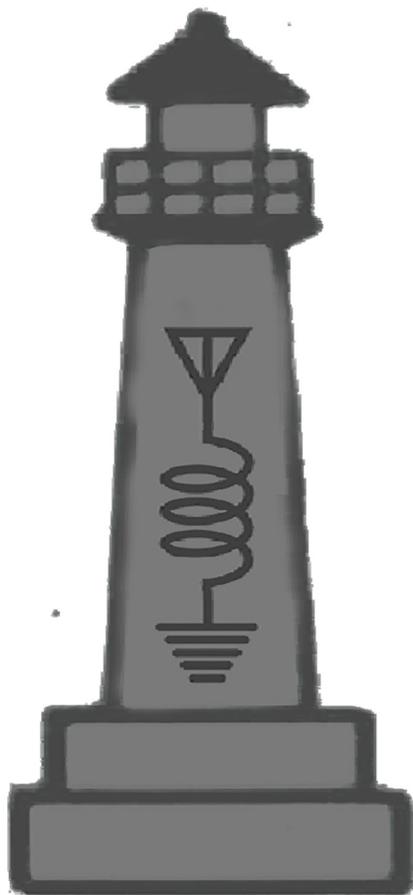


Manual de Estudio  
para la  
Licencia de Radioaficionado



Categoría Technician



Dedicado a quien me inspiro  
a retomar este pasatiempo  
cuando pensé que mi vida  
se quedaba sin rumbo.

Héctor, NP3IR

## Descripción General del Curso

- Fundamentos de la Radio y Señales
- Electricidad, Circuitos y Componentes
- Propagación, Antenas, y Líneas de Transmisión
- Equipos para Radioaficionados
- Comunicaciones con otros Radioaficionados
- Regulaciones para la Licencia
- Regulaciones de Operación
- Seguridad en la Radioafición

## Objetivos

- Nuestro meta es que cada persona interesada obtenga su licencia de Radioaficionado - Categoría Technician.
- La licencia le autorizará a operar cualquier equipo para radioaficionados (**Ham Radio**).
- En los Estados Unidos, quien hace y hace que se cumplan todas las reglas de la radioafición es la **Comisión Federal de Comunicaciones o FCC**.

## ¿Qué es la Radioafición?

- Las reglas del servicio de radioaficionados son muy concretas con respecto a la base y el propósito de la radioafición. Uno de los principios más importantes es que la radioafición no compita con los intereses comerciales de la radio. La Parte 97.1 de las normas de la FCC explica la diferencia entre la radioafición y la radio comercial.

¿Qué es la Radioafición?

- Tan útil y práctico como puede parecer todo lo anterior, sólo una de las funciones enumeradas es compatible con los fines indicados desde hace tiempo con los propósitos de la radioafición.

¿Qué es la Radioafición?

- **Adelantar las destrezas en las fases técnicas y de las comunicaciones en el arte de la radio** es uno de los propósitos del Servicio de Radioaficionados como aparecen en las reglas y regulaciones de la FCC.

El servicio de radioaficionados existe:

- Para fomentar las técnicas y la ciencia de la radio.
- Para promover el desarrollo de una capacidad de comunicación de emergencia para ayudar a las comunidades cuando sea necesario.
- Para desarrollar operadores de radio entrenados para diferentes eventos.
- Para promover la buena voluntad internacional mediante la conexión de los particulares en los países de todo el mundo.
- A través de la radioafición, te convertirás en un embajador de tu comunidad y de tu país.
- En la parte 97.1, desde el punto (a) hasta el punto (e) se define el propósito de la radioafición. Aunque muchos radioaficionados participan en comunicaciones militares y comerciales, estas no son parte de la definición del Servicio de Radioaficionados.

El servicio de radioaficionados existe:

- El punto (e) especifica directamente **"mejorar las buenas relaciones internacionales"**, como uno de los propósitos del que Servicio de Radioaficionados exista. Esto es una de las mejores razones que tendrás para investigar las capacidades de comunicaciones en el HF.

¿Qué hacen los radioaficionados?

- La radioafición no está hecha para competir con la radio comercial u otras entidades. Las actividades de la radioafición tienen que ser sin interés pecuniario, es decir su fin no es hacer dinero.
- La radioafición **permite a una persona hacer experimentos de radio y comunicarse con otros radioaficionados con licencia alrededor del mundo.**
- Los privilegios de las licencias que ya no se otorgan siguen vigentes. Las licencias que actuales tienen esos privilegios incluidos. Ya no se emiten licencias de Categoría Advanced y Categoría Novice.
- Hoy día la FCC solo emite 3 tipos de licencia para radioaficionados, **Technician, General y Amateur Extra.** Por cierto, muchos de los nuevos Technician no se dan cuenta del valor de los antiguos privilegios de los Novice, que heredaron y que le dan acceso a 4 de las bandas más valiosas en el HF.

Los Radioaficionados:

- Se comunican
- Experimentan
- Construyen
- Compiten
- Sirven a su comunidad
- Todo el tiempo están aprendiendo

¿Qué hace que la Radioafición sea diferente?

- Hay muchos servicios de radio *sin licencia disponibles*.
- La Radioafición es **muy flexible**:
  - o Menos restricciones
  - o Más frecuencias (canales o bandas)
  - o Más potencia (para mejorar el alcance y calidad)
  - o Más formas o modos de comunicarse
  - o Es **gratis** operar tu radio
- Los Radioaficionados tenemos más capacidades y tenemos el potencial de interferir con otros servicios de radio.
- Los Radioaficionados tienen alcance ilimitado, así que fácilmente podemos llegar a todo el mundo y a el espacio.
  - Se requiere autorización de la FCC para garantizar que el operador está calificado para operar la radio de forma segura, legal y eficaz. Esa es la razón de que usted este leyendo y aprendiendo.

“Un gran poder con lleva una gran responsabilidad”

Tío Ben, Spiderman  
(Franklin D. Roosevelt)

Fundación Educativa El Vigilante

### Pasos para obtener su Licencia

- Estudiar el material (asegúrese de tener la edición correcta, 2014 - 2018)
- Lea, Estudie y Revise las preguntas.
- Tome los exámenes de práctica interactivos.
  - o <http://kp4boricua.org/pr/examenes-de-practica/>
  - o <http://examenes.np3ir.com>
- El examen oficial consta de 35 preguntas de selección múltiple.
- El examen tiene preguntas que se sacaron directamente del banco de preguntas.
- El examen se pasa con 26 preguntas contestadas correctamente.
- No requiere Telegrafía. (Código Morse)

### ¿Dónde tomar el examen?

Los exámenes se ofrecen por 2 grupos en Puerto Rico:

- ARRL/VEC Puerto Rico VE Group
  - o Ofrece los exámenes el último sábado de mes
  - o Los exámenes son en Inter Metro en Cupey
  - o El calendario de exámenes está en:
    - <http://kp4boricua.org/pr/ calendario-de-examenes/>
- W4VEC Puerto Rico VE Team Examiners
  - o Ofrece los exámenes cada 2 meses el segundo sábado.
  - o Los exámenes son en la Oficina Municipal Manejo de Emergencias (OMME) de Manatí
  - o El calendario de exámenes está en:

Fundación Educativa El Vigilante

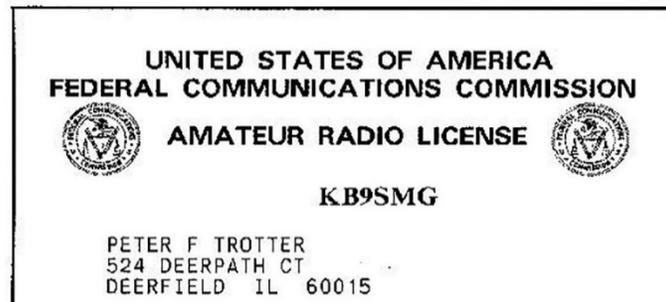
¿Dónde tomar el examen?

- <http://www.hamradiopr.org/fec-has-de-examenes.html>
- Cuando vayas a examinarte, recuerda tiene que ser una sección acreditada por un Comité de Examinadores Voluntarios.
- Tienen que haber 3 o más Examinadores Voluntarios (VEs), tienen que tener sus credenciales de Examinador Voluntario Visible.
- Los Examinadores voluntarios no son empleados de la FCC, pero tienen funciones de alta responsabilidad.

Después del Examen

- No tienes que esperar mucho para comenzar a operar con tu primera licencia de radioaficionado. ***Tan pronto la licencia de operador / estación aparezca en el banco de datos de licencias de la FCC*** puedes operar un transmisor en una frecuencia del Servicio de Radioaficionados.
- En unos días adicionales, recibirás una notificación para que puedas hacer modificaciones de dirección o de callsign en el sistema de la FCC, conocido como ULS.
  - o <http://wireless.fcc.gov/uls/>

## Después del Examen



- La FCC expide la licencia de estación primaria/operador de un radioaficionado por un **término normal de 10 años**. Necesitas renovar tu licencia por lo menos 90 días antes de que venza. Tu renovación la puedes hacer por escrito con la forma 605 o en el sistema ULS de la FCC. No tienes que volverte a examinar.
- Si se te olvida renovar tu licencia tienes un **periodo de gracia de 2 años** que sigue a la expiración de tu licencia de radioaficionado dentro del cual la puedes renovar. Durante esos 2 años mantienes tus privilegios y tu indicativo (callsign). Después de los 2 años sin renovar pierdes los privilegios y tu licencia.
- Actualmente existe un mecanismo aprobado por la FCC si tienes evidencia de una licencia vencida, puedes presentarla en una sección de exámenes y tomar el examen de Technician y obtener los privilegios vencidos, pero no el indicativo.
- Verifica la dirección en todos los documentos en la sección de exámenes, asegúrate de que esta correcta. Si la

Fundación Educativa El Vigilante

## Después del Examen

- FCC recibe la correspondencia de vuelta en cualquier momento, podrían cancelar tu licencia. Asegúrate de mantener la dirección correcta en tu record en la FCC.
- Algunos grupos como la ARRL te pueden mandar mensajes para recordarte que tu licencia esta por vencer, pero si tu dirección esta incorrecta nunca recibirás esa información.
- Si tu licencia expiro, pero está dentro del periodo de gracia permitido, **no se permite transmitir hasta que el banco de datos de licencias de la FCC muestre que su licencia ha sido renovada.** No se permite transmitir durante el periodo de 2 años de gracia.

## Más acerca de la Radioafición

- Una estación de radioaficionado consiste de los aparatos necesarios para llevar a cabo comunicaciones de radio, según la parte 97 de la FCC. Esta estación puede estar en cualquier lugar al que tu vaya, puede ser móvil, una base, o un "handy".
- Tu estas autorizado a escoger cualquier frecuencia en cualquier banda autorizada en tu licencia. Tu puedes cambiar el tipo de aparato de radio en cualquier momento.



## Preguntas del Capitulo

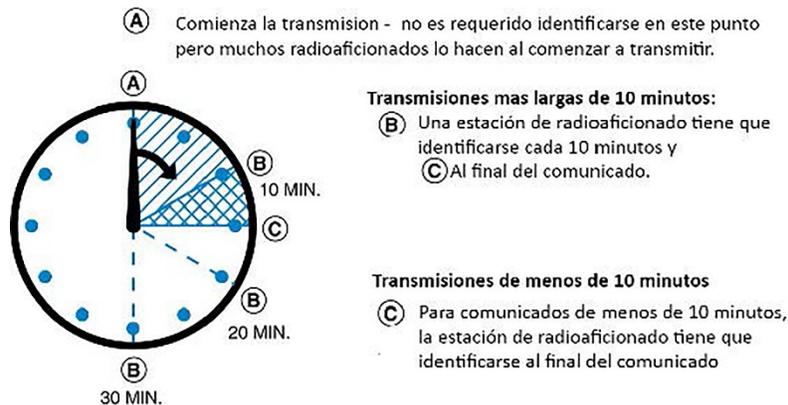
- T1A02
- T1A01
- T1A12
- T1A05
- T1C13
- T1C10
- T1C08
- T1C09
- T1A10

## Capítulo 2

Indicativos, la ITU,  
Comunicados con el extranjero y  
Comunicados locales

## Identificación

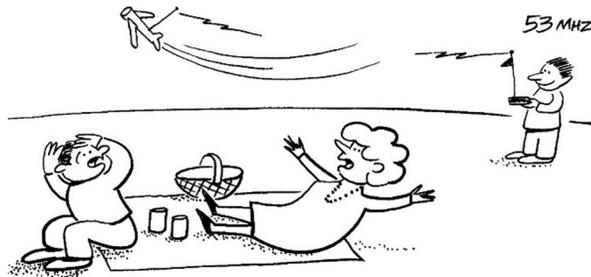
- Identifícate regularmente, la FCC establece en las reglas que una estación de radioaficionado tiene que transmitir los indicativos que se le asignaron, **por lo menos cada 10 minutos durante el comunicado y al final de una comunicación.**
- Las reglas no requieren que se tiene que hacer al principio de la transmisión, pero es una buena práctica empezar con tu indicativo.



- Las transmisiones sin identificación siempre han estado prohibidas, gracias a un cambio reciente en las reglas existe una excepción: **la transmisión para operar carros, botes o aviones operados por radio control.** En este caso tiene una alternativa para identificar, la cual es poner al transmisor del control, una etiqueta con el indicativo

## Identificación

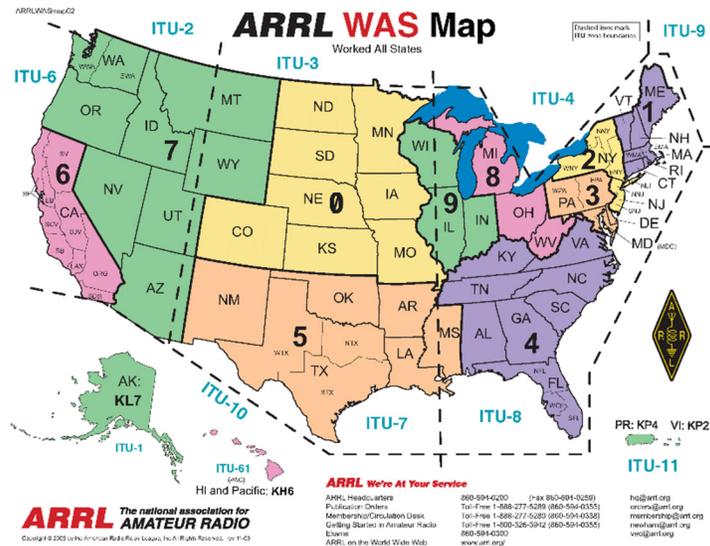
- Si tienes un radio de 6 metros, multi modo y sintoniza de 50.800 a 51.000 MHz o de 53.100 a 53.900 MHz. Existe la posibilidad de escuchar algunas extrañas señales de radio control. No escucharas código Morse porque **la única identificación requerida es una etiqueta**, indicando el nombre, el indicativo y la dirección del operador en el transmisor de 1 watt.
- La **máxima potencia** permitida para controlar tu equipo de radio control, en la banda de 6 metros es **1 vatio (1w)**. 1 vatio te permitirá operar tu equipo de radio control a un punto al que no será posible ver tu equipo en el cielo. Lo mejor es que tenga tu nombre y tu dirección en él.



- Los indicativos usados en los Estados Unidos empiezan con las letras *W*, *A*, *N* y *K*. Estos también usan un solo números del 0 al 9. Un **indicativo valido para una estación de radioaficionados en los Estados Unidos de América es W3ABC**.

## Identificación

- El indicativo para muchos radioaficionados, se vuelve parte importante de su identidad. Muchos radioaficionados reconocerán tu indicativo mejor que tu nombre. Con el programa de Vanity Callsign tu puedes obtener un indicativo que vaya de acuerdo a tu personalidad o gustos. Muchos radioaficionados prefieren indicativos cortos pero los indicativos largos también pueden ser fácil de recordar.
- Con una licencia de clase Technician, tu puedes escoger un indicativo del grupo C (1 x 3) o del grupo D (2x3).
  - Un indicativo 1 x 3, significa que tiene 1 letra antes del número y 3 después del número (recuerda los indicativos en USA tienen un solo número).



Fundación Educativa El Vigilante

## Identificación

- o Un indicativo 2 x 3 tiene 2 letras antes del número y 3 letras después del número.
- Todos los Vanity Callsign se asignan al primero que los solicite.
- **Cualquier radioaficionado con licencia puede seleccionar unos indicativos deseados bajo las reglas de "Vanity callsign".**
- Muchos radioaficionados prefieren indicativos cortos y distintivos sobre los indicativos largos. Solo que estos indicativos cortos son pocos y están reservados para las licencias de categoría más altas. Un radioaficionado con licencia **Technician**, puede seleccionar un indicativo "vanity" si está disponible, tipo **K1XXX**, que será un poco más largo, pero en esta categoría hay indicativos muy distintivos.
- Las letras W4C es un indicativo de **evento especial**. Los indicativos 1x1 de evento especial solo se asignan a una estación que lo solicita para operar en un evento especial, esto le ofrece a los radioaficionados la habilidad de intercambiar comunicados en ese evento especial con cierta facilidad.
- Los indicativos especiales 1x1 se pueden solicitar a través de <http://www.1x1callsigns.org/>
- Cuando tienes un nuevo indicativo muy pocos sabrán quien eres. **El método recomendado por la FCC para identificar su estación usando fonía es el Alfabeto Fonético Internacional** para que cada letra se reconozca individualmente al sustituir cada letra con una palabra. Memoriza el alfabeto y úsalo a menudo.

## Identificación

- Cuando dices tú indicativo fonéticamente en radio, indicas que estas escuchando para una respuesta.

| Alfabeto Fonético Internacional |         |   |          |
|---------------------------------|---------|---|----------|
| A                               | Alpha   | N | November |
| B                               | Bravo   | O | Oscar    |
| C                               | Charlie | P | Papa     |
| D                               | Delta   | Q | Quebec   |
| E                               | Echo    | R | Romeu    |
| F                               | Foxtrot | S | Sierra   |
| G                               | Golf    | T | Tango    |
| H                               | Hotel   | U | Uniform  |
| I                               | India   | V | Victor   |
| J                               | Juliet  | W | Whiskie  |
| K                               | Kilo    | X | X-Ray    |
| L                               | Lima    | Y | Yankee   |
| M                               | Mike    | Z | Zulu     |

- La FCC vigila de cerca las solicitudes para un "Club Callsign". Esta solicitud requiere que **al menos 4 personas sean miembros del club** para que la FCC pueda emitir una licencia de club. El club debe tener un nombre, documentos que prueben la existencia del club, una lista de manejo y que el primer propósito del club sea dedicado a las actividades del servicio de radioaficionado. La FCC no tolera que un solo operador radioaficionado "colecciona" diferentes "club callsign" solo por diversión.

## Identificación

- Un "club callsign" distintivo puede hacer llamar la atención en el aire o dejar ver el propósito del club. Cualquier club, correctamente constituido puede aplicar para una licencia, pero **solo la persona que se nombra como "trustee" de la licencia del club puede seleccionar un indicativo "Vanity" para la estación de un club.**
- Los **indicativos tácticos** están permitidos en las bandas de radioaficionados para identificar un aspecto en específico de ciertas operaciones. **Cuando se identifica en el aire una estación como "Centro de Emergencias" se está usando unos indicativos tácticos.**
- Recuerda identificarte cada 10 minutos, con tu indicativo y añade el indicativo táctico que estés usando
- Tú eres el único con tu indicativo en el mundo. Puedes obtener una tablilla con tu indicativo.
- Recuerda usar el alfabeto fonético internacional para identificarte.
- Cuando se usan los identificadores tácticos como por ejemplo "Centro de Emergencias" durante una red de servicio comunitario, debe su estación transmitir la identificación asignada por la FCC **al final de cada comunicación y cada 10 minutos durante la comunicación**

## Indicativos

- Como radioaficionado de categoría Technician usted tendrá acceso a la banda de 10 metros. Esta banda, como otros le permitirá hacer comunicados con estación en países extranjeros. Tu puedes hablar con ellos en su idioma como cortesía para ese operador. Sin embargo, cada 10 minutos, tienes que identificar tu estación en **inglés**. No importa si hablaste por 9 minutos y 59 segundos en alemán, francés, italiano o japonés, **su identificación es en inglés**.
- Un idioma aceptable para que una estación se identifique cuando opera en una sub-banda de fonía es **el lenguaje inglés**.
- Si tuviera un indicativo de Alaska y vas de vacaciones a Maryland, para dejarle saber a otros operadores que estas en el área, puedes usar tu indicativo seguido de la palabra **"slant", "stroke" o "slash"** seguido del indicativo clásico del área, W3, es el área de Maryland.
  - **KL7CC "stroke" W3 - KL7CC~W3**
  - **KL7CC "slant" W3 - KL7CC/W3**
  - **KL7CC "slash" W3 - KL7CC\W3**
- Esto se usa para saber dónde está la estación y no causar confusión. Sirve no solo dentro de los Estados Unidos Sirve también en otros países, donde puedes operar con tu indicativo.

