efectuar comunicaciones presenta la ventaja del tamaño compacto de los equipos transceptores de baja potencia cuyo alcance o rango es ampliado por un equipo transmisor – receptor automático instalado en un edificio alto o en una montaña.

El equipo automático recibe de la señal de un transmisor pequeño y la retransmite automáticamente logrando así ampliar el rango de comunicación confiable del equipo que empleamos para transmitir. La efectividad de la repetidora depende del lugar donde está instalada y su altura sobre el nivel promedio del terreno.

Para dar una idea de las relaciones de cobertura podemos considerar que un equipo portátil de uso manual con un watt de potencia tiene un radio de 2 a 5 Km, y si operamos a través de una repetidora el alcance será de 30 a 100 Km.

Una estación repetidora opera en lo que se denomina "operación dúplex", es decir recibe en una frecuencia y transmite en otra; generalmente dentro de la misma banda de aficionados.

La separación entre las frecuencias de recepción y transmisión de la estación repetidora se denomina "offset"; pudiendo ser negativo o positivo, ya sea que la frecuencia de recepción sea menor o mayor que la frecuencia de transmisión de la repetidora.

El modo de emisión más común empleado para la operación a través de repetidoras es la frecuencia modulada de banda angosta, donde la desviación de la frecuencia de la portadora en función de la señal de audio es de ± 7.5 kHz, es decir, el ancho de canal de comunicaciones es

de 15 kHz.

Enseguida mencionamos algunos consejos para la operación de estaciones repetidoras:

- Nunca se debe llamar CQ a través de una repetidora, simplemente hay que dar el distintivo de llamada, saludar, y decir que se queda a la escucha. Siempre utilizando el código fonético internacional.
- Cuando operemos a través de repetidoras nuestras intervenciones deberán ser concisas y breves, evitando monólogos o discursos que aburran a nuestros interlocutores, evitando que otros aficionados participen. La mayoría de los repetidores tienen un relevador de tiempo que corta la retransmisión de la señal después de 90 ó 120 segundos; por lo tanto nuestra conversación deberá ser expresada en ese lapso y dejar de transmitir para que se restablezca el relevador.
- Es recomendable que antes de hablar se deje un espacio de tiempo, para permitir así la entrada al repetidor de otras estaciones.
- Es recomendable utilizar la mínima potencia necesaria para tener un acceso correcto a la estación repetidora.

A continuación encontrarás las tablas de las frecuencias empleadas para estaciones repetidoras en las bandas de 2 mts y 70 cm.

Frecuencias de canales para estaciones relevadoras automáticas del servicio de aficionados.

Banda de 2 mts. (Offset de 600 kHz.)

Grupo A		Grupo B		Grupo C	
Frecuencias en MHz		Frecuencias en MHz		Frecuencias en MHz	
Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
144.610	145.210	146.010	146.610	147.600	147.000
144.630	145.230	146.040	146.640	147.630	147.030
144.650	145.250	146.070	146.670	147.660	147.060
144.690	145.290	146.130	146.730	147.720	147.120
144.710	145.310	146.160	146.760	147.750	147.150
144.730	145.330	146.190	146.790	147.780	147.180
144.750	145.350	146.220	146.820	147.810	147.210
144.770	145.370	146.250	146.850	147.840	147.240
144.790	145.390	146.280	146.880	147.870	147.270
144.810	145.410	146.310	146.910	147.900	147.300
144.830	145.430	146.340	146.940	147.930	147.330
144.850	145.450	146.370	146.970	147.960	147.360
144.870	145.470			147.990	147.390

144.890

145.490

Offset (-)

Offset (-)

Offset (+)

**Banda de 70 cm. (Offset de 5 MHz).
Frecuencias en MHz.**

Entrada	Salida
434.050	439.050
434.100	439.100
434.150	439.150
434.200	439.200
434.250	439.250
434.300	439.300
434.350	439.350
434.400	439.400
434.450	439.450
434.500	439.500
434.550	439.550
434.600	439.600
434.650	439.650
434.700	439.700
434.750	439.750
434.800	439.800
434.850	439.850
434.900	439.900
434.950	439.950

5.4 Listado de estaciones repetidoras en México.

El contenido del presente directorio fue obtenido con la colaboración de Radioaficionados.

Ultima actualización a Lista Repetidores - 06 de septiembre de 1997.

El listado cuenta con los repetidores por estado, en orden alfabético.

REPETIDORES DE LA REPUBLICA MEXICANA VHF - UHF - FM (2 MTS, 70 CM).

- AGUASCALIENTES.

AGUASCALIENTES 146 610 -

AGUASCALIENTES 146 940 -

- BAJA CALIFORNIA. LA PAZ 146.760 -

SIERRA CUCAPHA 147.270 + T 88.5

LA RUMOROSA 147.180 + LA RUMOROSA 145.340 - LA RUMOROSA 147.375 + T 91.5
 CERRO PRIETO 145.960 - SAN PEDRO MARTIR 146.970 - CERRO BOLA 147.330 + T 186.2
 SIERRA CUCAPHA 448.500 - T 88.5 LA RUMOROSA 447.850 - T 114.8 TIJUANA
 145.470 - TIJUANA 146.940 - TIJUANA 147.330 + TIJUANA 449.925 - TIJUANA 447.825 -
 TIJUANA 224.960 -

TIJUANA 446.875 -

TECATE 146.700 - MEXICALI 145.340 - MEXICALI 448.725 - ENSENADA 145.400 -
 ENSENADA 445.400 - ISLA CORONADO 146.940 / 147.525 SAN PEDRO MARTIR

439.750 / 429.750

- CAMPECHE.

CD DEL CARMEN 146.790 -

- CHIAPAS.

LAS DELICIAS 147.260 + T 127.3

- CHIHUAHUA.

CD. JUAREZ 145.500 -

CHIHUAHUA 145.740 - enlace a 146.940

PARRAL (regional) 147.670 -

GOMEZ FARIAS 146.830 -

- COAHUILA.

PIEDRAS NEGRAS 146.600 - T 162.2

MONCLOVA 146.610 - (mty-Salttillo)

MONCLOVA 146.880 -

MONCLOVA 146.880 - enlace al 148.800 T 123.0

PIEDRAS NEGRAS 146.640 -

PIEDRAS NEGRAS 146.920 -

NVA. ROSITA 147.000 +

SALTILLO 147.240 +

CERRO LAS NOAS 147.140 +

CERRO LAS NOAS 146.880 -

SALTILLO 145.670 +

TORREON 147.300 +

- COLIMA.

COLIMA 146.760 -

COLIMA 147.180 -

- DISTRITO FEDERAL.

CHIQUEHUIE 146.880 - T 100.0

AJUSCO 146.910 - T 100.0

CHIQUEHUIE 147.060 + T 103.0

AJUSCO 147 150 + T 100.0

438.200 – 600 T 100.0

438.275 – 600 T 100.0

- DURANGO.

DURANGO 147.220 -

- ESTADO DE MEXICO.

TOLUCA 147.730 + T 136.5

HUIXQUILUCAN 147.120 +

NEVADO DE TOLUCA 146.730 - T 100.0

VILLA ALPINA 145.270 - T 100.0

ALTZOMONI 146.940 - T 100.0

PICO TRES PADRES 147.030 + T 103.5

-
- GUANAJUATO.

LEON 146.670 -

LEON 147.090 +

LEON 146.880 -

LEON 147.030 + T 100.0

CELAYA 147.300 + T 100.0

CELAYA 147.350 +

CELAYA 147.150 +

CELAYA 147.900 -

GUANAJUATO 147.120 + enlazado a Irapuato

GUANAJUATO 443.050 + T 100.0

- GUERRERO.

ACAPULCO 145.250 -

ACAPULCO 147.150 + T 88.5

ACAPULCO 146.880 -

CHILPANCINGO 147.340 +

- JALISCO.

ARANDAS 146.640 - T 88.5

GUADALAJARA 147.250 +

GUADALAJARA 147.300 +

GUADALAJARA 146.820 -

GUADALAJARA 146.880 -

GUADALAJARA 147.090 +

LAGOS DE MORENO 147.180 +

- MICHOACAN.

MORELIA 147.100 + T 100.0

COALCOMAN 147.060 + T 156.7

- MORELOS.

ALTZOMONI 146.940 - T 100.0

CHICHINAUTZIN 146.760 - T 100.0

CUERNAVACA 146.850 - T 100.0

- NAYARIT.

TEPIC 147.000 + T 88.5

- NUEVO LEON.

MONTERREY 146.730 -

MONTERREY 147.220 + T 123.0

MONTERREY 147.375 +

LINARES 146.940 + T 146.6

- OAXACA.

OAXACA 146.940 -

- PUEBLA.

PUEBLA 144.790

PUEBLA 147.240 + T 100.0

PUEBLA 147.270 + T 100.0

- QUERETARO.

QUERETARO 146.820 - T 85.4

QUERETARO 146.850 - T 100.0

QUERETARO 146 760 -

- SAN LUIS POTOSI.

S.L.P. 146.970 - T 88.5

S.L.P. 147.370 +

S.L.P. 147.330 +

- SINALOA.

CULIACAN 146.730 -

GUASAVE 147.030 +

GUAMUCHIL 147.300 +

GUAMUCHIL 147.180 -

LOS MOCHIS 146.600 -

CULIACAN 147.250 +

CULIACAN 147.090 -

- SONORA.

NAVOJOA 147.700 -

CD. OBREGON 146.940 +

CD. OBREGON 146.670 -

GUAYMAS 146.440 +

HERMOSILLO 146.940 -

HERMOSILLO 145.430 -

CABORCA 146.600 -

SONOITA 147.200 + T 103.5

SAN LUIS RIO COLORADO 147.290 +

- TABASCO.

VILLAHERMOSA 146.940 -

- TAMAULIPAS.

CD. VICTORIA 147.030 + T 123.0

CD. MIER 147.300 + T 123.0

NUEVO LAREDO 147.310 +

SIERRA SAN CARLOS 145.330 - T 123.0

- VERACRUZ.

CORDOBA – ORIZABA 147.030 + T 100.0

LAS LAJAS 147.120 + T 141.3

STA. MARTA 147.390 + T 103.5

- YUCATAN.

MERIDA 146.820 -

MERIDA 146.760 -

OXCUTZCAB 147.240 +

- ZACATECAS.

ZACATECAS 146.120

ZACATECAS 147.700 -

146.520 MHz encuentro "en simplex".

COMUNICACION INTEROCEANICA

Repetidor con una cobertura estimada de 600 Km. (145.450 -).

Enlace con una cobertura estimada de 100 Km. (147.820 - / 145.450 -).

Enlace con una cobertura estimada de 100 Km. (147.820 - / 146.120 T 100.0).

Enlace con una cobertura estimada de 100 Km. (146.120 T 100 / 147.220 +).

Repetidor con una cobertura estimada de 600 Km. (147.210 +).

Repetidor en Durango, alcance estimado de 300 Km. (147.220 +).

Enlace Durango – Mazatlán, alcance estimado de 300 Km. (147.140 RX 146.140 TX T 123).

Enlace Saltillo, Coah. (146.760 + T 74.4).

Enlace de cara al Pacífico (146.130 +).

Península de Baja California (146.730 +).

Bibliografía:

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Subdirección de Comunicación y Desarrollo Tecnológico de la

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, delegación Jalisco.

Av. Tesistan #477, esq. Constitución, Zapopan, Jalisco.

Teléfonos: 6330435 y 6332977.

Enciclopedia Universitas Salvat.

Autor: Varios autores.

Editorial Orinoco.

Caracas, Venezuela. 1957.

Manual del Radioaficionado. (Serie Mundo Electrónico)

Autor: Varios autores coordinados por José Mompín Poblet

Editorial Marcombo, S. A.

México, D.F. 1988.

Apuntes Sobre la Historia de la Radioafición en México.

Autor: Pablo A. Mooser (XE1SR).

Editado por la Liga Mexicana de Radioexperimentadores, A. C.

México, D. F. 1982.

Manual de técnicas de operación de la Red Nacional de Emergencia.

Autor: Pablo A. Mooser (XE1SR).

Editado por la Liga Mexicana de Radioexperimentadores, A. C.

México, D. F. 1986.

Guía de estudios para la licencia de radioaficionado.

Autor: Pablo A. Mooser (XE1SR).

Editado por la Liga Mexicana de Radioexperimentadores, A. C.

México, D. F. 1981.

Manual de técnicas de operación en el servicio de radioaficionados.

Autor: Pablo A. Mooser (XE1SR).

Editado por la Liga Mexicana de Radioexperimentadores, A. C.

México, D. F. 1982.

Curso de código Morse.

Autor: Juan José Guillén Gallego (EA4CQK).

Editorial Marcombo, S.A.

Barcelona, España. 1994.

Comunicación Electrónica.

Autor: Robert L. Shrader.

Editorial McGraw-Hill de México S.A. de C.V.

México, D.F. 1977.

Federación Mexicana de Radio Experimentadores, A.C.

Revista Onda Corta. (edición bimestral).

Internet: <http://www.fmre.org.mx>

American Radio Relay league.

Asociación Norteamericana de Radioaficionados.

Internet: <http://www.arrl.org>

Ham Radio Outlet.

Tienda de equipos y accesorios para radioaficionados.

Internet: <http://www.hamradio.com>

Club de Radio Amateur de Jalisco, A.C.

Revista La Tecolotita. (edición mensual).

Internet: <http://www.usl.net/xelrm>

CQ Amateur Radio.

Revista para radioaficionados (edición mensual).

73 Amateur Radio Today.

Revista para radioaficionados (edición mensual).

Anexo 1: Países miembros de "IARU"

Listado revisado el 30 de Julio de 1997

ALBANIA: Albanian Amateur Radio Association [AARA]

Address: P.O. Box 1501, Tirana

Tel: +355 (42) 63767 <ZA1Z>, (42) 64738 <ZA1B>

Fax: +355 (42) 64738 <ZA1B>

Chairman: Dajlan Omeri, ZA1Z

Secretary: Jovan Bojdani, ZA1H

IARU liaison: Marenglen Mema, ZA1B

ALGERIA: Amateurs Radio Algeriens [ARA]

Address: P.O. Box 1, 16000 Alger Gare

Location: 7 Square Port Said, 16000 Alger

Tel: +213 (2) 644432 <HQ>, (2) 506530 <7X2BK>, +213 (2) 647665 <7X2RO>

President: Kamel Benali-Karroubi, 7X2BK

Secretary: Afif Benlagha, 7X2RO

IARU liaison: Sadek Laskri, 7X2LS

ANDORRA: Unio de Radioaficionats Andorrans [URA]

Address: P.O. Box 1150, Andorra La Vella

Tel: +376 825380 <HQ>, 827070 <C31US>

Fax: +376 825380 <HQ>, 864348 <C31US>

E-mail: ura@andorra.ad <HQ>, jmsauri@andorra.ad <C31US>

WWW: <http://www.sta.ad/ura>

President: Joan Sauri, C31US

Secretary: Pere Rodrialvarez, C31RP

IARU liaison: President

ANGUILLA: Anguilla Amateur Radio Society [AARS]

Address: P.O. Box 1, The Valley

Tel: +1 (809) 497-3448 <VP2EP>, (809) 497-2150 <VP2EHF>

Fax: +1 (809) 497-3557 <D. Mann>

E-mail: aars@datahaven.com.ai

WWW: <http://candw.com.ai/~stottl/aars.html>

President: Eric Paul, VP2EP

Secretary: Dave Mann, VP2EHF

IARU liaison: Secretary

ANTIGUA & BARBUDA: Antigua and Barbuda Amateur Radio Society [ABARS]

Address: P.O. Box 1111, St. John's

Tel: +1 (809) 461-1693 <V21AO>, (809)461-0538 <V21CH>

E-mail: scholla@server2.candw.ag <Alan Byron Scholl, V21BF>

President: Randolph Prescod, V21AO

Secretary: Carol Thomas

IARU liaison: Norris Mendes, V21CH

ARGENTINA: Radio Club Argentino [RCA]

Address: P.O. Box 97, 1000 Buenos Aires

Location: Carlos Calvo 1420/24, 1102 Buenos Aires

Tel: +54 (1) 304-0555 <HQ>

Fax: +54 (1) 305-0505 <HQ>

E-mail: lu4aa@evnet.satlink.net <HQ>

WWW: <http://www.lu4aa.org>

President: Oscar P. Pesiney, LU1CQ

Secretary: Roberto U. Beviglia, LU4BR

IARU liaison: President

ARUBA: Aruba Amateur Radio Club [AARC]

Address: P.O. Box 2273, San Nicolas

Location: Spaanslagoenweg 12, Pos Chiquito

Tel: +297 (8) 52773 <HQ>, 25504 <P43IDP>

Fax: +297 (8) 52473 <HQ>, 24647 <P43IDP>

E-mail: aarc@arubanet.com

President: Gerardo Oduber, P43G

Secretary: Anthony Thiel, P43T

IARU liaison: Irwin Provence, P43IDP

AUSTRALIA: Wirelesss Institute of Australia [WIA]

Address: P.O. Box 2175, Caulfield Junction, Victoria 3161

Location: 3/105 Hawthorn Rd., North Caulfield, Vic. 3161

Tel: +61 (3) 9528-5962 <Federal Office>

Fax: +61 (3) 9523-8191 <Federal Office>

E-mail: wiansw@sydney.dialix.oz.au<New South Wales Div.>, wiaq@tmxbris.mhs.oz.au <Queensland Division>

WWW: <http://marconi.mpce.mq.edu.au/wia/> <N.S.W. Division>, <http://thunderbird5.qut.edu.au/wiaq.htm> <Qld. Div.>

President: Neil Penfold, VK6NE

Secretary: Peter Naish, VK2BPN

IARU liaison: David Wardlaw, VK3ADW, 21 Tormey Street, North Balwyn, Vic. 3104

AUSTRIA: Oesterreichischer Versuchssenderverband [OEVSV]

Address: Theresiengasse 11, A-1180 Vienna

Tel: +43(1)4085535<HQ, Wed. 4-8 p.m.>,+43(2622)71494/71853<OE3REB>,+43(7742)2452<V.P. Klaus Tiede,OE5TKL>

Fax: +43 (1) 4031830 <HQ>

E-mail: oevsv@asterix.nt.tuwien.ac.at

WWW: <http://asterix.nt.tuwien.ac.at/~oevsv/>

President: Dr. Ronald Eisenwagner, OE3REB

Secretary: Mrs. Beatrix Eisenwagner

IARU liaison: President

BAHAMAS: Bahamas Amateur Radio Society [BARS]

Address: P.O. Box SS-6004, Nassau, N.P.

President: Rhinehart Pearson, C6ANO

Secretary: Philip Dawkins, C6ACN

IARU liaison: Secretary

BAHRAIN: Amateur Radio Association Bahrain [ARAB]

Address: P.O. Box 22381, Muharraq

Tel: +973 740426 <A92BE>, 756034 <A92BW>

Telex: 8214 BAPCO <Ian Cable>

President: H.E. Tariq Al-Moayyed

Chairman: Sheridon Street, A92BE

Secretary: Ian Cable, A92BW

BANGLADESH: Bangladesh Amateur Radio League [BARL]

Address: G.P.O. Box 3512, Dhaka 1000

Tel: +880 (2) 811097/817603 <S21A>

Fax: +880 (2) 832915 <S21A>, (2) 891177 <S21B>

E-mail: barl@pradeshta.net

WWW: <http://office.pradeshta.net/~barl>

President: Saif D. Shahid, S21A

Secretary: Nizam A. Chowdhury, S21B

IARU liaison: President

BARBADOS: Amateur Radio Society of Barbados [ARSB]

Address: P.O. Box 814E, Bridgetown

Tel: +1 (809) 426-2502

E-mail: decarlo@sunbeach.net <8P6RY>

President: Douglas Fredrick, 8P6BQ

Secretary: Mark Gary Field, 8P6ER

IARU liaison: Secretary

BELARUS: Belarus Federation of Radioamateurs and Radiosportsmen [BFRR]

Address: Ul. Kazintca 48, 220099 Minsk

Tel: +375 (017) 275-5325, (017) 278-3016 <EW1AA>

Fax: +375 (017) 278-6750

President: Sergej N. Fedoseev, EW1AA

Secretary: Victor I. Ledenev, EW1AF

BELGIUM: Union Belge des Amateurs-Emetteurs, Unie van de Belgische Amateur-Zenders [UBA], Union der Belgischen
Amateurfuncker

Address: Rue de la Presse 4, B-1000 Bruxelles, Drukpersstraat 4, B-1000 Brussel

Tel: +32 (2) 217-8080, (2) 771-6774 <ON4WF>, +32 (2) 241-5805 <ON7PC>

Fax: +32 (2) 218-3141, (2) 737-4186 <Pierre Cornelis>

E-mail: pub02791@innet.be <ON4WF>, on7pc@infoboard.be <ON7PC>

WWW: <http://www.uba.be>

President: Gaston Bertels, ON4WF

IARU liaison: Pierre Cornelis, ON7PC

BERMUDA: Radio Society of Bermuda [RSB]

Address: P.O. Box HM 275, Hamilton HM AX

Tel: +1(441)295-5675<VP9ID>, 236-4489<VP9KR>, +1(441)232-0292<VP9IM>, 295-5881<S. Dunkerley>

Fax: +1 (441) 232-0293 <VP9IM>

E-mail: gcuoco@ibl.bm <VP9ID>, 73063.177@compuserve.com <VP9IM>

President: Glen Cuoco, VP9ID

Secretary: Sharon Trimmingham, VP9KR

IARU liaison: Steve Dunkerley, VP9MI, P.O. Box HM 2215, Hamilton HM JX

BOLIVIA: Radio Club Boliviano [RCB]

Address: P.O. Box 2111, La Paz

Location: Plaza Tejada Sorzano No. 1392, La Paz

Tel: +591 (2) 224921 <HQ>

Fax: +591 (2) 224921 <HQ>

President: Ricardo Schayman K., CP10X

Secretary: Arturo Glacinovic T., CP1QW

IARU liaison: President

BOSNIA & HERZEGOVINA: Asocijacija Radioamatera Bosne i Hercegovine [ARABiH]

Address: P.O. Box 61, 71001 Sarajevo

Location: Strosmaerova 1, 71000 Sarajevo

Tel: +387 (71) 663414 <HQ>, (71) 533438 <T94AK>, +387 (71) 538607 <T91A>,

+387 (71) 610211 <V.P. Muhamed Gutic, T92A>, +49 (89) 6805983 <DJ0JV>

Fax: +387 (71) 470029/663414 <HQ>, +49 (89) 6805983 <DJ0JV>

President: Dr. Tarik Kupusovic, T94AK

Secretary: Salih Hukelic, T91A

IARU liaison: Nusret Abadzic, DJ0JV/T93N, Erminoldstr. 189, D-81735 Muenchen, Germany

BOTSWANA: Botswana Amateur Radio Society [BARS]

Address: P.O. Box 1873, Gaborone

President: G.V. Sulu, A22GV

Secretary: Harish R. Prahlad, A22PR

IARU liaison: President

BRAZIL: Liga Brasileira de Radioamadores [LABRE]

Address: P.O. Box 07-0004, 70359 Brasilia D.F.

Location: Setor de Clubes Esportivos Sul, Trecho 4, Lote 1/A, 70359-970 Brasilia, D.F.