## Indicativos

- Un cambio de regla reciente, ya no hace necesario identificarte como móvil cuando andas en tu carro, al indicativo había que añadirle "slash" M (NP3IR/M). El único momento donde debes **transmitir un sufijo** es cuando estas operando **mientras la FCC procesa tu "upgrade"** y este no aparece en el ULS.
- La FCC requiere que se transmita los indicadores "/KT", "/AG" o "/AE" luego de los indicativos de la estación cuando use privilegios nuevos de su licencia ganados por un CSCE mientras espera que aparezca en el banco de datos de licencias de la FCC un "upgrade".

| VEC: Certificate of Successful Completion of Examination  |                                  |
|---|----------------------------------|
| Test Site (City/State): <b>GREELEY, CO</b>  | Test Date: <b>12-14-02</b>       |
| <b>CREDIT for ELEMENTS PASSED</b><br>You have passed the telegraphy and/or written element(s) indicated as applicable. You will be given credit for the appropriate examination element(s), for up to 30 days from the date shown at the top of this certificate. If you wish to upgrade your license class again within a newly upgraded license application is pending with the FCC.  |                                  |
| <b>LICENSE UPGRADE NOTICE</b><br>If you also hold a valid FCC-issued Amateur radio license grant, this credit will be valid as temporary operation with the operating privileges of your former operator class (not Section 97.301) of the FCC's Rules, until you are granted the license for your new operator class, or for a period of 30 days from the final date stated above on this certificate, whichever comes first. Note: If you hold a current FCC-granted (codeless) Technician class license, and if this certificate includes Element 1 credit, it is specifically intended to make your HF operating privileges as specified in Section 97.301(e) of the FCC rules. This document must be kept indefinitely with your Technician class operator license in order to use these privileges. |                                  |
| <b>LICENSE STATUS INQUIRIES</b><br>You can find out if a new license or upgrade has been granted by the FCC. For online inquiries see the FCC Web site <a href="http://www.fcc.gov/urldata">http://www.fcc.gov/urldata</a> (License Search tab), or see the APRIL Web site <a href="http://www.april.org/urldata">http://www.april.org/urldata</a> , or by calling FCC toll free at 888-226-FCC9, or by calling the APRIL at 1-800-444-9303 during business hours. Allow 15 days from the test date before calling.   |                                  |
| THIS CERTIFICATE IS NOT A LICENSE, PERMIT, OR ANY OTHER KIND OF OPERATING AUTHORITY IN AND OF ITSELF. THE ELEMENT CREDITS AND/OR OPERATING PRIVILEGES THAT MAY BE INDICATED IN THE LICENSE UPGRADE NOTICE ARE VALID FOR 30 DAYS FROM THE TEST DATE. THE HOLDER NAMED HEREON MUST ALSO HAVE BEEN GRANTED AN AMATEUR RADIO LICENSE ISSUED BY THE FCC TO OPERATE ON THE AIR.   |                                  |
| Candidate's name: <b>John S. Whitum</b>   | VE prefix: <b>MECWA</b>          |
| Candidate's name: <b>JOHN S. WHITUM</b> (if not same as above)  | VE number: <b>12345678</b>       |
| Address: <b>915 SIMPSON STREET</b>  | VE class: <b>Technician</b>      |
| CITY: <b>FORT MORGAN</b> State: <b>CO</b> ZIP: <b>80701</b>   | Signature: <b>John S. Whitum</b> |

## ITU

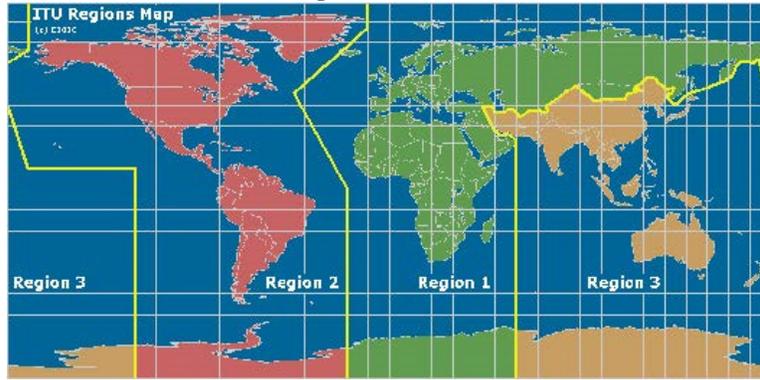
- Los EEUU, como muchos países son miembros de la International Telecommunications Union (ITU). La ITU **es una agencia de las Naciones Unidas para asuntos de información y tecnología de comunicaciones.**

Fundación Educativa El Vigilante

## ITU

- La ITU ayuda a establecer regulaciones uniformes y reglas en las frecuencias para los servicios de radio de las naciones miembros, incluyendo los servicios de radioaficionados en las naciones miembros. La FCC tiene el trabajo de asegurarse que nuestros servicios de radio, comercial y aficionados, cumplan con las reglas de la ITU.
- La ITU maneja las comunicaciones de radioaficionado a nivel mundial dividiendo la Tierra en 3 regiones. Como hay estaciones de los EEUU que operan móvil-marítimo en todo el mundo, hay que estar pendiente a **las asignaciones de frecuencias para radioaficionados pueden variar entre las 3 regiones de la ITU.**
- La ITU, quien se asegura que las frecuencias de radioaficionado sean, en la mayor parte, consistente en todo el mundo, usa estas 3 regiones para manejar las asignaciones de frecuencias. Hay diferentes asignaciones entre las regiones de la ITU.
- **Algunos territorios de los Estados Unidos de América están localizados en Regiones de la ITU diferentes a la Región 2,** haciendo que la asignación de frecuencias para algunos territorios de los EEUU sea diferente a los 50 estados. Guam y Samoa Americana, entre otros territorios están en una región diferente de la ITU.

## Regiones ITU



## Regiones ITU divididas en subregiones



## Comunicados con el extranjero

- La licencia de categoría Technician da muchas oportunidades para hablar alrededor del mundo. Algunos radioaficionados cuentan con el premio "Work All Countries" - actualmente se consideran 355 entidades, dentro de la lista para radioaficionados, conocida como el DXCC (<http://www.arrl.org/dxcc>)
- Hoy día solo 2 países prohíben las comunicaciones de radioaficionado a radioaficionado:
  - o República Popular Democrática de Corea
  - o Estado de Eritrea

Fundación Educativa El Vigilante

## Comunicados con el extranjero

- La página donde se publica el acuerdo es:
  - o <http://www.itu.int./pub/T-SP-RR.25.1/>
- Si hablas un idioma extranjero, no hay problema en usarlo. Siempre recuerda identificarte cada 10 minutos en inglés.
- Si usas IRLP asegúrate que el dueño del sistema permite comunicaciones en otro idioma.
- La FCC le prohíbe intercambiar comunicaciones a los radioaficionados licenciados con **cualquier país cuya administración le ha notificado a la ITU que objeta dichas comunicaciones.**
- Los operadores radioaficionados no tienen permitido llevar acabo negocios en el aire. La radioafición no es solo para concursos y esto no es solo lo que hace a un operador bueno.

## Comunicados

- Los radioaficionados no transmiten noticias a los oyentes de las ondas cortas.
- Las comunicaciones de los radioaficionados son de naturaleza personal y el propósito de nuestras comunicaciones está en las Reglas y Regulaciones del servicio de radioaficionados, la parte 97.
- Las comunicaciones internacionales que son permitidas por la FCC para una estación de radioaficionados licenciada son **comunicaciones incidentales a los propósitos del Servicio de**

Fundación Educativa El Vigilante

## Comunicados

- **Radioaficionados y comentarios de carácter personal.**
- El tráfico de tercera persona por radioaficionados es cualquier comunicación hecha por radioaficionados en nombre de una persona sin licencia.
- Esto puede incluir una persona sin licencia hablando por el micrófono de una estación de radioaficionado, o un radioaficionado que pasa un mensaje en nombre de un tercero.
- Muchos países extranjeros consideran que dichas comunicaciones son competencia para las comunicaciones de radio comerciales y prohíben este tipo de tráfico.
- Para que un radioaficionado pueda participar de esta actividad debe existir un acuerdo de terceros. La lista de países que permiten el tráfico de terceros se puede encontrar en el sitio web de la FCC. Nunca asuma un país extranjero tiene un acuerdo de terceros. ¡Verifique siempre!
- La ARRL mantiene una lista de países con los que se puede hacer comunicados de este tipo <http://www.arrl.org/third-party-operatingagreements>
- Se le permite a una persona que no tiene licencia hablarle a una estación

| Countries Holding U.S. Reciprocal Agreements |                     |           |                  |                               |
|--|---------------------|-----------|------------------|-------------------------------|
| Antigua, Barbuda                             | Chile               | Greece    | Liberia          | Seychelles                    |
| Argentina                                    | Colombia            | Greenland | Luxembourg       | Sierra Leone                  |
| Australia                                    | Costa Rica          | Grenada   | Macedonia        | Solomon Islands               |
| Austria                                      | Croatia             | Guatemala | Marshall Is.     | South Africa                  |
| Bahamas                                      | Cyprus              | Guyana    | Mexico           | Spain                         |
| Barbados                                     | Denmark             | Haiti     | Micronesia       | St. Lucia                     |
| Belgium                                      | Dominica            | Honduras  | Monaco           | St. Vincent and<br>Grenadines |
| Belize                                       | Dominican Rep.      | Iceland   | Netherlands      | Surinam                       |
| Bolivia                                      | Ecuador             | India     | Netherlands Ant. | Sweden                        |
| Bosnia-<br>Herzegovina                       | El Salvador         | Indonesia | New Zealand      | Switzerland                   |
| Botswana                                     | Fiji                | Ireland   | Nicaragua        | Thailand                      |
| Brazil                                       | Finland             | Israel    | Norway           | Trinidad, Tobago              |
| Canada <sup>1</sup>                          | France <sup>2</sup> | Italy     | Panama           | Turkey                        |
|  | Germany             | Jamaica   | Paraguay         | Tuvalu                        |
|  |                     | Japan     | Papua New Guinea | United Kingdom <sup>3</sup>   |
|  |                     | Jordan    | Peru             | Uruguay                       |
|  |                     | Kiribati  | Philippines      | Venezuela                     |
|  |                     | Kuwait    | Portugal         |                               |

1. Do not need reciprocal permit  
 2. Includes all French Territories  
 3. Includes all British Territories

## Comunicados

extranjera usando una estación bajo el control de un operador de control con licencia de "Technician" cuando **la estación extranjera tiene que ser una con la que los EEUU tiene acuerdos de terceras personas.**

- Los acuerdos de tercera persona te permiten dejar un amigo no radioaficionado hablar en tu estación de radioaficionado. Esto lo puedes hacer sin problema con otros radioaficionados en los EEUU, pero solo está permitido cuando nuestro gobierno tiene acuerdos de tercera persona con el gobierno del otro país.
- Las reglas de la FCC autorizan la transmisión de comunicaciones que NO son de emergencia a terceras personas **con estaciones extranjeras cuyo gobierno permite ese tipo de comunicaciones.**
- Sobre 75 países mantienen un acuerdo de operación recíproco con los EEUU. Esto permite operar en diferentes países usualmente obteniendo por adelantado, y algunos países europeos no requieren ningún permiso o papeles especiales que no sean una copia de la licencia de categoría Amateur Extra y los papeles del acuerdo recíproco.

## Comunicados

- Se le autoriza a usted para operar su estación de radioaficionado en un país extranjero **cuando el país extranjero lo autoriza**
- En estos países europeos el permiso CEPT le permite a los radioaficionados con Categoría Amateur Extra operar sin una licencia recíproca. Solo deben tener una copia de su licencia de la FCC y el documento de la FCC DA099-1098. <http://www.arrl.org/cept>.
- Para algunos países americanos existe el IARP. Más información en <http://www.arrl.org/iarp>.
- Tu licencia de radioaficionado te permite usar tu indicativo en cualquier lugar donde la FCC regula las comunicaciones de radio, es decir en todo EEUU y sus territorios.
- Una estación de radioaficionado con licencia de la FCC puede transmitir **desde cualquier embarcación o nave localizada en aguas internacionales y documentada o registrada en los EEUU** en adición de los lugares donde la FCC regula las comunicaciones. Asegúrate de tener el permiso del capitán de la nave antes de ir al aire con tu estación de radioaficionado.
- Una vez al año, durante pruebas de comunicaciones el Día de las Fuerzas

|                          |               |                      |
|--------------------------|---------------|----------------------|
| Austria                  | Germany       | Netherlands Antilles |
| Belgium                  | Greenland     | Norway               |
| Bosnia & Herzegovina     | Hungary       | Portugal             |
| Bulgaria                 | Iceland       | Romania              |
| Croatia                  | Ireland       | Slovak Republic      |
| Cyprus                   | Italy         | Slovenia             |
| Czech Republic           | Latvia        | Spain                |
| Denmark                  | Liechtenstein | Sweden               |
| Estonia                  | Lithuania     | Switzerland          |
| Faroe Islands            | Luxembourg    | Turkey               |
| Finland                  | Monaco        | United Kingdom & its |
| France & its possessions | Netherlands   | possessions          |

## Comunicados

Armadas puede una estación de radioaficionados licenciada por la FCC intercambiar mensajes con una estación militar de los EEUU. Las fuerzas armadas de los EEUU usando sus indicativos militares. Nosotros transmitimos en nuestras bandas de radioaficionados y escuchamos en las frecuencias militares.

## Preguntas Discutidas

- T1F03
- T1D11
- T8C08
- T8C07
- T1C02
- T1C12
- T1C05
- T1C01
- T2B09
- T1F12
- T1C14
- T1F01
- T1F02
- T1F04
- T1F06
- T1F08
- T1B01
- T2B12
- T1B02
- T1D01
- T1C03
- T1F07
- T1F11
- T1C04
- T1C06
- T1D02

## Capítulo 3

Control, APRS, Echolink, IRLP y  
Logbook

## Control

- Cuando una estación de radioaficionado va al aire y comienza a transmitir, siempre tiene que haber un operador de control responsable por las transmisiones. El operador de control puede estar presente en los controles, puede controlar la estación remotamente o puede tener un equipo conectado en el transmisor para proveer control automático.
- ***A una estación de radioaficionado nunca se le permite transmitir sin un operador de control.***
- ***El dueño de una estación de radioaficionados puede asignar como operador de control de una estación de radioaficionados solo a una persona cuya licencia de operador/estación primaria aparece en el banco de datos de la FCC o que esté autorizada con un permiso recíproco para extranjeros.***  
Todas las estaciones tienen que tener un operador de control responsable por las transmisiones de la estación.
- ***Cualquier radioaficionado que los privilegios de su licencia le permiten transmitir en la frecuencia de entrada (up-link) del satélite, puede ser el operador de control de una estación que está comunicándose usando un satélite de radioaficionado o la estación espacial.*** Automáticamente tengas tu licencia de radioaficionado de categoría Technician tendrás acceso a los satélites.

## Control

- EL operador de control es la persona con la licencia de la estación u otro radioaficionado con licencia que haya designado la persona con la licencia de la estación para ser el operador de control. **El dueño de la estación con licencia quien tiene que designar el operador de control de una estación.**
- **El operador de control y el dueño de la estación son igualmente responsables por la operación de la estación.** Si un operador Amateur Extra visita a un operador Technician, y el operador Extra puede operar con sus privilegios mientras use sus indicativos.
- **La clase de licencia de operador que posea el operador de control determina los privilegios para transmitir de una estación de radioaficionados.** Si tu amigo quien tiene una licencia Extra quiere usar sus privilegios, tú lo designas como el operador de control de tu estación entonces podrás operar con los privilegios de Extra.
- **En ningún momento puede un radioaficionado con licencia Technician ser el operador de control de una estación operando en un segmento exclusivo de la banda de radioaficionado para Extra Class.** Como un operador de Technician tendrás privilegios en la banda de 10 metros para voz, en la banda de 15, 40 y 80 metros para CW.
- **El punto de control de una estación de radioaficionados es la localización desde donde se lleva a cabo la función de operador de control.** Es decir, es donde tú puedes prender y apagar los

## Control

equipos en caso de que funcionen mal. Es requerido que cada estación de radioaficionado tenga un punto de control.

- Cuando el operador de control está presente en el punto de control se usa **control local**. Cuando hablas con tu radio de mano, en tu radio de carro o en tu casa, si estas frente a los controles de los equipos estas usando control local. El equipo es el punto de control y tú eres el operador de control.
- Un repetidor en una montaña o un enlace en la parte alta de un edificio se pueden controlar a distancia o se pueden programar para que funcionen de forma automática. **La operación de un repetidor es un ejemplo de control automático.**
- A través del internet podemos hablar con cualquier parte del mundo ya sea vía ECHOLINK o IRLP, usando el teclado de los radios podemos conectarnos a repetidores distantes. **El operar una estación por internet es un ejemplo de control remoto como lo define la Parte 97.**
- Los radioaficionados no podemos recibir paga por transmitir información. Hay una excepción es **cuando las comunicaciones son incidentales a instrucción del salón de clase en una institución educacional.**

## Control

- **Si un repetidor inadvertidamente retransmite comunicaciones que violan las reglas de la FCC, el operador de control de la estación que origina es el responsable** de esas comunicaciones.

## APRS

- Un sistema de radioaficionado APRS (Automatic Packet Repeater System) que es usado con un GPS y se convierte en APRS (Automatic Position Reporting System) este usa repetidores como los repetidores de voz y estos caen en la categoría de control automático. Es decir, su transmisor se activa sin la intervención de una persona. **Los "Digipeaters" de la red "APRS" operan bajo control automático.**
- Es un sistema automático de información de posición, una tecnología que combina el uso de mapas digitales para posicionar en ellos estaciones y objetos, mediante un sistema abierto y transparente, basado en la modalidad de radio paquete (AX.25). Si te interesa ver como se aplica visita <http://es.aprs.fi>

## Sistemas APRS



Fundación Educativa El Vigilante

## Echolink

- Permite que los radioaficionados se comuniquen entre sí utilizando voz sobre IP (VoIP). Fue diseñado por Jonathan Taylor, un radioaficionado con indicativo K1RFD.
- El programa permite conexiones fiables en todo el mundo entre radioaficionados, en gran medida mejora las capacidades de comunicación. En esencia es la misma que otras aplicaciones de VoIP (como Skype), pero con la única adición de la capacidad de enlace entre estaciones de radioaficionados.
- Antes de utilizar el sistema es necesario que el usuario tenga licencia de radioaficionado y se valide. El sistema exige que cada nuevo usuario proporcione una prueba de identidad y licencia de operación de radioaficionado antes de que su indicativo se añada a la lista de usuarios validados.



## IRLP

- El proyecto de Enlace vía Internet IRLP, en inglés INTERNET RADIO LINKING PROJECT es un sistema analógico digital de voz. El objetivo del IRLP es el de proporcionar un sistema simple para enlazar sistemas de radio usando Internet como medio de intercomunicación. Los requerimientos de hardware y software son mínimos, el costo de instalación es bajo. Para más información sobre IRLP en español: <http://www.xelrcs.org.mx/irlp/irlp.html#INTRODUCCION>

### Cómo funciona el enlace via Internet



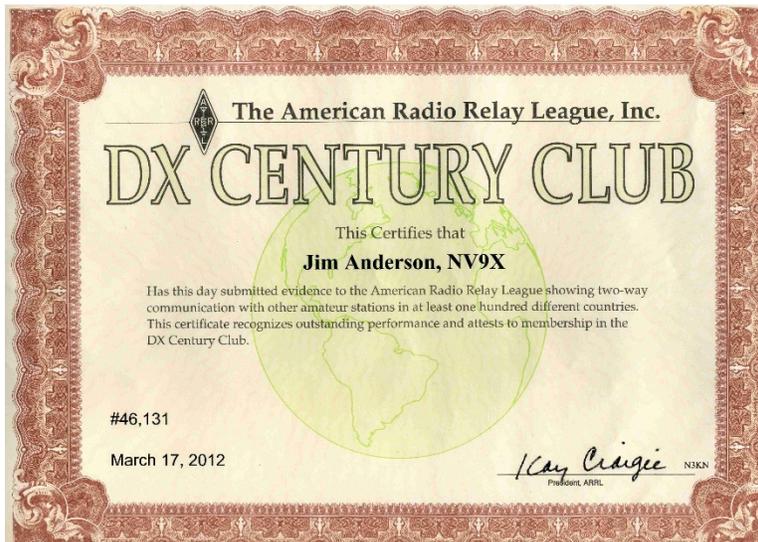
## Sistemas IRLP



Fundación Educativa El Vigilante

## Logbook

- Puedes dejar que otro radioaficionado utilice tu estación, pero se recomienda que lleves un "logbook" para saber quién y cuándo se usó tu estación de radioaficionado, especialmente cuando otro radioaficionado utiliza tu estación.
- **La FCC presume que el dueño de la estación es el operador de control de una estación de radioaficionado, a menos que aparezca documentación que indique otra cosa en el record de la estación.**
- Al mantener un record de tus contactos podrás, solicita certificados, que acreditan los contactos que hacen.
  - o Uno de los certificados más buscados es el DXCC. Para los países del mundo actualmente hay 338 entidades. El primer certificado acredita que hiciste contacto con 100 países.



Fundación Educativa El Vigilante

## Tarjetas QSL

- Una tarjeta QSL es una variante de tarjeta postal que las emisoras de radio (comerciales o de radioaficionados) envían a los oyentes que han remitido un informe de recepción correcto sobre una de sus emisiones. QSL, en realidad, es "acuse de recibo" en la serie de siglas de tres letras que componen el código Q, un código aeronáutico y de radio.

**CZECH REPUBLIC**  
 Dušan Kordík  
 Jiráskova 243  
 345 62 HOLÝŠOV

WAZ 15  
 ITU 28  
 LOC: JN69NO  
 DISTR: DDO

**OK1VKX**  
 Member of radioclub OK1KQJ and contest team OL3A

Confirming the following QSO(s):

| TO | FROM        | DAY   | MO   | YEAR | UTC   | MHz | RST | 2-WAY |
|----|-------------|-------|------|------|-------|-----|-----|-------|
|    | NP3IR       |       |      |      |       |     |     |       |
|    | Date        | UTC   | Band | RST  | 2X    |     |     |       |
|    | 04-Aug-2012 | 04:27 | 20m  | 599  | PSK31 |     |     |       |

VIA Pse QSL 73 de OK1VKX  
 QSL manager OK1MR  
 Verified and printed by DX4WV

PSE QSL  INX QSL

731

## Código Q

| CODIGO Q |  |     |                                  |
|----------|--|-----|----------------------------------|
| QAM      | Estado del tiempo                                  | QRY | Que turno tengo- Que orden       |
| QAP      | Estar atento en frecuencia                         | QRZ | Quien me llama                   |
| QCX      | Repetir indicativo completo Cual es tu indicativo? | QSA | Intensidad señal es:             |
| QOX      | Indicativo mal escuchado                           | QSB | Varia intensidad - Fading        |
| QRA      | Cual es el nombre de su estación?                  | QSJ | Valores - Dinero                 |
| QRB      | Distancia  | QSL | Acuso recibo                     |
| QRC      | Procedencia - destino /Móvil                       | QSO | Establecer comunicado            |
| QRD      | Hora de llegada /Móvil                             | QSP | Retransmita - puente             |
| QRG      | Su frecuencia exacta es                            | QSS | Frecuencia de trabajo a utilizar |
| QRH      | Su frecuencia varia en                             | QSY | Cambio frecuencia de transmision |
| QRJ      | Estar enfermo o equipo roto                        | QSZ | Transmita repitiendo palabras    |
| QRK      | Señales ininteligibles                             | QTA | Cancelo mensaje - Anular         |
| QRL      | Estar ocupado - frec. ocupada                      | QTC | Tengo Mensaje a transmitir       |
| QRV      | Estoy listo - Atento                               | QTH | Domicilio - Lugar                |
| QRM      | Interf Equipo - provocada                          | QTM | Su posición?                     |
| QRN      | Interf Estatica - atmosfera                        | QTO | Despegue                         |
| QRO      | Aumentar la potencia                               | QTP | Arribo                           |
| QRP      | Disminuir la potencia                              | QTR | Hora local exacta                |
| QRS      | Tx mas lento module largo                          | QTX | Dispuesto a transmitir           |
| QRT      | Dejo de Transmitir o Recibir? Final Tx - Rx        | QTY | Lugar siniestro                  |
| QRU      | Tiene algo para mi?                                | QTZ | Seguir busqueda                  |
| QRX      | Esperar un momento                                 | QUA | Tener noticias de...             |

Fundación Educativa El Vigilante

## Preguntas discutidas

- T1E01
- T1E02
- T8B01
- T1E03
- T1E07
- T1E04
- T1E12
- T1E05
- T1E09
- T1E06
- T1E08
- T1E10
- T1E11
- T1D08
- T1F10

## Capítulo 4

### Obedece las Reglas

## Obedece las Reglas

- **Las reglas que gobiernan el Servicio de Radioaficionados son parte de las regulaciones de la FCC y están en la parte 97** del Título 47 de Telecomunicaciones.
- El título 47 incluye varios servicios de radio entre ellos:
  - o Parte 80 - Radios Marinos
  - o Parte 87 - Radios de Aviación
  - o Parte 90 - "Land Mobile Radio"
  - o Parte 95 - Radios Personales, como el CB, los FRS y GMRS
  - o Parte 97 - Servicio de Radioaficionados
  - o Parte 101 - Servicios Fijos de Microondas
- La parte 97 puede cambiar en cualquier momento, puede encontrar una copia en inglés de la misma en:
  - o <http://www.arrl.org/files/file/FCC%20Documents/47%20CFR%20Part%2097%20-%20September%2023%202014.pdf>
- En el mundo de la radioafición escucharas de todo, sobre todo. **Cuando se transmite lenguaje que puede considerarse obsceno o indecente, este tipo de lenguaje está prohibido.** La discusión de cualquier tema no debe acabar en este tipo de lenguaje por ningún motivo.
- **En relación a los niveles de potencia usado en las bandas de radioaficionado, bajo condiciones normales y no de emergencia, mientras no se exceda la potencia máxima permitida en cada banda, use la potencia mínima necesaria para llevar a cabo la comunicación**

Fundación Educativa El Vigilante

## Obedece las Reglas

**deseada.** Respete la regla si se puede hacer el contacto con 100w no use 1500w.

- Los radioaficionados compartimos el espectro de radio con un sin número de otros radioaficionados y otros servicios de radio. Ocasionalmente **la interferencia no es posible evitarla, pero la interferencia deliberada ("willful") a otras estaciones de radioaficionados o con otros servicios de radio no se permite en ningún momento.** Nosotros tenemos una política de auto regulación y esto depende que todos los radioaficionados se comporten de manera civilizada.
- Los radioaficionados regularmente llevamos a cabo ruedas de conversación, las que llamamos "nets" y son la mejor forma de conocer nuevos amigos y comenzar en la radioafición. Si otro radioaficionado repetidamente transmite en una frecuencia que está en uso por otro radioaficionado, eso se podría considerar interferencia maliciosa y es completamente ilegal.
- **Las comunicaciones que degrada, obstruyen o interrumpen repetidamente a un servicio de comunicaciones que opera de acuerdo con las Regulaciones de Radio es la definición de la FCC para "interferencia maliciosa".**
- Esta situación es rara en las bandas de radioaficionados, pero ocurre. La mejor opción es ignorar al que lo hace sin hacer ningún tipo de referencia a lo que está pasando. Sin reconocimiento posiblemente se vaya de la frecuencia donde está haciendo la interferencia ilegal.