Tel: +55 (61) 223-1157 <HQ>, (61) 349-4226 <PT2BW>

Fax: +55 (61) 223-1157 <HQ>, (61) 347-0665 <PT2BW>

E-mail: pt2bw@brnet.com.br <PT2BW>

President: Ariosto Rodrigues de Souza, PT2BW

IARU liaison: President

BRITISH VIRGIN ISLANDS: British Virgin Islands Radio League [BVIRL]

Address: P.O. Box 4, West End, Tortola

Tel: +1 (809) 495-4234 <VP2VI>, (809) 494-3523 <VP2VF>

Fax: +1 (809) 494-5059 <Dirk J. de Jong, VP2VF>

E-mail: vp2ve@caribsurf.com <VP2VE>

President: Robert W. Denniston, VP2VI

Vice President: Lee Reisenauer, VP2VE

IARU liaison: President

BULGARIA: Bulgarian Federation of Radio Amateurs [BFRA]

Address: P.O. Box 830, 1000 Sofia

Location: Arso Pandurski St. No. 1, Bl. 31, 1700 Sofia

Tel: +359 (2) 623022 X258 <HQ>, +359 (2) 238222 <LZ1ZQ>, (2) 877487 <LZ1RF>

Fax: +359 (2) 312186 <HQ>

President: Rumen Getchev, LZ1MS

Secretary: Miss Zdravka Buchkova, LZ1ZQ

IARI liaison: Secretary

BURKINA FASO: Association des Radioamateurs du Burkina Faso [ARBF]

Address: c/o Youssouf Kaba, ONATEL, P.O. Box 01, Ouagadougou 10000

Tel: +226 300945<Youssouf Kaba>, 363019 <XT2KY>, +226 306923 <Alpha M. Diakite Kaba>

Fax: +226 300930 <Youssouf Kaba>

President: Youssouf Kaba, XT2KY

Secretary: Alpha M. Diakite Kaba

IARU liaison: President

CANADA: Radio Amateurs of Canada [RAC]

Address: 720 Belfast Road, Suite 217, Ottawa, Ontario K1G 0Z5

Tel: +1 (613) 244-4367 <HQ>, +1 (604) 985-1267 <VE7RD>, (613) 225-3108 <VE3PU>

Fax: +1 (613) 244-4369 <HQ>, +1 (604) 986-7664 <VE7RD>, (613) 225-3818 <VE3PU>

E-mail: rachq@rac.ca <HQ>, farhop@istar.ca <VE7RD>, jkpulfer@igs.net <VE3PU>

WWW: <http://www.rac.ca>

President: J. Farrell Hopwood, VE7RD

Secretary: David Evans, VE6DXX

General Manager: Deborah Norman, VA3RGM

IARU liaison: Dr. J. Kenneth Pulfer, VE3PU

CAYMAN ISLANDS: Cayman Amateur Radio Society [CARS]

Address: P.O. Box 1029, Grand Cayman

Tel: +1 (345) 947-1141 <ZF1CW>, (345) 949-3845 <ZF1JW>, +1 (345) 947-7599 <ZF2WI>

E-mail: zf1a@candw.ky

President: Gareth Coates, ZF1CW

Secretary: Joseph R. Whiteman, ZF1JW

IARU liaison: Jack Benz, ZF2WI

CHILE: Radio Club de Chile [RCCH]

Address: P.O. Box 13630, Santiago 21

Location: Nataniel Cox 1054, Santiago

Tel: +56 (2) 696-4707 <HQ>

Fax: +56 (2) 672-2623 <HQ>

President: Rafael Riesco Perez, CE3FFR

Secretary: Benedicta Sancehz, CE3JSZ

IARU liaison: Eduardo Ibaceta, CE3BOC

CHINA: Chinese Radio Sports Association [CRSA]

Address: P.O. Box 6106, Beijing 100061

Location: 9 Tiantan Neidongli, Beijing 100061

Tel: +86 (10) 6702-5488 <HQ>

Fax: +86 (10) 6701-6974 <HQ>

E-mail: crsa@public2.bta.net.cn

President: Xu Zengwu

Secretary: Chen Ping, BA1HAM

IARU liaison: Miss Cao Huicong, BG1HW

COLOMBIA: Liga Colombiana de Radioaficionados [LCRA]

Address: P.O. Box 584, Santafe de Bogota

Location: Carrera 32 No. 94-67, Santafe de Bogota

Tel: +57(1)6108499<HQ>, (4)2857155<HK4BPD>,+57(1)2187077/2563285/2366033 <HK3CC>, +57 (1) 2140606

<HK3BFU>, (6) 8870526 <HK6PLI>

Fax: +57 (1) 6106877 <HQ>

President: Leon Guttman S., HK4BPD

Executive Director: Diana C. Camelo, HJ3SPB

IARU liaison: Ignacio Barraquer C., HK3CC, Carlos E. Garzon, HK3BFU

COSTA RICA: Radio Club de Costa Rica [RCCR]

Address: P.O. Box 2412, San Jose 1000

Tel: +506 221-6903 <HQ>, 233701 <TI2MCL>

Fax: +506 336896 <TI2MCL>

President: Tony Garcia Perez, TI2TGP

Secretary: Oscar Mora, TI2OM

IARU liaison: Mario Cordero, TI2MCL

CROATIA: Hrvatski radioamaterski savez [HRS]

Address: Dalmatinska 12, HR-10000 Zagreb

Tel: +385 (1) 433-025 <HQ>

Fax: +385 (1) 274-391 <HQ>

President: Nikola Gamilec, 9A9AA

Secretary: Mladen Rosic, 9A2PG

IARU liaison: Zeljko Ulip, 9A2EY

CUBA: Federacion de Radioaficionados de Cuba [FRC]

Address: P.O. Box 1, Habana 10100

Location: Paseo #611 e/ 25 y 27, Vidado, Habana 10400

Tel: +53 (7) 34811 & 302223 <HQ>

Fax: +53 (7) 335365

E-mail: co2oj@tinored.cu <CO2OJ>

President: Pedro Rodriguez Perez, CO2RP

Secretary: Oscar Morales Gago, CO2OJ

IARU liaison: Francisco Hernandez, CO2HA

CYPRUS: Cyprus Amateur Radio Society [CARS]

Address: P.O. Box 1267, Limassol 3058

Tel: +357 (5) 362792 <5B4JE>, (5) 749155 <5B4AP>

Fax: +357 (5) 367033 <Totos Theodossiou>

E-mail: arisk@spidernet.com.cy <5B4JE>

WWW: <http://www.spidernet.net/cars>

President: Totos Theodossiou, 5B4AP

Secretary: Aris Kaponides, 5B4JE

IARU liaison: Secretary

CZECH REPUBLIC: Cesky Radioklub [CRK], Czech Radio Club [CRC]

Address: P.O. Box 69, 11327 Praha 1

Location: U. Pergamenky 3, 17000 Praha 7

Tel: +42(2)8722240<HQ>, (2)704620<OK1MP>, +42(2)7992205<M.Prosteky>, (2)533430 <OK1XU>

Fax: +42 (2) 8722242 <HQ>, (2) 7992318 <M. Prosteky>

E-mail: crklub@mbox.vol.cz <HQ>, milos@mailserv.testcom.cz <OK1MP>

WWW: <http://crk.mlp.cz>

President: Milos Prosteky, OK1MP

Secretary: Jindrich Gunter, OK1AGA

IARU liaison: President

DENMARK: Experimenterende Danske Radioamatører [EDR]

Address: Klokkestoebervej 11, DK-5230 Odense M

Tel: +45 (66) 156511 <HQ>, (75) 941066 <OZ1DHQ>, +45 (86) 579242 <OZ5KM>, (54) 858844 <OZ5DX>

Fax: +45 (66) 156598 <HQ>, (54) 860979 <H.O.Pyndt>

E-mail: hb@edr.dk

WWW: <http://www.edr.dk>

President: Per Wellin, OZ1DHQ

Secretary: Kjeld Majland, OZ5KM

IARU liaison: Hans Otto Pyndt, OZ5DX, Kirstinebergparken 25, DK-4800 Nykøbing F

DJIBOUTI: Association des Radioamateurs de Djibouti [ARAD]

Address: P.O. Box 1076, Djibouti

Tel: 350027/352849 <J28DQ>

Telex: 5808/5868 <Sylvain Affinito>

President: Mohamed Omar Moussa, J28AP

Secretary: Pascal Dumetz, J28NP

IARU liaison: Sylvain Affinito, J28DQ

DOMINICA: Dominica Amateur Radio Club [DARC]

Address: P.O. Box 389, Roseau

Location: 69 Cork Street, Roseau

Tel: +1 (809) 448-8533 <HQ>

fax: +1 (809) 448-7708 <HQ>

President: Clement James, J73CI

Secretary: Olwyn Norris, J73NO

IARU liaison: Secretary

DOMINICAN REPUBLIC: Radio Club Dominicano [RCD]

Address: P.O. Box 1157, Santo Domingo

Tel: +1 (809) 533-2211

President: Manuel E. Gomez L., HI8MEL

Secretary: Tomas Lambertus F., HI8TLF

IARU liaison: William Read, HI8WA

ECUADOR: Guayaquil Radio Club [GRC]

Address: P.O. Box 09-01-5757, Guayaquil

Tel: +593 (4) 294671/294682 <HQ>, (4) 383016 <HC2PX>, +593 (4) 389462 <HC2CPK>, (4) 383714 <HC2RW>

Fax: +593 (4) 690241 <HQ>

President: Pedro Campozano Gilbert, HC2PX

Secretary: Javier Guzman Alberdi, HC2CPK

IARU liaison: Cesar Rodriguez Talbot, HC2RB

EGYPT: Egyptian Radio Amateurs Assembly [ERAA]

Address: P.O. Box 78, Heliopolis, Cairo 11341

Location: Ramsis Bld., Flat 1310, 6 Ramsis Sq., Cairo

Tel: +20 (2) 574-4841 <HQ>, +20 (2) 271-7675 <SU1ER>, 255-5138 <SU1SK>

E-mail: radioass@idsc.gov.eg <HQ>, su1er@idsc.gov.eg <SU1ER>

President: Ezzat S. Ramadan, SU1ER

Secretary: Said Kamel, SU1SK

IARU liaison: President

EL SALVADOR: Club de Radio Aficionados de El Salvador [CRAS]

Address: P.O. Box 517, San Salvadr

Location: Condominio Metro 2000 Local B-14, 47 Av. Norte, San Salvador

Tel : +503 224-6714<HQ>,226-9740<YS1FAF>, +503 293-1200<YS1CZ>,223-5068 <YS1GMV>

Fax: +503 245-1317 <HQ>, 226-9740 <YS1FAF>

President: Francisco A. Fischner, YS1FAF

Secretary: Jose Enrique Celis, YS1CZ

IARU liaison: President

ESTONIA: Eesti Raadioamatooride Uhing [ERAU]

Address: P.O. Box 125, EE-0090 Tallinn

Tel: +372 (2) 449312 <HQ>, +372 (2) 305299 <ES1AR>, (6) 570774 <ES1YL>

Fax: +372 (2) 305256 <ES1AR>

President: Enn Lohk, ES1AR

Secretary: Laine Kallaste, ES1YL

IARU liaison: President

FAROE ISLANDS: Foroysskir Radioamatørar [FRA]

Address: P.O. Box 343, FR-110 Torshavn

Tel: +298 (1) 0644 <HQ>, (1) 4098 <OY3JE>, +298 (1) 8191 <OY4TN>, +298 (1) 1740 or (61) 169 <OY1A>

President: Jan Egholm, OY3JE

Secretary: Trygvi Nysted, OY4TN

IARU liaison: Arne Juul Arnskov, OY1A, Lauritsargota 11 A, FR-100 Torshavn

FIJI: Fiji Association of Radio Amateurs [FARA]

Address: P.O. Box 184, Suva

Tel: +679 321605 <3D2CM>, 300397 <3D2ER>

E-mail: northcott_r@usp.ac.fj

President: Richard L. Northcott, 3D2CM

Secretary: Raj Singh, 3D2ER

IARU liaison: President

FINLAND: Suomen Radioamatooriliitto [SRAL]

Address: P.O. Box 44, SF-00441 Helsinki

Location: Kaupinmaenpolku 9, SF-00440 Helsinki

Tel: +358 (9) 562-5973/5974 <HQ>, +358 (9) 304-0143 <OH1CF>, (40) 548-3351 <OH2BQZ>

Fax: +358 (9) 562-3987 <HQ>, (9) 5116-3074 <M. Toijala>

E-mail: hq@sral.fi <HQ>, markku.toijala@iki.fi <OH2BAZ>

WWW: <http://www.sral.fi>

President: Jari-Pekka Savojoki, OH1CF

Secretary: Jorma Heinonen, OH3EX

IARU liaison: Vice President Markku Toijala, OH2BQZ

FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF MACEDONIA: Radioamateur Society of Macedonia

Address: P.O. Box 14, 91000 Skopje

Location: Gradski zid blok 5, 91000 Skopje

Tel: +389 (91) 127265/237371 <HQ>, (91) 234382 <Z32RA>, +389 (91) 250430 <Z32GM>, (91) 426-614 <Z31RU>

Fax: +389 (91) 238257 <HQ>

President: Tome Dimiskovski, Z32RA

Secretary: Petre Stefanovski, Z31GM

IARU liaison: Trajko Gorcevski, Z31RU

FRANCE: Reseau des Emetteurs Francais, - Union Francaise des Radioamateurs [REF-Union]

Address: P.O. Box 7429, F-37074 Tours Cedex 2

Location: 32 Rue de Suede, F-37100 Tours

Tel: +33 (2) 4741-8873 <HQ>, +33 (2) 3253-3695 <F3YP>, (4) 7465-4642 <F5JFT>

Fax: +33 (2) 4741-8888 <HQ>, +33 (2) 3252-3871 <F3YP>, (4) 7460-3403 <F5JFT>

E-mail: f5jft@ref.tm.fr <F5JFT>

WWW: <http://www.ref.tm.fr>

President: Jean-Marie Gaucheron, F3YP

Secretary: Serge Phalippou, F5HX

IARU liaison: Vice President Vincent Magrou, F5JFT

FRENCH POLYNESIA: Club Oceanien de Radio et d'Astronomie [CORA]

Address: P.O. Box 5006, Pirae, Tahiti

Tel: +689 436258/412525 <FO5EC>, 412923/425025 <FO4NR>

Fax: +689 412723 <FO4NR>

President: Charles Trondle, FO5BL

Secretary: Alain Portal, FO5EC

IARU liaison: Richard Slavov, FO4NR

GABON: Association Gabonaise des Radio-Amateurs [AGRA]

Address: P.O. Box 1826, Libreville

Tel: +241 730154 <TR8CA>, 701536 <TR8PVF>, +241 702303 <TR8JCV>, 661000 <TR8MD>

Fax: +241 702425

President: Alain Combelles, TR8CA

Secretary: Francisco Pineda, TR8PVF

IARU liaison: Jean-Claude Villard, TR8JCV

GAMBIA: Radio Society of The Gambia [RSTG]

Address: c/o Jean-Michel Voinot, C53GB, P.M.B. 120, Banjul

GERMANY: Deutscher Amateur-Radio-Club [DARC]

Address: P.O. Box 1155, D-34216 Baunatal

Location: Lindenallee 6, D-34225 Baunatal

Tel: +49 (561) 94988-0 <HQ>, (561) 94988-21 <DB4DL>, +49 (3881) 712045 <Hans Berg>

Fax: +49 (561) 94988-50 <HQ>

E-mail: darchq@t-online.de <HQ>, dj6tj@t-online.de <DJ6TJ>

WWW: <http://www.darc.de/>

President: Karl E. Voegele, DK9HU

Secretary: Bernd W. Haefner, DB4DL

IARU liaison: Hans Berg, DJ6TJ

GHANA: Ghana Amateur Radio Society [GARS]

Address: P.O. Box 3936, Accra

Tel: +233 (21) 712211 <9G1AJ>, (21) 667923 <Samir Nassar>

President: Kofi A. Jackson, 9G1AJ

Secretary: Samir Nassar, 9G1NS

IARU liaison:

GIBRALTAR: Gibraltar Amateur Radio Society [GARS]

Address: P.O. Box 292, Gibraltar

Location: 3 Hargreaves Court, Gibraltar

Tel: +350 75432 <ZB2IB>

Fax: +350 75452 <ZB2IB>

E-mail: zb2ib@gibnet.gi <ZB2IB>

WWW: <http://www.gibnet.com/gars/>

President: Cecil McEwen, ZB2CF

Secretary: Wilfred Guerrero, ZB2IB

IARU liaison: Secretary

GREECE: Radio Amateur Association of Greece [RAAG]

Address: P.O. Box 3564, GR-10210 Athens

Location: 60 Achileos St. - 3rd Floor, Athens

Tel: +30 (1) 522-6516 <HQ>, (1) 652-3784 <SV1TN>, +30 (1) 864-6145 <SV1RL>

Fax: +30 (1) 522-6505 <HQ>

President: Giannis Chatzidimitriou, SV1TN

Secretary: Dimitri Tzelatidis SV1RL

IARU liaison: Secretary

GRENADA: Grenada Amateur Radio Club [GARC]

Address: P.O. Box 737, St. George's

Tel: +1 (809) 443-2662 <J39DF>

President: John Phillip, J39CR

Secretary: Jerry Aberdeen, J39DF

IARU liaison: Secretary

GUATEMALA: Club de Radioaficionados de Guatemala [CRAG]

Address: P.O. Box 115, Guatemala City 01901

Location: 5o. Nivel, Local 517, 12 Calle 2-04, Zona 9, Guatemala City

Tel: +502 (2) 314683 <HQ>

President: Marco Tulio Gudiel Dardon, TG9AGD

Secretary: Carlos Samuel Arevalo Castillo, TG9CC

IARU liaison: President

GUYANA: Guyana Amateur Radio Association [GARA]

Address: P.O. Box 101122, Georgetown

Tel: +592 (2) 63663/73889 <8R1RPN>, (2) 74140 <8R1VR>, +592 (2) 56746 <8R1WD>, (2) 72480 <8R1Z>

President: Rajkumar P. Naraine, 8R1RPN

Secretary: Vickram Ragobeer, 8R1VR

IARU liaison: Peter Denny, 8R1WD

HAITI: Radio Club d'Haiti [RCH]

Address: P.O. Box 1484, Port-au-Prince

President: Victor Lemoine, HH2V

Secretary: Joseph Baguidy Jr., HH2JO

IARU liaison: Vice President Bernard Russo, HH2B

HONDURAS: Radio Club de Honduras [RCH]

Address: P.O. Box 273, San Pedro Sula

Location: Colonia El Altiplano, San Pedro Sula

Tel: +504 56-6173 <HQ>, 53-4593/57-9372 <HR2JPQ>, +504 53-2157 <HR2JRP>, 53-3901 <HR2AAB>

E-mail: aleman@globalnet.hn <HR2AAB>

President: Juan Pablo Soto, HR2JPQ

Secretary: Francisco Reynaud, HR2JRP

IARU liaison: Arturo Aleman, HR2AAB

HONG KONG: Hong Kong Amateur Radio Transmitting Society [HARTS]

Address: G.P.O. Box 541, Hong Kong

Tel: +852 356-5606 & 875-2144 <VS6EY>

Fax: +852 328-2672 <VS6BG>, 551-4364 <VS6EY>

E-mail: vs6ey@harts.org.hk <VS6EY>

WWW: <http://www.harts.org.hk/harts/>

President: Brett Graham, VS6BG

Secretary: Steven Beesley, VS6XMQ

IARU liaison: Robert Palitz, VS6EY

HUNGARY: Magyar Radioamator Szovetseg [MRASZ]

Hungarian Radioamateur Society

Address: P.O. Box 11, H-1400 Budapest

Location: Zoltan u. 6 III/315, H-1054 Budapest

Tel: +36 (1) 112-1616 <HQ>, (1) 168-4862 <HA5EB>, +36 (1) 252-8775 <HA4YD>, (1) 217-0680 <HA5EA>

Fax: +36 (1) 111-6204 <HQ>, (1) 111-5481 <L. Berzsényi>

President: Bela Berzsényi, HA5EB

Secretary: Imre Gajarszki, HA4YD

IARU liaison: Laszlo Berzsényi, HA5EA

ICELAND: Islenskir Radioamatorar [IRA]

Address: P.O. Box 1058, IS-121 Reykjavik

Tel: +354 552-0157 <TF3HP>, 568-7560 <TF3AOT>, +354 553-1850 <TF3KB>, 553-3064 <TF3VET>

Fax: +354 525-4632 <TF3HP>, 568-0161 <TF3AOT>

E-mail: hartor@rhi.hi.is <TH3HP>, tf3aot@wz1f-1.ampr.org <TF3AOT>, tf3kb@amsat.org <TF3KB>, ve@itn.is <TF3VET>

WWW: <http://www.itn.is/~ve/ira/>

Chairman: Haraldur Thordarsson, TF3HP

Secretary: Arsaell Oskarsson, TF3AOT

IARU liaison: Kristjan Benediktsson, TF3KB, P.O. Box 8873, IS-128 Reykjavik

INDIA: Amateur Radio Society of India [ARSI]

Address: 4 Kurla Industrial Estate, Ghatkopar, Mumbai (Bombay) 400086

Tel: +91 (22) 514-7574, (22) 511-9940/9946, +91 (22) 642-0092 or 640-1364 <VU2ST> +91 (11) 701-8572 <VU2SDN>, (22) 415-3803 <VU2AF>

Fax: +91 (22) 511-5810

E-mail: oel.orirole@access.net.in (mark for ARSI)

President: Sahrudin, VU2SDN

Secretary: Adolf Shepherd, VU2AF

IARU liaison: Saad Ali, VU2ST

INDONESIA: Organisasi Amatir Radio Indonesia [ORARI]

Address: P.O. Box 6797 JKSRB, Jakarta 12067

Location: Jl. Danau Tondano T-10, Pejompongan, Jakarta 10240

Tel: +62 (21) 573-2226 <HQ>, (21) 754-5428 <YF0AL>, +62 (21) 799-2841 <Vice President Sunarto, YB0USJ>,

Fax: +62 (21) 573-2226 <HQ>

E-mail: bensamsu@indo.net.id <Ben Samsu, YB0EBS>

President: Soegito, YF0AL

Secretary: A.A.G.A. Benny Sutedja, YB0RMB

IARU liaison: Any Indrastuty, YC0VIU

IRAQ: Iraqi Association for Radio Amateurs [IARA]

Address: P.O. Box 55072, Baghdad 12001

Location: Haifa St. Traditional House No. 144, Baghdad

Tel: +964 (1) 8843521

President: Adnan M. Aswad, YI1DX

Vice President: Dr. Salam K. Hamad, YI1KC

Secretary: Dr. A.A. Razaq, YI1ZN

IARU liaison: Dr. Adel M. Aswad, YI1FC

IRELAND: Irish Radio Transmitters Society [IRTS]

Address: P.O. Box 462, Dublin 9

Tel: +353 (21) 632365 <EI3DP>, (1) 2854250 <EI7GY>, +353 (1) 2896134 <EI7CX>

E-mail: jryan@iol.ie <EI7GY>

President: Jim Ryan, EI3DP

Secretary: Joe Ryan, EI7GY

IARU liaison: Ian McStay, EI7CX, 37 Clonkeen Dr., Foxrock, Dublin 18

ISRAEL: Israel Amateur Radio Club [IARC]

Address: P.O. Box 17600, Tel-Aviv 61176

Location: 9 Ha'haskala Ave., Tel-Aviv 67890

Tel: +972 (3) 5658203 <HQ on Friday morning>, +972 (8) 9263454 <4Z5IS>, (3) 5346049 <4X6KJ>