## Obedece las reglas

- Los servicios de radionavegación son de protección para la vida y propiedad y son prioridad en las comunicaciones. Un número de equipos que no son de radioaficionado como los GPS, Radios Marinos, sistemas de aterrizaje de aviones, control de trenes han ido en aumento en uso y presencia en nuestra vida. **El servicio de Radionavegación está protegido de interferencia causada por radioaficionados en todas las circunstancias.**
- Los radioaficionados tenemos estaciones de radio, pero no se deben operar como estaciones de radio AM, FM o estaciones de onda corta. Los radioaficionados no transmitimos directo al público. El término "broadcasting" en las reglas de la FCC para el Servicio de Radioaficionados significa: transmisiones dirigidas para la recepción del público en general.
- Como muchas prácticas comerciales están prohibidas en el Servicio de Radioaficionados, hacer "broadcasting" esta explícitamente prohibido por las reglas. Sin embargo, una transmisión de una sola vía que se pretende que sea para radioaficionados si está permitida. **Una estación de radioaficionado puede involucrarse en "broadcasting" cuando se transmiten prácticas de código, boletines informativos o transmisiones necesarias para proveer comunicaciones de emergencia.** La estación de la ARRL W1AW, envía boletines en diferentes modos incluyendo CW para practicar o

Fundación Educativa El Vigilante

## Obedece las Reglas

pasar información sobre diferentes actividades.

- Las comunicaciones de radioaficionado se mantienen cuando otros servicios de radio fallan. Normalmente los radioaficionados no podemos ayudar con la publicación de noticias a estaciones de TV, pero **solo cuando dichas comunicaciones están directamente relacionados a la seguridad inmediata de la vida humana o la protección de la propiedad se autoriza a las estaciones de radioaficionados a transmitir señales relacionadas con radiodifusión ("broadcasting"), producción de programas o recopilación de noticias, asumiendo que NO hay otros medios disponibles para hacerlo.**
- Normalmente no se permite cifrar o usar códigos secretos en el servicio de radioaficionados. **Sólo cuando se transmiten comandos de control a estaciones espaciales o modelos de radio-control se permite la transmisión de códigos y cifras ("Ciphers") que esconden el verdadero significado de un mensaje a una estación de radioaficionados.**
- Algunos radioaficionados vuelan aviones de control remoto usando código digital, ya que les asegura que el avión no reciba un código erróneo. Hay equipos que permiten la encriptación de la voz y esto no está permitido en el servicio de radioaficionado. Asegúrate que usas equipo certificado por la FCC.
- La música generalmente no se permite en las bandas de radioaficionados. **La única vez que se autoriza a una estación de radioaficionados a**

Fundación Educativa El Vigilante

Obedece las Reglas  
**transmitir música es cuando es  
incidental a una retransmisión de  
comunicaciones de naves espaciales  
tripuladas.**

- La FCC necesita tener una dirección postal actualizada de los radioaficionado donde siempre se pueda entregar correspondencia. **La revocación de la licencia de la estación o la suspensión de la licencia del operador puede ser el resultado cuando la correspondencia de la FCC es devuelta como no entregable debido a que la persona licenciada no proveyó una dirección postal correcta.**
- Si te mudas o decides cambiar tu dirección postal puedes entrar al sistema ULS en internet y actualizar la dirección postal. El sistema ULS le pedirá su FRN y alguna contraseña.

#### Preguntas Discutidas

- T1A03
- T1A06
- T1D04
- T1D06
- T1D10
- T1D05
- T2A11
- T1D12
- T1F13
- T1A11
- T1D09
- T1A04
- T1D03

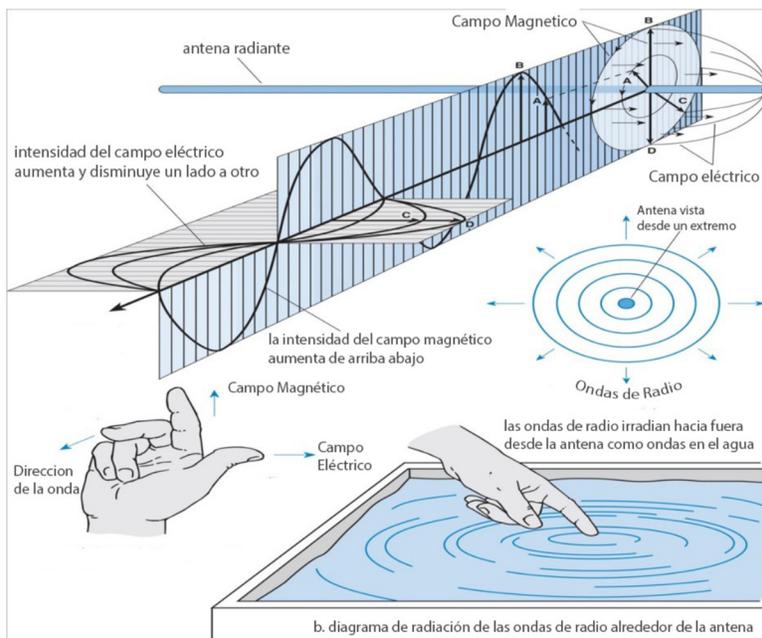
## Capítulo 5

### Frecuencia para Technician

Fundación Educativa El Vigilante

## Frecuencias para Technician

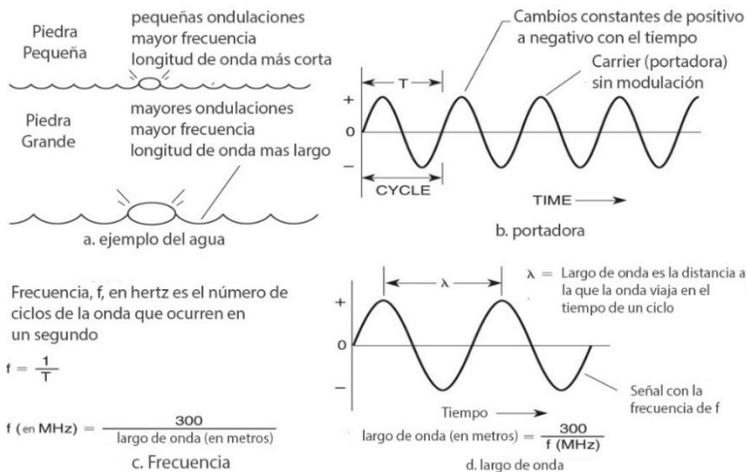
- **La abreviatura RF se refiere a las señales de radiofrecuencia de todos los tipos.** Si un radio transmite, este emite una frecuencia de radio. Un "hot spot" emite una frecuencia de radio. Los celulares emiten frecuencia de radio.



- Las ondas de radio contienen energía magnética y eléctrica, en campos que están en ángulos rectos. La combinación de los campos eléctricos y magnéticos se conoce como energía electromagnética. **Las señales de radio entre estaciones que transmiten y estaciones que reciben son llevadas por las ondas electromagnéticas.**
- **Los 2 componentes de la onda de radio son los campos magnéticos y eléctricos.**

## Frecuencias para Technician

- **Una onda de radio a través del espacio libre viaja a la velocidad de la luz, es decir la velocidad aproximada de una onda de radio cuando viaja por el espacio libre es de 300,000,000 metros por segundo.** Por supuesto las ondas de radio bajan su velocidad cuando se encuentra con la ionosfera, nubes, contaminación o cuando viajan a través de la superficie de la Tierra o de los edificios u objetos. El cambio en velocidad es mínimo, pero afecta la forma en las que las ondas de radio se propagan.
- **Frecuencia es el término que describe el número de veces por segundo que una corriente alterna cambia de dirección.** Frecuencia es también el número de ciclos por segundo que cambia de dirección la corriente alterna.
- La unidad básica de frecuencia es el Hertz o hercios, se abrevia Hz.
- Para convertir de MHz a kHz, solo mueves el punto decimal 3 lugares a la derecha. **Así una pantalla de frecuencia calibrada en mega Hertz se lee 3.525**



Fundación Educativa El Vigilante

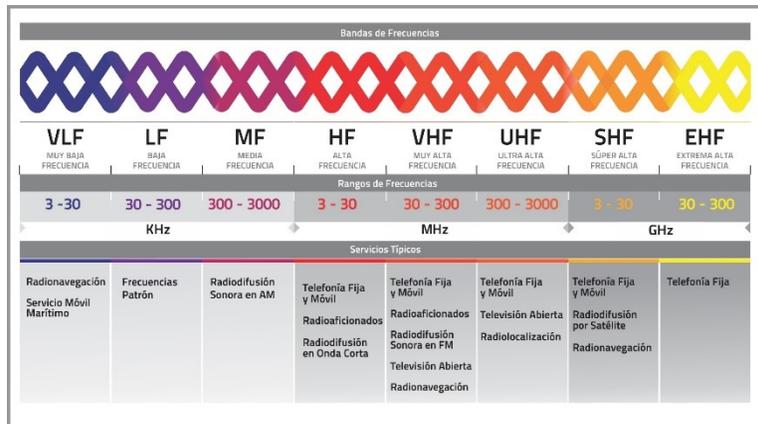
Frecuencias para Technician  
**MHz, al mostrarla en kilo Hertz se mostraría 3525 kHz.**

- **El nombre para la distancia que una onda de radio viaja durante un ciclo completo es el largo de onda.** La distancia a la que viaja una señal de radio se miden en su largo de ondas.
- Cuando los radioaficionados nos ponemos de acuerdo para hablar, usamos el termino frecuencia o banda.
  - Por ejemplo, si quiero hablar con un radioaficionado le puedo decir que nos encontremos en los 2 metros y el posiblemente me pregunte la frecuencia, que podría ser 146.520
- Los radioaficionados usamos la propiedad de una onda de radio, **la que se llama largo de onda aproximado para identificar las diferentes bandas de frecuencias.**
- Mientras más alta la frecuencia más corta la distancia entre cada onda. Mientras más baja la frecuencia más larga la distancia entre cada onda.
- Otra forma de verlo es que **la relación entre el largo de onda de una onda de radio y su frecuencia es que el largo de onda se acorta según aumenta la frecuencia y si la frecuencia disminuye el largo de onda se alarga.**
- **La fórmula para convertir la frecuencia a largo de onda aproximado en metros es larga de onda en metros es igual a 300 dividido por frecuencia en mega Hertz.**
  - $\lambda(\text{largo de onda en metros}) = \frac{300}{f(\text{MHz})}$

## Frecuencias para Technician

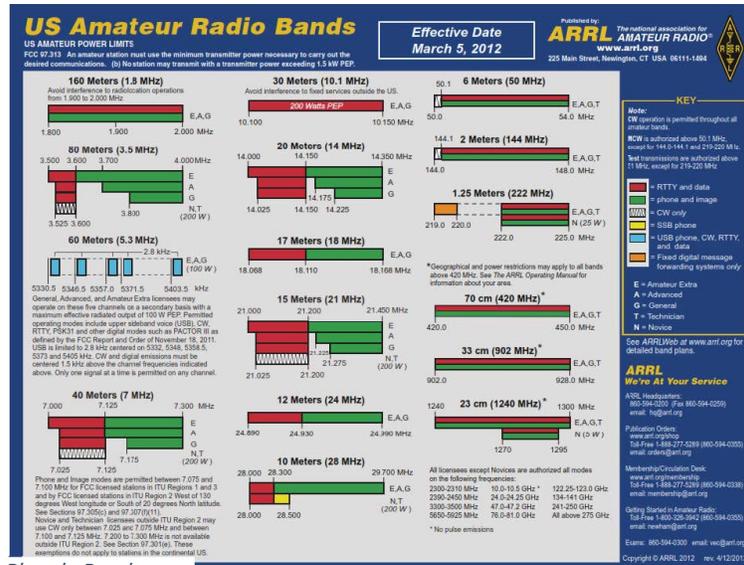
$$f(\text{MHz}) = \frac{300}{\lambda (\text{largo de onda en metros})}$$

- La frecuencia en MHz y el largo de onda en metros son inversamente proporcionales. Lo más importante es recordar es el 300 y las palabras “**mega Hertz**”. El largo de onda es la distancia a la que la onda de radio viaja en el tiempo de un ciclo. El largo de onda generalmente se da en metros o centímetros.
- **El High Frequency (HF), es el rango de frecuencia que va de 3 a 30 MHz.** Como un operador Technician tendrás privilegios en 4 bandas en este rango de frecuencias. Necesitaras conocer telegrafía para sacar provecho de 3 de estas bandas, que son 80m, 40m y 15m. La cuarta banda es la de 10 metros en la que tienes privilegios de voz en un segmento específico.
- Los límites de frecuencia del espectro VHF son de 30 a 300 MHz.
- Los límites de frecuencia del espectro UHF son de 300 a 3000 MHz.



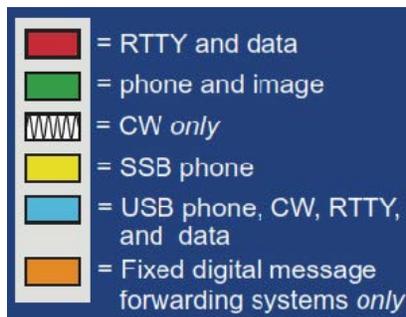
Banda de Frecuencias

Plan de Banda  
 Puedes descargar la última versión del  
 plan de bandas de:  
[http://www.arrl.org/files/file/Regulatory/  
 Band%20Chart/Hambands\\_color.pdf](http://www.arrl.org/files/file/Regulatory/Band%20Chart/Hambands_color.pdf)

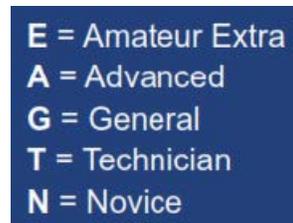


Plan de Banda

### Leyenda del Plan de Bandas



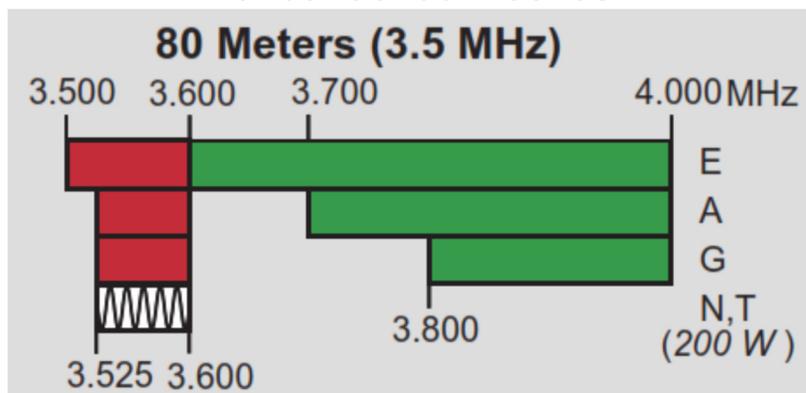
Modos de Transmisión



Clase de Licencia

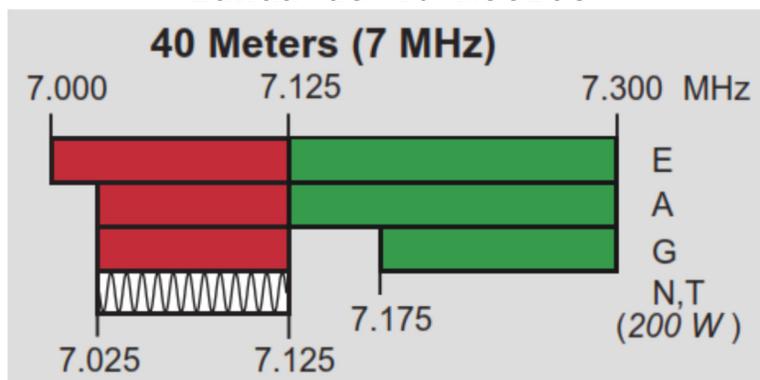
Fundación Educativa El Vigilante

Plan de Banda  
Banda de 80 metros



- Cubre desde 3.500 MHz hasta 4.000 MHz (3500 kHz hasta 4000 kHz). Los operadores de categoría Technician pueden transmitir en CW solamente en el segmento de 3.525 MHz hasta 3.600 MHz (3525 kHz hasta 3600 kHz). Están limitados a 200 watts máximos de potencia.

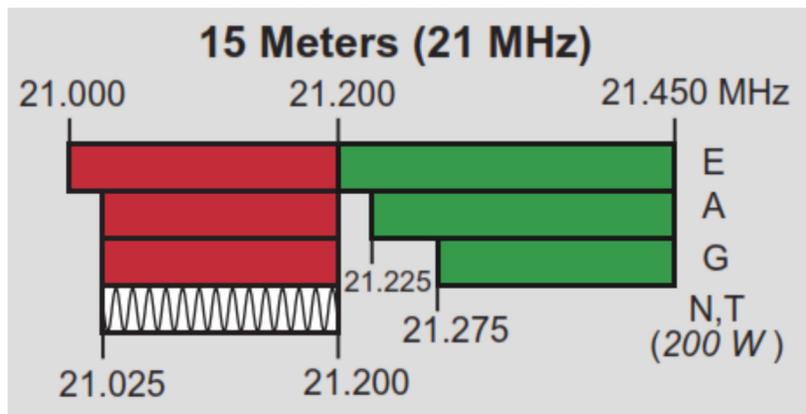
Banda de 40 metros



- Cubre desde 7.000 MHz hasta 7.300 MHz. (7000 kHz hasta 7300 kHz). Technician pueden transmitir en CW solamente en el segmento de 7.025 MHz hasta 7.125 MHz. (7025 kHz hasta 7125 kHz). Están

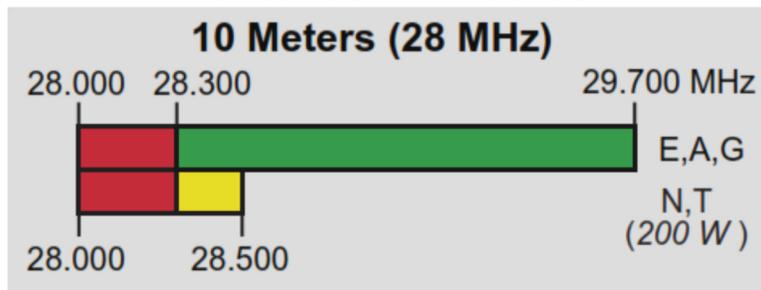
Plan de Banda  
limitados a 200 watts máximos de  
potencia.

### Banda de 15 metros



- Cubre desde 21.000 MHz hasta 21.450 MHz. (21000 kHz hasta 21450 kHz. Los operadores de categoría Technician pueden transmitir en CW solamente en el segmento de 21.025 MHz hasta 21.200 MHz (21025 kHz hasta 21200 kHz) están limitados a 200 watts máximos de potencia.

### Banda de 10 metros



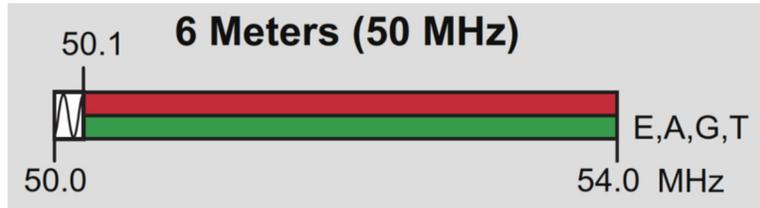
- Cubre desde 28.000 MHz hasta 29.700 MHz (28000 kHz hasta 29700 kHz). Los

Fundación Educativa El Vigilante

## Plan de Bandas

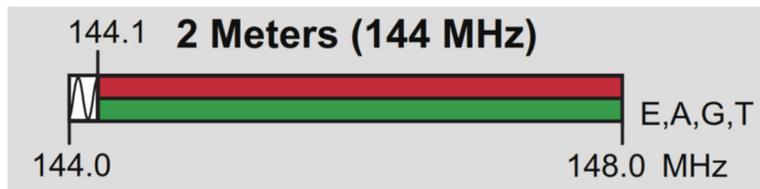
operadores de categoría Technician pueden transmitir en CW, RTTY y Data en el segmento de 28.000 MHz hasta 28.300 MHz (28000 kHz hasta 28300 kHz). Los operadores de categoría Technician pueden transmitir en CW y Fonía en el segmento de 28.300 MHz hasta 28.500 MHz (28300 kHz hasta 28500 kHz). Están limitados a 200 watts máximos de potencia.