+972 (3) 9218549 <4X6YA>, (3) 5405807 <4X6PZ>

Fax: +972 (3) 5346049 <4X6KJ>, (3) 6828335 <4X1AT>

E-mail: josepho@shani.net <4X6KJ>

WWW: <http://ayalon.eng.tau.ac.il/~oded/iarc>

Chairman: Eli Stern, 4Z5IS

Secretary: Yechiel Amir, 4X6YA

IARU liaison: Joseph Obstfeld, 4X6KJ

ITALY: Associazione Radioamatori Italiani [ARI]

Address: Via Scarlatti 31, I-20124 Milano

Tel: +39 (2) 6692192 <HQ>, +39 (10) 564975 <I1BYH>, (534) 43104 <I4SN>

Fax: +39 (2) 66714809 <HQ>

WWW: <http://milano.pandora.it/ARI>

President: Alessio Ortona, I1BYH

Secretary: Mario Ambrosi, I2MQP

IARU liaison: Marino Miceli, I4SN, Via Santo 192/1, I-40030 Badi

IVORY COAST: Association des Radio-Amateurs Ivoiriens [ARAI]

Address: P.O. Box 2946, Abidjan 01

Tel: +225 243346 <TU2OP>

Fax: +225 243346 <TU2OP>

Chairman: Jean-Jacques Niava, TU2OP

Secretary: Joachim Kacou, TU2ZI

IARU liaison: Chairman

JAMAICA: Jamaica Amateur Radio Association [JARA]

Address: 76 Arnold Road, Kingston 5

Tel: +1 (809) 926-7861 <HQ>, (809) 927-6977 <6Y5MM>, +1 (809) 928-1248/5139/5753 <6Y5LA>

Fax: +1 (809) 928-5632 <Lloyd Alberga>

Telex: 2188 CITRAD <Lloyd Alberga>

E-mail: 6y5mm@toj.com

WWW: <http://www.lookup.com/homepages/57531/jarahome.html>

President: Michael Matalon, 6Y5MM

Secretary: Thelma Findlay, 6Y5TG

IARU liaison: Lloyd Alberga, 6Y5LA, c/o Palace Amusement, Company, Box 8009, CSO Kingston

JAPAN: Japan Amateur Radio League [JARL]

Address: Tokyo 170-73

Location: Dai Ichi Matsuoka Bldg., 1-14-5 Sugamo, Toshima, Tokyo 170

Tel: +81 (3) 5395-3106 <HQ>, (3) 5395-3100 <JA1DM>

Fax: +81 (3) 3943-8282 <HQ>

E-mail: hq@jarl.or.jp <HQ>

WWW: <http://www.jarl.or.jp/>

President: Shozo Hara, JA1AN

Secretary: Masayoshi Ebisawa, JA1DM

IARU liaison: Secretary

JORDAN: Royal Jordanian Radio Amateur Society [RJRAS]

Address: P.O. Box 2353, Amman

Tel: +962 (6) 666235 <HQ>, (6) 810766 <JY4MB>

Fax: +962 (6) 814566 <JY4MB>

President: H.R.H. Prince Raad Bin Zeid, JY2RZ

Secretary: Mohammad Balbisi, JY4MB

IARU liaison: Secretary

KENYA: Radio Society of Kenya [RSK]

Address: P.O. Box 45681, Nairobi

Tel: +254 (2) 543256 <5Z4RL>, (2) 891302 <5Z4NU>, +254 (35) 40906 <5Z4MR>, (2) 562524 <5Z4FH>

Fax: +254 (2) 891302 <5Z4NU>

E-mail: roblinck@form-net.com <5Z4RL>, alleyne@AfricaOnline.co.ke <5Z4NU>

Chairman: Rob Linck, 5Z4RL

Secretary: Ted Alleyne, 5Z4NU

IARU liaison: Max Raicha, 5Z4MR

REPUBLIC OF KOREA (South Korea): Korean Amateur Radio League [KARL]

Address: C.P.O. Box 162, Seoul 100-601

Location: K.E.C. Building 6th Floor, 275-7 Yangjae-dong, Seocho-gu, Seoul 137-130

Tel: +82 (2) 575-9580 <HQ>

Fax: +82 (2) 576-8574 <HQ>

E-mail: hl0hq@hitel.kol.co.kr <HQ>

President: Kim Han-Kyun, HL1AYO

Secretary: Wan-Sik Ko, DS2BOB

IARU liaison: Secretary

KUWAIT: Kuwait Amateur Radio Society [KARS]

Address: P.O. Box 5240, Safat 13053

Location: Building No. 2, Sub-street No. 12, Street No. 1, District No. 2, Al Surra

Tel: +965 533-3762 <HQ>

Fax: +965 531-1188 <HQ>

E-mail: kars@kuwait.net

WWW: <http://www.kuwaitcorner.com/KARS/>

Chairman: Dr. Abdul Rahman Al-Awadi, 9K2FF

Secretary: Mr. M.J. Al-Amiri, 9K2MJ

IARU liaison: Vice President Ahmed K. Al-Jassim, 9K2DQ

LATVIA: Latvian Radioamateurs Liga [LRAL]

Address: P.O. Box 164, LV-1098 Riga

Tel: +371 (2) 418096 <Atis Ceplis>, (2) 412584 <YL2JN>

E-mail: lral@acad.latnet.lv

WWW: <http://www.latnet.lv/HamRadio/league.htm>

President: Atis Ceplis, YL2PA

Secretary: Janis Vanags, YL3AD

IARU liaison: Secretary

LEBANON: Association des Radio-Amateurs Libanais [RAL]

Address: P.O. Box 11-8888, Beirut

Tel: +961 (9) 541889 <OD5CN>, (3) 814333 <OD5KW>, +961 (3) 811500 <OD5PN>

Fax: +961 (1) 560842 <J. Sayegh>

E-mail: ral@ral.org.lb, od5pn@ral.org.lb <OD5PN>

WWW: <http://www.ral.org.lb>

President: Aref Mansour, OD5CN

Secretary: Mohamed Chebaro, OD5KW

IARU liaison: Jamil Sayegh, OD5PN

LESOTHO: Lesotho Amateur Radio Society [LARS]

Address: P.O. Box 949, Maseru 100

Tel: +266(3)15197<7P8EK>, (3) 26057 <7P8RP>,+266 (3) 12585 <7P8CI>, (3) 40603 <7P8EB>

Fax: +266 (3) 10081 <Gunter Barak>

E-mail: ah14@solo.pipex.co.za

President: Leon S. Tromp, 7P8EK

Secretary: Rob Vermeij, 7P8RP

IARU liaison: Nelson D. Matsie, 7P8ND

LIBERIA: Liberia Radio Amateur Association [LRAA]

Address: P.O. Box 10-1477, 1000 Monrovia 10

Tel: +231 221423 <EL2CY>, +231 226165 <EL2FM>, +1 (718) 727-7080 <W2/EL2BA>

President: Peter A. Renner, EL2CY

Secretary: Fr. Joe Brown, EL2FM

IARU liaison: H. Walcott Benjamin, W2/EL2BA, 55 Austin Pl. #6T, Staten Island, NY 10304, U.S.A.

LIECHTENSTEIN: Amateurfunk Verein Liechtenstein [AFVL]

Address: P.O. Box 629, FL-9495 Triesen

Tel: +41 (75) 392-1665 <HB0MUO>, (75) 392-3053 <HB0UTA>, +41 (75) 232-9228 <HB0MPQ>

President: Alois Buechel, HB0MUO

Secretary: Guenter Marogg, HB0UTA

IARU liaison: Norbert Ospelt, HB0MPQ

LITHUANIA: Lietuvos Radijo Megeju Draugija [LRMD]

Address: P.O. Box 1000, Vilnius 2001

Location: 8 Pilies, Vilnius

Tel: +370 (2) 221836 <Tue. evening and Sun. morning>, +370 (2) 230910 <LY2IJ>

Fax: +370 (2) 700447 <HQ>

E-mail: hq@lrmd.ktl.mii.lt <HQ>

President: Valdas Slezas, LY1BA

Secretary: Antanas Zdramys, LY1DL

IARU liaison: Secretary

LUXEMBOURG: Reseau Luxembourgeois des Amateurs d'Ondes Courtes [RL]

Address: c/o J. Kirsch, LX1DK, 23 Route de Noertzange, L-3530 Dudelange

Tel: +352 511133 <LX1DK>, 514999 <LX1KJ>

Fax: +352 511133 <LX1DK>

E-mail: 70032.733@compuserve.com

President: Josy Kirsch, LX1DK

Secretary: Josy Kirsch Jr., LX1KJ

IARU liaison: President

MALAYSIA: Malaysian Amateur Radio Transmitters' Society [MARTS]

Address: P.O. Box 10777, 50724 Kuala Lumpur

Tel: +60 (3) 407-6194 <9M2ZA>, (3) 636-5299 <9M2CJ>

Fax: +60 (3) 407-6194 <9M2ZA>, +60 (3) 238-4930 <Thiasm Chee Ming>

E-mail: zainalfa@tm.net.my <9M2ZA>, thiam@marts.pc.my <9M2CJ>

WWW: <http://www.promalaysia.com.my/~marts/>

President: Md. Zainal Farid Zainudin, 9M2ZA

Secretary: Thiam Chee Ming, 9M2CJ

IARU liaison: Secretary

MALI: Club des Radioamateurs et Affilies du Mali [CRAM]

Address: P.O. Box 2826, Bamako

President: Diadie Toure

Secretary: Isack Maiga

MALTA: Malta Amateur Radio League [MARL]

Address: P.O. Box 575, Valletta

Tel: +356 433231 <9H1FF>, 436354 <9H1AQ>

President: Alfred Pace, 9H1FF

Secretary: Roberto Bonnici, 9H5CV

IARU liaison: Vice President Carmel A. Fenech, 9H1AQ

MAURITIUS: Mauritius Amateur Radio Society [MARS]

Address: P.O. Box 104, Quatre Bornes

Tel: +230 6836838 <3B8FX>, 4245866 <3B8CF>, +230 6761598 <Vice President Rashid Karroo, 3B8FP>

Fax: +230 4245866 <3B8CF>

President: Guy Martin, 3B8FX

Secretary: Seewoosankar Mandary, 3B8CF

IARU liaison: Secretary

MEXICO: Federacion Mexicana de Radio Experimentadores [FMRE]

Address: P.O. Box 907, 06000 Mexico, D.F.

Location: Molinos No. 51 despacho 307-308, Col. Mixcoac, Benito Juarez, 03910 Mexico, D.F.

Tel: +52 (5) 563-1405 <HQ 5-8 p.m.>, (5) 658-0764 <XE1O>, +52 (5) 665-1173 <XE1K>, (5) 585-1057 <XE1FOX>

Fax: +52 (5) 563-2264 <HQ>

E-mail: fmre@supernet.com.mx <HQ>, xe1o@supernet.com.mx <XE1O>, xe1fox@supernet.com.mx <XE1K>

WWW: <http://www.fmre.org.mx>

President: Oscar Oropeza, XE1O

Secretary: Hector Rodriguez, XE1K

IARU liaison: Carlos F. Narvaez, XE1FOX

MOLDOVA: Asociatia Radioamatorilor din Republica Moldova [ARM]

Address: P.O. Box 6637, MD-2050 Kishinev

Tel: +373 (2) 782975 <ER1AP>, (2) 511190 <ER1DA>

E-mail: er1aa@euro-apriori.com <Alexey Sirotin, ER1AA>

President: Yuri Cherednichenco, ER1AP

Secretary: Valery Metaxa, ER1DA

MONACO: Association des Radio-Amateurs de Monaco [ARM]

Address: P.O. Box 2, MC-98001 Monaco Cedex

Tel: +33 (93) 254727 <HQ>, (93) 309752 <3A2CR>, +33 (93) 303498 <3A2LF>, (93) 309177 <3A2AH>

Fax: +33 (92) 165601 <3A2LZ>

President: Robert Scarlot, 3A2CR

Secretary: Claude Passet, 3A2LF

IARU liaison: Henk Van Klaveren, 3A2AH

MONGOLIA: Mongolian Radio Sports Federation [MRSF]

Address: P.O. Box 639, Ulaanbaatar 13

Tel: +976 (1) 320058 <HQ>, (1) 321409 <JT1CG>

Fax: +976 (1) 310060 <mark for attention 13/639>

E-mail: mrsf@magicnet.mn, jt1kaa@magicnet.mn <HQ>

Chairman: D. Garam-Ochir

Secretary: G. Ulziysaikhan, JT1CG

IARU liaison: N. Khosbayar, JT1CD

MONTSERRAT: Montserrat Amateur Radio Society [MARS]

Address: P.O. Box 448, Plymouth

Tel: +1 (664) 491-2402/8802 <VP2MB>, +1 (664) 491-4272 <VP2MFY>

Fax: +1 (664) 491-6602 <VP2MB>

E-mail: jamesv@candw.ag

President: Bruce B. Farara, VP2MB

Secretary: Marcelle Ryan, VP2MFY

IARU liaison: Secretary

MOROCCO: Association Royale des Radio-Amateurs du Maroc [ARRAM]

Address: P.O. Box 299, Rabat

Location: 12 Rue Ahmed Arabi, Agdal, Rabat

Tel: +212 (7) 673703 <HQ>, +212 (7) 772377 <CN8BL>, (7) 775152 <CN8BC>

Fax: +212 (7) 674757

President: Col. Maj. Housni Benslimane, CN8BE

Secretary: Said Boulhimez, CN8BL

IARU liaison: Brahim Sidate, CN8BC

MOZAMBIQUE: Liga dos Radio Emissores de Mocambique [LREM]

Address: P.O. Box 25, Maputo

President: Anselmo Ferrao, C91D

Secretary: Silvano Fabbri, C91A

IARU liaison: President

NAMIBIA: Namibian Amateur Radio League [NARL]

Address: P.O. Box 1100, Windhoek 9000

Tel: +264 (61) 233121 <V51X>, (64) 203161 <V51C>

Fax: +264 (61) 224529 <V51X>

E-mail: jsk@iwwn.com.na <V51X>

President: John Kirkpatrick, V51X

Secretary: Ian Sutherland, V51C

IARU liaison: Secretary

NETHERLANDS: Vereniging voor Experimenteel, Radio Onderzoek in Nederland [VERON]

Address: P.O. Box 1166, NL-6801 BD Arnhem

Tel: +31 (26) 4426760 <HQ>, (528) 232441 <PA3ADR>, +31 (75) 6411672 <PA0JNH>, (118) 636388 <PA2CHM>

E-mail: chmurre@ZeelandNet.nl <PA2CHM>

WWW: <http://www.veron.nl/veron/>

President: Mrs. Agnes Tobbe-Klaasse Bos, PA3ADR

Secretary: Jan Hoek, PA0JNH

IARU liaison: Kees Murre, PA2CHM, Schepenenlaan 306, NL-4336 AP Middelburg

NETHERLANDS ANTILLES: Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in de Nederlandse Antillen [VERONA]

Address: P.O. Box 3383, Curacao

Tel: +599 (9) 375491 <PJ2WG>, (9) 656217/614300 <PJ2HB>

Fax: +599 (9) 614819 <Henk Beaujon>

E-mail: cpcpjhb@ibm.net <PJ2HB>

President: Mr. W.J. Gravenhorst, PJ2WG

Secretary: Dr. I.O. Nivellac, PJ2IV

IARU liaison: Dr. J.H.R. Beaujon, PJ2HB, P.O. Box 3052, Curacao

NEW ZEALAND: New Zealand Association of Radio Transmitters [NZART]

Address: P.O. Box 40-525, Upper Hutt 6415

Location: Astral Tower Bldg. 5F, 88-90 Main St., Upper Hutt 6007

Tel: +64 (4) 528-2170 <HQ>, (7) 843-8738 <ZL1AMW>, +64 (3) 351-5630 <ZL3QL>

Fax: +64 (4) 528-2170 <HQ>, (3) 351-5630 <ZL3QL>

E-mail: 100242.144@compuserve.com <ZL3QL>

WWW: <http://www.nzart.org.nz/nzart>

President: Alan J. Wallace, ZL1AMW

Secretary: Neville Copeland, ZL2AKV

IARU liaison: Terry Carrell, ZL3QL

NICARAGUA: Club de Radio-Experimentadores de Nicaragua [CREN]

Address: P.O. Box 925, Managua

Tel: +505 (2) 771274 <HQ>

Fax: +505 (2) 774973 <HQ>

E-mail: kgb@ibw.com.ni <YN1CB>

President: Carlos Bendana S., YN1CB

Secretary: Juan de la Cruz Rodriguez, YN1JRP

IARU liaison: President

NIGERIA: Nigeria Amateur Radio Society [NARS]

Address: Box 2873, G.P.O. Marina, Lagos

Location: 13 Orimolade Rd. (off Aina St.), Egbe (Alimosho Local Government), Lagos State

Tel: +234 (1) 884145 <HQ>, +234 (90) 405484 <5N9MBT>, (64) 666303 <5N8DAB>

Fax: +234 (1) 884145 <HQ>

President: Muhammadu Bello Tunau, 5N9MBT

Secretary: Oyekunle B. Ajayi, 5N0OBA

IARU liaison: Secretary

NORWAY: Norsk Radio Relae Liga [NRRL]

Address: P.O. Box 20, Haugenstua, N-0915 Oslo

Location: Nedre Rommen 5 E, N-0988 Oslo 9

Tel: +47 (22) 213790 <HQ>, (22) 146860 <LA1ZH>, +47 (51) 655721 <LA5QK>, (64) 951826 <LA2RR>

Fax: +47 (22) 213791 <HQ>, (22) 637908 <Ole Garpestad>

WWW: <http://home.sn.no/~nrrel/>

President: Victor Hvistendahl, LA1ZH

Secretary: Alf Almedal, LA5QK

IARU liaison: Ole Garpestad, LA2RR, Brages vei 14, N-1540 Vestby

OMAN: Royal Omani Amateur Radio Society [ROARS]

Address: P.O. Box 981, Muscat 113

Tel: +968 600407 <HQ>, 537777/950999 <A41JT>

Fax: +968 698558 <HQ>

E-mail: roars@gto.net.om

Chairman: H.E. Ahmed Suwaidan Al Balushi, A41FK

Secretary General: A. Razak Al Shahwarzi, A41JT

IARU liaison: Secretary General

PAKISTAN: Pakistan Amateur Radio Society [PARS]

Address: P.O. Box 1450, Islamabad 44000

Tel: +92 (42) 5724731 <AP2DM>, (51) 252858 <AP2MYC>, +92 (521) 276825 <V.P. Akhtar Munir Marwat, AP2AMM>

Fax: +92 (51) 250912 <AP2MYC>

President: Idrees Mohsin, AP2DM

Secretary: M. Yunus Chaudry, AP2MYC

IARU liaison: President

PANAMA: Liga Panamena de Radioaficionados [LPRA]

Address: P.O. Box 175, Panama 9A

Tel: +507 (226) 3160 <HQ>, (954) 9110 <HP6CPN>, +507 (997) 4759 <HP8AJT>, (224) 1130 <HP1BUM>

Fax: +507 (226) 3160 <HQ>, (997) 6669 <HP8AJT>

E-mail: jgarcia@ns.sinfo.net <HP8AJT>, jmoreira@ancon.up.ac.pa <HP1BUM>

President: Temi Camarena, HP6CPN

Secretary: Jose Garcia, HP8AJT

IARU liaison: Jose Moreira, HP1BUM

PAPUA NEW GUINEA: Papua New Guinea Amateur Radio Society [PNGARS]

Address: P.O. Box 204, Port Moresby, N.C.D.

Tel: +675 5471059 <P29KJC>, 3257111 <P29KFS>, +675 7374431 <Vice President Norm Beasley, P29NB>

Fax: +675 3258204, 3255559

President: Rick Warnett, P29KFS

Secretary: Andy Grosh, P29KAG

IARU liaison: Rick Warnett, P29KFS

PARAGUAY: Radio Club Paraguayo [RCP]

Address: P.O. Box 512, Asuncion

Location: Humaita 1057, Asuncion

Tel: +595 (21) 446124 <HQ>, (21) 601484 <ZP5HSB>

Fax: +595 (21) 440762

E-mail: HSB@infonet.com.py

President: Hernando Bertoni, ZP5HSB

Secretary: Heber S. Insfran, ZP5VYY

IARU liaison: President

PERU: Radio Club Peruano [RCP]

Address: P.O. Box 538, Lima 100

Location: Av. Los Ruisenores Este 245, Urb. El Palomar, Lima 27

Tel: +51 (1) 224-0860, 441-4837 <HQ>, +51 (1) 463-4229 <OA4AMN>, 445-8134 <OA4PQ>

Fax: +51 (1) 440-8944 <HQ>, 446-2408 <OA4PQ>

E-mail: oficina@oabbs.org.pe

President: Oscar Pancorvo R., OA4AMN

Secretary: Manuel Basurco, OA4AHW

IARU liaison: Alfonso Alvarez-Calderon <OA4PQ>

PHILIPPINES: Philippine Amateur Radio Association [PARA]

Address: P.O. Box 4083, Manila Central

Location: Semicon Centre Bldg., Marcos Highway, Santolan Pasig City

Tel: +63 (2) 681-4965 X516<HQ>

Fax: +63 (2) 681-6229 <HQ>

President: Roberto L. Garcia, Jr., DU6BG

Secretary: William M. Andes, DU1HMR

IARU liaison: Secretary

POLAND: Polski Zwiasek Krotkofalowcow [PZK]

Address: P.O. Box 61, PL-64100 Leszno 1

Tel: +48 (65) 209529 <HQ>

Fax: +48 (65) 209529 <HQ>, (32) 519933 <SP9ZD>

President: Marek Kulinski SP3AMO

Secretary: Czeslaw Hajduk, SP3EOL

IARU liaison: Henryk Cichon, SP9ZD

PORTUGAL: Rede dos Emissores Portugueses [REP]

Address: Rua D. Pedro V 7-4, P-1200 Lisboa

Tel: +351 (1) 361186

President: Manuel Augusto Esteves, CT1LC

Secretary: Antonio Mendes, CT1DTC

IARU liaison: President

QATAR: Qatar Amateur Radio Society [QARS]

Address: P.O. Box 22122, Doha

Location: 82 Suhaim Bin Hamad Rd., Doha

Tel: +974 439191 <HQ>

Fax: +974 439595 <HQ>

President: H.E. Abdullah Bin Hamad Al-Attiyah, A71AU

Secretary: Eng. Hashim Mustafawi Al-Hashimi

IARU liaison: Samir M. El Battah

ROMANIA: Federatia Romana de Radioamatorism [FRR]

Address: P.O. Box 22-50, R-71100 Bucuresti

Location: Str. W. Maracineanu 1, Bucuresti

Tel: +40 (01) 211-9787

Telex: 11180 SPORTROM

President: Vasile Oceanu, YO3NL

Secretary: Vasile Ciobanita, YO3APG

IARU liaison: Secretary

RUSSIA: Soyuz Radiolyubitelei Rossii [SRR], Union of Radio Amateurs of Russia

Address: P.O. Box 59, Moscow 105122

Tel: +7 (095) 939-3741 <HQ>, +7 (095) 207-6889 <RU3AX>, (095) 285-8083 <UA3AB>

Fax: +7 (095) 208-7713 <RU3AX>, (095) 285-8087 <UA3AB>

E-mail: dateline@online.ru <UA3AB>

President: Boris Stepanov, RU3AX

Secretary: Nickolay Demidov, RU3FM

IARU liaison: Vice President Andrew Chesnokov, UA3AB

SAN MARINO: Associazione Radioamatori della Repubblica di San Marino [ARRSM]