### Banda de 6 metros



- Cubre desde 50.000 MHz hasta 54.000 MHz. Technician pueden transmitir en CW solamente en el segmento de 50.000 MHz hasta 50.100 MHz. Esta es una sub-banda de modo restringido de transmisión (en CW). Technician pueden transmitir en todos los modos en el segmento de 50.100 MHz hasta 54.000 MHz. Pueden emitir hasta 1500 Watts de potencia. **La frecuencia 52.525 está dentro de la banda de 6 metros**

### Banda de 2 Metros

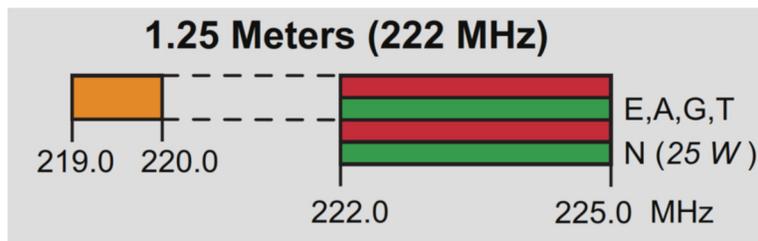


- Cubre desde 144.000 MHz hasta 148.000 MHz. Technician pueden transmitir en CW solamente en el segmento de 144.000 MHz

## Plan de Bandas

- hasta 144.100 MHz. Esta es una sub-banda de modo restringido de transmisión (en CW). Technician pueden transmitir en todos los modos en el segmento de 144.100 MHz hasta 148.000 MHz.
- Puede emitir hasta 1500 watts de potencia. La frecuencia nacional simplex es 146.000 MHz. **Cuando su estación está transmitiendo en 146.520 MHz estas usando la banda de 2 metros.**

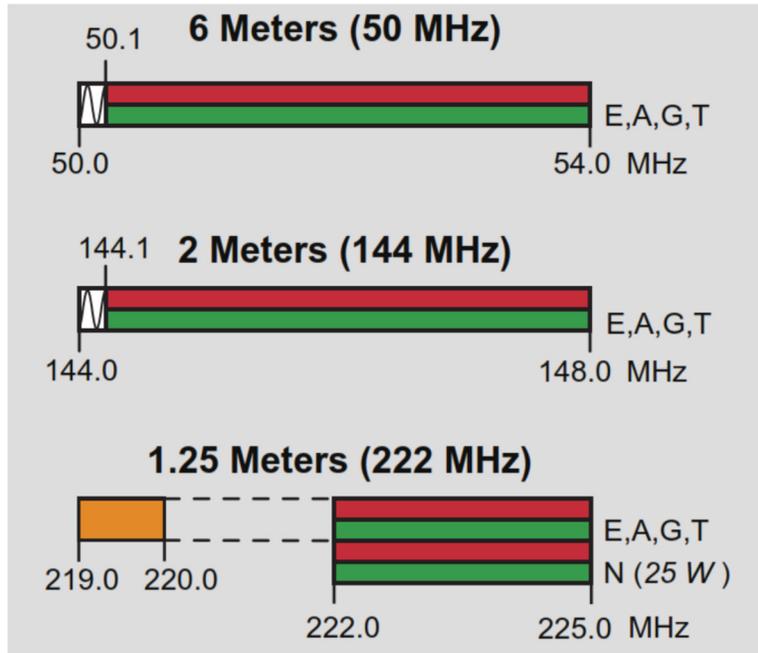
### Banda de 1.25 metros



- Cubre desde 219.000 MHz hasta 225.000 MHz. Los Technician pueden transmitir solamente en modo Digital para sistemas fijos de re-envío de mensajes en la sub-banda de modo restringido en el segmento de 219.000 MHz hasta 220.000 MHz. Technician pueden transmitir en todos los modos en el segmento de 222.000 MHz hasta 225.000 MHz. Pueden emitir hasta 1500 Watts de potencia
- **Si está usted transmitiendo en 223.50 MHz está usted usando la banda de 1.25 metros.**
  - **Recuerde:**
  - $$\lambda = \frac{300}{f(\text{MHz})}$$

## Plan de Bandas

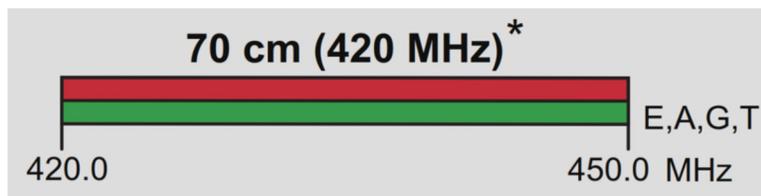
- $A = \frac{300}{223.50}$
- $A = 1.342$
- Para la FCC es importante que se usen las bandas. Si no se usan podríamos perderlas. Hace algún tiempo la banda de 1.25 metros era de 5 MHz de ancho, la FCC percibió que no la usábamos y la asignó a otros usos. Entre 219 y 220 MHz se puede usar data como modo de emisión. Actualmente se usa para pasar mensajes digitales de punto a punto. Es la columna vertebral de muchos sistemas de enlace digital inalámbrico.
- **Las bandas de 6 metros, 2 metros y de 1.25 metros son las bandas más arriba de los 30 MHz que están autorizadas para operadores con licencia "Technician" que tienen sub-bandas con restricciones de modo.**



## Plan de Bandas

- Es importante entender este punto en estas bandas y en otras donde no se recomienda el uso de otros modos, por ejemplo, no se recomienda el uso del FM en las bandas de HF, por su ancho de banda. El termino sub-banda se refiere a un área dentro de estas bandas de radioaficionados que están restringidos a un modo específico.
- **En las sub-bandas de 50.0 a 50.1 MHz y 144.0 a 144.1 MHz se permite el modo de emisión de CW solamente.**

### Banda de 70 centímetros



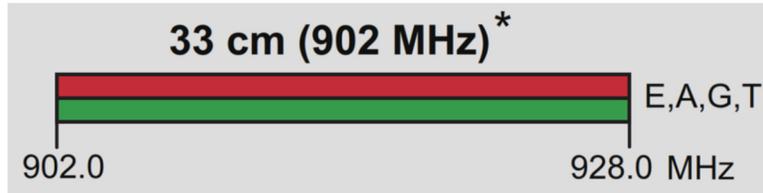
- Cubre desde 420.000 MHz hasta 450.000 MHz. Technician pueden transmitir en todos los modos en el segmento de 420.000 MHz hasta 450.000 MHz. Restricciones de transmisión y de potencia pueden aplicar para todas las bandas por encima de los 420 MHz según el área geográfica cubierta. En Puerto Rico existe una zona de silencio para repetidores alrededor del Observatorio de Arecibo. Pueden emitir hasta 1500 Watts de potencia.
- **La frecuencia 443.350 MHz está autorizada a los radioaficionados con licencia "Technician" operando en la Región 2.**

•

- Plan de Bandas

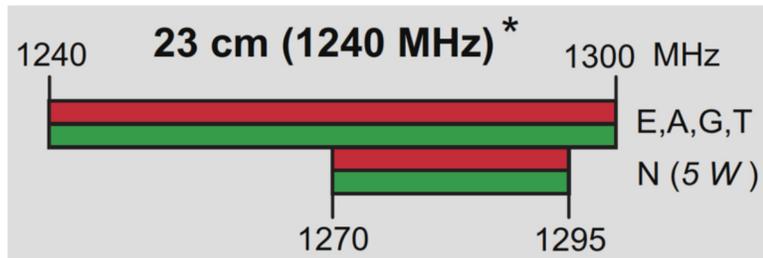
- **La frecuencia nacional de llamada en FM "simplex" en la banda de 70 cm es 446.000 MHz.**

Banda de 33 centímetros



- Cubre desde 902.000 MHz hasta 928.000 MHz. Technician pueden transmitir en todos los modos en el segmento de 902.000 MHz hasta 928.000 MHz. Restricciones de transmisión y de potencia pueden aplicar para todas las bandas por encima de los 420 MHz según el área geográfica cubierta. Pueden emitir hasta 1500 Watts de potencia.

Banda de 23 centímetros



- Cubre desde 1240 MHz hasta 1300 MHz. Technician pueden transmitir en todos los modos en el segmento de 1240 MHz hasta 1300 MHz. Restricciones de transmisión y de potencia pueden aplicar para todas las bandas por encima de los 420 MHz según el área geográfica cubierta. Pueden emitir hasta 1500 Watts de potencia.

Fundación Educativa El Vigilante

- Plan de Bandas
- **Un operador radioaficionado con licencia de "Technician" en 23 cm está autorizado a usar 1296 MHz.**
- **Si usted está operando en la banda de 23 cm y se entera de que está interfiriendo a una estación de radio-localización fuera de los Estados Unidos de América deje de operar o tome las medidas necesarias para eliminar la interferencia dañina**

Banda por encima de 23 centímetros

- Todas las categorías de licencias excepto Novice están autorizadas a usar todos los modos en todas las siguientes frecuencias:
  - o 2300-2310 MHz
  - o 2390-2450 MHz
  - o 3300-3500 MHz
  - o 5650-5925 MHz
  - o 10.0-10.5 GHz
  - o 24.0-24.25GHz
  - o 47.0-47.2 GHz
  - o 122.25-123.0 GHz
  - o 134-141 GHz
  - o 241-250 GHz
  - o Todas por encima de 275 GHz
- **Un plan de banda, más allá de los privilegios establecidos por la FCC es una guía voluntaria para usar diferentes modos o actividades dentro de una banda de radioaficionados.**
- Los radioaficionados han establecido o designado frecuencias para modos específicos es decir para señales de data, voz, APRS, señales débiles, DX, televisión de barrido lento (SSTV), balizas de propagación, áreas para los satélites y para la Estación Espacial Internacional.
- En los 900 MHz nosotros compartimos la banda con el servicio de localización de vehículos, que son los usuarios

Fundación Educativa El Vigilante

- Plan de Bandas

primarios de esas frecuencias. Nosotros compartimos los 70 cm con el servicio de navegación de la Fuerza Área y ellos son usuarios primarios. Lo mismo surge en 1.2 GHz.

- ***El resultado del hecho que el Servicio de Radioaficionados son secundario en algunas porciones de la banda de 70 cm es que los radioaficionados de los Estados Unidos de América pueden encontrar estaciones que no son de radioaficionados en las bandas y deben evitar interferir con ellas.***
- Los radioaficionados no operamos en los bordes de las bandas, porque ninguna de nuestras emisiones está permitida más allá de las bandas de radioaficionados
- ***NO debes ajustar la frecuencia de transmitir exactamente en el borde de la banda de una banda o sub-banda de radioaficionados porque:***
  - *Tienes que compensar por errores de calibración de frecuencias en la pantalla de su transmisor.*
  - *Tienes que evitar que las bandas laterales de modulación no se extiendan más allá del borde de la banda*
  - *Tienes que permitir la desviación de la frecuencia.*

## Preguntas Discutidas

- T5C06
- T3A07
- T3B03
- T3B04
- T3B11
- T5A12
- T5C05
- T5B07
- T3B01
- T3B07
- T3B05
- T3B06
- T3B10
- T3B08
- T3B09
- T1B03
- T1B04
- T1B10
- T1B11
- T1B07
- T1B13
- T1B05
- T2A02
- T1B06
- T1A14
- T2A10
- T1B08
- T1B09

## Capítulo 6

### Tu primer radio

## Tu primer radio

- **El término "PTT" significa o se refiere a la función de "Push to Talk", la que cambia de recibir a transmitir** su radio. Este botón esta generalmente en el micrófono o en el lado de tu radio de mano. Aunque hoy día parece obvio, pero anteriormente había que cambiar interruptores de posición para poder hacer que se cambiara de transmitir a recibir.
- Hay muchas frecuencias de uso continuo dependiendo del área donde vivas. Es posible que encuentres varias guías con frecuencias. En el Internet se consigue varias de acceso gratuito y de pago.
- **Una forma para activar rápidamente el acceso a una frecuencia favorita en su transceptor es almacenar la frecuencia en un canal de memoria.**
- Cuando abres un nuevo radio, veras un cargador, una batería un manual de instrucciones y una antena tipo "rubber duck ". Esta antena es apenas lo mínimo necesario para poner una señal buena en el aire.
- **Una desventaja de una antena tipo "rubber duck" que traen la gran mayoría de los transceptores tipo "handie" es que NO transmite ni recibe tan eficientemente como una antena de tamaño completo ("full-sized antenna").**
- Considera cambiar la antena de fábrica por aquellas flexibles de unas 15 pulgadas, doble banda para el radio de mano, para usar en un carro considera una antena magnética que vienen con cable coaxial con el conector correcto para tu radio.

Fundación Educativa El Vigilante

Tu primer radio

- Si tratas de usar la antena tipo "rubber duck" dentro de tu vehículo, tu señal apenas saldrá por las ventanas. Todo el metal del que está hecho el vehículo hará tu señal de 10 a 20 veces más débil. **Una buena razón para NO usar una antena tipo "rubber duck" dentro de su vehículo es que las señales pueden ser significativamente más débiles que cuando se usa fuera del vehículo.**
- **En la mayoría de los repetidores de voz en VHF y UHF, el tipo de modulación que se usa comúnmente es el FM** (frecuencia modulada). Cuando usamos las bandas de 2 metros, 1.25 metros y los 70 cm con emisiones de FM, el ancho de banda aproximado es entre 10 y 15 kHz. Si usamos un equipo correctamente ajustado el total del ancho de la señal normalmente es de 10 kHz.
- **El ancho de banda aproximado de una señal de fonía en un repetidor de VHF es entre 10 y 15 kHz.**
- **La amplitud (la altura) de la señal que se modula es lo que determina la cantidad de desviación de una señal de FM (en oposición a una señal PM).** Suena complicado, pero después de un tiempo descubrirás que tú necesitas hablar cerca del micrófono del radio o de tu radio de mano para que puedas dar la cantidad apropiada de amplitud en la modulación de la señal.
- Escucharas que en muchas partes de los Estados Unidos hay repetidores "narrow banded", es decir de banda estrecha, ya que solo permite una desviación no más grande de umás o menos 2.5 kHz. Si tu radio está en desviación regular de
-

Tu primer radio unos 5 kHz, este ocuparía mucho ancho de banda y ese estrecho de banda no permitirá pasar tu señal transmitida a menos que le hables muy suave. Esto nos hace establecer que **cuando la desviación de un transmisor de FM se aumenta su señal ocupa más ancho de banda.**

- La mayoría de las comunicaciones en VHF y UHF usan frecuencia modulada, FM. El **FM es el tipo de modulación que se usa comúnmente para transmisiones de "Packet Radio" en VHF.**
- Muchas estaciones de radioaficionados modernas no solo tienen computadoras cerca de los radios si no que muchos radios son computadoras. Muchos radios de hoy día son SDR (Software Defined Radios o Radios Definidos por Software), que son esencialmente programas de computadoras haciendo las funciones de un radio convencional.
- **Una computadora se puede usar como parte de una estación de radioaficionado:**
  - **Para guardar record y otra información de los contactos**
  - **Para transmitir y/o recibir CW**
  - **Para generar y decodificar señales digitales**

#### Preguntas Discutidas

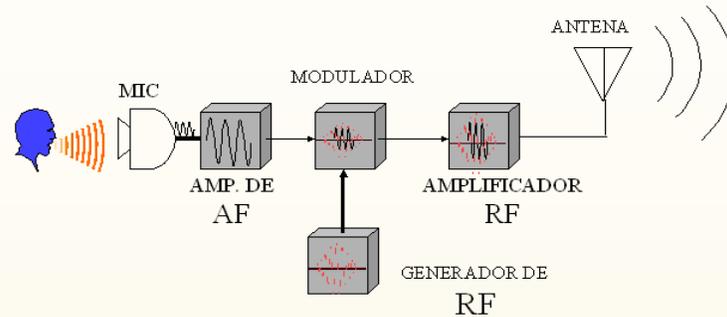
- T7A07
- T4B04
- T9A04
- T9A07
- T7A10
- T8A04
- T8A09
- T2B05
- T2B06
- T8A02
- T4A02

## Capítulo 7

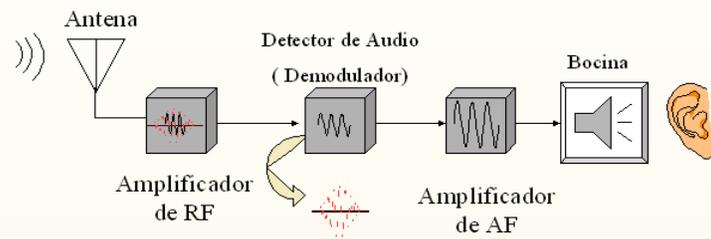
Tu primera transmisión como  
radioaficionado, señales de procedimiento,  
llamando a otros radioaficionados,  
concursos,

## Tu primera transmisión como radioaficionado

### 🔦 TRANSMISOR BASICO



### 🔦 RECEPTOR BASICO



- Muchos de los nuevos Technicians comienzan con un radio doble banda, las más populares son los 2 metros y los 70 centímetros. El radio tiene un "keypad" también un botón de VFO (variable frequency oscillator u oscilador variable de frecuencia) o unos botones de subir y bajar.

Tu primera transmisión como  
radioaficionado

- **El "Keypad" o el botón de VFO se puede usar para entrar la frecuencia de operación en un transceptor moderno.**



- **El propósito del control de "squelch" en un transceptor es Para enmudecer el ruido de salida del receptor cuando no se está recibiendo una estación en el aire. Tan pronto como tu equipo detecta una señal en el aire, el circuito de "squelch" abrirá y la estación que estas recibiendo se escuchará en la bocina. Muchos radios de mano, doble banda tiene un botón de "squelch".**

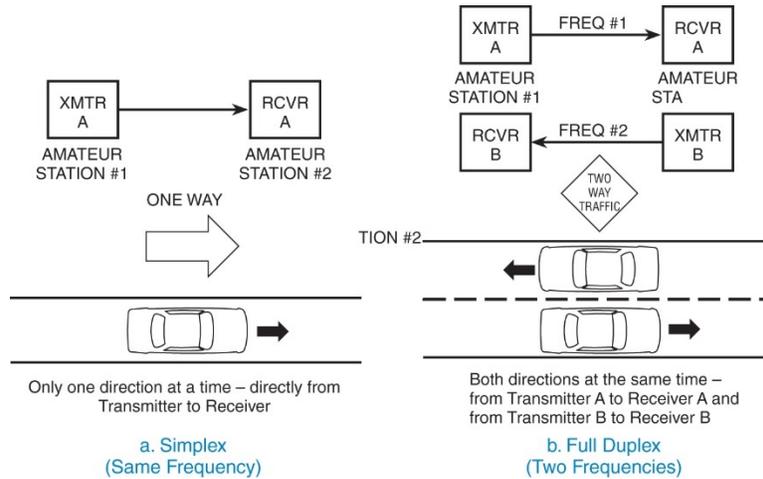


## Tu primera transmisión como radioaficionado

- Para ajustarlo:
  1. Gira el botón de volumen hasta que escuches el ruido de fondo de forma agradable
  2. Entonces gira el "squelch" hasta que silencies el ruido de fondo.
- Para algunas personas escuchar el sonido del ruido de fondo le crea molestia, pero el **"Carrier squelch "**, **que describe el silenciamiento ("Muting") del audio de un receptor controlado únicamente por la presencia o la ausencia de una señal de RF,** silenciará ese ruido cuando el repetidor o una señal local deje de transmitir. El "squelch" generalmente es un botón en el radio de mano o una configuración en el menú. Algunos radios lo traen pre configurado de fábrica y muchas veces no tienes que cambiar ese nivel.
- **El término que se usa para describir a una estación de radioaficionado que está transmitiendo y recibiendo en la misma frecuencia es Comunicación "Simplex "**. Lo contrario a simplex es dúplex, que es una forma de operación en los repetidores. Una forma de empezar a usar tu nuevo indicativo es transmitir en 146.520, la cual es la frecuencia nacional simplex y la cual te servirá para contactar a los radioaficionados más cercanos.

## Tu primera transmisión como radioaficionado

- **Considera comunicarte en "simplex" en vez de a través de un repetidor cuando las estaciones se pueden comunicar directamente sin el uso del repetidor.**

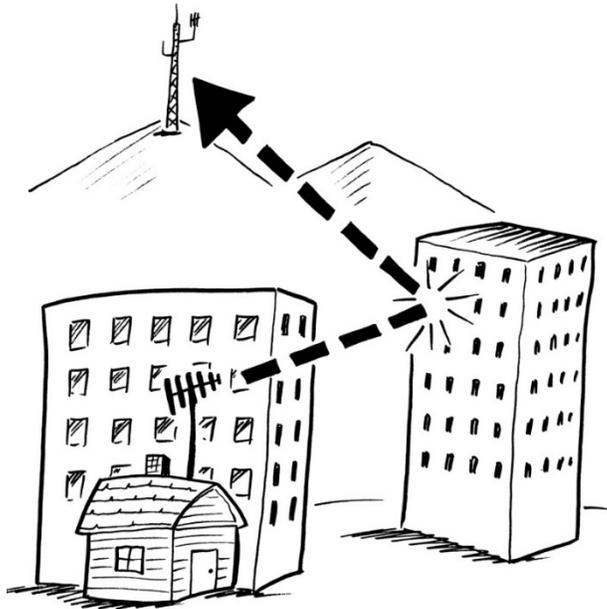


- No importa que tan corta sea la transmisión de prueba siempre hay que identificar la estación. Trata de hacer tus pruebas de antena fuera de las frecuencias de los repetidores, ya que pudieras activarlo innecesariamente. Muchas pruebas, como probar un micrófono, se pueden hacer sin tener que transmitir en el aire, usando un "dummy load" (carga fantasma) y monitorear un receptor local. Siempre que puedas haz las pruebas en un "dummy load".
- **Cuando un operador radioaficionado hace transmisiones al aire para probar su equipo o su antena debe identificar apropiadamente la estación que transmite.**

Tu primera transmisión como  
radioaficionado

- **Muchos radioaficionados disfrutan ajustar sus sistemas de antenas para un máximo rendimiento. Esto significa radiar una señal al aire, y buscar transferir la mejor señal posible de sus radios y sus cables a la antena. Un buen radioaficionado buscara una frecuencia que no se esté usando y usara la potencia mínima necesaria para obtener la lectura en su metro de pruebas. Cuando se hace una transmisión de prueba, la identificación de la estación es requerida por lo menos cada 10 minutos durante las pruebas y al final de las mismas.**
- Las señales en 70 cm o 440 MHz son suficientemente cortas en su largo de onda y pueden penetrar muchas de las paredes. Así que porque estés rodeado de metal no necesariamente estas aislado de las señales del mundo exterior. **Las señales de UHF son por lo general más efectivas que las de VHF desde dentro de edificios porque el largo de onda más corto de las señales de UHF les permite penetrar más fácilmente la estructura de edificios.**
- Una antena direccional para usar en la casa puede hacer rebotar una señal hacia y desde un repetidor distante usando un edificio o un anuncio. Por décadas radioaficionados en Alaska ha usado el Mt. McKinley como un reflector natural para rebotar señales usando simples y los repetidores. **Si usa una antena direccional en su estación podrá**

Tu primera transmisión como  
radioaficionado  
*acceder a un repetidor distante si  
trata de conseguir un paso que refleje  
sus señales al repetidor, si  
obstrucciones o edificios no permiten  
un paso en línea de visión directa.*



Señales de procedimiento

- ***El significado de la señal de procedimiento "CQ" es llamando a cualquier estación*** y se usa en todas las bandas y en los modos de señales débiles en las frecuencias de VHF y UHF. Nunca se usa cuando se opera en los repetidores de FM o en las frecuencias simplex, ya que la portadora ("carrier") es fuerte y deja ver que alguien está en el aire. En vez de llamar CQ en un repetidor, simplemente te identificas e indicas que estas monitoreando.

Fundación Educativa El Vigilante

- **Ejemplo:**
  - **Este es NP3IR, buscando hacer mi primer contacto. Over.**
  - **Este es NP3IR, escuchando.**
- **Una guía para usarse cuando se selecciona una frecuencia para operar y llamar "CQ"**
  - **Escuche primero para estar seguro que nadie más está usándola frecuencia**
  - **Pregunte si la frecuencia está en uso**
  - **Esté seguro de que usted está en su banda asignada**
- **Para responder a una estación que llama "CQ" transmita los indicativos de la otra estación seguidos por sus indicativos.** Recuerda usar el alfabeto fonético internacional.
  - Ej. W1AW de NP3IR

Llamando a otros radioaficionados

- **Antes de transmitir en cualquier frecuencia, asegúrate de escuchar unos segundos para que la frecuencia este vacía. Si quieres llamar a alguien en específico, la forma apropiada para llamar a otra estación en un repetidor si usted conoce sus indicativos es diciendo los indicativos de la estación y luego identifíquese con sus indicativos.**
  - o W1AW de NP3IR, ¿estas por aquí?  
Over.
- **Si otro operador le informa que las señales de su transmisor de 2 metros eran muy fuertes un momento atrás y ahora son débiles y distorsionadas**

Fundación Educativa El Vigilante

Llamando a otros radioaficionados ***usted debe tratar de moverse unos pies de donde está o cambie la dirección de su antena si es posible, ya que las reflexiones pueden causar distorsión de multi-paso.***

- Si está transmitiendo con un radio de mano en el interior de un edificio, las ondas de radio "iluminan" el interior de un edificio al igual que la luz del sol a través de las ventanas. Vas a encontrar los "puntos calientes" y "puntos no calientes". Los "puntos no calientes" se parecen mucho a las sombras de sol, y los puntos calientes son donde la señal es fuerte. Estas señales normalmente no cambian cuando van a un repetidor distante, así que recuerda dónde están sus puntos calientes en la casa y no esperaras mucho cuando se transmite desde un sótano o desde adentro de la casa
- Cuando las estaciones móviles, ya sea un radio de mano a una antena exterior o un móvil de 50 vatios a una antena exterior, llegan al final de su rango de líneas de visión a un repetidor, la señal comenzará a revolotear rápidamente. Esto es causado por las señales de tránsito y barreras de protección que añaden o quitan la potencia a la señal. En la radio, esto se llama "picket fencing". **El "picket fencing" es el término que se usa comúnmente para describir el "fluttering" que se escucha algunas veces en estaciones móviles que se están moviendo mientras transmiten.**
- Nuestra reputación de ser auto regulados depende de nuestro comportamiento de muchos años de

Fundación Educativa El Vigilante

- Llamando a otros radioaficionados cooperación. Las bandas de radioaficionados están llenas, y de vez en cuando, la interferencia no intencional es un hecho: pero nunca debe ser intencional. Hacer un hábito de escuchar antes de transmitir, independientemente de la banda o el modo, es el principio de la reducción de la interferencia no intencional. Si bien nadie tiene un derecho absoluto a una frecuencia de radioaficionados, los radioaficionados deben ser conscientes de las frecuencias y
- Después de todo, somos una comunidad y debemos ser conscientes de lo que otros radioaficionados en nuestra área están haciendo. Los "nets" de larga duración distribuyen información actual y ofrecen la oportunidad de practicar el paso de mensajes, una habilidad vital de los radioaficionados. Una vez más, escuchar antes de transmitir puede ayudar a evitar las interferencias. ***Cuando dos estaciones que están transmitiendo en la misma frecuencia se interfieren entre sí debe prevalecer la cortesía, pero ninguno de los dos tiene derechos absolutos de una frecuencia de radioaficionado.***

## Códigos Q

|     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|
| QRA | ¿Cuál es el nombre de su estación?                               | QRY | ¿Cuál es mi turno?   |
| QRB | ¿A qué distancia está usted de mi estación?                      | QRZ | ¿Quién me llama?   |
| QRG | ¿Cuál es mi frecuencia exacta?                                   | QSA | ¿Cuál es la intensidad de mis señales? (escala del 1 al 5)             |
| QRH | ¿Varia mi frecuencia?  | QSB | ¿Tienen fading mis señales?  |
| QRJ | ¿Me recibe mal?, ¿son mis señales débiles?                       | QSD | ¿Es mi manipulación defectuosa?  |
| QRK | ¿Cuál es la inteligibilidad de mis señales? (escala del 1 al 5). | QSK | ¿Puede escucharme entre sus señales, puedo interrumpir su transmisión? |
| QRL | ¿Está usted ocupado?   | QSL | ¿Puede acusar recibo?  |
| QRM | ¿Está usted interferido? (escala del 1 al 5).                    | QSO | ¿Puede usted comunicarse con...?                                       |
| QRN | ¿Le molestan los atmosféricos? (escala del 1 al 5).              | QSP | ¿Quiere retransmitir a...?   |
| QRO | ¿Debo aumentar la potencia?                                      | QSY | ¿Debo pasar a transmitir en otra frecuencia?                           |
| QRP | ¿Debo disminuir la potencia?                                     | QTC | ¿Cuántos mensajes tiene para transmitir?                               |
| QRQ | ¿Debo transmitir más rápido?                                     | QTH | ¿Cuál es su ubicación?   |
| QRS | ¿Debo transmitir más lentamente?                                 | QTR | ¿Cuál es la hora exacta  |
| QRT | ¿Debo dejar de transmitir?                                       | QUA | ¿Tiene usted noticias de...?   |
| QRV | ¿Está usted listo?   |     |  |
| QRX | ¿Cuándo me llamará de nuevo?                                     |     |  |

**CÓDIGO "Q"**

- **QRM es la señal "Q" que indica que usted está recibiendo interferencia de otras estaciones.**
- **QSY es la señal "Q" que indica que usted está cambiando de frecuencia.**

## Concursos

- Aunque en los 2m o los 70 cm no son comunes los radioaficionados acostumbrar participar en concursos en los 6 metros y 2 metros SSB. Los concursos ocurren generalmente durante los fines de semana. La idea es contactar la mayor cantidad de estaciones e intercambiar información específica, como si estuvieras manejando mensajes de emergencia
- Los concursos son una buena forma de ver el rendimiento de tu sistema de radio y así prepararte para ayudar en una emergencia cuando necesites contactar muchas estaciones. Recuerda **los concursos son la actividad de operación que envuelve hacer comunicados con las más estaciones posibles durante un periodo específico de tiempo.**

## Concursos

- Como ya se mencionó los concursos se trata de trabajar la mayor cantidad de estaciones en diferentes lugares en un tiempo dado. Muchos participantes se toman muy en serio su participación y ganar. ***Un buen procedimiento cuando se contacta a otra estación en un concurso de radio es transmitir solamente el mínimo de información necesaria para lograr la identificación correcta y el intercambio que exige el concurso.*** Se necesita hacer los intercambios rápidos y precisos.

### Grid Locators

- Los "grid locators" usados mayormente por los radioaficionados activos en las bandas de 6 metros y 2 metros en SSB. Se ha comenzado a usar en otras bandas con mayor frecuencia. Estos están compuestos por 2 letras y 2 números basados en 1 grado de latitud y 2 grados de longitud. ***Un "grid locator" es un designador de letra-número asignado a una localización geográfica.***

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| AR | BR | CR | DR | ER | FR | GR | HR | IR | JR | KR | LR | MR | NR | OR | PR | QR | RR |
| AQ | BQ | CQ | DQ | EQ | FQ | GQ | HQ | IQ | JQ | KQ | LQ | MQ | NQ | OQ | PQ | QQ | RQ |
| AP | BP | CP | DP | EP | FP | GP | HP | IP | JP | KP | LP | MP | NP | OP | PP | QP | RP |
| AO | BO | CO | DO | EO | FO | GO | HO | IO | JO | KO | LO | MO | NO | OO | PO | QO | RO |
| AN | BN | CN | DN | EN | FN | GN | HN | IN | JN | KN | LN | MN | NN | ON | PN | QN | RN |
| AM | BM | CM | DM | EM | FM | GM | HM | IM | JM | KM | LM | MM | NM | OM | PM | QM | RM |
| AL | BL | CL | DL | EL | FL | GL | HL | IL | JL | KL | LL | NL | NL | OL | PL | QL | RL |
| AK | BK | CK | DK | EK | FK | GK | HK | IK | JK | KK | LK | MK | NK | OK | PK | QK | RK |
| AJ | BJ | CJ | DJ | EJ | FJ | GJ | HJ | IJ | JJ | KJ | LJ | MJ | NJ | OJ | PJ | QJ | RJ |
| AI | BI | CI | DI | EI | FI | GI | HI | II | JI | KI | LI | MI | NI | OI | PI | QI | RI |
| AH | BH | CH | DH | EH | FH | GH | HH | IH | JH | KH | LH | MH | NH | OH | PH | QH | RH |
| AG | BG | CG | DG | EG | FG | GG | HG | IG | JG | KG | LG | MG | NG | OG | PG | QG | RG |
| AF | BF | CF | DF | EF | FF | GF | HF | IF | JF | KF | LF | MF | NF | OF | PF | QF | RF |
| AE | BE | CE | DE | EE | FE | GE | HE | IE | JE | KE | LE | ME | NE | OE | PE | QE | RE |
| AD | BD | CD | DD | ED | FD | GD | HD | ID | JD | KD | LD | MD | ND | OD | PD | QD | RD |
| AC | BC | CC | DC | EC | FC | GC | HC | IC | JC | KC | LC | MC | NC | OC | PC | QC | RC |
| AB | BB | CB | DB | EB | FB | GB | HB | IB | JB | KB | LB | MB | NB | OB | PB | QB | RB |
| AA | BA | CA | DA | EA | FA | GA | HA | IA | JA | KA | LA | MA | NA | OA | PA | QA | RA |

Fundación Educativa El Vigilante

## Preguntas Discutidas

- T4B02
- T4B03
- T2B03
- T2B01
- T2B12
- T2A06
- T2A07
- T2A08
- T2A12
- T2A05
- T2A04
- T3A01
- T3A06
- T2B10
- T2B11
- T8C03
- T8C04
- T8C05
- T3A02
- T3A05

## Capítulo 8

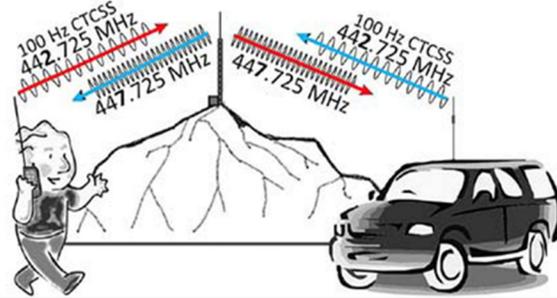
### Repetidores

## Repetidores

- **Una estación repetidora es una estación de radioaficionado que retransmite simultáneamente la señal de otra estación de radioaficionado en un canal o canales diferentes.** Cuando recibas tu licencia de radioaficionado debes dedicar al menos una semana a escuchar para acostumbrarse a como operar en el aire.

70 cm  
5 MHz SHIFT

447.725 MHz:  
Tu escuchas  
Repetidor TX  
442.725 MHz:  
Tu Hablas  
Repetidor RX



## Repetidores

- *Las estaciones auxiliares, repetidoras o estaciones espaciales son estaciones de radioaficionados que pueden retransmitir automáticamente las señales de otras estaciones de radioaficionados*
- *La diferencia entre las frecuencias de transmitir y recibir de un repetidor es el significado común del término "repeater offset".*
- *Muchos de los radios doble banda tienen la función de "repeater offset" automático*
- *El "offset" en frecuencia más común para un repetidor en la banda de 2 metros es más o menos 600 kHz.*
- *El "offset" de frecuencia común para repetidores en la banda de 70 cm es más o menos 5 MHz.*
- *Los siguientes problemas comunes pueden causar que puedas escuchar, pero no acceder a un repetidor aun cuando está transmitiendo con el "offset" correcto:*
  - *El receptor del repetidor puede requerir un tono de audio para accederlo*
  - *El receptor del repetidor puede requerir un tono CTCSS para poder accederlo*
  - *El receptor del repetidor puede requerir una secuencia de tonos DCS para poder accederlo*

## Repetidores

- Los repetidores escuchan muchas señales entrando, incluyendo las señales de interferencia, así que necesitan una forma de no activarse accidentalmente. Para evitar esta situación algunos repetidores usan tonos sub-audibles junto a la voz. Cuando se transmite el tono correcto junto con la voz el repetidor acepta la información y la deja pasar. ***El termino para describir el uso de tonos sub-audibles transmitidos junto al audio de voz común para abrir el "squelch" de un receptor es CTCSS.***

| No. | Freq. |
|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| 01  | 67.0  | 12  | 94.8  | 23  | 136.5 | 34  | 177.3 | 45  | 218.1 |
| 02  | 69.3  | 13  | 97.4  | 24  | 141.3 | 35  | 179.9 | 46  | 225.7 |
| 03  | 71.0  | 14  | 100.0 | 25  | 146.2 | 36  | 183.5 | 47  | 229.1 |
| 04  | 71.9  | 15  | 103.5 | 26  | 151.4 | 37  | 186.2 | 48  | 233.6 |
| 05  | 74.4  | 16  | 107.2 | 27  | 156.7 | 38  | 189.9 | 49  | 241.8 |
| 06  | 77.0  | 17  | 110.9 | 28  | 159.8 | 39  | 192.8 | 50  | 250.3 |
| 07  | 79.7  | 18  | 114.8 | 29  | 162.2 | 40  | 196.6 | 51  | 254.1 |
| 08  | 82.5  | 19  | 118.8 | 30  | 165.5 | 41  | 199.5 |     |       |
| 09  | 85.4  | 20  | 123.0 | 31  | 167.9 | 42  | 203.5 |     |       |
| 10  | 88.5  | 21  | 127.3 | 32  | 171.3 | 43  | 206.5 |     |       |
| 11  | 91.5  | 22  | 131.8 | 33  | 173.8 | 44  | 210.7 |     |       |

- ***Su indicativo es un corto mensaje que en ocasiones se transmite en vez de "CQ" para indicar que usted está escuchando en un repetidor.***
- ***El Coordinador de Frecuencias es la entidad que recomienda canales para transmitir/recibir y otros parámetros para estaciones auxiliares y repetidoras.***
- Esta entidad atiende los pedidos de las frecuencias para repetidores, los sistemas que en simple usan VOIP. Hace balance sobre todas las necesidades de todos los radioaficionados.

## Repetidores

- **El coordinador de frecuencias es seleccionado por los operadores de radioaficionados cuyas estaciones son elegibles para ser estaciones auxiliares o repetidoras en un área local o regional.** El coordinador de frecuencias generalmente es un grupo voluntario que mantiene las frecuencias de los radioaficionados libres de interferencia.
- Los repetidores también tienen que identificarse como cualquier otro radioaficionado. Muchos tienen voz de mujer y dan información sobre la hora y la temperatura. Si estas transmitiendo SSTV tienes que identificarte siguiendo las reglas de ID. **El método de identificación de sus indicativos que se le requiere a una estación que está transmitiendo señales en fonía es que transmita sus indicativos usando emisión de CW o fonía.** La identificación en CW no puede pasar de las 20 ppm por regla de la FCC.

## Preguntas Discutidas

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| • T1F09 | • T2A03 | • T1A08 |
| • T1D07 | • T2B04 | • T1A09 |
| • T4B11 | • T2B02 | • T1F05 |
| • T2A01 | • T2A09 |         |

Capítulo 9  
Emergencias

## Emergencias

- Existe una regla no escrita que dice que se puede usar cualquier frecuencia en cualquier emergencia. Pero tenga cuidado con esta regla no escrita. Usar tu equipo de radioaficionado fuera de las bandas, puede costarte tu licencia de radioaficionado si se prueba que tenías otras opciones para manejar la emergencia.
- En caso de una emergencia ***una práctica aceptada para conseguir la atención inmediata de la estación de control de una red (net) cuando se informa una emergencia, comience su transmisión diciendo "Prioridad" o "Emergencia" seguidas por sus indicativos.*** Esto llamará la atención del net control para darte ayuda en la emergencia.
- En el caso de los nets de emergencia ***una práctica aceptada por un operador que se ha reportado a un net de emergencia, manténgase en la frecuencia sin transmitir hasta que la estación de control de la red le pida que transmita.***
- Durante un net de emergencia, el "net control" necesita que todas las transmisiones que llegan que sean precisas y que contengan toda la información que pide. Una vez pases toda la información, dedícate a escuchar. Salirte de esa dinámica atrasa los esfuerzos de ayuda.

## Emergencias

- Tu licencia de radioaficionado es otorgada por la FCC, te tienes que apegar a las reglas de la FCC. Cualquier pedido que te haga cualquier otra agencia de emergencias tiene que ir de acuerdo a las reglas de la FCC. Así que **las reglas de la FCC en la operación de una estación de radioaficionados aplican siempre.**

## RACES

- RACES significa Radio Amateur Civil Emergency Service. Es una división de las organizaciones de defensa civil (Manejo de Emergencias). Tienes que estar registrado para participar en sus ejercicios.
- **Races Amateur Civil Emergency Services (RACES) es:**
  - **Un servicio de radio que usa frecuencias de radioaficionados para el manejo de emergencias o comunicaciones de defensa civil**
  - **Un servicio de radio que usa estaciones de radioaficionados para el manejo de emergencias o comunicaciones de defensa civil**
  - **Un servicio de emergencias que usa operadores radioaficionados certificados por una organización de defensa civil.**



## ARES

- ARES quiere decir "Amateur Radio Emergency Service". Es un servicio de **radioaficionados licenciados que han inscrito voluntariamente sus cualificaciones y equipo para asignaciones de comunicaciones en el servicio público**. Generalmente requiere ciertas cualificaciones más allá de tu licencia de radioaficionado. ARES es un servicio más informal que agrupa organizaciones no gubernamentales. Pero bajo ninguna situación es obligatorio ser parte de estas organizaciones.



## Emergencias

- Ambas organizaciones, **RACES Y ARES tienen en común que pueden ofrecer comunicaciones durante emergencias**. Ser un miembro de estos grupos es más que tener tu estación lista y tener algunos letreros y emblemas en tu uniforme, se requiere un adiestramiento regular para ser un equipo efectivo de comunicaciones de emergencias.
- En caso de las emergencias es importante mantener un record de los mensajes que recibimos y pasamos. Los sistemas de ARES y RACES tienen una estructura muy organizada de manejo de mensajes.

## Emergencias

- ***El preámbulo de un mensaje de tráfico es la información necesaria para darle seguimiento al mensaje según se mueve a través del sistema de manejo de tráfico de radioaficionados***
- Un buen manejador de tráfico de emergencia siempre escribe sus mensajes en letras de molde, palabra por palabra. De esta forma los mensajes se pasan palabra por palabra a las autoridades. ***Asegúrese de que el tráfico en fonía que contiene nombres propios o palabras no comunes se copian correctamente por la estación que recibe deletreándose usando el alfabeto fonético estándar.*** El propósito del alfabeto fonético estándar es hacerse entender en condiciones pobres.
- Aprende a usar el formato de RADIOGRAMA, que está diseñado para reducir errores. ***Una característica de buen manejo de tráfico de emergencia es la de transmitir mensajes exactamente como se reciben.***
- El manejo cuidadoso del tráfico de emergencia requiere que se incluya un "check" para asegurarse que todas las palabras en el mensaje fueron recibidas completamente. ***El término "check" en referencia a un mensaje de tráfico formal significa un conteo del número de palabras o equivalentes de palabras de la porción del texto de un mensaje***

## Preguntas Discutidas

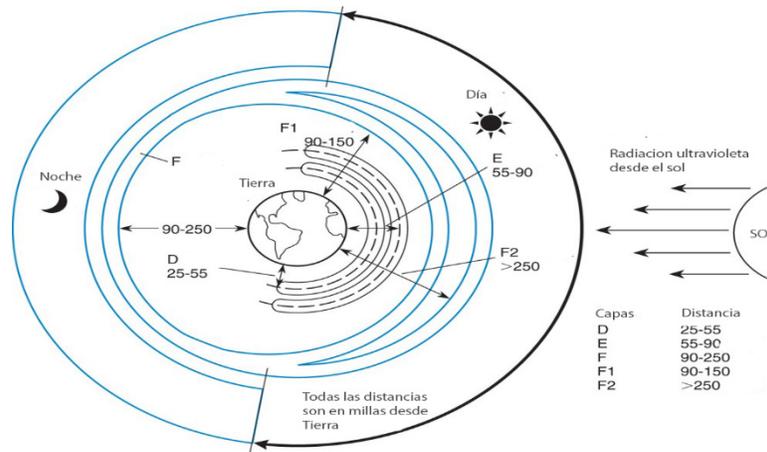
- T2C06
- T2C07
- T2C01
- T2C05
- T2C12
- T2C04
- T2C09
- T2C10
- T2C08
- T2C03
- T2C11

## Capítulo 10

### Propagación de Señales Débiles

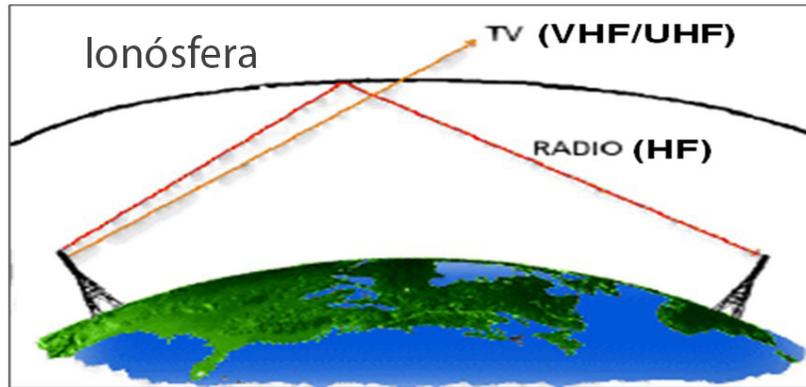
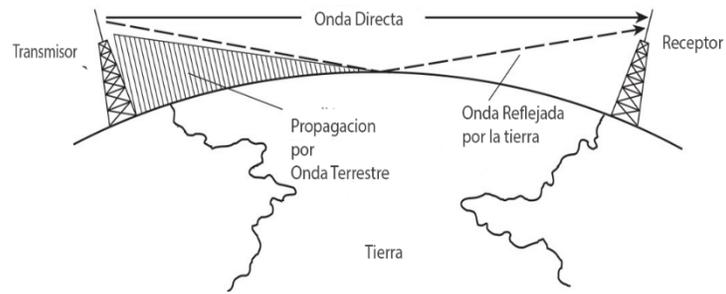
## Propagación de Señales Débiles

- **La ionosfera es la parte de la atmosfera permite la propagación de señales de radio alrededor del mundo.**

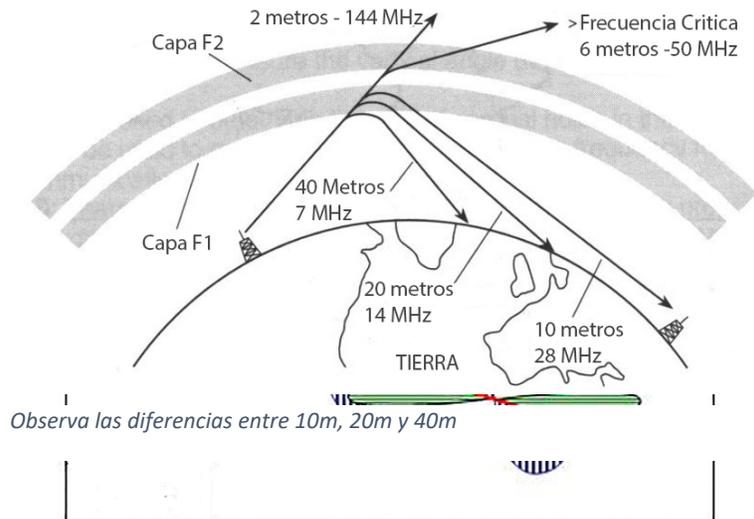


- La ionosfera tiene:
  - 5 capas D, E, F, F1 y F2
- Con diferencias durante el día y la noche. La capa D y la E desaparecen en la noche. Las capas F1 y F2 se combinan en la noche para hacer la capa F.
- **Las ondas electromagnéticas que viajan por el espacio se llaman Ondas de Radio.** Las ondas de radio están compuestas por un campo magnético y un campo eléctrico, a 90° uno del otro.