Address: P.O. Box 77, RSM-47031 San Marino

Tel: +378 906790 <HQ>, 903494 <T77J>, 901891 <T77BL>, +378 997851 <V.P. Tony Ceccoli, T77C>

Fax: +378 906790 <HQ>, 903494 <T77J>

E-mail: arrsm@inthenet.sm

WWW: <http://inthenet.sm/arrsm>

President: Julian Giacomoni, T77J

Secretary: Gianluca Bernardi, T77BL

IARU liaison: President

SENEGAL: Association des Radio-Amateurs du Senegal [ARAS]

Address: P.O. Box 971, Dakar

Location: Immeuble des Colis Postaux, Avenue El-Hadj Malick Sy, Dakar

Tel: +221 221643 <Mustafa Diop, 6W1KI>, 221843

Fax: +221 229126, 229726 <Mustafa Diop>

Telex: 21430 <mark attention Mustafa Diop>

President: Jules Diallo, 6W1QL

Secretary: Denis Sarradin, 6W1QS

IARU liaison: President

SIERRA LEONE: Sierra Leone Amateur Radio Society [SLARS]

Address: P.O. Box 10, Freetown

Tel: +232 223335

President: Mrs. Cassandra Davies, 9L1YL

Secretary: William Sawyer, 9L1WS

IARU liaison: Alfred Koroma, 9L1AK

SINGAPORE: Singapore Amateur Radio Transmitting Society [SARTS]

Address: G.P.O. Box 2728, Singapore 9047

Tel: +65 253-2026 <9V1UV>

WWW: <http://www.sarts.org.sg>

E-mail: 9v1zk@sarts.org.sg

President: Chee Phuay Kit, 9V1SX

Secretary: Fred Lee Cheng Soon, 9V1ZK

IARU liaison: K.C. Selvadurai, 9V1UV

SLOVAKIA: Slovensky Zvaz Radioamaterov [SZR], Slovak Amateur Radio Association [SARA]

Address: P.O. Box 1, 85299 Bratislava 5

Location: Wolkrova 4, 85101 Bratislava

Tel: +42 (7) 847501 <HQ>, (703) 723093 <OM3LU>

Fax: +42 (7) 845138 <HQ>

President: Anton Mraz, OM3LU

Secretary: Karol Pospichal, OM3CEC

IARU liaison: President

SLOVENIA: Zveza Radioamaterjev Slovenije [ZRS]

Address: Lepi pot 6, SI-1000 Ljubljana

Tel: +386 (61) 222459 <HQ>, (61) 772303 <S57U>, +386 (61) 577644 <S59AR>, (61) 1523832 <S51EJ>

Fax: +386 (61) 222459 <HQ>

E-mail: zrs-hq@hamradio.si

WWW: <http://www.hamradio.si/hamradio>

Chairman: Leopold Kobal, S57U

Secretary: Drago Grabensek, S59AR

IARU Liaison: Joze Vehovc, S51EJ

SOLOMON ISLANDS: Solomon Islands Radio Society [SIRS]

Address: P.O. Box 418, Honiara

Tel: +677 30057 <H44GP>, 30417 <H44GR>

Fax: +677 30051 <G. Richardson>

President: Greg Pearson, H44GP

Secretary: Graham Richardson, H44GR

IARU liaison: Secretary

SOUTH AFRICA: South African Radio League [SARL]

Address: P.O. Box 807, Houghton 2041

Location: Cor. Duff Rd. & Louis Botha Ave., Houghton 2198

Tel: +27 (11) 484-2830 <HQ>, (31) 765-6334 <ZS5AKV>

Fax: +27 (11) 484-2831 <HQ>, (31) 765-6456 <ZS5AKV>

E-mail: sarl@global.co.za

President: Chris Turner, ZS6GM

Secretary: Gerald Klatzko, ZS6BTD

IARU liaison: Hans v.d. Groenendaal, ZS5AKV

SPAIN: Union de Radioaficionados Espanoles [URE]

Address: P.O. Box 220, E-28080 Madrid

Location: Monte Igueldo 102, E-28018 Madrid

Tel: +34 (1) 477-1413 <HQ>, (41) 24-4045 <EA1QF>

Fax: +34 (1) 477-2071 <HQ>, (41) 24-4045 <EA1QF>

E-mail: ure@ure.es, ea1qf@jet.es <EA1QF>

WWW: <http://www.ure.es>

President: Gonzalo Belay, EA1RF

Secretary: Angel A. Padin, EA1QF

IARU liaison: Secretary

SRI LANKA: Radio Society of Sri Lanka [RSSL]

Address: P.O. Box 907, Colombo

Tel: +94 (1) 852466/436385 <E. Amarasinghe, 4S7EA>

Fax: +94 (1) 587891 <4S7AJ>, +94 (1) 541414 <E. Amarasinghe, 4S7EA>, +94 (1) 439245 <K.K.G. Kulasekara, 4S7KG>

President: Calvin Fernando, 4S7CF

Secretary: Dammika Fernando, 4S7DF

IARU liaison: 2nd Vice President Anthony Jayaranjan, 4S7AJ

SURINAME: Vereniging van Radio Amateurs in Suriname [VRAS]

Address: P.O. Box 1153, Paramaribo

Tel: +597 472883/475300 <PZ1AC>

President: H. Bechan, PZ1EE

Secretary: A.D. Van Wijk, PZ5OC

IARU liaison: President

SWAZILAND: Radio Society of Swaziland [RSS]

Address: P.O. Box 3744, Manzini

Tel: +268 62048

Fax: +268 52022

Chairman: Willie Long, 3DA0BD

Secretary: Mrs. Suzanne Long, 3DA1AL

IARU liaison: Chairman

SWEDEN: Foreningen Sveriges Sandareamatorer [SSA]

Address: P.O. Box 2021, S-12326 Farsta

Location: Ostmarksgatan 43, S-12342 Farsta

Tel: +46 (8) 604-4006 <HQ>, (8) 581-659-60 <SM0SMK>, +46 (222) 303-86 <SM5CWV>, (11) 167-087 <SM5KUX>

Fax: +46 (8) 604-4007 <HQ>, (8) 581-659-60 <SM0SMK>

E-mail: hq@svessa.se

WWW: <http://www.svessa.se>

President: Gunnar Kvarnefalk, SM0SMK

Secretary: Gunnar Ahl, SM5CWV

IARU liaison: Sigge Skarsfjall, SM5KUX

SWITZERLAND: Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure [USKA]

Address: Alpenblickweg 3, CH-4800 Zofingen

Tel: +41 (41) 410-4488 <HB9BOX>, (62) 752-8284 <HB9XAM>, +41 (31) 781-1842 <HB9AGA>

Fax: +41 (62) 752-8289 <HB9XAM>, +41 (31) 338-3962 <Walter Schmutz>

E-mail: hq@uska.ch

WWW: <http://www.uska.ch>

President: Armin Wyss, HB9BOX

Secretary: Marianne Schuetz, HB9XAM

IARU liaison: Walter Schmutz, HB9AGA, Gantrischweg 1, CH-3114 Oberwichtlach

SYRIA: Technical Institute of Radio [TIR]

Address: P.O. Box 245, Damascus

Tel: +963 (11) 3114540 <YK1AO>, (11) 3117570 <YK1AM>, +963 (11) 2215829 <V.P. Michel Sioufi, YK1AN>

Fax: +963 (11) 3114540 <YK1AO>

President: Dr. Omar Shabsigh, YK1AO

Secretary: Hikmat Zuhdi, YK1AM

IARU liaison: President

TAIWAN: Chinese Taipei Amateur Radio League [CTARL]

Address: P.O. Box 1039, Changhua 500

Location: 117 Changnan Rd., Sec. 2, Changhua 50061

Tel: +886 (4) 738-8746 <HQ/BV5AG>, +886 (2) 966-5212 <BV2AC>, (2) 847-0487 <BV2FB>

Fax: +886 (4) 738-5441 <HQ/BV5AG>, +886 (2) 965-2415 <BV2AC>, (2) 848-3440 <BV2FB>

E-mail: hq@ctarl.org.tw <HQ>, bv5ag@ctarl.org.tw <BV5AF>, bv2fb@ctarl.org.tw <BV2FB>, bv5af@ms1.hinet.net

WWW: <http://www.ctarl.org.tw/>

President: Mrs. Katy Chen, BV5AG

Secretary: Jimmy Tsai, BV2AC

IARU liaison: Ralph Yang, BV2FB

TAJIKISTAN: TAJIK AMATEUR RADIO LEAGUE [TARL]

Address: P.O. Box 303, Glavpochtamt, Dushanbe 734025

Tel: +7 (3772) 212844

Fax: +7 (3772) 212847

E-mail: ey8mm@tarl.td.silk.glas.apc.org

President: Masud M. Tursoon-Zadeh, EY8AA

Secretary: Nodir M. Tursoon-Zadeh, EY8MM

IARU liaison: Secretary

TANZANIA: Tanzania Amateur Radio Club [TARC]

Address: P.O. Box 945, Dar-es-Salaam

Tel: +255 (51) 34642/150115 <5H3HO>, +255 (51) 75360 <5H3MS>, 668376 <5H3JB>

Fax: +255 (51) 75360 <5H3MS>

E-mail: musoke@www.intafrica.com <5H3JB>, michael_seitz@maf.org <5H3MS>

Chairman: Steven E. Mmari, 5H3ME

Secretary: Hidan Ricco, 5H3HO

IARU liaison: J. Bill Musoke, 5H3JB <until June 1997>, Michael Seitz, 5H3MS <from July 1997>

THAILAND: Radio Amateur Society of Thailand [RAST]

Address: G.P.O. Box 2008, Bangkok 10501

Tel: +66 (2) 277-9453 <HQ>, (2) 243-1842 <HS1YL>, +66 (2) 722-7360 <HS1ASC>, (2) 392-8672 <HS0/G4UAV>

Fax: +66 (2) 275-7288 <HQ>, (2) 243-4066 <HS1YL>, +66 (2) 722-7354 <HS1ASC>, (2) 240-3666 <T. Waltham>

E-mail: tonyw@nwg.nectec.or.th <HS0/G4UAV>

WWW: <http://www.wam.umd.edu/~jvis>

President: Mrs. Mayuree Chotikul, HS1YL

Secretary: Mrs. Thida Denpruektham, HS1ASC

IARU liaison: Tony Waltham, HS0/G4UAV

TONGA: Amateur Radio Club of Tonga [ARCOT]

Address: c/o Manfred Schuster, P.O. Box 1078, Nuku'alofa

Tel: 24110 <A35HN>, 22677 <A35MS>

President: Hama Na'ati, A35HN

Secretary: Manfred Schuster, A35MS

IARU liaison: Secretary

TRINIDAD & TOBAGO: Trinidad and Tobago Amateur Radio Society [TTARS]

Address: P.O. Box 1167, Port of Spain

Tel: +1 (809) 637-4773 <9Y4NED>

Fax: +1 (809) 645-3352 <9Y4NED>

E-mail: 9y4ned@tstt.net.tt

President: Noel E. Donawa, 9Y4NED

TURKEY: Telsiz Radyo Amatorleri Cemiyeti [TRAC]

Address: P.O. Box 699. Karakoy, TR-80005 Istanbul

Tel: +90 (212) 245-3942 <HQ>, (216) 339-8717 <TA2BK>, +90 (212) 267-2721 <TA1BY>, (216) 414-1333 <TA2II>

Fax: +90 (212) 245-3942 <HQ>, (212) 267-2721 <TA1BY>

President: Bahri Kacan, TA2BK

Secretary: Yuksel G. Hak, TA1BY

IARU liaison: Secretary

TURKMENISTAN: Liga Radiolyubiteley Turkmenistana [LRT], Turkmenistan Radio Amateur League

Address: P.O. Box 555, Ashgabat 744020

Tel: +7 (3632) 460600 <EZ8BO>, 443784 <EZ8DA>, +7 (3632) 464686 <V.P. Berdi T. Adakov, EZ8AI>

President: Eugene M. Zwontsov, EZ8BO

Secretary: Yuri A. Inosemtsev, EZ8DA

IARU liaison: President at P.O. Box 880, Ashgabat 744027

TURKS & CAICOS ISLANDS: Turks and Caicos Amateur Radio Society [TACARS]

Address: P.O. Box 218, Providenciales

Tel: +1 (809) 946-4436 <VP5JM>, (809) 946-2359 <VP5FEB>

Fax: +1 (809) 941-3824 <VP5JM>

E-mail: jody@caribsurf.com <VP5JM>

President: Frederick Braithwaite, VP5FEB

Secretary: Jody Millspaugh, VP5JM

IARU liaison: Jody Millspaugh, VP5JM, P.O. Box 350567, Ft. Lauderdale, FL 33335, U.S.A.

UGANDA: Uganda Amateur Radio Society [UARS]

Address: P.O. Box 22761, Kampala

Chairman: Mario Berger, 5X1C

Secretary: Jeffrey W. Demarest, 5X1WJ

UKRAINE: Ukrainian Amateur Radio League [UARL]

Address: P.O. Box 57, Kiev 252001

Location: Yangelia Str. 1/39, Kiev 252056

Tel: +7 (044) 446-2239 <HQ>

Fax: +7 (044) 488-3968 <N. Gostry>

President: Nickolaj V. Gostry, UT5UT

Secretary: George A. Chlijanc, UY5XE

IARU liaison: President

UNITED KINGDOM: Radio Society of Great Britain [RSGB]

Address: Lambda House, Cranborne Road., Potters Bar, Herts. EN6 3JE

Tel: +44 (1707) 659015 <HQ>, (1732) 353360 <G3GVV>

Fax: +44 (1707) 645105 <HQ>

WWW: <http://www.rsgb.org>, <http://www.rsgb.org.uk>

President: Ian Kyle, G18AYZ

Executive Vice President: John Greenwell, G3AEZ

Secretary and General Manager: Peter Kirby, G0TWW

IARU liaison: Tim Hughes, G3GVV, 10 Farm Lane, Tonbridge, Kent TN10 3DG

U.S.A.: American Radio Relay League [ARRL]

Address: 225 Main Street, Newington, CT 06111-1494

Tel: +1 (860) 594-0200 <HQ>

Fax: +1 (860) 594-0259 <HQ>

Telex: 650215-5052 MCI UW <HQ>

E-mail: hq@arrl.org <HQ>, dsumner@arrl.org <K1ZZ>, lprice@arrl.org <W4RA>

WWW: <http://www.arrl.org/>

President: Rodney Stafford, KB6ZV

Secretary: David Sumner, K1ZZ

IARU liaison: Vice President Larry E. Price, W4RA

URUGUAY: Radio Club Uruguayo [RCU]

Address: P.O. Box 37, Montevideo 11000

Location: Simon Blivar 1195, Montevideo

Tel: +598(2)787879<HQ>, (2)680474<CX6AV>, +598(2)397630<CX3BBX>, (2)946695 <CX7BY>

Fax: +598 (2) 787523 <HQ>, (2) 233477

E-mail: rcuhq@adinet.com.uy <HQ>, cx7by@adinet.com.uy <CX7BY>

President: Victor Gomez, CX6AV

Secretary: Daniel Ventura, CX3BBX

IARU liaison: Raul Roji, CX7BY

VANUATU: Vanuatu Amateur Radio Society [VARS]

Address: P.O. Box 665, Port Vila

Tel: +678 27821 <YJ8GP>

Fax: +678 27821 <YJ8GP>

President: Simon Pearl, YJ8GP

Secretary: Frank Palmer, YJ8AA

IARU liaison: Secretary

VENEZUELA: Radio Club Venezolano [RCV]

Address: P.O. Box 2285, Caracas 1010-A

Location: Av. Lima, con Av. La Salle, Los Caboros, Caracas

Tel: +58 (2) 781-4878/793-5404 <HQ>, +58 (2) 239-3192 <YV5AMH>, 2) 241-0050 <YV5BNR>

Fax: +58 (2) 793-6883 <HQ>, (2) 263-0201 <YV5LTR>

E-mail: reiska@ven.net <YV5AMH>

President: Reinaldo Leandro, YV5AMH

Secretary: Napoleon Centeno, YV5BNR

IARU liaison: Rafael Vargas, YV5MAD

WESTERN SAMOA: Western Samoa Amateur Radio Club [WSARC]

Address: P.O. Box 2015, Apia

Tel: +685 23980 <5W1AU>, 23055/21297 <5W1AT>, 24261

Fax: +685 23173 <Marty Maessen>

President: Phil Williams, 5W1AU

Secretary: Marty Maessen, 5W1AT

IARU liaison: Secretary

YUGOSLAVIA: Savez Radio-Amatera Jugoslavije [SRJ]

Address: P.O. Box 48, YU-11001 Beograd

Location: Trg Republike 3/VI, Beograd

Tel: +381 (11) 634437 <HQ>, (11) 139852 <YT1AD>, +381 (11) 5333666 <YU1DX>

Fax: +381 (11) 634437 <HQ>, (11) 146464 <YT1AD>

E-mail: smel@ampr.imp.bg.ac.yu

President: Hranislav Milosevic, YT1AD

Secretary: Srecko Moric, YU1DX

IARU liaison: President

ZAMBIA: Radio Society of Zambia [RSZ]

Address: P.O. Box 20332, Kitwe

Tel: +260 (2) 227627 <9J2FB>, (2) 313963 <9J2LF>

Fax: +260 (2) 226219 <mark attention F. Bunce>

Telex: 51230 <mark attention F. Bunce>

Chairman: Chris Cotton, 9J2CP

Secretary: Fred Buncem 9J2FB

IARU liaison: Brian Otter, 9J2BO

ZIMBABWE: Zimbabwe Amateur Radio Society [ZARS]

Address: P.O. Box 2377, Harare

Tel: +263 (4) 735187 <Z21EK>, (4) 499005 <Z21JE>

President: Howard Kramer, Z21EK

Secretary: Molly E. Henderson, Z21JE

IARU liaison: Secretary

Guía general de radioaficionados

Parte 1: Teoría.

1.- Electricidad y magnetismo.

- ¿Qué entiende por conductancia eléctrica?

R: La conductancia eléctrica es la facilidad que ofrece un circuito eléctrico a la circulación de la corriente. Es la inversa de la resistencia y se expresa de la siguiente manera:

$$G = 1/R = 1/(E/I) = I/E$$

- ¿Qué precauciones deben tomarse en consideración al conectar un condensador electrolítico a un circuito?

R: Como este tipo de condensadores tienen una polaridad determinada para su conexión, ya que son del tipo polarizado, el terminal positivo se conectará al + del circuito y el terminal negativo al – del circuito, o a tierra.

- Calcule la reactancia inductiva de un reactor de 30 Henrios a 2000 Hz.

$$\begin{aligned} R: X_L &= 2\pi fL = 6.28 \times 2000 \times 30 \\ &= 376800.0 \text{ Ohms.} \end{aligned}$$

- ¿Cuál es la disipación en watts de una resistencia de 750 Ohms, cuando fluye por ella una corriente de 3.5 amperes?

$$R: W = I^2R = (3.5)^2 \times 750$$

$$= 9187.5 \text{ watts.}$$

- ¿Cuál es el significado del "Q" de una inductancia y cómo se calcula?

R: Se denomina también factor de mérito de una inductancia. Es la resultante de la relación numérica de dividir la reactancia inductiva entre la resistencia eléctrica de la inductancia. Su expresión es la siguiente:

$$Q = X_L/R = 2\pi fL/R$$

- ¿Qué es un electrón?

R: Es el elemento del átomo que tiene carga negativa.

- Enuncie las dos leyes de Kirchhoff.

R: a) En un punto de un circuito la corriente se dirige hacia el mismo es igual a la que sale de él; en otros términos, si las primeras se consideran positivas y las

últimas negativas, la suma algebraica, teniendo en cuenta sus signos respectivos, será cero.

b) En todo circuito cerrado la suma de las caídas de tensión (IR) es igual a la de las fuerzas electromotrices aplicadas; o bien, la suma algebraica de las caídas IR y las FEM aplicadas en todo circuito es igual a cero.

- ¿Cómo construiría, prácticamente, un imán artificial?

R: Haciendo circular una corriente eléctrica en un devanado sobre un núcleo de material ferromagnético.

- ¿Dos polos magnéticos de un mismo signo, se atraerán o se repelerán?

R: Se repelerán.

- ¿Dos polos magnéticos de un mismo signo se atraen?

R: Se repelen.

- ¿Según la teoría del magnetismo, de qué polo se supone que salen las líneas magnéticas?

R: Del polo norte.

- ¿Cómo se denomina al espacio que ocupan las líneas de fuerza en las que se manifiestan las propiedades de un imán?

R: Campo magnético.

- ¿Qué es el flujo magnético y cual es su unidad de medida?

R: Flujo magnético es el numero total de líneas de fuerza magnética que salen del polo norte y entran al polo sur. Su unidad es el gauss.

- Explique la teoría molecular, aplicada a un imán.

R: Esta teoría es la de Weber que dice que las moléculas de las sustancias magnéticas son pequeños imanes que, cuando están en estado natural, se encuentran en desorden, sin manifestar ningún magnetismo, pero que al imantarse se orientan en la dirección norte – sur.

- ¿Cómo se denomina la propiedad de algunas sustancias de conservar magnetismo?

R: Se llama retentividad ó magnetismo residual.

- ¿A qué se llama reluctancia de un cuerpo magnético y cual es su unidad de medida?

R: Es la fuerza coercitiva que hace que las sustancias magnéticas ofrezcan cierta oposición a magnetizarse y desmagnetizarse, su unidad de medida es el Rel.

- ¿A qué se llama corriente directa continua?

R: Se llama simplemente continua aquella cuyo valor es siempre constante, sin pulsaciones o cambios; es decir, fluye siempre en una misma dirección sin cambiar de sentido.

- ¿A qué se llama corriente directa pulsatoria o pulsante?

R: Es la corriente que cambia de valor con regularidad, pero no de sentido.

- ¿A qué se llama corriente directa oscilatoria?

R: Es aquella en la cual se producen alteraciones en su valor pero siempre de amplitud decreciente, sin cambiar de dirección.

- ¿Cómo calcularía el valor eficaz o efectivo de una onda senoidal?

R: Aplicando la siguiente formula:

$$\text{Valor eficaz} = \text{Valor máximo} \times 0.7071$$

- ¿Cuál es el propósito de usar hierro laminado en la construcción de núcleos de motores y generadores?

R: Es con el fin primordial de eliminar, en un porcentaje lo bastante alto, el calentamiento en los núcleos que se origina por las corrientes de remolino, llamado fenómeno de histéresis.

- ¿A qué se llama punto o puntos de saturación de una sustancia ferromagnética?

R: Se denomina así al fenómeno que se origina cuando la densidad del flujo de un conductor magnético ha aumentado hasta el punto de saturación; un incremento original de la fuerza magnetizante no produce al aumento correspondiente en la densidad del flujo.

- Si se conoce la resistencia y la corriente en la base de una antena ¿Cómo podemos conocer la potencia de operación de la misma?

R: Aplicando la siguiente formula:

$$P = I^2 \times R$$

- ¿Qué fenómeno se conoce con el nombre de pérdidas por efecto foucalt?

R: Es el fenómeno de histéresis o calentamiento de los núcleos de motores y generadores.

- ¿Qué es una resistencia de escape de filtros y para que sirve?