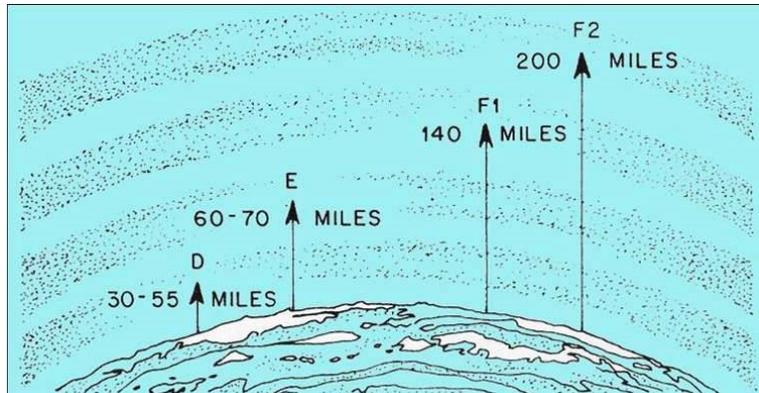
# Propagación de Señales Débiles



*El HF rebota en la ionósfera. El VHF / UHF sigue al espacio.*



## Propagación de Señales Débiles

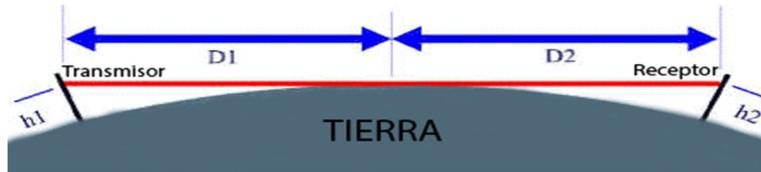


Las diferentes capas en la Ionósfera y su distancia desde la Tierra

### Propagación por Línea de Visión

- Generalmente las señales en VHF y UHF viajan en la línea de visión ("light of sight"). Para extender la línea de visión de los repetidores por eso se instalan en el tope de las montañas y en los edificios más altos. Cerca de las 5 millas, gracias a la curvatura de la Tierra obstruye la señal, esta se perdería en la línea de visión de 2 estaciones, según se alejan una de la otra.
- Llamamos **Horizonte de Radio a la distancia sobre la cual dos estaciones se pueden comunicar por un paso directo** o por línea de visión.
- Las ondas de radio generalmente viajan un 15 por ciento adicional a la "línea de visión" y esto es tanto a tu transmisión como a tu recepción.
- Esto ocurre en **las señales de radio en VHF y UHF regularmente ya que viajan un poco más allá de la distancia de la**

Propagación por Línea de Visión  
*línea de visión entre dos estaciones  
porque la Tierra parece menos curva  
para las ondas de radio que para la  
luz.*

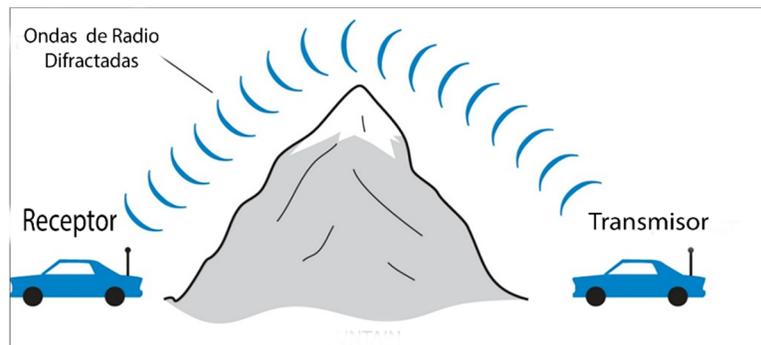
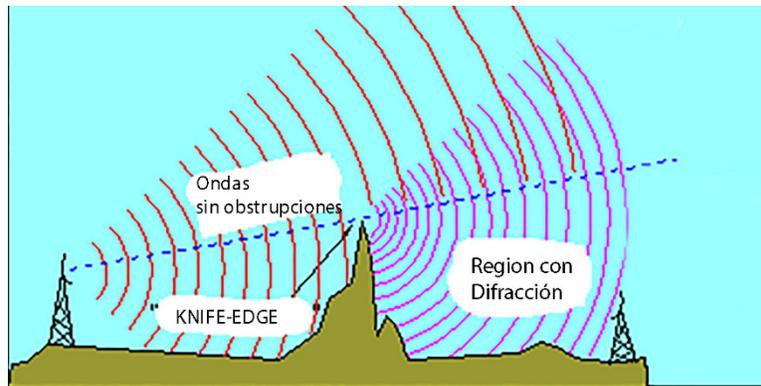


- Las bandas de 6 y 10 metros son una excepción en la forma en que se propagan las ondas de radio. Estas bandas que están disponibles para los Technicians, se comportan diferentes en cuanto a propagación. En las bandas de 6 y 10 metros durante los meses de verano, las señales mayormente se refractan en la capa E de la ionósfera y de regreso a cientos y miles de millas de distancia.
- ***Las señales de UHF directas (no a través de repetidores) muy rara vez se escuchan fuera de su área local de cobertura porque usualmente no son reflejadas por la ionosfera.***

#### Propagación por "Knife-edge Diffraction"

- Es posible comunicarse a través de una montaña o de edificios ya que las señales de VHF en FM se propagan mayormente con polarización vertical. El ***"Knife-edge diffraction" puede causar que las señales de radio se puedan escuchar aun con obstrucciones entre la estación que transmite y la que recibe.***

## Propagación por "Knife-edge Diffraction"

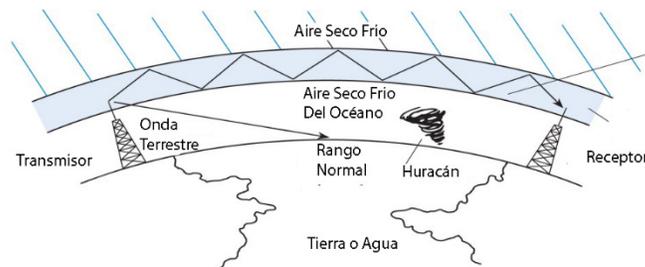


### Propagación troposférica

- La troposfera está en los niveles inferiores de la atmósfera - a unas 30 millas de altura.
- Las ondas de radio pueden reflejarse o ser esparcidas por las nubes, la lluvia y las variaciones de densidad en la troposfera - llegan hasta cerca de 300 millas
- Las inversiones de temperatura y frentes meteorológicos pueden formar conductos que atrapan y conducen de

Propagación troposférica  
ondas de radio en VHF y UHF por cientos  
de kilómetros

- **El "Tropospheric scatter" es el modo de propagación responsable para que las comunicaciones VHF y UHF sobre-el-horizonte hasta distancias de aproximadamente 300 millas en una base regular sean posibles.**
- En ocasiones surgen espejismo que nos permiten ver cosas suspendidas en el aire a muchas millas de distancia. Estos espejismos son el resultado de una **inversión de temperatura** y esta ocurre cuando una capa de aire caliente atrapa aire frío creando un ducto troposférico.
- **El "tropospheric ducting" es el resultado de inversión de temperaturas en la atmosfera.**



### Propagación por Aurora

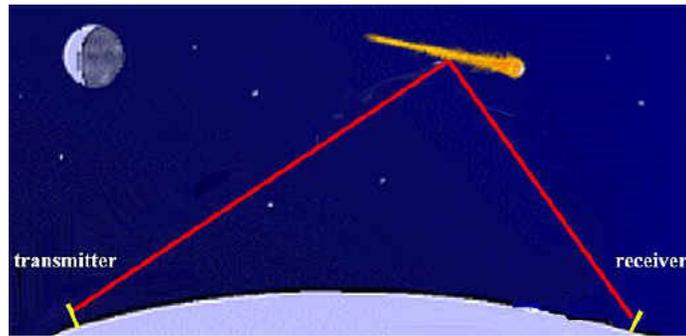
- La aurora, cerca de los polos norte y sur también pueden reflejar las ondas de VHF y UHF con un sonido distorsionado distintivo.
- Las señales de VHF en la banda de 2 metros viajan por "línea de visión". Cuanto más alto se está de la superficie de la Tierra, mejora su alcance. Un fenómeno interesante, llamado **reflejo de la aurora**, puede influir en las señales de SSB y FM en

Propagación por Aurora  
los 2 metros. Las ondas de radio en 6  
metros y 2 metros rebotarán en una  
cortina de auroras como si estuvieran  
rebotaron en un edificio de acero.

- **Una característica de las señales de VHF que se reciben vía reflexión auroral es que muestran fluctuaciones rápidas en potencia y suelen escucharse distorsionadas.** Este sonido inconfundible de rebote de la aurora se puede escuchar a cientos de millas de distancia.

#### Propagación por Dispersión de Meteoritos

- Miles de meteoros entran en la atmósfera de la Tierra cada día - realmente muy pequeños. Los meteoros dejan rastros de gas altamente ionizado que duran varios segundos. Los senderos que dejan los meteoros pueden reflejar las ondas de radio - llamado dispersión de meteoritos. La mejor banda para esto es de 6 metros. Sobre todo, en la capa E, la dispersión de meteoritos y la esporádica E apoya los contactos hasta cerca de 1500 millas.
- Las Leónidas y las Gemínidas son residuos de un meteorito y son usados por los radioaficionados para rebotar señales en ellos. **Los 6 metros es la banda que se presta mejor para comunicaciones vía "meteor scatter"**



### Propagación por Esporádica E (Es)

- La banda de los 6 metros se conoce como la Banda Mágica. Puedes escuchar estaciones a más de 1,500 millas. Esto es gracias a la refracción en la capa esporádica E, que no es más que parchos ionizados de la ionósfera de la capa E.
- **Cuando las señales de VHF se reciben desde distancias lejanas las señales están siendo reflejadas por la capa E esporádica.** Esta situación ocurre en la banda de 6 metros y los 10 metros, durante el verano temprano en la mañana o tarde en la tarde.
- La **"Sporadic E" es el tipo de propagación que comúnmente está asociado con señales fuertes "over-the-horizon" en las bandas de 10, 6 y 2 metros.**
- Regularmente en los 10 metros podemos comunicarnos por onda ionosférica con estaciones dentro de las 1,000 millas de distancia. En los 6 metros ocurre a menudo durante el verano y en diciembre. En los 2 metros, las condiciones de "skip" aparecen 1 o 2 veces en el mes, por algunos minutos durante el verano.

## Propagación por la capa F

- *Desde el amanecer hasta poco después de la puesta del sol durante los periodos de alta actividad de manchas solares es por lo general la mejor hora para la propagación a largas distancias en la banda de 10 metros vía la Capa F.*
- *Cuando las señales de "skip" que se refractan de la ionosfera están polarizadas elípticamente, las antenas polarizadas horizontal o verticalmente se pueden usar para transmitir y recibir.*
- *Los 6 o 10 metros pueden proveer comunicaciones a largas distancias durante el pico del ciclo de manchas solares.*
- La propagación en HF de súper larga distancia es posible cuando la capa F2 de la ionosfera es gruesa y estable. Sólo unos pocos vatios pueden lograr que pasen las comunicaciones en todo el mundo en 6 y 10 metros en estos tiempos.
- Sin embargo, como la actividad solar disminuye a través de su ciclo, por lo general comienza la "muerte" de la parte superior del espectro, ya que las frecuencias más altas se vuelven progresivamente menos utilizables. Pero no todo está perdido, ya que hay otras cosas interesantes que suceden, además de la propagación de "normal" F2. La esporádica E puede proporcionar comunicaciones en 6 y 10 metros en cualquier momento durante el ciclo solar. ¡Sin embargo, no le llaman "esporádicos" por nada! Es importante

- Propagación por la capa F estar escuchando para atrapar a estos episodios más fugaces.

#### Propagación de Señales Débiles

- Aun cuando el campo magnético y el campo eléctrico siempre están en ángulos rectos, **la orientación del campo eléctrico es la propiedad de una onda de radio que se usa para describir su polarización.**

- Es decir que si el campo eléctrico esta horizontal, tenemos una polarización horizontal y si esta vertical tenemos

#### Propagación de Señales Débiles

una polarización vertical. Esta polarización corresponde también al elemento principal en una antena.

- La propagación en HF es diferente de la propagación que experimentarás en VHF. Las señales de radio toman rutas de mayor distancia a través de la ionosfera y en ocasiones toman diferentes rutas al mismo tiempo.
- Las ondas de radio que llegan por diferentes rutas pueden provocar un desvanecimiento selectivo y **la combinación al azar de las señales que llegan por pasos diferentes es posiblemente lo que cause desvanecimiento irregular de señales que se reciben por reflexión ionosférica.**

## Preguntas Discutidas

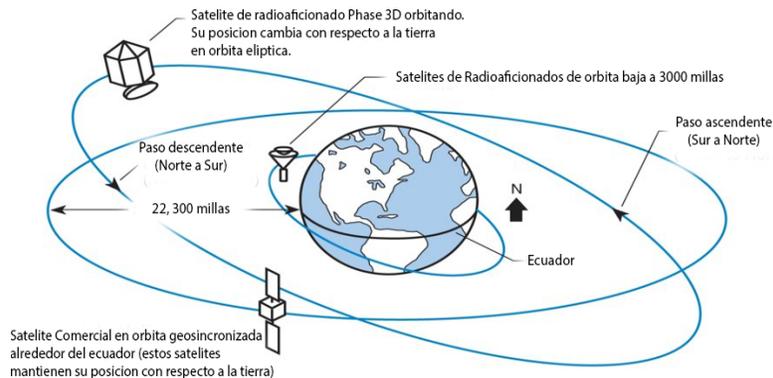
- T5C07
- T3C10
- T3C11
- T3C01
- T3C05
- T3C06
- T3C08
- T3C03
- T3C07
- T3A11
- T3C02
- T3C09
- T3A09
- T3C04
- T3C12
- T3B02
- T3A08

## Capítulo 11

### Hablando al Espacio

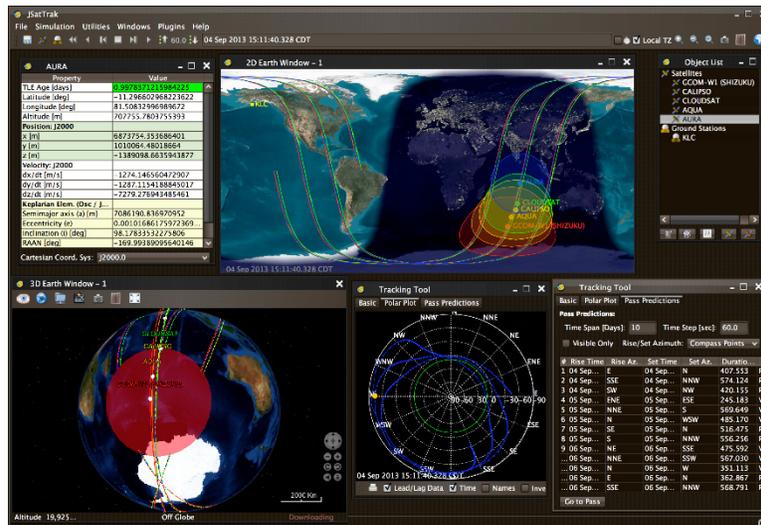
## Hablando al espacio

- Imagínate hablar con tu HT con un Astronauta, pues **cualquier radioaficionado con licencia de la clase "Technician" o más alta pueden hacer contacto con la estación de radioaficionados en la Estación Espacial Internacional (ISS) usando frecuencias para radioaficionados en la banda de 2 metros y 70 cm.**
- Los satélites de los radioaficionados no son geoestacionarios, son de Órbita Terrestre Baja (LEO, Low Earth Orbit), lo que reduce la potencia que se necesita para escucharlos y poder trabajarlos. Los satélites de órbita baja son poco afectados por el eco y dependiendo de la órbita del satélite, puedes tener una conversación por algunos minutos, en ocasiones por horas. Algunas orbitas son elípticas y mientras tú y la otra estación puedan ver el satélite podrán hablar.
- **Las iniciales LEO acerca de un satélite de radioaficionados le dicen que el satélite está en una órbita baja de la Tierra ("Low Earth Orbit").**



## Hablando al Espacio

- Los "Keps" son los elementos Keplerianos y son números que nos permiten calcular las órbitas de los satélites. Nos dicen todo sobre el satélite. Existen programas de computadora para seguir los satélites y estos nos dicen hacia donde apuntar las antenas.
- **Los programas para seguir ("track") satélites proveen lo siguiente:**
  - **Mapas mostrando la posición en tiempo real del paso del satélite sobre la tierra**
  - **La hora, azimut y la elevación del comienzo, altura máxima y final del paso**
  - **La frecuencia aparente de la transmisión del satélite incluyendo los efectos de variación "dopler"**

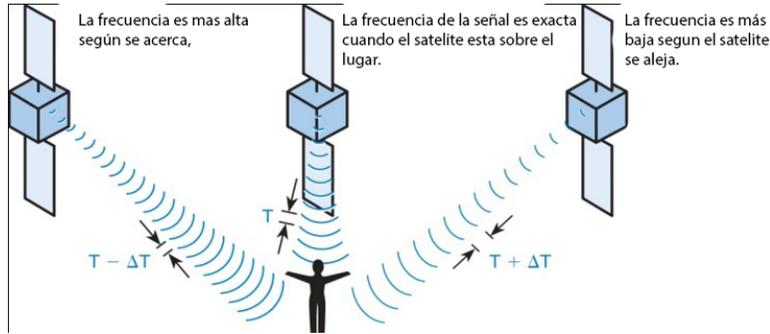


## Hablando al Espacio

- Con los elementos Keplerianos puestos en el programa para determinar la órbita de los satélites. Los elementos Keplerianos se les conoce como efemérides, porque es información que está en continuo cambio. **Los elementos Keplerian son datos para un programa de seguimiento ("tracking program") de satélites.**
- La mayoría de los satélites cuentan con un **"beacon" (baliza), que es una transmisión desde una estación especial que contiene información sobre un satélite.**
- Los radioaficionados con programas especiales pueden decodificar y monitorear esta información digitalizada del satélite que puede incluir temperatura o como el satélite está cargando las baterías.
- Cuando escuchas un satélite FM o SSB en el "downlink", su señal aumenta y disminuye rápidamente. Esto se conoce como "spin fading" y es causado por la rotación del satélite en el espacio para evitar que los paneles solares se sobrecalienten. Esta rotación hace que las señales desaparezcan o aparezcan.
- **La rotación del satélite y sus antenas causa "spin fading" cuando nos referimos a las señales de satélite.**
- Si el satélite se dirige hacia ti, la señal recibida puede aparecer unos pocos kilohercios arriba de la frecuencia base. A medida que pasa por encima, la señal estará justo donde debe estar; y a medida que se aleja de

## Hablando al Espacio

- usted, la señal será de varios kilohercios por debajo. Es muy notable cuando se usa SSB e incluso en FM con un radio de HT de doble banda. Los operadores de satélites experimentados memorizan las frecuencias en canales de memoria en su radio para compensar el efecto Doppler.



- Los satélites que puedes trabajar con tu licencia de radioaficionado son los llamados OSCAR (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio). Para poder trabajar este tipo de satélite se recomienda un radio doble banda "full-duplex", para poder transmitir y recibir señales FM.
- ***Si el satélite está operando en el modo "U/V", lo que quiere decir es que el link de entrada ("uplink") del satélite está en la banda de 70 cm y el link de salida ("down link") está en la banda de dos metros.***

## Hablando al Espacio

| <b>Bandas de Frecuencias</b> | <b>Rango de Frecuencias</b> | <b>Modo</b> |
|------------------------------|-----------------------------|-------------|
| Alta Frecuencia (HF)         | 21-30 MHz                   | Modo H      |
| VHF                          | 144-146 MHz                 | Modo V      |
| UHF                          | 435-438 MHz                 | Modo U      |
| Banda L                      | 1.26-1.27 GHz               | Modo L      |
| Banda S                      | 2.4-2.46 GHz                | Modo S      |
| Banda C                      | 5.8 GHz                     | Modo C      |
| Banda X                      | 10.4 GHz                    | Modo X      |
| Banda K                      | 24 GHz                      | Modo K      |

- Hay varios satélites orbitando con diferentes modos de "uplink" y "downlink". **Para hacer contactos en los satélites se debe usar en la frecuencia de entrada ("up-link") de un satélite o estación espacial la potencia mínima necesaria para completar el contacto.** Esto evitara que el satélite se sobrecargue con una señal muy fuerte. Si estas usando la voz y escuchas tu echo baja la potencia hasta que casi desaparece.
- Se pueden operar comunicaciones digitales a través de los satélites y la Estación Espacial Internacional. **El método comúnmente usado para enviar señales hacia y desde satélites digitales es el FM packet.** En el packet FM se transmiten mensajes que se

## Hablando al Espacio

enviaron y se almacenaron a través del satélite o de la estación espacial.

- La forma en la que se determinan los parámetros de operación de un satélite, un repetidor o una estación meteorológica es a través de una transmisión de una sola vía llamada **telemetría** desde los instrumentos internos de medida del aparato.
- **En la parte 97 de la FCC la definición para telemetría es una transmisión en una sola dirección para tomar medidas a distancia de un instrumento.**
- **La palabra "tele comando" en la parte 97 de la FCC se define como una transmisión en una sola dirección para iniciar, modificar o terminar a distancia las funciones de un equipo.**
- Esta transmisión sirve para apagar o prender los satélites, cambiar el modo, entre otras funciones que podría hacer el telecomandos.

## Preguntas Discutidas

- T8B04
- T8B05
- T8B11
- T8B10
- T8B07
- T1A07
- T8B03
- T8B08
- T1A13
- T8B06
- T8B02

## Capítulo 12

### Tu computadora y la radioafición

## Tu computadora y la radioafición.

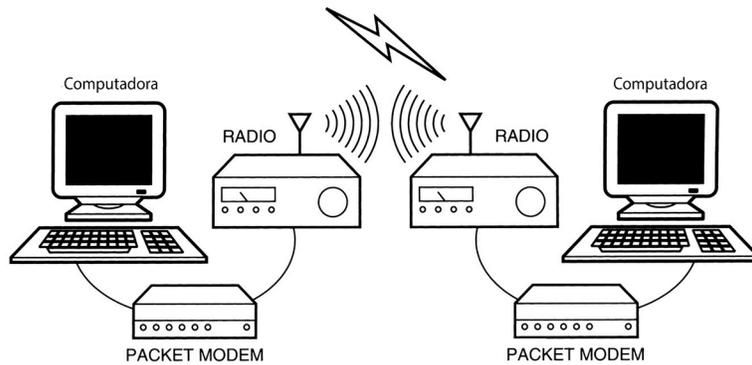
- CW - Telegrafía
  - La telegrafía no es parte del examen de radioaficionado pero muchos radioaficionados deciden aprenderla. **El código que se usa cuando se envía CW en las bandas de radioaficionado es el Morse Internacional.**
  - **Para poder transmitir CW en las bandas de radioaficionado se puede usar una llave sencilla, un "keyer" electrónico o el teclado de la computadora.**
  - No esperes que tu computadora o cualquier otro aparato pueda entender tan bien como tú el CW.