R: Es un elemento complementario en la salida de los circuitos rectificadores y tiene como fin, cuando el equipo se encuentra operando, fijar los voltajes rectificadas con un mínimo de variación respecto al voltaje de operación; y cuando no opera el equipo, descargar los condensadores de filtro a tierra. Se le denomina también resistencia de sangría.

- ¿Qué entiende por electricidad estática?

R: La que se encuentra en estado de reposo o de equilibrio en toda la materia.

- Indique la formula general para calcular resistencias en paralelo.

R:

$$R_T = \frac{1}{(1/R_1)+(1/R_2)+(1/R_3)+\dots+(1/R_n)}$$

- Enuncie la Ley de Ohm aplicada a los circuitos magnéticos.

R: Esta ley es similar a la de los circuitos eléctricos y establece que: en todo circuito magnético el flujo magnético que circula a través de él es directamente proporcional a la fuerza magnetomotriz aplicada e inversamente proporcional a la reluctancia del mismo.

- ¿Cuál será el valor de la conductancia de un circuito eléctrico en el que circulan 30 amperes y tiene aplicado 50 volts?

R: $G = 1/R = 1/(E/I) = I/E$

$$30/50 = 0.6 \text{ Ohms}$$

- Enuncie la Ley de Coulomb.

R: Esta ley establece que dos cargas electrostáticas se atraerán o se repelerán según su signo, en razón directa al producto de sus masas y en razón inversa al cuadrado de la distancia que las separa. Se expresa por la siguiente formula:

$$F = (Q_1 \times Q_2)/r^2$$

- Escriba la fórmula para calcular la capacidad total de tres condensadores

conectados en paralelo.

$$R: C_T = C_1 + C_2 + C_3$$

- ¿Qué es un condensador y cuántos tipos de ellos conoce?

R: Un condensador es un dispositivo almacenador de energía, formado por dos electrodos o dos placas metálicas separadas por un dieléctrico. Existen condensadores cerámicos, de papel, electrolíticos, de núcleo de aire, etc.

- Indique la fórmula general para calcular resistencias en serie.

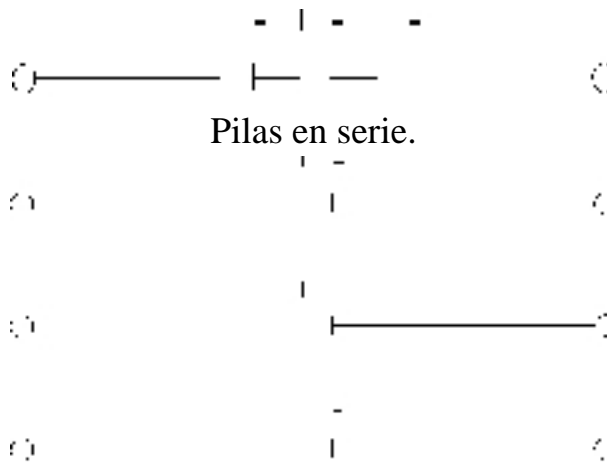
$$R: R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$$

- Dé 4 factores que influyen en la resistencia eléctrica de un conductor.

R: a) Sección o área.
 b) Longitud.
 c) Temperatura.
 d) Material.

- Dibuje un diagrama mostrando como se conectan las pilas eléctricas en serie. Haga un esquema de conexión de pilas en paralelo.

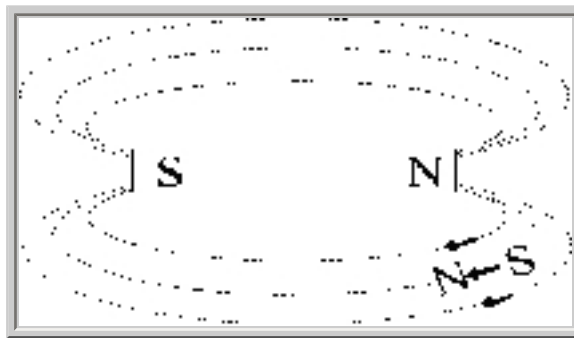
R:



Pilas en paralelo.

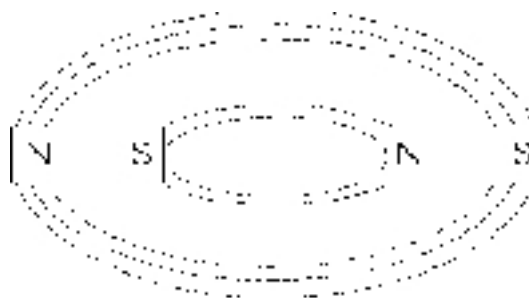
- ¿Qué es un campo magnético?, Dibuje la trayectoria que siguen las líneas de fuerza en un imán.

R: El espacio ocupado por las líneas de fuerza y en el cual se manifiestan las propiedades de un imán, recibe el nombre de campo magnético.



- Dibuje las líneas de fuerza entre dos polos iguales, así como las correspondientes a dos polos de fuerza diferentes.

R:



Polos opuestos se atraen.



Polos iguales se repelen

- ¿Cuál es la reactancia capacitiva de un condensador, a la frecuencia de 1800 KHz, si su reactancia es de 300 Ohms a 1000 KHz?

R: $X_1 = 300$ Ohms.

$X_2 = X$

$f_1 = 1000$ KHz.

$f_2 = 1800$ KHz.

Para la solución de este problema se establecen las siguientes relaciones.

Si X_1 es a f_1 , X_2 será a f_2

Por lo tanto, se establece la siguiente ecuación:

$$X_1/f_1 = X_2/f_2 \text{ por lo tanto } X_1 f_2 = X_2 f_1$$

De donde, despejando a X_2 que es el valor de la reactancia que se calcula, tendremos:

$$X_2 = (X_1 f_2) / f_1$$
$$X_2 = (300 \times 1800) / 1000 = 540 \text{ Ohms.}$$

- ¿Qué efectos causa el introducir un núcleo de hierro en una bobina?

R: Aumenta su permeabilidad magnética y, en consecuencia, su inductancia.

- Explique someramente la teoría electrónica de la materia.

R: Toda la materia que integra el universo en sus estados líquido, sólido y gaseoso está constituida por moléculas, éstas a su vez por átomos. El átomo es la partícula más pequeña de la materia, de existencia natural (no las sustancias radioactivas producidas artificialmente), que conserva las características originales del elemento.

El átomo está integrado por un núcleo y partículas que giran alrededor suyo a muy alta velocidad, describiendo trayectorias elípticas. El núcleo está compuesto principalmente por partículas denominadas protones, con carga eléctrica positiva, y el elemento que gira alrededor del núcleo se denomina electrón orbital, con características negativas respecto a su carga. Esta disposición tiene semejanza con nuestro sistema solar, en el cual el núcleo es equivalente al sol y los electrones a los planetas.

- Determine la fórmula para calcular el valor de la inductancia de un circuito de CA en función de la frecuencia de resonancia.

R: De la fórmula que expresa la condición de resonancia:

$$2\pi fL = 1/2\pi fC$$

se determina que: $4\pi^2 f^2 L = 1/C$, por lo que finalmente:

$$L = 1/4\pi^2 f^2 C$$

- Calcule la impedancia de un circuito serie de CA integrado por una resistencia de 75 Ohms, una reactancia inductiva de 100 Ohms y una reactancia capacitiva de 75 Ohms.

R: _____

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{(75)^2 + (100 - 25)^2}$$

$$Z = 79.06 \text{ Ohms.}$$

- Enuncie la ley de Lenz.

R: El sentido de una fuerza electromotriz inducida es tal que se opone a la causa que la origina.

- Si un relevador está diseñado para operar con 6 volts de corriente continua y se conecta a una fuente de 118 volts ¿Qué resistencia es necesaria intercalar en serie, si la resistencia del circuito es de 200 Ohms?.

R: Calculando la I del circuito.

$$I = E_T/R_T = 118/200 = 0.59 \text{ Amp.}$$

Calculando la R en serie.

$$R_S = E_S/I_S = 6/0.59 = 10.17 \text{ Ohms.}$$

- ¿Cuál es la unidad de inductancia?

R: El Henrio.

- ¿Qué constante se emplea para encontrar el valor efectivo de la corriente

senoidal en un circuito, conociendo el valor máximo?

R: La constante es 0.707.

- Si dos resistencias de 150 Ohms consumen 75 watts cada una y se conectan en serie ¿Cuál será la capacidad de disipación del circuito?

R:

$$W_T = W_1 + W_2 = 75 + 75 = 150 \text{ watts.}$$

- Partiendo de la ley de Ohm, determine las fórmulas para calcular la potencia de un circuito eléctrico.

R: $R = V/I$; $I = V/R$; $V = I \times R$.

Si $P = V \times I$ tendremos $P = V \times (V/R)$ de donde $P = V^2/R$, ahora $P = I \times I \times R$ por lo tanto $P = I^2 \times R$.

- Enuncie la ley de Ohm; escriba sus fórmulas.

R: En un circuito de características constantes, la corriente eléctrica que circula por él será directamente proporcional al voltaje aplicado (o diferencia de potencial) e inversamente proporcional a la resistencia eléctrica que ofrece el mismo. Se expresa por las siguientes fórmulas:

$$R = V/I; I = V/R; V = I \times R.$$

- Escriba la fórmula para calcular la capacidad total de tres condensadores conectados en serie.

R: $C_T = \frac{1}{\underline{\hspace{2cm}}}$

$$(1/C_1) + (1/C_2) + (1/C_3) \dots$$

- Indique cuales son los tres estados de la materia.

R: Sólido, líquido y gaseoso.

- ¿Un electrón tiene carga neutra?

R: No, tiene carga negativa.

- ¿Un protón tiene carga positiva?

R: Si, tiene carga positiva.

- ¿Un electrón tiene carga positiva?

R: No, tiene carga negativa.

- ¿Un protón tiene carga negativa?

R: No, tiene carga positiva.

- ¿Dos cargas de un mismo signo se atraen?

R: Se repelen.

- ¿Dos cargas de un signo contrario se repelen?

R: Se atraen.

- ¿Qué es un acumulador?

R: Es un dispositivo generador de corriente directa que está integrado por celdas

secundarias susceptibles de recargarse. A este tipo de acumuladores se les conoce como los del tipo "Plomo – ácido".

- ¿De qué factores depende la capacidad de un condensador?

R: La capacidad de un condensador depende de la superficie de sus placas, de la separación entre ellas y de la clase del dieléctrico o sustancia aisladora que las separa.

- ¿Cuál será la capacidad de un condensador que tiene dos placas de 15 por 15 cm de superficie cada una, separadas por una capa de aire de 5 mm de espesor?

R: Para calcular la capacidad de un condensador de este tipo, se emplea la siguiente formula:

$$C = 0.0885 (KS/D)$$

C = Capacidad en pf.

K = Constante del dieléctrico.

(para el aire = 1)

S = Superficie en centímetros.

D = Separación en centímetros.

Así, pues, sustituyendo los valores tendremos:

$$C = 0.0885 \times [(1 \times 15 \times 15)/(0.5)]$$
$$C = 39.825 \text{ pf}$$

- Un tubo al vacío, con filamento para 6.3 volts y 0.5 amperes se opera con una batería de 12 volts, ¿Cuál será el valor de la resistencia que se tiene que intercalar en serie, para el filamento no se quemé?

R: $E_r = E_t - E_1$, $b = 12 - 6.3 = 5.7$ volts

$$R_S = E_r/I_R = 5.7/0.5 = 11.4 \text{ Ohms}$$

- ¿Cuál será el número de vueltas en el secundario de un transformador que tiene 95 en el primario, con un voltaje de 200 volts, y 1000 volts en el secundario?

R: $N_p E_s = N_s E_p$, de donde:

$$N_s = (N_p E_s)/E_p = (95 \times 1000)/200$$

$$N_s = 475 \text{ vueltas}$$

- ¿Qué entiende por corriente eléctrica?

R: Corriente eléctrica es la circulación de electrones a través de un conductor, debido a la diferencia de potencial o voltaje aplicado.

- ¿Qué es un coulomb?

R: Unidad electromagnética de cantidad de electricidad equivalente a la que en un segundo de tiempo suministra una corriente de intensidad de un Ampere.

- ¿Cuál es la unidad de cantidad de electricidad en electrostática?

R: El coulomb.

- Mencione los medios más conocidos para generar electricidad.

R: Fricción, reacción química, energía mecánica, energía calorífica, energía lumínica, electromagnetismo.

- ¿Qué es una pila primaria y que es una secundaria?

R: Pila primaria es el elemento básico generador de corriente continua. Pila secundaria es un conjunto de dos o mas pilas primarias. Estos elementos pueden ser húmedos, secos, alcalinos, etc.

- Un timbre eléctrico opera con 7.5 volts y 2 amperes, ¿Cuál es su resistencia?

R:

$$R = E/I = 7.5/2 = 3.75 \text{ Ohms}$$

- ¿Qué es un imán?, ¿Cuántos tipos de éstos conoce?

R: Un imán es un material paramagnético que tiene la propiedad de atraer a otros materiales. Se conocen los imanes naturales y artificiales.

- ¿Qué es un imán natural y que un artificial?

R: Un imán natural es un material que se encuentra en la naturaleza en forma mineral. Un imán artificial es el creado por el hombre por medios eléctricos o magnéticos.

- ¿Cuántos polos magnéticos tiene un imán y en que lugar de este se encuentran situados los mismos?

R: Un imán tiene dos polos, polo norte y polo sur y se encuentran situados en los extremos del mismo.

- ¿Qué es un dieléctrico?, ¿Cuántos tipos conoce?

R: Dieléctrico es un material aislante que ofrece una alta resistencia al paso de

la corriente eléctrica. Se conocen de varios tipos como papel, cerámica, vidrio, baquelita, aire, etc.

- ¿Cuál es la disipación en watts de una resistencia de 150 Ohms, cuando fluye una corriente de 3.5 amperes?

R:

$$P = I^2R = 12.25 \times 150 = 1837.5 \text{ watts.}$$

- ¿Qué es un conductor eléctrico?

R: Es un material que ofrece facilidad a la circulación de corriente eléctrica.

- ¿Qué es un aislador eléctrico?

R: Es un material que ofrece resistencia u oposición a la circulación de corriente eléctrica.

- ¿Qué es un campo eléctrico?

R: Campo eléctrico es el espacio que existe entre dos cargas electrostáticas.

- Defina la unidad de intensidad de campo magnético.

R: La unidad de intensidad de campo magnético es el gauss, que equivale a una línea de fuerza magnética por centímetro cuadrado de superficie. Se representa con la letra H.

- ¿Qué entiende por capacidad eléctrica de un cuerpo?

R: Capacidad eléctrica de un cuerpo es la cantidad de electricidad que necesita éste para elevar su tensión a un volt.

- Diga que se entiende por voltaje.

R: Voltaje, diferencia de potencial o tensión es la diferencia de nivel electrónico que tiene un cuerpo, con relación al nivel cero de ninguna manifestación eléctrica.

- ¿Cuál será la inductancia total de un circuito serie, formado por tres inductancias de valores:

$L_1 = 50, L_2 = 125$ y $L_3 = 300$ Henrios, respectivamente?

R: $L_T = L_1 + L_2 + L_3$

$$L_T = 50 + 125 + 300 = 475 \text{ Henrios.}$$

- ¿Qué entiende usted por inductancia mutua?

R: Cuando una bobina está próxima a otra, toda corriente variable en una de ellas producirá un campo magnético variable, que cortará las espiras de la otra induciendo una corriente en ellas. Esta corriente es así mismo variable y, por consiguiente, induce otra corriente en la primera bobina. Esta reacción entre dos circuitos acoplados se denomina inductancia o inducción mutua.

- ¿Cuál será la disipación en watts de una resistencia de 1600 Ohms, cuando tiene aplicado un voltaje de 50 volts?

R: $P = E^2/R = (50)^2/1600 = 1.56$ watts

- Si se conoce la resistencia y la corriente en la base de una antena, ¿Cómo podemos conocer la potencia de operación de la misma?

R: Aplicando la siguiente fórmula:

$$P = I^2R$$

- Describa que es un condensador electrolítico.

R: Este tipo de condensador utiliza una capa finísima de óxido como dieléctrico y es polarizado, es decir, tiene una terminal positiva y otra negativa y cada terminal ha de ser conectada de acuerdo con la polaridad correspondiente, en caso contrario, la capa de óxido desaparece y se inutiliza el condensador.

- ¿Qué tipo de voltímetro no absorbe potencia del circuito bajo prueba?

R: Prácticamente ninguno, pero se acepta el voltímetro electrónico a válvula.

- En casos de emergencia ¿cómo puede emplearse un miliamperímetro de corriente directa, para medir voltajes?

R: Conectándole en serie una resistencia o resistencias de valores adecuados, en función de las mediciones que se lleven a efecto.

- ¿Qué instrumento emplearía para medir un voltaje de corriente alterna?

R: El voltímetro de corriente alterna.

- ¿Para que sirve un voltímetro y cual es su forma de conexión en los circuitos?

R: Un voltímetro sirve para medir voltajes ya sea de corriente alterna o corriente directa. En los circuitos eléctricos se conecta en paralelo para llevar a efecto mediciones en los mismos.

- ¿Para qué sirve un miliamperímetro y cual es su forma de conexión en los circuitos?

R: Un miliamperímetro sirve para medir corrientes directas o alternas. En los circuitos eléctricos se conecta en serie.

- ¿Qué tipo de medidor es el más apropiado para medir corrientes de radiofrecuencia?

R: El amperímetro de tipo termo acoplado.

- ¿Cómo mediría un voltaje de corriente alterna?

R: Con un voltímetro de corriente alterna.

- ¿Cómo mediría la corriente que circula en un circuito de corriente alterna?

R: Con un amperímetro para corriente alterna.

- ¿Cómo mediría un voltaje de corriente directa?

R: Con un voltímetro para corriente directa.

- ¿Cómo mediría la corriente que circula en un circuito de corriente directa?

R: Con un amperímetro para corriente directa.

- Según la ley de Ohm ¿la fórmula para calcular el voltaje de un circuito es multiplicar la resistencia por la corriente?

R: Es correcto ya que: $E = IR$

- ¿La corriente eléctrica en un conductor es directamente proporcional a la resistencia?

R: No, la corriente eléctrica es inversamente proporcional a la resistencia.

- ¿A la facilidad que presenta un conductor eléctrico al paso de los electrones se llama resistencia?

R: No, se llama conductancia.

- ¿Qué instrumento emplearía para medir la continuidad de un circuito?

R: El óhmetro.

- ¿Qué instrumento emplearía para medir la potencia o energía que consume un circuito eléctrico?

R: El wattímetro.

- ¿En qué se diferencia un solenoide de un electroimán?

R: En que el solenoide no tiene núcleo y el electroimán si.

2.- Electrónica y radiocomunicación.

- ¿Cómo puede eliminarse la radiación de armónicas en un transmisor de aficionado?

R: Empleando circuitos en conexión simétrica en el paso final de RF y sistemas de filtro en el acoplador de antenas, que son eliminadores de armónicas.

- ¿Por qué es necesario filtrar la corriente rectificada?

R: Para eliminar las componentes de corriente pulsante (rizo) que origina el zumbido a la salida del receptor o transmisor.

- ¿A qué frecuencia estará entonada una antena de 40 metros, a $\frac{1}{4}$ de longitud de onda?

R:

$$F = (300000 \text{ k/s}) / (40/4) = 30 \text{ MHz}$$

- Dibuje un diagrama de un oscilador a cristal.

R:



- ¿Bajo qué circunstancias la neutralización de un tríodo amplificador de RF no es requerida?

R: Cuando éste es operado como oscilador, multiplicador de frecuencia o excitador.

- Indique las principales características de operación de un amplificador modulado en clase "C".

R:

- Eficiencia de un 75 a un 85 %.
- Máximo rendimiento en corriente de placa.
- Polarización de reja de control con tensión superior a la de corte de la corriente de placa.
- Operación más allá del punto de corte.

- Escriba la fórmula para determinar el factor de amplificación de una válvula electrónica.

R: $\Delta E_p / \Delta E_g$ para una I_p constante. ΔE_p = incremento o variación del voltaje de placa.

ΔE_g = incremento o variación del voltaje de reja.

- Mencione dos aplicaciones diferentes de un amplificador clase "C" respecto a su operación.

R: Como osciladores y como multiplicadores de frecuencia.

- ¿Cuáles son las principales ventajas de un oscilador controlado a cristal, sobre un oscilador entonado?

R: Su estabilidad respecto a la frecuencia.

- Indique cuáles son los medidores más indispensables con que debe contar el paso final de un transmisor.

R: Voltímetro, amperímetro y wattímetro.

- ¿A qué se llama emisión secundaria de una válvula?

R: Cuando los electrones emitidos por el cátodo se aproximan a la placa con suficiente velocidad, su choque con ésta produce un desprendimiento de

electrones. Este bombardeo de la placa por los electrones a gran velocidad, con el consiguiente desprendimiento de otros electrones de la placa, es conocido por emisión secundaria.

- ¿Qué es ionósfera?

R: Es la parte superior de la estratósfera que consta de capas de gas ionizado, que aproximadamente alcanzan hasta unos 500 Km por encima de la tierra. En la ionósfera son reflejadas las ondas electromagnéticas por las diversas capas ionizadas, dependiendo de su frecuencia.

- ¿A qué se llama conductancia mutua de una válvula electrónica y cómo se determina?

R: La conductancia mutua, denominada también transconductancia, es la relación entre una variación en la corriente de placa y la variación correspondiente del voltaje de reja de control, para un voltaje de placa constante. Se determina por la siguiente expresión matemática:

$$G_m = \Delta I_p / \Delta E_g \text{ para } E_p \text{ constante también es igual } G_m = \mu / R_p.$$

ΔI_p = incremento o variación de la corriente de placa.

ΔE_g = incremento o variación del voltaje de placa.

μ = factor de amplificación.

R_p = resistencia de placa.

E_p = voltaje de placa.

- ¿Cuál es la función de un cristal de cuarzo en un transmisor de radio?

R: Fijar la frecuencia de operación del transmisor.

- ¿Por qué deben neutralizarse algunos amplificadores de radiofrecuencia?

R: Para eliminar o neutralizar la reacción capacitiva de energía entre la placa y la reja de control, principalmente en los amplificadores tríodos, cuando son operados a frecuencias superiores a 500 KHz.

- Diga por qué es necesario quitar el voltaje de placa en un tubo que va a ser neutralizado.

R: Para obtener una efectiva neutralización pues estando presente el voltaje de placa, al neutralizarse una válvula se originan oscilaciones parásitas que no permiten obtener una neutralización efectiva.

- ¿Cuáles son las principales características de un rectificador que emplea válvulas gaseosas?

R: Opera voltajes altos de pico inverso, Buena estabilidad en el voltaje rectificado y Opera con alta corriente de placa.

- ¿Qué entiende por polarización de una onda electromagnética?

R: La polarización de una onda electromagnética es la dirección de las líneas de fuerza del campo eléctrico de la misma, con respecto al plano de tierra. Una onda de radio puede ser polarizada vertical u horizontalmente.

- ¿Por qué en un transmisor los tableros metálicos están aterrizados?

R: Para ofrecer seguridad al operador, preservándolo de descargas que se engendren en el transmisor y que pongan en peligro su vida.

- ¿Cuál es el objeto de adicionar un copete capacitivo a una antena?

R: Aumentar su longitud eléctrica sin aumentar su longitud física.

- ¿Cómo neutralizaría un tubo en el cual existe reja pantalla y reja supresora, indique por que razón?

R: Este tipo de válvulas, o sea, las pentodos, no requieren neutralización por su mínima capacidad interelectrónica ante sus elementos.

- Explique brevemente la operación de una válvula electrónica como amplificadora.

R: Al aplicarse una pequeña tensión de excitación a la reja de control de una válvula amplificadora, que siempre tendrá un valor negativo de potencial con respecto a la placa, este voltaje o señal aparecerá amplificado a la salida en su circuito de placa. La reja de control regula la corriente electrónica que se establece en la válvula, entre cátodo y placa.

- ¿A qué se llama conductancia mutua de una válvula electrónica y cómo se determina?

R: La conductancia mutua, también denominada transconductancia, es la relación entre una variación en la corriente de la placa y la variación correspondiente de la tensión de reja de control, para un voltaje de placa constante. Se determina por la siguiente ecuación:

$$G_m = \Delta I_p / \Delta E_g \text{ para } E_p \text{ constante.}$$

- ¿A qué se llama amplificador final en un transmisor?

R: Al amplificador o amplificadores del último paso de radiofrecuencia del transmisor.

- ¿Cuáles son los factores más importantes que deben tomarse en cuenta para que una válvula trabaje como dobladora de frecuencia?

R: Alta polarización de reja de control, operación más allá del punto de corte y

neutralización negativa.

- ¿De qué depende la frecuencia de un autooscilador?

R: De los valores de inductancia y capacidad de su circuito tanque.

- ¿A qué se llama sobremodulación y qué efectos origina ésta en un transmisor?

R: Fenómeno transitorio que se presenta en la modulación de un transmisor cuando una onda portadora es modulada a más de 100 %, originándose golpes o cortes eléctricos en la señal o inteligencia que se está radiando. Origina también radiación de espurias e interferencias por ensanchamiento de banda.

- ¿Cómo se clasifican los amplificadores?

R: Los amplificadores se clasifican como sigue:

Clase A, A1, A2, B, AB1, AB2 y C.

- ¿Qué es un acoplador de antena y para que sirve?

R: Un acoplador es un dispositivo integrado a base de elementos L y C, cuya función es la de acoplar el último paso del transmisor al circuito de antena permitiendo la máxima transferencia de energía y equilibrando la impedancia del sistema de antena, con la de la salida del paso final.

- Indique tres métodos para obtener la tensión negativa de rejilla en un paso amplificador.

R: Por rejilla, por cátodo y por escape de rejilla.

- ¿Por qué debe dejarse transcurrir un determinado lapso, en el momento de encender los filamentos de un bulbo rectificador gaseoso, al aplicar el alto voltaje de placa?

R: Para permitir que el mercurio se gasifique y exista así una buena conducción, al establecerse la corriente de electrones entre cátodo y placa.

- ¿Cuál es el objeto de la resistencia de sangría empleada en circuitos rectificadores?

R: Se denomina también de drenaje y se conecta en paralelo con la salida de los filtros para absorber alguna corriente de carga, evitando las sobretensiones en ausencia de carga; provee también un medio de descarga a los condensadores de filtro, cuando no se encuentra conectada ninguna carga del circuito exterior, de la válvula del circuito rectificador.

- Mencione cual es el objeto principal de emplear antenas direccionales.

R: El de concentrar la mayor parte de la energía radiada en una determinada dirección, hacia el lóbulo de radiación principal, para una mejor comunicación.

- Prácticamente ¿cómo puede determinarse si un circuito de radiofrecuencia emite energía?

R: Acercando al tanque final de radiofrecuencia una lámpara neón, determinándose, por el encendido de ésta, si el equipo está operando o no.

- Mencione tres clases de acoplamientos más usados entre diferentes pasos amplificadores de un transmisor.

R: Por condensador, por resistencia y por inductancia.

- ¿Qué entiende por emisión termoiónica?

R: Es el fenómeno que manifiesta un material al ser sometido a temperaturas altas, que dan origen al desprendimiento de electrones de las capas periféricas. Este fenómeno se explica al elevarse la temperatura de un cátodo emisor de una válvula electrónica, éste comienza a emitir electrones, estableciéndose una corriente de los mismos hacia la placa.

- ¿Qué relación existe entre los términos frecuencia, velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas y longitud de onda?, expréselo mediante la fórmula correspondiente.

R: La frecuencia que opera todo equipo transmisor es directamente proporcional a la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas e inversamente proporcional a la longitud de onda. Su ecuación es la siguiente:

$$F = C/\lambda$$

F = Frecuencia en hertz.

C = Velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas (300000000 de metros sobre segundo).

λ = Longitud de onda en metros.

- ¿Qué otros tipos de rectificadores conoce, que no sean válvulas?

R: De cristal, mecánicos, de selenio y de silicio.

- Explique un método usual para convertir corriente alterna en corriente directa pulsante.

R: Por el método de rectificación, por rectificadores de una alternancia o de media onda, o de doble alternancia doble onda.

- Dibuje esquemáticamente una antena direccional e indique sus ventajas respecto a una de tipo omnidireccional.

R: Este tipo de antena tiene la ventaja de concentrar su radiación hacia un punto predeterminado, empleando una menor potencia para cubrir una mayor distancia, en comparación con las del tipo omnidireccional.



- ¿Qué es un diodo, cómo trabaja y para qué se usa generalmente?

R: Un diodo es un elemento rectificador de corriente alterna; opera con la característica unidireccional, es decir, deja pasar la corriente únicamente en un solo sentido, pudiendo ser rectificador de una alternancia o de dos; generalmente se utilizan en las fuentes de poder.

- ¿Qué indica la expresión Ohms por volts en los aparatos de medición?

R: Indica la sensibilidad del aparato en función del porcentaje de exactitud en sus mediciones, que estará a su vez, en función de la calidad de su construcción.

- ¿Qué es una batería "B"?

R: Es una fuente de energía que proporciona voltaje a rejillas, pantallas y placas de los circuitos eléctricos.

- ¿Qué es una batería "C"?

R: Es una fuente de energía negativa para polarizar rejillas de control de las válvulas electrónicas.

- ¿Qué es una batería "A"?

R: Es una fuente de energía que proporciona voltaje de filamentos a las válvulas electrónicas.

- ¿Dentro de que límites se encuentran comprendidas las frecuencias de audio que capta el oído humano normal?

R: De 20 a 16000 Hertz.

- ¿Cómo se comportan las ondas electromagnéticas de superficie y como las del espacio?

R: Las ondas electromagnéticas de superficie, al ser generadas por un dispositivo radiador, tienden a propagarse en forma horizontal, siguiendo la curvatura de la tierra, pero debido al ensanchamiento de su frente de onda, en función de la distancia así como con la conductividad del terreno, se van debilitando, por lo cual solo cubren cortas distancias.

Las ondas de cielo, o de espacio, son propagadas por un sistema radiador a ángulos mayores de 0 grados hacia la ionósfera, en donde son reflejados hacia la tierra, en función de su frecuencia.

Por medio de esta forma de propagación se logran cubrir distancias muy

considerables.

- ¿Por qué es de desearse una fuente de poder separada para el circuito oscilador a cristal en un transmisor y qué características debe poseer ésta?

R: Con el fin de evitar que los campos magnéticos u otros acoplamientos, así como la generación de calor en la fuente, originen inestabilidad en la frecuencia de operación del oscilador. La fuente debe tener la característica principal de contar con una buena regulación en su voltaje de salida.

- ¿Cómo calcularía la resistencia de placa de una válvula electrónica?

R: Dividiendo el valor del voltaje de placa entre el valor de la corriente de placa, o sea, aplicando la fórmula de la ley de Ohm siguiente: $R_P = E_P / I_P$

- ¿Qué es una antena tipo Marconi?

R: Es una antena cortada a un cuarto de longitud de onda, que completa un circuito con conexión a tierra; se emplea mucho en frecuencias inferiores a 3 MHz.

- Describa brevemente la antena tipo Hertz.

R: Antena alimentada en uno de sus extremos, no considerada como un sistema radiante eficaz, pero resulta conveniente cuando se desea montar rápidamente, para efectuar pruebas o para operar en el campo.

- ¿Qué entiende usted por armónica?

R: Armónica es un múltiplo o submúltiplo de la frecuencia fundamental de

operación, de un equipo transmisor.

- ¿Cuál es el efecto piezoeléctrico y en qué se aplica?

R: El efecto piezoeléctrico se manifiesta en los cristales de cuarzo por la deformación que sufren sus placas, por influencia de un campo eléctrico; o, cuando es comprimido debido a una fuerza mecánica, en sus caras opuestas aparece una diferencia de potencial. El cristal tiene resonancia mecánica y vibrará a muy alta frecuencia, a causa de su rigidez, dependiendo del período de vibraciones, del procedimiento de excitación eléctrica y de la orientación cristalográfica. Esta propiedad de los cristales de cuarzo se aprovecha en los circuitos osciladores.

- Mencione los tipos de modulación más usados en radiocomunicación.

R: Modulación por frecuencia, modulación por amplitud, modulación por fase y modulación por pulsos.

- Dibuje un diagrama mostrando el acoplamiento de dos circuitos en forma inductiva.

R:



- ¿Cómo está constituida físicamente una válvula pentodo?

R: Este tipo de válvulas consta de cinco elementos, a saber: cátodo, reja de control, reja de pantalla, reja auxiliar, reja supresora y placa.



- ¿Cuál es el empleo de los circuitos dobladores de tensión?

R: Para obtener voltajes duplos, de los iniciales aplicados a la válvula.

- ¿Cuál es el uso de los circuitos divisores de tensión?

R: Obtener en derivación los diversos voltajes con que se requiere operar un circuito radioeléctrico.

- ¿Qué tipo de válvula emplearía como excitadora?

R: Una válvula tríodo.

- Dibuje un circuito oscilador de reja y placa sintonizadas.

R:



- ¿Cómo se comporta un circuito serie en su frecuencia de resonancia?

R: Como un circuito resistivo puro.

- ¿Qué entiende por estabilidad de un radioreceptor?

R: Es la habilidad del radioreceptor para no variar o cambiar su frecuencia de recepción.

- Determine la frecuencia de resonancia de un tanque con valores de 0.072 henrys de inductancia y 0.05 farad de capacitancia.

R:

$$F_r = 1/(2\pi LC)$$

$$F_r = 1/(2 \times 3.14 \times 0.072 \times 0.05)$$

$$F_r = 1/(0.0226) = 44.21 \text{ Hertz.}$$

- Si una frecuencia de 500 Hertz es batida o mezclada con una frecuencia de 550 KHz, ¿Cuáles serán las frecuencias resultantes?

R: Será la suma de la diferencia de las frecuencias, o sea:

$$f_1 + f_2 = 500 + 550000 = 550.5 \text{ KHz}$$

$$f_2 - f_1 = 550000 - 500 = 549.5 \text{ KHz.}$$

- Dibuje un diagrama mostrando el acoplamiento de dos circuitos en forma capacitiva.

R:



- ¿Qué es un decibel?

R: El decibel es la unidad que sirve para la comparación de niveles de potencia o de voltaje, en acústica y electricidad. Se define también como la décima parte de un bel.

- Dibuje un diagrama a bloques de un transmisor de aficionado de 1 Kw.

R:



- Indique cuáles son los medidores indispensables con que debe contar el paso final de un transmisor de aficionado.

R: Voltímetro.

Amperímetro.

Wattímetro.

- Explique la operación de un amplificador simétrico clase "B".

R: Es aquel en que las rejillas de control de las dos válvulas están polarizadas de tal manera que la corriente de placa, en ausencia de señal en la entrada, es cero. Como es un circuito balanceado, la señal de entrada que alimenta las válvulas está en oposición de fase, es decir, durante un semiperíodo, solamente una de ellas conduce; en el siguiente semiperíodo lo hará la otra, resultando la señal amplificada, en el circuito, la suma de las amplificadas por cada válvula y obteniéndose una amplificación lineal de muy baja distorsión y de muy elevado rendimiento.

- Indique qué finalidad se persigue al instalar en los equipos los filtros de paso de banda.

R: Seleccionar y amplificar únicamente las frecuencias contenidas en la banda pasante de filtro.

- Dibuje esquemáticamente una antena direccional e indique sus ventajas.

R: Este tipo de antenas tiene la propiedad de dirigir su radiación máxima hacia un punto determinado, empleando poca potencia en comparación con los de tipo omnidireccional.



- ¿Qué es un diodo, cómo trabaja y para qué se usa generalmente?

R: Es un dispositivo que solo permite circulación de corriente en un solo sentido y que se emplea normalmente para rectificar corriente alterna.

- ¿Qué entiende por armónica y qué por oscilación parásita?

R: Una frecuencia armónica tiene como valor un múltiplo entero de la frecuencia fundamental, y una parásita es la oscilación que se produce en un circuito eléctrico, cuando por efectos de conductancia, capacitancias e inductancias del mismo, se produce a frecuencias no deseadas.

- Mencione los procedimientos que conozca para neutralizar un paso amplificador de radiofrecuencias.

R: a) Neutralización en placa con condensador de un estator dividido.

b) Neutralización en rejilla.

c) Neutralización shunt o por bobina.

- Dibuje un circuito común de neutralización para amplificadores de una sola válvula.

R:



- ¿Cuál es el propósito fundamental de empleo del sistema de transmisión por banda lateral única?

R: Emplear un ancho de banda menor, en relación con otros sistemas; por ejemplo, el comparado con el de doble banda lateral.

La banda lateral única se emplea mucho para establecer comunicaciones a grandes distancias, sin utilizar mucha potencia.

Tiene también la ventaja de ser menos susceptibles a los efectos de desvanecimiento selectivo y de reducir en gran medida interferencias.

- ¿Qué anchura de banda se ocupa en una transmisión por banda lateral única?

R: 3 KHz.

- En comparación con el sistema de amplitud modulada, en doble banda lateral, ¿qué ventaja se obtiene en relación al espectro radioeléctrico, empleando el sistema de banda lateral única?

R: En banda lateral única, al emplearse un ancho de banda menor, comparado con el de doble banda lateral, que es equivalente a la mitad, se amplía la capacidad de ocupación del espectro radioeléctrico.

- En un paso final de RF, ¿qué valores deben obtenerse en los medidores correspondientes, al verificarse la corriente de reja y de placa para un ajuste correcto?

R: Para obtener un ajuste correcto y a fin de que el tanque final de RF esté en resonancia, la lectura que debe obtenerse en los medidores será: corriente de reja máxima y corriente de placa mínima.

- ¿Qué clase de amplificadores se emplean fundamentalmente en los diferentes pasos de un transmisor de banda lateral única?

R: Clase A, B o AB.

- Mencione los métodos básicos para generar una señal en banda lateral única?

R: Método de filtro y método de fase.

- Indique un procedimiento para ajustar un transmisor de BLU.

R: Aplicando una señal de audiofrecuencia del orden de 1000 Hz y ajustando los circuitos entonados de los pasos de RF modulada, para máxima salida de potencia en la antena.

- En banda lateral única, ¿cuál es el procedimiento que se emplea para suprimir total o parcialmente la portadora?

R: Empleando un circuito modulador balanceado o un filtro bastante agudo, o ambos dispositivos.

- ¿Qué entiende por el término anchura de banda necesaria?

R: Es el valor mínimo, para una clase de emisión dada, de la anchura de banda ocupada por una emisión, suficiente para asegurar la transmisión de la información a la velocidad de transmisión y con la calidad requerida para el sistema empleado, en condiciones especificadas.

Las radiaciones útiles para el buen funcionamiento de los aparatos receptores, como por ejemplo la radiación correspondiente a la portadora de los sistemas de portadora reducida, deben estar incluidas en la anchura de banda necesaria.

3.- Transistores y semiconductores.

- ¿Qué es un diodo Zener?

R: Es un dispositivo semiconductor con características rectificadoras de corriente alterna, que se puede utilizar como referencia de tensión constante o elemento de control.

- ¿Qué es un transistor?

R: Es un elemento semiconductor con propiedades amplificadoras semejantes a las válvulas electrónicas.

- ¿Cuáles son los materiales principales que tienen propiedades semiconductoras?

R: El germanio y el silicio.

- ¿Cuántos tipos básicos de transistores conoce?

R: El de puntas, denominado también PNP y el de contacto, denominado también NPN.

- ¿De cuantos electrodos está formado un transistor bipolar?

R: De 3, que son: emisor, colector y base.

- Dibuje el diagrama de un transistor PNP.

R:



- Dibuje el diagrama de un transistor denominado NPN.

R:



- Mediante un diagrama indique un método para polarizar un transistor.

R:



- Dibuje el diagrama de un amplificador de audiofrecuencia, de una etapa que emplea un transistor tipo PNP.

R:



- Dibuje el diagrama de un diodo Zener conectado a un circuito regulador de voltaje.

R:



- ¿Qué es un semiconductor?

R: Los semiconductores son sustancias que tienen una conductividad intermedia entre los valores altos y bajos de los metales, representan los aislantes.

- ¿Qué es un diodo semiconductor de contacto del tipo PN?

R: Es un dispositivo rectificador de corriente alterna, de características de conducción unidireccional, en el cual la placa es de un material de tipo positivo (P) y el cátodo es siempre de un material de tipo negativo (N).

- ¿Qué es un varactor?

R: Es un diodo de contacto en el que se aprovechan sus características alíneales,

para la generación de armónicas.

Se utilizan como dispositivos multiplicadores de radiofrecuencia.

- ¿Qué es un rectificador controlado a silicio?

R: Es un semiconductor de tres contactos o uniones, y tres terminales. Está considerado como un tiratrón sólido o tiristor; conduce una corriente de alta intensidad en sentido directo, con baja caída de tensión directa, presentando una alta impedancia en el sentido inverso.

- Dibuje un circuito oscilador a transistor.

R:



4.- Semiconductores.

- Dibuje el símbolo esquemático de un diodo, un transistor PNP, NPN, un JFET, un MOSFET y un diodo Zener.

R:



- ¿Qué es un semiconductor?

R: Es un elemento o compuesto químico, cuya resistividad está entre los conductores y aisladores.

- ¿Qué propiedades tiene una unión "P" "H"?

R: Tiene propiedad de permitir el flujo de corriente en un solo sentido.

- ¿Cuáles elementos químicos son los empleados comúnmente en los dispositivos semiconductores?

R: Silicio y germanio.

- ¿Qué coeficiente de resistividad térmica tienen los semiconductores?

R: El coeficiente es negativo, es decir, al aumentar su temperatura disminuye su resistividad.

- ¿Qué es un semiconductor "N"?

R: Es un elemento semiconductor en el cual la conducción de cargas eléctricas se efectúa por medio de electrones.

- ¿Qué es un diodo de contacto?

R: Es un diodo formado por un semiconductor "N" y un contacto metálico en un punto.

Por ejemplo, el detector de galena.

- ¿Cuáles son los diodos semiconductores más comunes?

R: Diodos de sulfuro de selenio, de óxido de cobre, de germanio y de silicio.

- ¿Qué aplicaciones tiene un diodo semiconductor?

R: Como rectificador de CA, como detector, como mezclador, como regulador de voltaje y como interruptor.

- ¿Qué es un transistor?

Es un elemento semiconductor que permite amplificar señales eléctricas.

- ¿Cuáles son los tipos básicos de transistores?

R: Los tipos básicos de transistores son el NPN y PNP.

- ¿Cuántos tipos de transistores de efecto de campo existen?

R: El transistor efecto de campo de juntura y el de óxido metálico llamado también MOSFET o IGFET.

- ¿Qué es un diodo Zener?

R: El diodo Zener es un semiconductor que se emplea para regular tensiones de CD o para limitar la amplitud de señales alternas.

- ¿Qué es un semiconductor "P"?

R: Es un elemento semiconductor en el cual la conducción de cargas eléctricas se efectúa por medio de huecos.

- Dibuje el diagrama de un diodo semiconductor en polarización inversa.

R:



- En un transistor PNP, ¿qué polaridad debe tener la base con respecto al colector para que el transistor esté en conducción?

R: Para que un transistor PNP conduzca, la base debe tener polaridad positiva con respecto al colector.

- ¿Qué significa la especificación V_{ce0} de un transistor?

R: La especificación V_{ce0} es el potencial máximo entre colector y emisor que puede aplicársele al transistor sin que se destruya.

- ¿Cuál es el potencial de barrera o de caída directa de un diodo de silicio?

R: El potencial de barrera de un diodo de silicio es del orden de 0.7 volts.

- ¿Qué significado tiene la especificación h_{fe} en un transistor?

R: La h_{fe} , llamada también β , es el factor de ganancia o de amplificación de la corriente de base.

- Dibuje el diagrama de un amplificador en base común empleando un transistor NPN e indique las polaridades relativas y los puntos de entrada y de salida de la señal.

R:



- Dibuje el diagrama de un circuito amplificador darlington empleando transistores NPN.

R:



- ¿Qué es un tiristor o triac?

R: Un tiristor o SCR, llamado también rectificador controlado, es un dispositivo semiconductor compuesto de tres uniones PN y que sirve, como su nombre lo indica, para rectificar corriente alterna de una forma controlada.

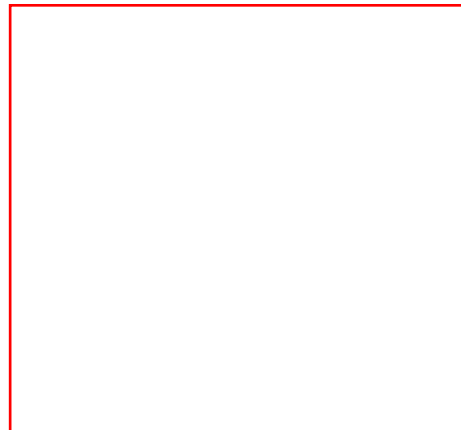
- Dibuje el símbolo esquemático de tiristor e indique los nombres de los electrodos de conexión.

R:



- Dibuje el diagrama de un amplificador en configuración de colector común empleando un transistor PNP e indique las polarizaciones así como los puntos de entrada y salida de señal.

R:



- ¿Qué significa la especificación F_T de un transistor?

R: La F_T de un transistor indica la frecuencia donde la ganancia se vuelve unitaria. Se considera la frecuencia máxima de operación del transistor.

- ¿Qué es un varicap?

R: Es un diodo semiconductor cuya capacitancia varía en función del potencial

de polarización que se le aplica. También recibe el nombre de varactor.

- ¿Qué es un diodo de efecto GUNN?

R: Es un diodo formado por un semiconductor tipo "N" con una unión metálica que se emplea como oscilador en microondas.

- ¿Qué es un diodo SCHOTTKY?

R: Es un diodo semiconductor de germanio que mantiene una unión "N" a metal y que se emplea como detector o mezclador de circuitos de radiofrecuencia.

- ¿Cuáles son los compuestos químicos más comunes empleados para la fabricación de semiconductores?

R: Sulfuro de cadmio, sulfuro de plomo, arseniuro de galio, antimoniuro de indio, fósforo de galio y sulfuro de selenio.

- ¿Qué es un diodo túnel?

R: Es un diodo semiconductor a base de germanio o de arseniuro de galio que presenta una resistencia negativa. Se emplea como oscilador.

- Dibuje el símbolo esquemático de un varactor.

R:



- ¿Qué significado tiene la especificación "Pc máx." de un transistor?

R: La especificación Pc máx. de un transistor es la potencia de disipación máxima en régimen continuo que puede soportar un transistor sin destruirse bajo ciertas condiciones dadas.

Normalmente se especifica 20⁰ C.