- Modos Digitales
  - o Algunos nuevos radioaficionados comienzan con una pequeña estación, con una computadora y un pequeño "transciever".
  - o El packet, el PSK31 y el MFSK son ejemplos de un método digital de comunicaciones.
- Un radio de mano permite comunicaciones de packet, parecido a los mensajes de texto en su celular. Un radio multi-modo más grande puede conectarse a la tarjeta de sonido de tu computadora y

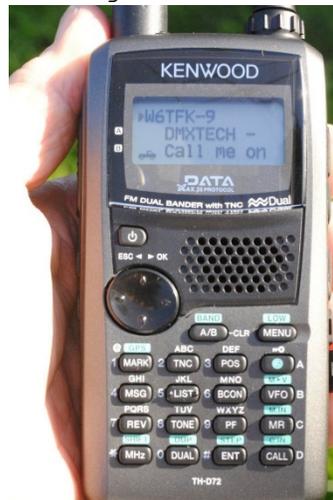
Tu computadora y la radioafición. comenzar con los modos digitales como el PSK o el RTTY, en los 10 metros.

- Los que gustan rebotar señales en la Luna usan el MFSK, en VHF y UHF, donde las computadoras sacan la información del ruido.
- **Entre el transceptor y la computadora en una estación de "packet" se conecta un controlador de terminal de nodo ("terminal node controller", TNC).**
- El "packet radio" puede ser usado para muchos propósitos importantes en la radioafición, entre ellos el APRS (Automatic Position Reporting System), donde parte del mensaje es la longitud y la latitud del dispositivo que envía el mensaje.



## Tu computadora y la radioafición.

- La tarjeta de sonido de una computadora es un componente sumamente importante para poder conectar su radio a la computadora.
- La tarjeta de sonido sirve para "ver" señales de los diferentes modos digitales.
- **La tarjeta de sonido se usa proveyendo audio a la entrada de micrófono y convierte el audio recibido a forma digital.**
- Una vez conectado el radio a la tarjeta de sonido de la computadora, un programa de decodificación escuchara las señales y mostrara el mensaje enviado, ya sea texto o imágenes.



- Existen muchas formas de conectar tu radio a la computadora, algunas compañías producen interfaces, como West Mountain Radio, [www.westmountainradio.com](http://www.westmountainradio.com). Allí puedes ver diferentes tipos de interfaces.
- Packet Radio
  - o El packet radio es uno de los más usados para intercambiar mensajes de forma "digital".

Fundación Educativa El Vigilante

- Tu computadora y la radioafición.
  - En una transmisión de "packet" se puede incluir, un "check sum" que permite detectar errores, un encabezamiento que contiene los indicativos de la estación a la cual se le está enviando la información y una petición para repetir en caso de error.
  - **El sistema de Transmisión "ARQ" (Automatic Repeat Request) es un esquema digital donde la estación receptora detecta errores y envía una petición a la estación que transmite para que re-transmita la información.** En otras palabras, es el sistema que detecta errores en la transmisión y pide que se envíe de nuevo el mensaje.
  - Protocolos ya no utilizados como AMTOR, usan el sistema de Transmisión "ARQ" (Automatic Repeat Request). Protocolos como PACTOR que aún se usan, cuentan con la posibilidad de usar el ARQ o el FEC, dependiendo de su uso.
  - Cuando enviamos data en las señales de radio y estas **se propagan por pasos múltiples puede suceder que la cantidad de errores posiblemente aumente.** Esta situación es una muy común para los radioaficionados que llevan años estudiando la propagación y usando antenas múltiples y receptores para reducir los problemas de recepción por paso múltiple.

Tu computadora y la radioafición.

- El APRS (Automatic Position Report System) es un protocolo que funciona dentro del Packet Radio y que permite ver donde otros radioaficionados están localizados en un mapa de un GPS. Cualquier TNC puede enviar datos de APRS.
- **Una aplicación de APRS (Automatic Packet Reporting System) es proveer comunicaciones tácticas digitales en tiempo real en conjunción con un mapa que muestra la localización de estaciones**
- **Un receptor de "Global Positioning System" (GPS) provee data al transmisor cuando se envían informes automáticos de posición desde una estación de radioaficionado móvil.** Este puede ser externo o interno del HT o en el radio móvil



- PSK31
  - **La abreviatura "PSK" quiere decir Phase Shift Keying.** Este modo es uno de los más estrechos para pasar información en las bandas de radioaficionados.

Tu computadora y la radioafición.

- **El PSK31 es un modo de transmisión de data de bajo rendimiento ("low-rate")**. Generalmente lo escuchamos en la parte baja de la banda, tiene la particularidad de resistir la interferencia. Como la velocidad normal de transmisión y la de escribir son parecidas se puede mantener una conversación teclado a teclado.
- WinLink 2000, EchoLink y IRLP
  - Muchos radioaficionados a través del mundo conectan sus computadoras y sus radios al Internet. Algunos sistemas son Winlink, Echolink y IRLP. Estos sistemas utilizan "Gateway" gratuitos, creados por radioaficionados para proveer

Tu computadora y la radioafición.  
acceso a otros radioaficionados para enviar y recibir mensajes.

- **Un "Gateway" es el nombre que se le da a una estación de radioaficionado que se usa para conectar a otras estaciones de radioaficionado al Internet.**
- Los sistemas de VOIP conectan de forma simple el internet y los sistemas de radioaficionados de forma simple. Estos sistemas permiten conectar cualquier parte del mundo usando los pequeños radios de mano.
- **El "Internet Radio Linking Project" (IRLP) es una técnica usada para conectar sistemas de radioaficionados**

Tu computadora y la radioafición.  
**como por ejemplo repetidores, vía  
"Internet Protocol".**

- Los nodos de IRLP son básicamente como números de teléfono, que sirven para acceder al nodo. Los radios de radioaficionados en general tienen un teclado numérico que sirve para marcar.  
**Usando este teclado que genera señales (tonos) de DMTF** (Dual Tone Multi-Frequency) **se logra acceder un nodo de IRLP.**
- Uno de los protocolos más usados hoy día es el TCP/IP, usado para el internet. Es uno de los protocolos más usado por su flexibilidad para adaptarse a nuevas tecnologías.
- Una de los protocolos creados es el VoIP. "Voice Over Internet Protocol" (VoIP) como se usa en la radioafición quiere decir que es un método para enviar comunicaciones de voz vía internet usando técnicas digitales.
- Si deseas **obtener una lista de nodos activos que usan VoIP la puedes conseguir en el "Repeater Directory" del ARRL.** Los puedes conseguir también en el Internet.
- Muchos radios HT tienen memorias para programar los números de los nodos. Si los programas no tendrás que recordarlos.
- **Cuando usa un transceptor portátil usted selecciona un nodo de IRLP usando el "key-pad" para transmitir el ID del nodo de IRLP**
- ATV
  - o El ATV es una forma de televisión económica de radioaficionados.

Tu computadora y la radioafición

- **El término "NTCS" indica que la transmisión es una señal de TV de rastreado rápido a color.**
- En los EEUU, los radioaficionados y las estaciones de TV usan el estándar NTSC (National Television System Committee) para las señales de barrido rápido en las señales de TV.
- **El ancho de banda típico de una transmisión analógica de TV de barrido rápido ("fast scan") en la banda de 70 cm es más o menos de 6 MHz.**

#### Preguntas Discutidas

- T8D09
- T8D10
- T8D01
- T4A07
- T8D08
- T8D11
- T3A10
- T8D05
- T8D02
- T8D03
- T8D06
- T8D07
- T8C11
- T8C13
- T8C06
- T8C12
- T8C09
- T8C10
- T8D04
- T8A10

## Capítulo 13

### Equipos de Radioaficionado

## Radios

- Para mayor comodidad, compactibilidad y economía, la mayoría del equipo de radioaficionado moderno viene en la forma de **un transceptor** ("**transceiver**"), **que es una unidad que combina las funciones de un receptor y un transmisor en un solo paquete**. Sin embargo, muchos radioaficionados experimentados prefieren el rendimiento y la versatilidad de los transmisores y receptores separados, donde las diferentes funciones de transmitir y recibir pueden ser optimizadas a fondo. Además, muchos radioaficionados disfrutaban utilizando radios antiguos, construidos cuando el concepto de combinar ambos transmisores y receptores en un solo equipo era desconocido. De hecho, muchos fabricantes durante la época dorada de la radio construyeron sólo transmisores o receptores, y el radioaficionado típico se vio obligado a montar su estación de una variedad de fuentes especializadas, o construir sus propios equipos.



## Radios



- La licencia de categoría Technician te da privilegios para operar en 2 metros y 70 cm. Puedes rebotar señales en la Luna y hablar con estaciones a miles de millas de distancia. Estas son posibilidades, pero para poder hacerlo necesitas más que un transceptor FM, para poder hacer esto lo recomendable es un transceptor multi modo VHF para poder comenzar a usar la telegrafía y el "USB" para trabajar señales débiles. También recuerda que hay satélites tanto de FM como de SSB entre 145.800 y 146.000 MHz. Así que **es más útil para comunicaciones de señales débiles de VHF un transceptor multi-modo de VHF.**
- Un transceptor multi modo puede enviar y recibir diferentes modos de las señales de radio. El término "modo" se
-

## Radios

refiere a el tipo de emisión de modulación usada para enviar señales.

- Los radios de mano doble banda es común que sean de modo FM, pero el SSB ("single side band", banda lateral única) requiere equipo especial, no muy costoso, los equipos de 6 metros con SSB se ven muy a menudo al igual que los 10 metros. Los radios de 6 metros son ideales para rebotar señales en la ionosfera. El **SSB es modo de voz se usa comúnmente para contactos de larga distancia ("weak signals") en las bandas de VHF y UHF**
- En los repetidores generalmente se usa FM y en las bandas de VHF y UHF. Pero en la parte baja de la banda de 6 metros, 2 metros, 1.25, en 70 cm y 33 cm se usa SSB, por que **la ventaja principal del "single side band" sobre FM para transmisiones de voz es que Las señales de SSB tienen un ancho de banda más estrecho.**
- El "Single Sideband" (SSB) es una forma de modulación amplia ("amplitude modulation", AM). Con una señal de SSB, la amplitud de la onda de radio aumenta con las palabras habladas, hasta un límite de cerca de 2.8 kHz. Algunos radioaficionados emplean **doble banda lateral**, así que las ondas de radio ocupan el doble del ancho de banda de una señal de banda lateral. La banda lateral es el tipo de modulación que usamos comúnmente en las comunicaciones de señales débiles en VHF y UHF.

## Radios

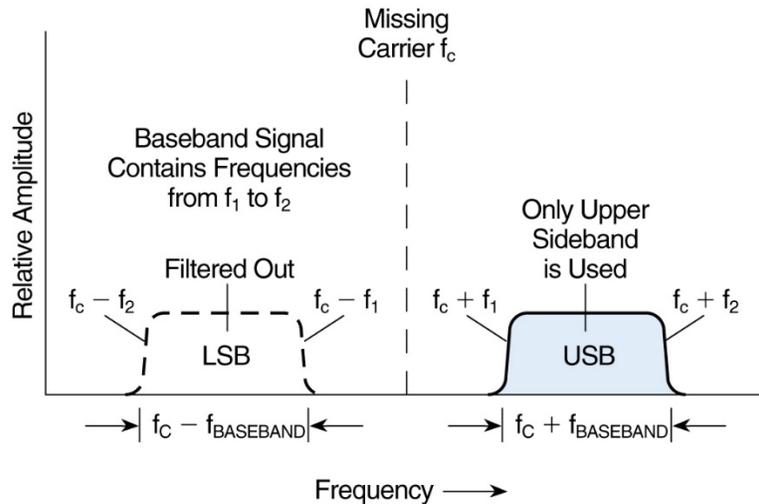
- **Normalmente para comunicaciones en 10 metros HF, VHF y UHF en "single side band" se usa banda Lateral Alta ("upper sideband").** SSB es una función avanzada después que estés algunos meses en el aire como un Technician. No encontraras la función de SSB en un radio de mano. Encontraras esa función en todos los radios de HF. Estos equipos pudieran tener 6 metros, 2 metros y 70 cm en adición a las bandas de HF. No usamos SSB a través de los repetidores. En VHF/UHF el SSB se encuentra en la parte baja de las bandas de radioaficionado.
- **La modulación describe el combinar la voz con una señal de portadora de RF.** La información (voz, data, CW) modifica algunas características de la portadora de RF, así que la información pueda ser transmitida a través del aire.
- Dentro de los radios esta un circuito llamado el modulador. El convierte las palabras habladas en el micrófono en una señal eléctrica que se combina con la portadora de RF. El modulador está en el lado de transmitir de tu equipo, junto al micrófono.



Fundación Educativa El Vigilante

## Radios

- **El ancho de banda aproximado de una señal de voz en banda lateral (SSB) es de 3 kHz**, dependiendo de las características de la voz podría variar hasta 2 kHz aproximadamente.



- **El filtro de ancho de banda para recibir apropiado para minimizar ruidos e interferencias para recepción en SSB es de 2400 Hz**. En la mayoría de los radios esta selección se hace automática así que no tienes que preocuparte por escoger.

## Radios

- Como un nuevo Technician, querrás explorar todas las posibilidades para ti y las señales en SSB o en CW. El **uso de fonía en SSB en las bandas de radioaficionados más arriba de los 50 MHz está permitido en algunas porciones de todas las bandas de radioaficionados más arriba de 50MHz.**
- **El clarificador (RIT) del receptor se puede usar si el tono de voz de una señal de SSB se escucha muy alto o muy bajo.** El uso de este botón toma un poco de practica usarlo para sintonizar y escuchar la voz correctamente. Este botón ayuda hacer un ajuste fino con él. **El término "RIT" significa "Reciever Incremental Tuning".**
- El control de RIT solo se encuentra en radios que pueden transmitir en SSB. El RIT permite hacer sintonización fina arriba o debajo cerca de 1 kilo Hertz sin cambiar la frecuencia donde transmites. Esto es especialmente útil para trabajar satélites por el efecto Doppler. Mientras no lo necesites deja el RIT apagado para que transmitas y recibas en la misma frecuencia.
- Cuando se habla en un micrófono, las ondas de sonido llegan a un elemento que convierte la energía acústica en ondas eléctricas. Las ondas eléctricas se envían a un transmisor que envía las ondas electromagnéticas al aire. Los conectores de micrófono y las eléctricas en los radios de mano se parecen, tenga cuidado. **En relación a**



- Radios

**los conectores de micrófonos en los transceptores de radioaficionados, algunos conectores incluyen "push-to-talk" y voltajes para activar el micrófono.** Cada fabricante asigna los conectores de forma diferente ten cuidado al conectar equipos.

- Todas las señales de radio se originan con un oscilador, en algún lugar en el circuito. Un oscilador es esencialmente un amplificador con retroalimentación positiva en algunos componentes que determinan la frecuencia, mayormente en un circuito resonante o circuito sintonizado.
- **El nombre de un circuito que genera una señal de la frecuencia deseada es un oscilador.**
- EL CW fue eliminado como requisito para los exámenes de radioaficionados, pero sigue siendo un modo muy popular entre radioaficionados. La voz en FM y la TV de barrido lento (SSTV) usa un ancho de banda modesto, el SSB usa menos ancho de banda y los ultra estrechos anchos de banda como el CW. **El CW es el tipo de emisión que tiene el ancho de banda más estrecho.**
- **El ancho de banda máximo aproximado requerido para transmitir una señal de CW es de 150 Hz.**
- **El filtro de ancho de banda para recibir apropiadamente para minimizar ruidos e interferencias para recepción en CW es de 500 Hz.** Cuando se usa el código morse (CW), el ancho de banda se baja a cerca de 400 Hz. Todo más ancho

## Radios

que eso es ruido. El filtro de 500 Hz en la mayoría de los radios es escogido automáticamente.

- **Tener múltiples opciones de ancho de banda en el receptor de un transceptor multi-modo, permite reducir ruidos o interferencias seleccionando un ancho de banda que coincida con el modo.** Los diferentes tipos de filtros permite minimizar el ruido y maximizar la recepción de largo alcance.
- **La habilidad de un receptor para detectar la presencia de una señal es la sensibilidad.** La sensibilidad es una medida de cuan bien el receptor puede detectar una señal débil.
- **Una mezcladora (mixer) se usa para convertir señales de radio de una frecuencia a otra.** Dos señales se combinan en un mezclador. Estos generan señales de mezcla de productos, suman y restan las señales de entrada y cambian las frecuencias añadiendo o restando.
- Los mezcladores (mixers) son parte esencial de los radios modernos, y son cruciales para mejorar el desempeño del radio en muchos casos.
- **La selectividad describe la habilidad de un receptor para discriminar entre múltiples señales.** La selectividad es una medida de la habilidad del receptor de discriminar entre señales. En los equipos de VHF y UHF la selectividad suele estar pre-establecida y la mayoría de los equipos son bastante selectivos. A veces se puede añadir más filtros para aumentar la selectividad. Mientras más filtros adicionales se añaden pueden reducir la fidelidad de

## Radios

- la señal recibida y puede "endurecer" la respuesta del receptor.
- **La función del control automático de ganancia (AGC) es para mantener el audio de recepción relativamente constante.**
  - Limita automáticamente las señales entrantes durante los picos de señal de la voz para mantener el volumen.
  - Impide a señales fuertes molestar al que escucha
  - Configuración con diferentes tiempos de respuesta:
    - Rápido para CW
    - Lento para SSB y AM
    - No se usa en FM porque la amplitud es constante
- Los *Preamplificadores* hacen un receptor más sensible
  - Los Preamplificadores se añaden entre la antena y el receptor.
  - **Se instala un pre- amplificador de RF entre la antena y el receptor.**
- Transverter
  - Es el corto para conversor de transceptor (XVTR)
  - Convierte un transceptor a operar en otra banda
    - Usualmente a una frecuencia más alta
    - Mezcladores externos que desplazan la frecuencia
  - **Un "transverter" es un aparato convierte la salida de 28 MHz SSB de un excitador de baja potencia y**

## Radios

- **produce una señal de salida de 222 MHz.**
- Power Supplies
  - **Una buena razón para usar una fuente de poder ("power supply") regulado para los equipos de comunicaciones es que evita que fluctuaciones de voltaje lleguen a los circuitos sensitivos.**



## Preguntas Discutidas

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| • T7A02 | • T4B09 | • T4B08 |
| • T7A09 | • T2B13 | • T7A01 |
| • T8A03 | • T4B06 | • T7A03 |
| • T8A07 | • T4B07 | • T7A04 |
| • T8A01 | • T4A01 | • T4B12 |
| • T8A06 | • T7A05 | • T7A11 |
| • T7A08 | • T8A11 | • T7A06 |
| • T8A08 | • T4B10 | • T4A03 |

Capítulo 14  
Interferencia

## Interferencia

- ***Si usted recibe un informe de que su señal de audio a través de un repetidor está distorsionada o ininteligible el problema puede ser:***
  - ***Su transmisor puede estar fuera de frecuencia***
  - ***Sus baterías se pueden estar agotando***
  - ***Usted puede estar en una localización mala***
- La mayoría de los radios cuentan con un control de ganancia para el micrófono. ***Si un transmisor se opera con la ganancia del micrófono ajustada muy alta la señal de salida puede distorsionarse.***
- ***Si le dicen que su "handie" de FM o transceptor móvil está sobre desviando usted hable más retirado del micrófono.*** Sobre desviando se refiere a que mucha modulación está enviando tu señal más allá del ancho de banda normal. Si tú hablas retirado del micrófono vas a disminuir la sobre modulación.
- ***La ganancia del micrófono muy alta, causando sobre desviación, puede causar que su señal de FM interfiera con estaciones en frecuencias cercanas.*** La mayoría de los radios modernos tienen un limitador de desviación, estos pueden salirse de su ajuste. Si alguien te menciona que estas sobre desviando, trata de hablar por la parte de atrás del micrófono a de alejarlo 1 o 2 pulgadas de tu boca.

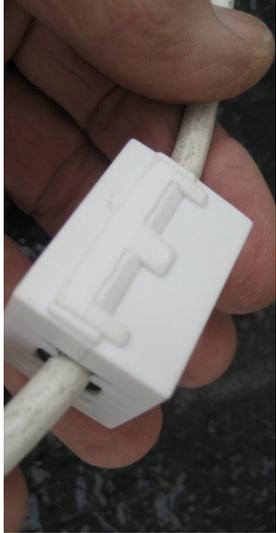
## Interferencia

- En muchos radios grandes existe un botón marcado "noise blanker". **Active el "noise blanker" para reducir la interferencia de la ignición en un receptor.** Los radios de mano no cuentan con este botón.
- En algunos carros escucharemos un silbido cuando aceleras el carro y que aumenta según aceleramos. **La fuente de silbido ("whine") de alta frecuencia que varía con la velocidad del motor en el audio recibido por un transceptor móvil es el alternador.** Este sonido se puede reducir o eliminar con varios filtros de DC y filtros en el alternador.
- Si tu carro tiene un sistema de carga eléctrica sin filtros en los cables, la AC desde el alternador provocara el silbido en tu señal de transmitir y recibir. **Si otro operador le informa que escucha un sonido variable de alta frecuencia ("whine") en el audio de su transmisor móvil puede estar pasando que el ruido de su vehículo está siendo transmitido junto con el audio.** Muchos adaptadores de corriente para radios de mano tienen filtros de ruido para minimizar estos problemas.
- La corriente de RF que fluye en los cables y en otros conductores es generalmente un problema común. Eliminar este problema generalmente toma tiempo, pero comienza con las

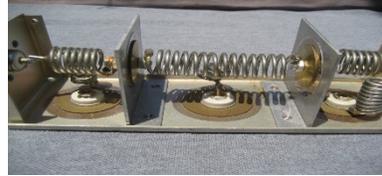
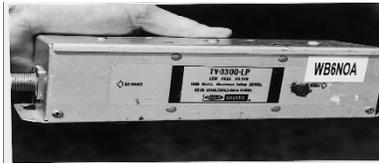


## Interferencia

soluciones estándar, las de usar ferritas en los cables. **Se puede usar para eliminar audio distorsionado causado por corriente de RF fluyendo por la coraza ("shield") del cable de micrófono algunos "chokes" de ferrita.**

- Cuando provocamos interferencia en el Cable-TV o en la TV en general. **El primer paso para resolver interferencia en Cable-TV causado por sus transmisiones de radio es este seguro que todos los conectores del coaxial de TV estén instalados debidamente.** Si tu señal está limpia, asegúrate que no tengas el problema en otros TVs.
- En estos días donde la señal de TV es digital y donde las señales de TV están en UHF, la interferencia de los radioaficionados en la TV (TVI) es algo muy raro. Los radios hoy día tienen filtros pasa bajos (low pass filter), instalados para remover las armónicas.
- En VHF y UHF, es raro que sea necesario añadir filtros a tu sistema de antena. Si decides añadir un sistema de filtros a tu conexión de antena **se tiene que instalar un filtro para reducir las emisiones armónicas de su estación entre el transmisor y la antena.**

## Interferencia



- **La sobre carga fundamental, las armónicas y emisiones espurias puede ser una causa de interferencia de radio frecuencia.**
- Otro tipo de interferencia que se puede escuchar es en la voz, cuando hay **informes de transmisiones incoherentes, distorsionadas o ininteligibles, es un síntoma de retroalimentación de RF en un transmisor o transceptor.** Esto es causado probablemente por una interacción entre la antena y el cable del micrófono.
- Todos los conductores eléctricos son posibles radiadores y receptores de energía de RF. Esto es importante en el caso de una antena, pero en los demás casos no necesariamente es tan bueno.
- **Para prevenir el acoplamiento de señales no deseadas al o del cable es una razón común para usar cable blindado ("shield wire").** El cable blindado más usado es el cable coaxial, pero existen diferentes tipos de cable coaxial.
- Es raro que las señales de VHF y UHF causen interferencia a tus vecinos en una antena externa, o en un plato o en el cable. Sin embargo, si usas las bandas de HF debes tener cuidado ya que

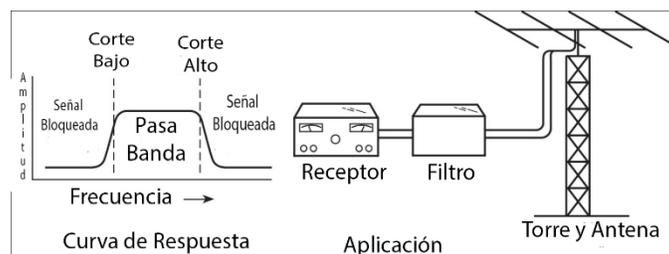
## Interferencia

estas frecuencias pueden causar problemas.