- ¿Qué influencia tiene la temperatura ambiente sobre la operación de un transistor?

R: Básicamente, al aumentar la temperatura ambiente disminuye la potencia de disipación de un transistor.

- ¿Qué ventajas tiene un transistor sobre un tubo de vacío?

R: Las ventajas de un transistor con respecto a tubo de vacío son las siguientes: menor tamaño, mayor eficiencia eléctrica, ya que no se requiere filamento, y en la actualidad menor costo.

- ¿Qué es un fototransistor?

R: Es un transmisor cuya corriente emisor-colector varía en función de la intensidad de la luz que recibe.

- ¿Qué es un diodo emisor de luz?

R: Es un semiconductor a base de antimonio de indio o arseniuro de galio que emite una señal luminosa al pasar una corriente a través de él. También reciben el nombre de LED (Light Emitting Diode).

- ¿Qué precaución se debe observar al manejar transistores del tipo MOSFET?

R: Debido a que estos transistores son destruidos fácilmente por cargas electrostáticas, se deben manejar bajo las siguientes condiciones: mantener cortocircuitadas las patas del transistor mientras no esté montado en el circuito impreso; al hacer la soldadura del transistor deberá emplearse un caudín con transformador de aislamiento y el circuito impreso en el que se monta el transistor debe estar conectado a tierra.

- ¿Qué sucede si se polariza inversamente un transistor?

R: Al polarizar un transistor en inversa se destruye.

- ¿Qué significa la especificación "PRV máx." de un diodo semiconductor?

R: La especificación PRV máx., llamada también voltaje de pico inverso máximo, es el potencial máximo en polarización en inversa que puede soportar un diodo sin que se destruya.

- ¿Qué significa la especificación V_{beo} ?

R: Es el potencial máximo que soporta un transistor entre la base y el emisor sin destruirse.

- ¿Qué significa la especificación V_{cbs} ?

R: Es el potencial máximo que soporta un transistor entre colector y base con un emisor corto-circuitado sin destruirse.

- ¿Qué significa la α de un transistor?

R: Es el factor de amplificación de corriente de un transistor en configuración de base común.

- ¿Qué significa la especificación I_{cbo} de un transistor?

Es la corriente máxima que puede soportar un transistor a través de la polarización inversa de la unión colector-base cuando la corriente de emisor es cero.

- ¿Cuál es la definición de la beta de un transistor?

R: La beta se define como:

$$\beta = \Delta I_c / \Delta I_b$$

donde: ΔI_c es el incremento de la corriente de colector y ΔI_b es el incremento de la corriente de base.

- ¿Cómo se define la alfa de un transistor?

R: La alfa se define como:

$$\alpha = \Delta I_c / \Delta I_E$$

donde: ΔI_c es el incremento de la corriente de colector y ΔI_E es el incremento de la corriente de emisor.

- ¿Qué relación existe entre la α y la β de un transistor?

R: La relación que existe entre la alfa y la beta de un transistor es:

$$\beta = \alpha / (1 - \alpha)$$

- ¿Cómo se denominan los tres elementos o electrodos de que consta un transistor bipolar?

R: Los tres elementos o electrodos reciben los nombres de emisor, base y colector.

- ¿Qué nombre reciben los electrodos de un transistor de efecto de campo de juntura (JFET)?

R: Los electrodos de un transistor de efecto de campo de juntura (JFET) reciben los nombres de gate o reja, source o fuente, y drain o sumidero o drenaje.

- ¿Qué aplicaciones tienen los transistores de efecto de campo?

R: Las principales aplicaciones de los transistores de efecto de campo son: Amplificadores de RF, osciladores de AF y RF, mezcladores de señal y detectores.

5.- Líneas de transmisión y antenas.

- ¿Cómo se define la impedancia característica de una línea de transmisión?

R: La impedancia característica se define como: _____

$$Z_D = \sqrt{L/C}$$

El resultado son Ohms, L es la inductancia de la línea y C su capacidad.

- ¿Cuál es la impedancia de entrada de una línea de transmisión de un cuarto de longitud eléctrica corto-circuitada en un extremo?

R: La impedancia de entrada es infinita.

- ¿Qué tipo de reactancia nos presenta una línea de transmisión menor de un cuarto de onda de longitud eléctrica y corto-circuitada en un extremo?

R: Nos presenta una reactancia inductiva cuyo valor está dado por:

$$Z_L = Z_0 \operatorname{tg} \beta^\circ$$

Donde: Z_0 es la impedancia característica de la línea, ohm, y β° es la longitud en grados eléctricos de la línea.

- ¿Cuál es la formula para calcular la impedancia característica de una línea coaxial con dieléctrico de aire?

R: $Z_0 = 138 \log (D/d)$

Donde: D es el diámetro interior del conductor externo y d es el diámetro exterior del conductor interno.

- ¿Cómo se define el coeficiente de reflexión en una línea de transmisión terminada en una carga resistiva?

R: El coeficiente de reflexión se define como: $\kappa = (R - Z_0) / (R + Z_0)$

Donde R es la carga o terminación de la línea, en ohm, y Z_0 es la impedancia característica de la línea.

- ¿Cómo se define la relación de ondas estacionarias en una línea de transmisión?

R: Se define como:

$$\text{ROE} = (E_i + E_r) / (E_i - E_r) = (1 + \kappa) / (1 - \kappa)$$

Donde: E_i es el potencial incidente, E_r es el potencial reflejado y κ es el coeficiente de reflexión con signo positivo.

- ¿Qué instrumento se usa para medir la relación de ondas estacionarias en una línea de transmisión?

R: Para la medición de la ROE se emplean puentes de ROE que miden potencial incidente y reflejado o wattímetros direccionales.

- Suponiendo que una línea de transmisión tiene, según catalogo, una pérdida de 8.20 dB por 100 mts., ¿Cuál es la pérdida para una línea de 25 mts de longitud?

R: La perdida será:

$$8.20 \times (25 / 100) = 4.05 \text{ dB}$$

- ¿Qué es un balun?

R: El balun es un transformador de simetría, que sirve para conectar una carga balanceada. Por ejemplo: un dipolo a un cable coaxial.

- En general ¿qué tipo de línea de transmisión tiene menores perdidas a una frecuencia dada?

R: La línea con las menores pérdidas es, generalmente, la línea paralela con dieléctrico de aire, seguida de la línea paralela con dieléctrico sólido, cable coaxial con dieléctrico gaseoso, cable coaxial con dieléctrico espumoso y finalmente, con las máximas pérdidas, el cable coaxial con dieléctrico sólido.

- Si tenemos una línea coaxial tipo RG11A/ μ , cuya impedancia nominal es 72 Ohm, conectada a una carga de 72 Ohm y empleando un wattímetro direccional, cuya impedancia nominal es de 50 Ohm; al medir la ROE ¿qué valor obtendremos?

R:

$$ROE = Z_L / Z_W = 72 / 50 = 1.44$$

- ¿Cuál es la fórmula para determinar el factor de velocidad de una línea de transmisión?

R: La fórmula es: ____

$$F_V = 1/3 \times 10^8 \sqrt{LC}$$

Donde: L es la inductancia de la línea (Henry), C es la capacitancia de la línea (Farad), 3×10^8 es la velocidad de la luz (m/seg).

- ¿Qué tipo de reactancia nos presenta una línea de transmisión menor de un cuarto de longitud de onda y abierta en sus extremos?

R: Este tipo de línea nos presenta una reactancia capacitiva cuyo valor está dado por:

$$Z_C = Z_0 \cot \beta^\circ$$

Donde: Z_0 es la impedancia característica de la línea (Ohm) y β° es la longitud en grados eléctricos.

- ¿Cuál es la relación para calcular la transformación de impedancia de una línea de un cuarto de onda con carga resistiva?

R: La relación es:

$$R_i = Z_0^2 / R_L$$

Donde: R_i es la impedancia resistiva a la entrada de la línea, Z_0 es la impedancia característica de la línea de transmisión y R_L es el valor de la carga resistiva.

- Si tenemos una línea de transmisión tipo RG8A/ μ , cuya impedancia nominal es de 52 Ohm y cuyo factor de velocidad es de 0.57, ¿qué longitud física tendrá

para ser media longitud de onda eléctrica a la frecuencia de 14.150 MHz?

R: La longitud física está dada por:

$$L_f = 150f_v/F(\text{MHz})$$

$$L_f = (150 \times 0.57)/14.150 = 6.04 \text{ mts.}$$

- ¿Cómo se define la eficiencia de una línea de transmisión?

R: La eficiencia se define como:

$$\eta = (P_L/P_i) \times 100$$

Donde: P_i es la potencia de entrada a la línea de transmisión y P_L es la potencia entregada a la carga.

- Si tenemos una línea de transmisión de 75 mts de largo y cuya atenuación es de 3.28 dB por 100 mts. ¿cuál sera su eficiencia?

R: La atenuación de la línea será:

$$3.28 \times (75/100) = 2.46 \text{ dB}$$

Como hablamos de una atenuación, quiere decir que hay una pérdida de potencia. La eficiencia será:

$$\begin{aligned}\eta &= (\log^{-1}(-\text{dB}/10)) \times 100 \\ \eta &= (\log^{-1}(-2.46/10)) \times 100 \\ \eta &= 57\%\end{aligned}$$

- ¿Cómo se define la eficiencia de una antena?

R: La eficiencia de una antena se define como:

$$\eta = R_r / (R_r + R_\Omega + R_G)$$

Donde: R_r es la resistencia de radiación en la antena, R_Ω es la resistencia óhmica del conductor de la antena y R_G es la resistencia de tierra.

- ¿Qué tipo de reactancia presenta una antena vertical menor que un cuarto de longitud de onda?

R: La reactancia que presenta es capacitiva y su valor está dado por:

$$X_C = (2.3026 \text{ Log } (h/d) - 0.5) \text{ tng } h^\circ$$

Esto dado en Ohms, donde h es la altura de la antena en mts., d es el diámetro de la antena en mts. y h° es la altura en grados eléctricos a la frecuencia considerada.

- ¿Cuál es la resistencia de radiación de un dipolo de media longitud de onda?

R: La resistencia de radiación es de 73.2 Ohms.

- ¿De qué factores depende la resistencia de radiación de una antena?

R: La resistencia de radiación de una antena depende, básicamente, de su longitud eléctrica a la frecuencia de operación y de su altura sobre el terreno.

- ¿Qué es la potencia radiada aparente de una antena direccional?

R: Es una potencia teórica obtenida al multiplicar la potencia real suministrada a los bornes de la antena por su ganancia referida a una antena patrón.

- ¿De que manera afecta el ángulo entre dos conductores de una V invertida la impedancia del punto de alimentación de la antena?

R: A medida que va disminuyendo el ángulo, la impedancia disminuye hasta llegar a cero cuando los conductores son paralelos.

- ¿Qué resistencia de radiación tiene una antena vertical de un cuarto de longitud de onda?

R: La resistencia de radiación es de 36.1 Ohms.

- ¿Qué es una antena isotrópica?

R: Es una antena teórica que radia de una manera uniforme en todas las direcciones del espacio.

- Si tenemos una antena vertical de un cuarto de longitud de onda y la conectamos a un cable coaxial cuya impedancia es de 75 Ohms, ¿cómo se verá afectada la eficiencia de la antena?

R: No afecta a la eficiencia de la antena ya que no depende de la línea de alimentación.

- Si una antena es demasiado larga a la frecuencia de operación, ¿qué debemos hacer para acortarla eléctricamente?

R: Debemos poner en serie con la antena un condensador cuya reactancia capacitiva tenga la magnitud de la reactancia inductiva de la antena a la frecuencia considerada.

- ¿Cuál es la resistencia de radiación de un dipolo doblado de media longitud de onda?

R: La resistencia de radiación es de 300 Ohms.

- ¿A qué frecuencias armónicas es resonante un dipolo de media longitud?

R: Un dipolo de media onda es resonante a las armónicas impares de la frecuencia fundamental.

- ¿A qué frecuencias armónicas es resonante una antena tipo windom?

R: Una antena windom es resonante a las armónicas pares de la frecuencia fundamental.

- Diga, brevemente, como está construida una antena direccional de 5 elementos.

R: Una antena direccional de 5 elementos consta de: Un elemento reflector, el elemento excitado y tres elementos directores, estando separado por el reflector aproximadamente $0 - 15$ de λ del elemento excitado, y los directores, aproximadamente 0.2λ del elemento excitado, y entre ellos.

- ¿Cómo se define el factor de mérito o Q de una antena?

R: El factor de mérito o Q de una antena se define como: $f_c / \Delta f$ donde: f_c es la frecuencia de resonancia y Δf es el ancho de la banda de la antena.

- ¿Cómo se define el ancho de banda de una antena?

R: Se define como el margen comprendido entre las frecuencias donde ROE llega a tener cierto valor determinado, mayor que 1.

- ¿Qué es el ángulo de apertura de una antena direccional?

R: Se define como ángulo de apertura de una antena direccional al ángulo comprendido entre las líneas que unen el origen del patrón de radiación con los puntos a -3dB del lóbulo de radiación principal de la antena.

- ¿De qué manera afecta la altura sobre el terreno las características de una antena?

R: La altura de una antena sobre el terreno afecta a la resistencia de radiación y al patrón de radiación vertical de la antena, normalmente la altura óptima es una longitud de onda para frecuencias superiores a 14 MHz.

- En una antena vertical ¿cómo afectan la longitud y el número de conductores que forman el plano de tierra las características de la antena?

R: El número y longitud de los conductores afectan, principalmente, la eficiencia de la antena y su patrón de radiación en el plano vertical.

- ¿De qué factores depende, básicamente, la ganancia de una antena direccional del tipo Yagi-Uda?

R: La ganancia de una antena Yagi-Uda depende, básicamente, del número de elementos de que consta y de las distancias que lo separan.

- ¿Qué es la relación frente – espalda de una antena direccional?

R: Es la relación de la potencia radiada en la dirección deseada (frente) y la potencia radiada en la dirección opuesta (espalda). Esta relación se expresa en dB.

- ¿Cuáles son los sistemas de acoplamiento más comunes para acoplar una línea de transmisión a una antena tipo dipolo?

R: Si se emplea una línea coaxial los sistemas más comunes son:

Transformadores de simetría (balun), acoplamiento gamma, acoplamiento T con transformador de simetría con relación 1:4. Para el caso de líneas paralelas simétricas se emplean: el acoplamiento tipo Delta, circuitos L – C simétricos.

- Desde el punto de vista eficiencia de la antena ¿dónde deberá colocarse la bobina de carga de una antena corta?

R: La bobina deberá colocarse a la mitad de la longitud física de la antena.

- ¿Cómo afecta la relación longitud – diámetro de una antena su ancho de banda?

R: Mientras menor sea la relación longitud – diámetro del conductor, mayor será el ancho de banda de la antena.

- Si la impedancia de entrada de una antena se define como $Z_a = R_r + jX_a$, donde R_r es la resistencia de radiación y jX_a , es la reactancia de la antena ¿cómo varía Z_a en función de la frecuencia?

R: La impedancia de la antena será capacitiva a frecuencias inferiores a la frecuencia de resonancia, resistiva, a la frecuencia de resonancia, e inductiva a frecuencias mayores que la frecuencia de resonancia.

6.- Circuitos electrónicos.

- Dibuje un circuito rectificador de onda completa.

R:



- Dibuje un circuito doblador de voltaje de onda completa.

R:



- Dibuje un circuito rectificador tipo puente.

R:



- Dibuje el diagrama de un regulador de voltaje serie usando una configuración darlington.

R:



- Dibuje un diagrama de un regulador de voltaje serie con retroalimentación.

R:



- Dibuje el diagrama de un amplificador de radiofrecuencia en configuración de emisor común.

R:



- Dibuje el diagrama de un modulador balanceado.

R:



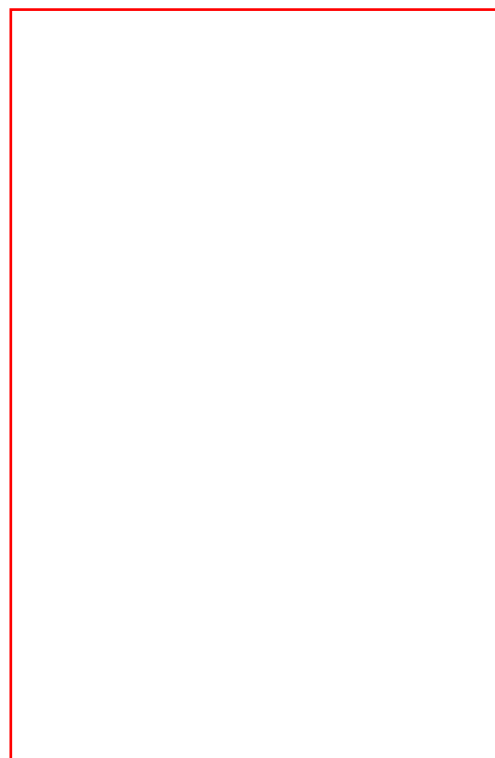
- Dibuje el diagrama de un circuito mezclador.

R:



- Dibuje el diagrama de un circuito conversos de frecuencia.

R:



- Dibuje el diagrama de un modulador en frecuencia.

R:



- Dibuje el diagrama de un discriminador Foster-Seeley.

R:



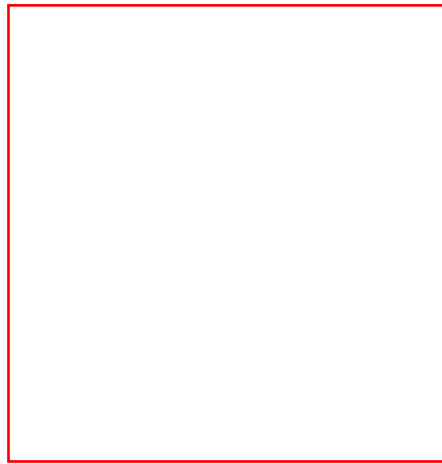
- Dibuje el diagrama de un detector de relación.

R:



- Dibuje el diagrama de un oscilador Hartley.

R:



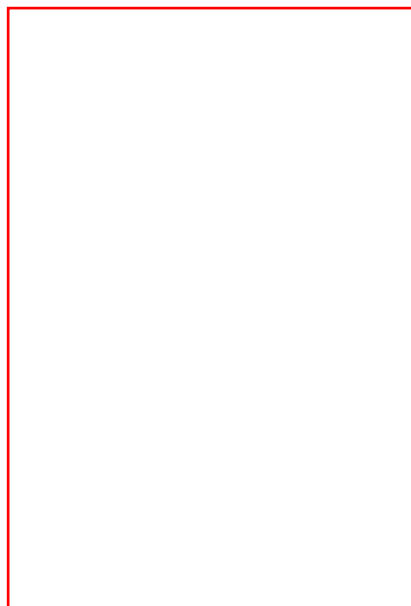
- Dibuje el diagrama de un oscilador Colpitts controlado a cristal.

R:



- Dibuje el diagrama de un oscilador Pierce controlado a cristal.

R:



- Dibuje el diagrama de un oscilador Butler controlado a cristal.

R:



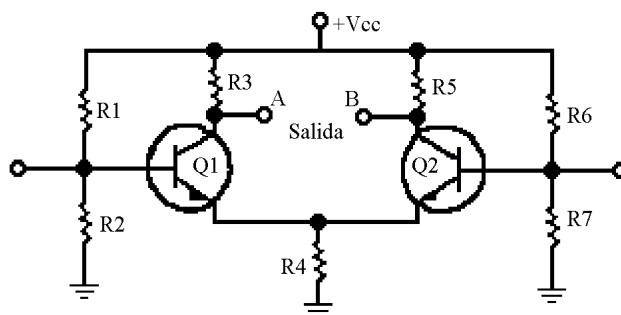
- Dibuje el diagrama de un oscilador Clapp.

R:



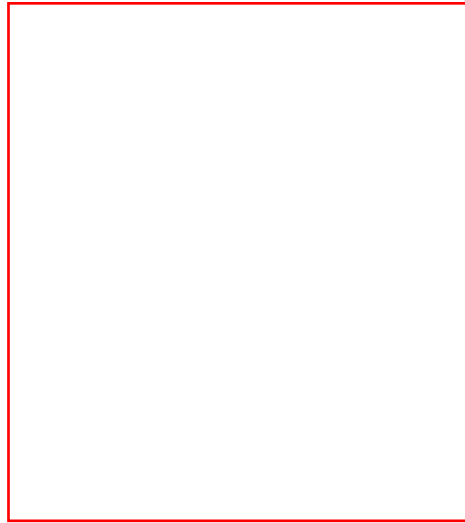
- Dibuje el diagrama de un amplificador diferencial.

R:



- Dibuje el diagrama de un oscilador de colector entonado.

R:



- Dibuje el diagrama de un oscilador de base entonado.

R:



- Dibuje el diagrama amplificador Push-Pull acoplado por transformadores.

R:



- De acuerdo con su polarización de rejilla, en el caso de tubos, o de base, en el caso de transistores ¿qué designación reciben los amplificadores?

R: De acuerdo con su voltaje de polarización los amplificadores se clasifican en: Clase A, clase AB, clase AB₁, clase AB₂, clase B o clase C.

- En la etapa final de un transmisor de banda lateral única ¿qué clase de amplificador se emplea?

R: En el paso final de un transmisor de banda lateral única se emplea un amplificador clase AB₁.

- Dibuje el diagrama de un circuito de acoplamiento tipo π (PI) entre el paso final de un transmisor y una línea de transmisión de cable coaxial.

R:



- Describa las características básicas de un amplificador en configuración colector común.

R: Alta ganancia de corriente, baja ganancia de voltaje, baja ganancia de potencia, impedancia de entrada muy alta e impedancia de salida muy baja.

- Describa las características básicas de un amplificador en configuración de base común.

R: Baja ganancia de corriente, alta ganancia de voltaje, ganancia de potencia media, impedancia de entrada muy baja e impedancia de salida muy alta.

- Describa las características básicas de un amplificador en configuración de emisor común.

R: Alta ganancia de corriente, alta ganancia de voltaje, alta ganancia de potencia, impedancia de entrada baja e impedancia de salida alta.

- Dibuje el diagrama de un circuito amplificador de dos etapas con acoplamiento R.C.

R:



- Dibuje el diagrama de un amplificador de dos etapas acopladas por transformador.

R:



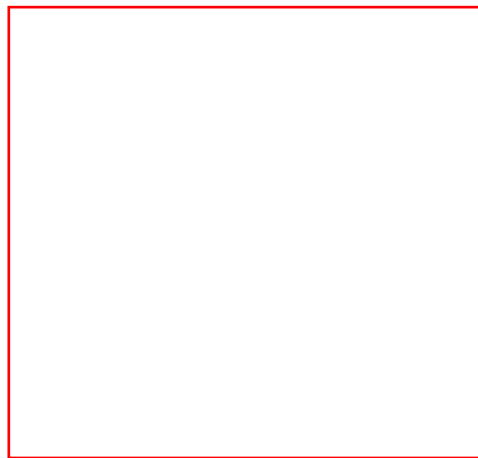
- Dibuje el diagrama de un amplificador de dos etapas con acoplamiento directo.

R:



- Dibuje el diagrama de un circuito inversos de fase.

R:



- Dibuje el diagrama de un circuito amplificador tipo cascada.

R:



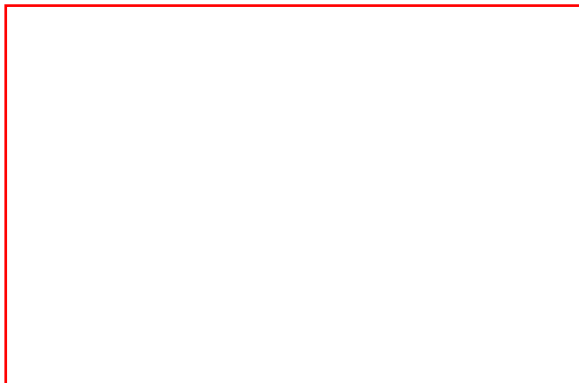
- Dibuje el diagrama de un circuito amplificador doblemente entonado.

R:



- Dibuje el diagrama de un amplificador de frecuencia intermedia entonado por transformadores.

R:



- De acuerdo con las características de la frecuencia de operación y ancho de banda ¿en qué categorías se pueden clasificar los amplificadores?

R: a) Amplificadores de corriente directa cuyo limite superior de frecuencia es del orden de 500 Hz.

b) Amplificadores de audio frecuencia cuyo ancho de banda está comprendido entre los 20 Hz y 20 KHz.

c) Amplificadores de frecuencia intermedia cuyo ancho de banda es del orden de 1 a 5 KHz.

d) Amplificadores de video cuyo ancho de banda es del orden de 6 MHz.

e) Amplificadores de radiofrecuencia cuyo ancho de banda es del orden de 100 a 500 KHz.

- Dibuje el diagrama de un oscilador Hartley controlado a cristal.

R:



7.- Propagación de ondas radioeléctricas.

- ¿Cómo se conocen, genéricamente, las capas ionizadas que reflejan las ondas electromagnéticas?

R: Reciben el nombre de zona de Kenelly-Heaviside o ionósfera.

- Normalmente ¿en cuántas capas ionizadas se divide la ionósfera?

R: La ionósfera consta de cuatro capas ionizadas conocidas como D, E, F₁ y F₂.

- ¿Cuál es la altura promedio de la capa E sobre la tierra?

R: La altura promedio de la capa E es del orden de 110 Km.

- ¿De qué factores dependen las características radioeléctricas de la ionósfera?

R: Las características radioeléctricas de la ionósfera dependen básicamente de la hora del día, la época del año y la actividad solar.

- ¿A qué se le denomina propagación troposférica?

R: Se denomina propagación troposférica a la propagación de las ondas

electromagnéticas, cuya frecuencia es superior a 50 MHz, que se efectúa en la tropósfera. Esta propagación depende de las condiciones climatológicas.

- ¿Qué es la frecuencia crítica de la ionósfera?

R: Se denomina frecuencia crítica a aquélla frecuencia que ya no es reflejada por la ionósfera, cuando la onda incide perpendicularmente en la ionósfera.

- ¿Qué es la máxima frecuencia útil (m.u.f.) e la ionósfera?

R: La máxima frecuencia útil (m.u.f.) es aquella frecuencia que nos permite la comunicación a máxima distancia con una potencia mínima. Esta frecuencia varía en función de la hora del día, estación del año y actividad solar.

- ¿A qué se debe el desvanecimiento de las señales radioeléctricas?

R: El desvanecimiento es debido, principalmente, a inestabilidades de la ionósfera, turbulencias en la zona que divide a la ionósfera de la tropósfera y variaciones bruscas de la actividad solar.

- ¿A qué se le da el nombre de efecto Molliger-Dellinger?

R: Se le da a un desvanecimiento rápido de las condiciones de propagación ionosféricas, desapareciendo totalmente las señales. Esta desaparición de señales puede durar desde varios minutos hasta varias horas.

- ¿Cuál es la distancia máxima que puede cubrirse con una sola reflexión en la capa F_2 ?

R: La distancia en una sola reflexión de la capa F_2 es del orden de 3500 a 4000 Km.

- ¿Qué es la propagación por aurora?

R: Es un fenómeno de propagación que se presenta durante las tormentas magnéticas cuando aumenta la intensidad de las auroras boreales y australes. En esta caso, las cortinas aurorales sirven de reflector a las señales radioeléctricas.

- ¿Qué característica presenta una señal radioeléctrica en la que se tiene dispersión?

R: Una señal que tiene dispersión presenta un desvanecimiento pulsante rápido y se oye como si tuviera eco.

- ¿Cómo afecta una inversión atmosférica la propagación de las ondas de VHF?

R: Al tenerse una inversión atmosférica se modifica la reflexión de las ondas de VHF, logrando cubrirse mayores distancias que las normales.

- ¿A que se le nombra E esporádico?

R: Se le nombra E esporádico a zonas de alta ionización que se producen en la capa E y que permiten comunicaciones a gran distancia (1500 – 2500 Km) en frecuencias superiores a 50 MHz.

- ¿Cuántas clases de estática se conocen?

R: La estática o ruido atmosférico se clasifica en los siguientes tipos generales:

- a. Impulsos intermitentes de alta intensidad, producidos por tormentas locales.
- b. Impulsos continuos de baja capacidad, originados por tormentas distantes, casi siempre en la zona ecuatorial.
- c. Descargas atmosféricas producidas por corrientes de aire seco y cálido al chocar con un frente frío.
- d. Ruido galáctico producido en el espacio interestelar.

- a. ¿Cuál es la altura promedio de la capa F_2 ?

R: La altura promedio de la capa F_2 es del orden de 250 Km sobre la superficie terrestre, variando en función de la época del año.

b. ¿Durante qué época del año es mínima la estática atmosférica?

R: Durante el invierno la estática atmosférica es mínima.

Parte 2: Reglamentos.

Este capítulo se encuentra en el capítulo 4.4, en la página 232.

Parte 3: Operación.

■ ¿Qué significado tiene la llamada QST?

R: QST significa mensaje a todos los radioaficionados.

■ ¿Qué es la tarjeta QSL?

R: Una tarjeta QSL es una tarjeta de confirmación de comunicado entre dos estaciones de radioaficionado.

- ¿Qué información mínima debe contener una tarjeta de confirmación de comunicado?

R: La información mínima que debe contener una tarjeta de QSL es la siguiente: distintivo de llamada, nombre del operador y dirección completa de la estación que envía la tarjeta, el distintivo de la estación a que está destinada, el texto diciendo que se confirma un contacto bilateral entre dos estaciones de aficionado, el modo de emisión empleado, la banda o frecuencia empleada, la fecha, hora y reporte de señal RST.

- ¿Qué es el código Q?

R: El código Q es un código telegráfico definido por el reglamento de la UIT y sirve para facilitar las comunicaciones entre estaciones de diferentes países.

- ¿Qué significado tiene QRA?

R: QRA significa cual es el nombre o distintivo de llamada de su estación.

- ¿Qué es el sistema RST de reportes?

R: Es un sistema empleado para reportar las características de una señal radioeléctrica en banda de aficionados.

R = Legibilidad, S = Intensidad de la señal, T = Tono de la señal (empleado en telegrafía).

R1 = Señal ilegible.

R2 = Se entienden letras o palabras aisladas.

R3 = Legible con bastante dificultad.

R4 = Legible con dificultad esporádica.

R5 = Perfectamente legible.

S1 = Señal esporádicamente perceptible.

S2 = Señal extremadamente débil.

S3 = Señal débil.

S4 = Señal aceptable.

S5 = Señal regular.

S6 = Señal buena.

S7 = Señal moderadamente intensa.

S8 = Señal intensa.

S9 = Señal extremadamente intensa.

T1 = Tono extremadamente áspero.

T2 = Tono de alterna áspero.

T3 = Tono de alterna ligeramente musical.

T4 = Tono áspero musical.

T5 = Tono musical limpio.

T6 = Tono musical con ligero silbido.

T7 = Tono limpio con ligero zumbido.

T8 = Tono limpio con zumbido apenas perceptible.

T9 = Tono limpio de señal pura.

■ ¿Qué significa CQ?

R: CQ significa llamada general a cualquier radioaficionado.

- ¿Cómo se efectúa la identificación de dos estaciones cuando están en comunicando?

R: La identificación se efectúa diciendo: XE1GZU de XE1EKC donde XE1EKC es la identificación; asimismo es la invitación a que transmita XE1GZU.

- ¿Cómo se efectúa una llamada general?

R: Una llamada general se efectúa transmitiendo CQ, CQ, CQ de XE1GZU de XE1GZU, CQ, CQ, CQ de XE1GZU de XE1GZU, CQ de XE1GZU K o en voz adelante o cambio.

- ¿Qué significado tiene QRN?

QRN significa: tengo dificultades debido a descargas atmosféricas. (estática).

QRN1 = No hay estática.

QRN2 = Estática ligera.

QRN3 = Estática moderada.

QRN4 = Estática severa.

QRN5 = Estática extremadamente intensa.

- ¿Qué significado tiene QRK?

R: QRK significa ¿cuál es la inteligibilidad de mi señal?

- ¿Qué significa QRRR?

R: QRRR significa llamada de emergencia y deberá emplearse únicamente en situaciones de peligro a la vida humana.

- ¿Cuáles son las frecuencias nacionales de emergencia en las bandas de aficionados?

R: Las frecuencias de emergencia son:

En telegrafía	En fonía
3680 KHz	3690 KHz
7020 KHz	7060 KHz
14040 KHz	14120 KHz
21060 KHz	21180 KHz
50400 KHz	50400 KHz
144500 KHz	144500 KHz

- ¿Qué significa 73?

R: 73 significa: mis mejores deseos para usted.

- ¿Cuál es el código fonético internacional?

R: El código fonético internacional es el ICAO.

A	Alfa	N	November
B	Bravo	O	Oscar
C	Charlie	P	Papa
D	Delta	Q	Quebec
E	Eco	R	Romeo
F	Foxtrot	S	Sierra

G	Golf	T	Tango
H	Hotel	U	Uniform
I	India	V	Victor
J	Juliet	W	Whiskey
K	Kilo	X	X-Ray
L	Lima	Y	Yankee
M	Mike	Z	Zulu

- ¿Qué significa CQ DX?

R: CQ DX significa llamada general a estaciones de otro continente o a gran distancia.

- Describa brevemente el comportamiento de las ondas electromagnéticas en las diferentes bandas asignadas a los radioaficionados.

R: Banda de 1.8 a 2 MHz. Es una banda útil para comunicaciones a distancias hasta de 200 Km durante el día y durante la noche hasta 2000 Km.

Banda de 3.5 a 4.0 MHz. Es una banda útil para comunicaciones a distancias hasta de 400 Km durante el día, y durante la noche es posible efectuar comunicados trans e intercontinentales. Estas dos bandas presentan un alto nivel de estática durante la primavera y el verano, disminuyendo durante otoño e invierno.

Banda de 7.0 a 7.3 MHz. Esta banda presenta características de propagación que permiten efectuar comunicados durante el día hasta distancias de 3500 Km. Durante la noche esta banda permite comunicados intercontinentales hasta 15000 Km.

Banda de 14.00 a 14.350 MHz. Esta banda es útil desde antes del amanecer hasta 4 ó 6 horas después de la puesta del sol para comunicados trans e intercontinentales. Presenta una zona muerta o strip con radio de aproximadamente 800 Km centrado en la estación transmisora.

Banda de 21.000 a 21.450 MHz. Esta banda tiene un comportamiento similar a la de 14.000 a 14.350 MHz, aunque es afectada en mayor grado por el ciclo de manchas solares. Es una banda que permite de manera consistente comunicaciones transecuatoriales con baja potencia. los rangos de

comunicación son, normalmente, del orden de 6000 a 10000 Km. Esta banda es útil desde el amanecer hasta una hora después de la puesta del sol.

Banda de 28.000 a 29.700 MHz. Esta banda es para servicio diurno, lográndose comunicados trans e intercontinentales. Esta banda está sujeta a variaciones extremas en función del ciclo de manchas solares. Esta banda es muy útil para comunicados locales en un radio de 300 Km.

- ¿Qué precauciones deben observarse antes de entonar un equipo transmisor en una cierta frecuencia?

R: Deberá escucharse la frecuencia para cerciorarse que no está ocupada por otros aficionados.

- De acuerdo con el reglamento de la UIT ¿en cuántas regiones está dividido el mundo?

R: El mundo esta dividido en 3 regiones, que son:

Región 1: que comprende Europa, Africa, URSS y Mongolia exterior.

Región 2: que comprende Norte y Sud América, el Caribe, Groenlandia y Hawaii.

Región 3: que comprende Asia, excepto la URSS y Mongolia exterior, Australia, Nueva Zelandia y Oceanía.

- ¿Cómo se identifica una estación móvil?

R: Una estación móvil se identifica, en telefonía, dando su distintivo de llamada y a continuación dice "móvil en transito" en el lugar donde se encuentra; en telegrafía lo hace transmitiendo su distintivo de llamada / y el número de la zona donde se encuentra.

- ¿Qué formato debe tener un mensaje de emergencia manejado por radioaficionados?

R: El formato de los mensajes es el siguiente: Preámbulo, que consta de: Número del mensaje, estación de origen, número de palabras, lugar de origen, hora y fecha en que se envió el mensaje. Dirección del destinatario, texto del mensaje y firma del que envía el mensaje.

■ ¿Qué significa la letra R en telegrafía?

R: La letra R se emplea como punto decimal, por ejemplo, 7R060 KHz. También cuando se envía R quiere indicar al corresponsal que se copió totalmente el mensaje.

■ ¿Cuál es el código del radioaficionado?

R: El código del radioaficionado es:

1.- El radioaficionado es caballeroso: jamás usa la radio de manera que moleste o interfiera deliberadamente a otros aficionados.

2.- El radioaficionado es leal: debe su afición a otros aficionados y a sus clubes y les ofrece su lealtad a toda prueba.

3.- El radioaficionado es progresista: se mantiene al corriente en los avances de la ciencia y el arte de la radiocomunicación, mejorando continuamente sus conocimientos.

4.- El radioaficionado es amigable: calmado y paciente cuando se le solicita ayuda, proporciona consejos y ayuda al principiante y a otros colegas.

5.- El aficionado es balanceado: la radio es su pasatiempo y no permite que interfiera con sus deberes del trabajo, la familia, su escuela o su comunidad.

El aficionado es patriota: su estación y sus conocimientos siempre están dispuestos a servir a su patria y a su comunidad.

■ ¿Qué significan las siguientes abreviaturas telegráficas: ARS, AA, AB, ADX, CL, CNDX, CPY, CU, CUL, DE, DR, FAX, GA, GB, GL, GMT, HKN, OM, OPR, PBL, PSE, RCVR, TKS, TFC, SRI, XMTR?

R: ARS = Estación de radioaficionado.

AA = Todo después de ...

AB = Todo antes de ...

ADX = Dirección

CL = Cierre de estación. Significa que ya no se contestarán llamadas.

CNDX = condiciones

CPY = Copiar recepción de la señal

CU = Hasta luego

CUL = Hasta mas tarde

DE = Empleado al llamar o identificarse

DR = Estimado

FAX = Facsímil

GA = Adelante, buenas tardes

GB = Adiós

GL = Buenas suerte

GMT = Tiempo de Greenwich mundial

HKN = Huracán

OM = Aficionado o colega

OPR = Operador

PBL = Preámbulo

PSE = Por favor

RCUR = Receptor

TKS = Gracias

TFC = Tráfico

SRI = Disculpas

XMTR = Transmisor.

- ¿Qué significan QTC, QRS, QTR, QRG?

R: QTC = ¿Cuántos mensajes tiene para enviar?

QRS = Transmita más despacio

QTR = La hora correcta es:...

QRG = Su frecuencia exacta es:...

- En la banda de 146 a 147 MHz ¿cómo es la relación de frecuencias de las repetidoras?

R: La separación de frecuencias entre recepción y transmisión es de 600 MHz, estando la frecuencia de recepción de la repetidora 600 KHz debajo de la frecuencia de transmisión.

- Al operar a través de una repetidora ¿qué precauciones deben observarse?

R: Al operar a través de una repetidora deberán observarse las siguientes precauciones:

1.- Mantener las transmisiones de corta duración para evitar que operen los relevadores de tiempo de la repetidora.

2.- Permitir que la repetidora "caiga" antes de tomarse la palabra.

3.- Evitar que la desviación de frecuencia del transmisor empleado exceda de ± 7.5 KHz, para evitar fallas en la repetidora.

4.- Al iniciar una transmisión, identificarse correctamente, dando el distintivo de

llamada, y en caso dado, indicar si se es móvil o portátil.

- ¿Qué significado tiene QTR?

R: QTR significa: Cese de transmitir.

- ¿Qué significa QSO?

R: QSO significa: puede usted comunicar con ... directamente o a través de relevo.

- ¿Cuáles son las señales internacionales de solicitud de auxilio en emergencia?

R: Las señales internacionales son: en telegrafía, SOS, y en telefonía MAYDAY.

- ¿Cuál es la separación entre canales de las estaciones repetidoras en la banda de 146 a 148 MHz?

R: La separación entre canales de las estaciones repetidoras es de 30 KHz, comenzando en 146.010 MHz.

- ¿Cómo se efectúa la identificación de las estaciones durante un comunicado en el que participan varias estaciones?

R: La identificación se hará transmitiendo: XE1EKC y el grupo, ésta es XE1GZU.

- ¿Cuál es la potencia máxima permitida para comunicados por satélite de aficionado?

R: La potencia máxima permitida es de 100 Watts.

- ¿Cuáles son las frecuencias designadas internacionalmente como frecuencias patrón para la transmisión de señales normales de tiempo?

R: Las frecuencias patrón son: 2.5, 5, 10, 15, 20 y 25 MHz.

- ¿Cuáles son los modos de emisión empleados para la comunicación por satélite de aficionado?

R: Los modos empleados son: banda lateral única, 3A3J, y telegrafía, 0.1A1.

- Normalmente ¿cómo se indica la hora y fecha de un comunicado internacional en una tarjeta de confirmación?

R: Normalmente se indica empleando el tiempo universal Greenwich de 00:00 a 23:59 Hrs. y la fecha en forma de día/mes/año, escribiendo el mes en números romanos.

- ¿Cuál es el reporte de señal mínimo para que un comunicado sea considerado válido?

R: El reporte mínimo es R3S3T8 en telegrafía y R3S3 en telefonía.

- ¿Qué significado tiene QAP?

R: QAP significa: ¿debo escucharle a usted (o a ...) en la frecuencia de ... KHz.

- Es correcto emplear la llamada CQ CQ CQ CQ XE1GZU XE1GZU XE1GZU de XE1EKC?

R: No, no es correcto usar este tipo de llamadas ya que CQ (transmitido tres veces) significa llamada general a cualquier estación, y aquí se llama a XE1GZU, lo cual es contradictorio.

- ¿Cómo se efectúa la identificación de una estación de radioaficionado operada por un aficionado distinto del permisionario?

R: En telefonía se dice: esta es XE1EKC operada por XE1GZU; en telegrafía se transmite: XE1EKC / XE1GZU OPR.

- ¿Qué significado tiene CT?

R: CT es una señal telegráfica que indica inicio de la transmisión de mensaje.

- En la banda de 21.00 a 21.450 MHz ¿cuál es el segmento empleado para comunicaciones en telefonía?

R: En esta banda, el segmento empleado para comunicaciones en telefonía es el comprendido entre 21.150 y 21.450 MHz.

- ¿Cuáles son las frecuencias internacionales para llamadas de emergencia o socorro?

R: Las frecuencias asignadas internacionalmente para llamadas de emergencia o socorro son: 500 KHz para telegrafía y 2182 KHz para telefonía.

- Al transmitir cifras en radiotelefonía ¿cuál es la fonética empleada en español?

R:

1 uno – primero

2. dos – segundo
3. tres – tercero
4. cuatro – cuarto
5. cinco – quinto
6. seis – sexto
7. siete – séptimo
8. ocho – octavo
9. nueve – noveno

0. cero – nada

0. De acuerdo con la UIT ¿en cuántas zonas está dividida la tierra?

R: De acuerdo con la UIT la superficie terrestre esta dividida en 75 zonas para efecto de registro de estaciones del servicio de radiodifusión.

1. De acuerdo con el reglamento de la UIT ¿cómo se designan los siguientes segmentos del espectro: 300 – 3000 KHz, 3 – 30 MHz, 30 – 300 MHz y 300 – 3000 MHz?

R: Las designaciones son las siguientes:

300-3000 KHz, ondas
hectométricas, MF

3-30 MHz, ondas
decamétricas, HF

30-300 MHz, ondas métricas,
VHF

300-3000 MHz, ondas
decimétricas, UHF

0. ¿Cuál es la palabra normal para determinar velocidades de transmisión en telegrafía?

R: La palabra normal para determinar velocidades de transmisión en telegrafía es: PARIS.

1. ¿Qué es el código SINPO?

R: El código SINPO es un código empleado para reportar las características de

las señales radioeléctricas, de acuerdo con el reglamento de la UIT.

S = Intensidad (5 - intensa, 4 - buena, 3 - suficiente, 2 - deficiente, 1 - apenas perceptible).

I = Interferencia (5 - nula, 4 - ligera, 3 - moderada, 2 - fuerte, 1 - intensa).

N = Ruido (5 - nulo, 4 - ligero, 3 - moderado, 2 - fuerte, 1 - intenso).

P = Desvanecimiento (5 - nulo, 4 - ligero, 3 - moderado, 2 - fuerte, 1 - intenso).

O = Calidad general (5 - excelente, 4 - buena, 3 - suficiente, 2 - deficiente, 1 - inservible).

2. ¿Qué significa QTH?

R: QTH significa: mi posición es ... longitud y ... latitud (bien de acuerdo con otras indicaciones de posición).

3. ¿Qué información mínima debe haberse transmitido y recibido entre dos estaciones de aficionados para que se considere válido el comunicado?

R: La información mínima que debe transmitirse y recibirse para que un comunicado sea válido es: distintivo de llamada de la estación, reporte RST del correspondiente, nombre del operador y localidad.

4. Suponiendo que escuchamos la siguiente llamada CQ CQ CQ de SP6XYZ de SP6XYZ CQ de SP6XYZ K ¿cuál es la forma correcta de contestar?

R: La forma correcta de contestar es: SP6XYZ SP6XYZ de XE1GZU de XE1GZU SP6XYZ de XE1GZU AR.

5. Al recibir respuesta a una llamada de CQ emergencia ¿qué información debe

transmitirse?

R: La información que debe transmitirse es: Tipo de emergencia, lugar exacto de la emergencia y tipo de ayuda que se requiere; distintivo de llamada de la estación solicitante.

6. ¿Cuál es el segmento de banda para el acceso a satélites de aficionados?

R: Los segmentos de banda son:

145.850 – 145.950 MHz. y 145.900 – 146.000 MHz.

7. Bajo condiciones normales de operación ¿cuál es la velocidad óptima de transmisión en comunicaciones telegráficas?

R: Bajo condiciones normales la velocidad óptima en telegrafía es de 10 palabras por minuto.

8. ¿Cuál es el código de radioteletipo empleado por los radioaficionados?

R: El código empleado es el llamado "five – bit code" que consta de grupos de cinco pulsos por signo.

9. ¿Qué significado tiene AR en telegrafía?

R: AR significa fin de la transmisión.

10. ¿Qué significado tiene BT en telegrafía?

R: BT significa guión. Se emplea para separar las diferentes partes de un mensaje.

11. ¿Qué significado tiene IMI en telegrafía?

R: IMI significa interrogación.



Sobre enviado a XE1GZU para el regreso de la tarjeta de confirmación por:
Mr. Watanabe, 13-7 Nishihiracho Nishinomiya – City, Hyogo 662, Japón.