- **Si un vecino le dice que las transmisiones de su estación están interfiriendo con la recepción de radio o televisión, esté seguro de que su estación está funcionando debidamente y que no causa interferencias a su propio radio o televisor cuando esta sintonizado al mismo canal.**
- Interferencia entre el servicio de radioaficionados y otros servicios siempre es un potencial problema, pero ya no es tan grave como en el pasado. Es importante que el radioaficionado entienda algunas formas de prevenir y/o resolver las varias formas de la interferencia de RF. Por ejemplo, cuando **un radio de "broadcasting" de AM o FM casero reciba transmisiones de radioaficionados involuntariamente es causado por que el receptor no es capaz de rechazar señales fuertes fuera de las bandas de AM o FM.**
- Hay que tener un grado de paciencia y muchas veces la experiencia es necesaria para resolver asuntos de interferencia. Cada caso es un caso especial.
- Puedes comprar ferritas para que actúen como filtros en los diferentes equipos. **Una forma para reducir o eliminar interferencia causada por un trasmisor de radioaficionados a teléfonos cercanos es instalando un filtro de RF en el teléfono.** Mientras más filtros menos probabilidad de interferencia hay.

## Interferencia

- **Para corregir un problema de interferencia por radiofrecuencia puede ser útil los "Chokes" de ferrita del tipo "snap-on", los filtros pasa-alto y pasa-bajo, filtros del tipo "band-reject" y "band-pass".** La mayoría de los radioaficionados tienen una buena cantidad de ferritas para trabajar con los problemas de interferencias ya que es una de las soluciones más acertadas en el mundo real.



- Muchos equipos de consumo están diseñados como si ellos fueran los únicos ocupantes del espectro de radio. No importa cuán limpia sea tu señal de radio, algunos tipos de interferencia como la sobrecarga fundamental, tienen que ser corregidos en el equipo de consumo. **Para reducir o eliminar la sobrecarga causada por una señal de radioaficionado a un radio o receptor de TV que no es de radioaficionado, bloquee la señal de radioaficionado con un filtro a la entrada de la antena del equipo afectado.**

## Interferencia

- ***Un equipo "Parte 15" es un equipo sin licencia que puede emitir señales débiles de radio en frecuencias usadas por servicios licenciados.***  
Estos equipos no deben causar interferencia a otros servicios con licencia, como la radioafición, y deben aceptar cualquier interferencia de los servicios con licencia.  
Afortunadamente, la interferencia de los equipos de la Parte 95 a la radioafición es rara, pero necesitas saber que están ahí.
- ***Si algún equipo en la casa de su vecino le está causando interferencia dañina a su estación de radioaficionado***
  - ***Trabaje junto a su vecino para identificar el aparato que causa la interferencia***
  - ***De forma educada y cortés infórmele a su vecino sobre las reglas que prohíben el uso de equipos que causan interferencias***
  - ***Revise su estación y esté seguro que cumple con el estándar de "buenas practicas por radioaficionados"***



## Preguntas Discutidas

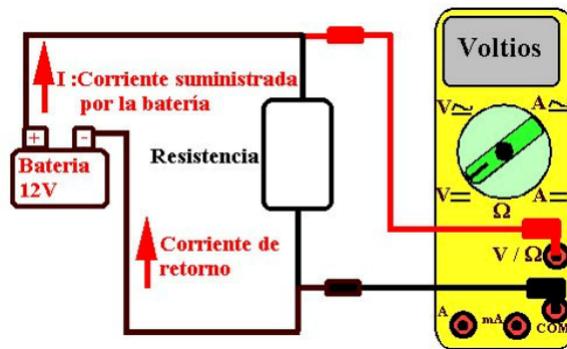
|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| T7B10 | T4A09 | T7B02 |
| T4B01 | T7B12 | T7B04 |
| T7B01 | T4a04 | T7B07 |
| T2B07 | T7B03 | T7B05 |
| T4B05 | T7B11 | T7B09 |
| T4A10 | T6D12 | T7B08 |
| T4A12 | T8B06 |       |

## Capítulo 15

Los electrones van con la corriente

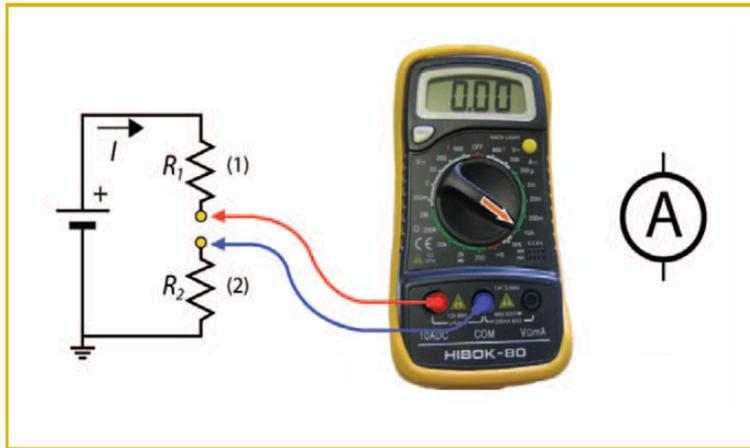
## Conceptos Básicos de Electricidad

- Voltaje
  - *es el término eléctrico para la fuerza electromotriz (EMF) que causa que los electrones fluyan.*
  - *es la unidad básica de fuerza electromotriz*
  - *para medir potencial eléctrico o fuerza electromotriz (EMF) el instrumento a usarse es un voltímetro.*
  - *la forma correcta de conectar un voltímetro es en paralelo con el circuito.*
  - Se representa por la letra E o V.



- Corriente
  - *es el flujo de electrones en un circuito eléctrico.*
  - *para medir corriente eléctrica se usa un amperímetro.*
  - *Para medir corriente se conecta usualmente un amperímetro en serie con el circuito.*
  - *La corriente eléctrica se mide en la unidad de amperes*
  - Se representa por la letra I

## Conceptos Básicos de Electricidad



### Baterías

- Las baterías recargables se conocen como celdas secundarias. Muchos tipos de baterías recargables han hecho la operación portátil y de emergencia más práctica que nunca. Las baterías de NMh (Nickel Metal Hydride, Hidruro metálico de níquel), Li-Ion (Litium Ion, Ion de litio) son las que más se usan en los radios de mano.
- **Las baterías de tipo Nickel-metal hydride, Lithium-ion, Lead-acid gel-cell son recargables.**
- **Las baterías de tipo "Carbon-zinc" (Carbón - Zinc) no son recargables.**
- Estas baterías nunca se deben recargar. Solo trabajan una vez y se desechan.



Fundación Educativa El Vigilante

## Baterías

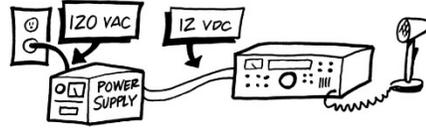
- **Para operar un transceptor móvil usualmente se requiere aproximadamente 12 voltios DC.** Si compras un radio de mano, asegúrate de comprar el adaptador de 12 voltios. Este te ayudara a cargar tu radio de mano en caso de cualquier situación.
- Los cables eléctricos de equipos de radioaficionados deben ser conectados directamente a la batería o a la fuente de poder. Es decir, el positivo a el terminal positivo de la batería y **el cable de retorno negativo al polo negativo de la batería o bloque de tierra del motor.**
- Asegúrate que los cables tienen fusible, las baterías de los carros pueden producir tremenda cantidad de corriente y esta puede producir problemas si algo funciona mal.
- **Un buen conductor eléctrico es el cobre.** El oro y la plata son mejores conductores. El aluminio es también un buen conductor.
- **El vidrio es un buen aislador eléctrico.**
- **A una corriente que cambia de dirección en una base regular se le da el nombre de corriente alterna.**



## Conceptos Básicos de Electricidad

- Muchos de los equipos de radioaficionado usan voltaje DC. Lo que usamos para cambiar el AC a DC es un circuito rectificador que llamamos "Power Supply" (fuente de poder) Los rectificadores usan diodos para bloquear el ciclo de la corriente AC.

Los capacitores son usados como filtros para evitar los cambios de la corriente DC.



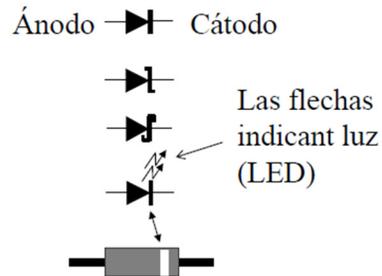
- **Un rectificador cambia una corriente alterna a una señal de corriente directa variante**
- **La corriente que fluye en una sola dirección se le da el nombre de corriente directa.** Esta corriente que puede variar en valor, si siempre fluye en la misma dirección es corriente directa (DC).

## Componentes Semiconductores

- Hechos de materiales como el silicón, son conductores, pero no son tan Buenos como los metales.
- Las impurezas añadidas a los semiconductores crean materiales con más de electrones habituales (*tipo N*) y menos (*tipo P*) electrones habituales.
- Las estructuras de material N y P pueden controlar el flujo de corriente a través del semiconductor

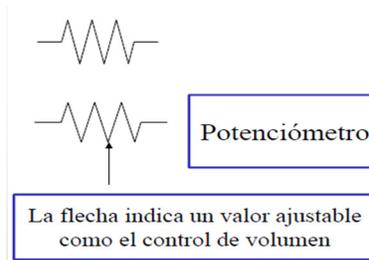
## Diodo

- **Permite que corriente fluya en una sola dirección.**
  - **2 electrodos: ánodo y cátodo**
  - El AC es cambiado a pulsos de DC
  - Se llama rectificación
  - Los diodos usados para cambiar AC a DC se llaman rectificadores
  - **Se identifica usualmente la conexión del cátodo de un diodo semiconductor con una franja.**
  - Símbolo esquemático y Designador (D o CR)



## Resistencias o Resistores

- **Se usa para oponerse al flujo de corriente en un circuito de DC.**
- **Para medir resistencia se usa un instrumento llamado medidor de ohm u ohmímetro**
- Símbolo esquemático y Designador es R



Como medir resistencia

- Película de carbón**
- 5%, 10%
  - Barato
  - Propósito general



- Óxido metálico**
- Mayor potencia



- Película metálica**
- Precisión 1%
  - Alto desempeño



- Alambre**
- Alta potencia, Alta corriente

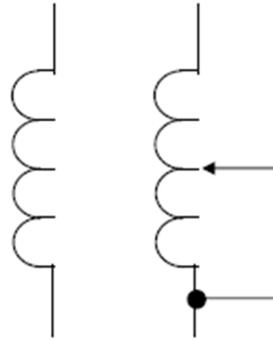


### Tipos de Resistencias

- Potenciómetros
  - **Se usa usualmente como un control de volumen ajustable**
  - **Controla el parámetro de la resistencia.**

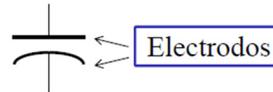
## Inductores o bobinas

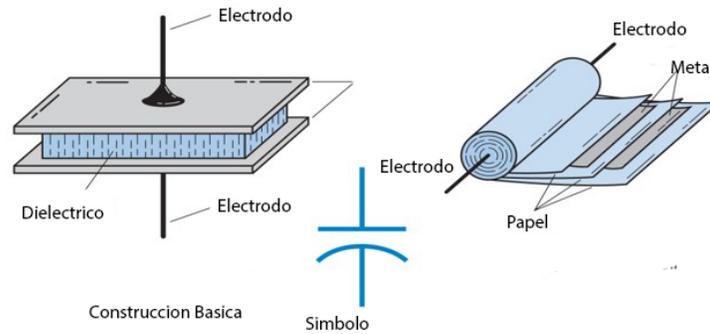
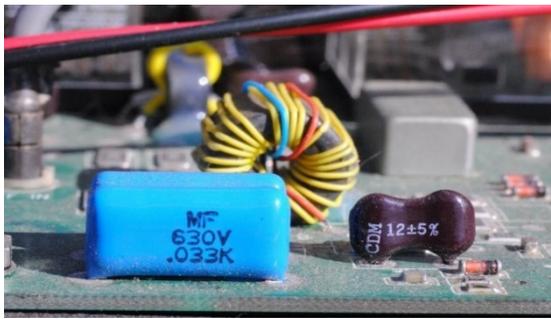
- **Almacena energía en un campo magnético,**
- **Usualmente se compone de una bobina de alambre ("coil of wire")**
- **La habilidad para almacenar energía en un campo magnético se llama inductancia.**
- **La unidad básica de inductancia es el Henry.**
- **Designador es L**



## Capacitores o Condensadores

- **Tienen la habilidad para almacenar energía en un campo eléctrico, llamada capacitancia.**
  - **La unidad básica de capacidad ("capacitance") es el faradio.**
  - **Almacena energía en un campo eléctrico**
  - **Consiste de dos o más superficies conductoras separadas por un aislador**
  - **Designador es C**



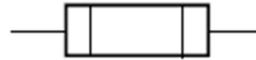


### Conmutador ("switch")

- **Se usa para conectar o desconectar circuitos eléctricos**
  - Cada circuito controlado por el interruptor es un *polo*
  - Cada posición es llamada  *tiro*.
  - Designador es S o SW
- |  |            |
|--|------------|
|  | SPST       |
|  | SPDT       |
|  | DPDT       |
|  | Pushbutton |

## Fusible

- **Se usa para proteger otros componentes en un circuito contra sobrecargas de corriente.**
- Fusibles explotan una sola vez para protección.
- Los interruptores de circuito (breakers) cortan la corriente pueden ser reusados.
- Siempre use la clasificación correcta
- Designador es F o CB

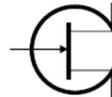


## Transistores

- **Se puede usar como un "switch" electrónico o amplificador.**
- **Es capaz de usar una señal de voltaje o corriente para controlar el flujo de corriente**
- **Puede amplificar señales**
- **Designador es Q**
- La **"Ganancia"** es el término que describe la habilidad de un transistor para amplificar una señal
- **Los tres electrodos de un transistor PNP o NPN son emisor, base y colector.**
- **Se puede construir usando tres capas de material semiconductor.**



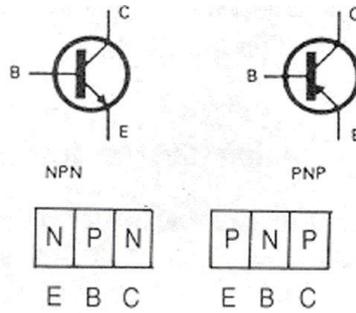
Transistor de Union Bipolar (BJT)



Transistor de Efecto de Campo (FET)

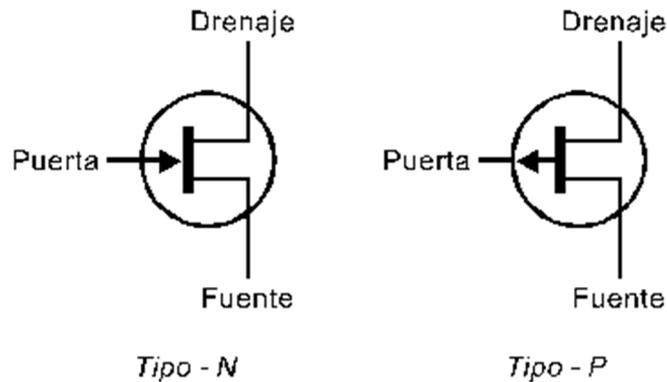
Transistores BJT  
(Bipolar Junction Transistor, Unión Bipolar)

- Tiene 3 capas de material N o Material P conectado a los electrodos.
- Dependiendo del arreglo de las capas pueden ser NPN o PNP.



Transistores FET

- **La abreviatura FET significa "Field Effect Transistor"**
- **Los tres electrodos de un "field effect transistor" son "Source, gate and drain"**
- Tiene un camino conductor a un canal de material N o un canal de material P conectado a el drain y al source.
- El voltaje aplicado a el *gate* controla la corriente a través del canal.



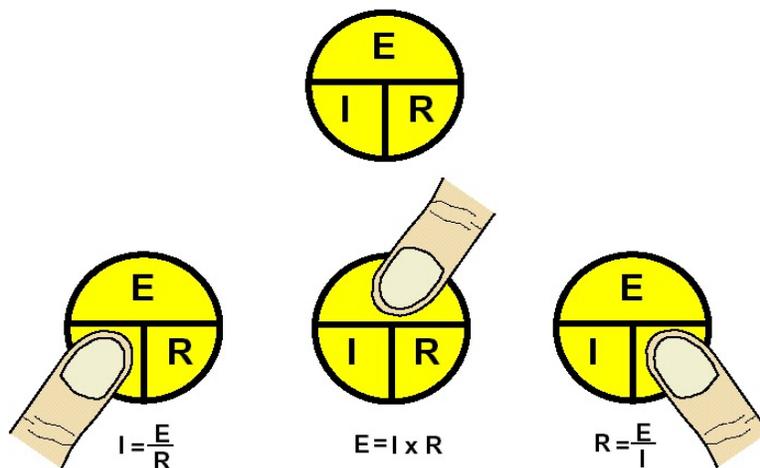
## Preguntas Discutidas

- T5A05
- T5A11
- T7D01
- T7D02
- T6A10
- T6A11
- T5A06
- T4A11
- T5A03
- T7D04
- T7D03
- T5A01
- T5A07
- T5A09
- T5A07
- T5A09
- T6D01
- T5A04
- T6B02
- T6B09
- T6B06
- T6A01
- T7D05
- T6A02
- T6A03
- T5A08
- T6A06
- T6A07
- T5C03
- T5C04
- T5C12
- T5C13
- T5C01
- T5C02
- T6A04
- T6A05
- T6A08
- T6A09
- T6B03
- T6B01
- T6B05
- T6B12
- T6B10
- T6B04
- T6B08
- T6B11

## Capítulo 16

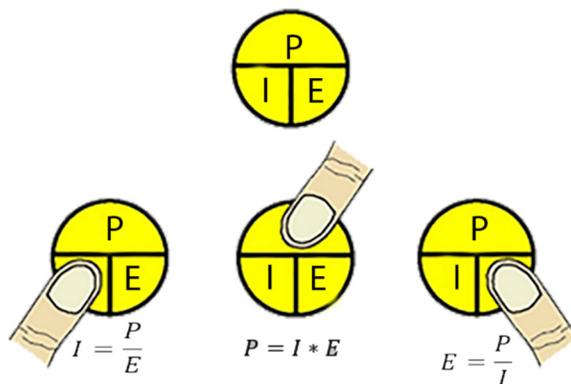
### Ley de Ohm

## Ley de Ohm



- E representa el voltaje
  - Su unidad es el voltio (V)
- I representa la corriente
  - Su unidad es el Amper o amperio (A)
- R representa la Resistencia
  - Su unidad es el ohmio ( $\Omega$ )

## Ley de Potencia



## Ley de Potencia

- P representa la potencia
  - Su unidad es el vatio o watt (W)
- I representa la corriente
  - Su unidad es el Amper o amperio (A)
- E representa el voltaje
  - Su unidad es el voltio (V)

## Ley de Ohm

- La **Potencia describe el rango ("rate") en que se usa la energía eléctrica.**
- **La potencia eléctrica se mide en vatios**
- **La fórmula que se usa para calcular potencia eléctrica en un circuito DC es Potencia (P) es igual a voltaje (E) multiplicado por corriente (I),  $P=I \times E$**

## Ejercicios

- ¿Qué cantidad de energía se está utilizando en un circuito cuando el voltaje es 13.8 voltios y la corriente es 10 amperes?
  - $P = E \times I$
  - $P = 13.8v \times 10a$
  - $P = 138w$
- ¿Qué cantidad de energía se está utilizando en un circuito cuando el voltaje aplicado es 12 voltios y la corriente es 2.5 amperes?
  - $P = E \times I$
  - $P = 12v \times 2.5a$
  - $P = 30w$

## Ejercicios

- ¿Cuántos amperes fluyen en un circuito cuando el voltaje aplicado es 12 voltios y la carga es de 120 vatios?
  - $I = \frac{P}{E}$
  - $I = \frac{120w}{12v}$
  - $I = 10a$
- ¿Cuál es la resistencia de un circuito en el que una corriente de 3 amperes fluye por una resistencia conectada a 90 voltios?
  - $R = \frac{E}{I}$
  - $R = \frac{90v}{3a}$
  - $R = 30\Omega$
- ¿Cuál es la resistencia de un circuito para el cual el voltaje es 12 voltios y el flujo de corriente es 1.5 amperes?
  - $R = \frac{E}{I}$
  - $R = \frac{12v}{1.5a}$
  - $R = 8\Omega$
- ¿Cuál es la resistencia de un circuito que drena 4 amperes de una fuente de 12 voltios?
  - $R = \frac{E}{I}$
  - $R = 12v / 4a$
  - $R = 3\Omega$

## Ejercicios

- ¿Cuál es el flujo de corriente en un circuito con un voltaje de 120 voltios y una resistencia de 80 ohmios?
  - $I = \frac{E}{R}$
  - $I = \frac{120v}{80\Omega}$
  - $I = 1.5a$
- ¿Qué corriente fluye a través de una resistencia de 100 ohm conectada a través de 200 voltios?
  - $I = \frac{E}{R}$
  - $I = \frac{200v}{100\Omega}$
  - $I = 2a$
- ¿Qué corriente fluye a través de una resistencia de 24 ohmios conectada a través de 240 voltios?
  - $I = \frac{E}{R}$
  - $I = \frac{240v}{24\Omega}$
  - $I = 10a$
- ¿Cuál es el voltaje a través de una resistencia de 2 ohmios si una corriente de 0.5 amperes fluye a través de ella?
  - $E = I * R$
  - $E = 0.5a * 2\Omega$
  - $E = 1v$

## Ejercicios

- ¿Cuál es el voltaje a través de una resistencia de 10 ohmios si una corriente de 1 ampere fluye a través de ella?
  - $E = I * R$
  - $E = 1a * 10\Omega$
  - $E = 10v$
- ¿Cuál es el voltaje a través de una resistencia de 10 ohmios si una corriente de 2 amperes fluye a través de ella?
  - $E = I * R$
  - $E = 2a * 10\Omega$
  - $E = 20v$

## Preguntas Discutidas

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| • T5A10 | • T5D02 | • T5D08 |
| • T5A02 | • T5D10 | • T5D07 |
| • T5A08 | • T5D11 | • T5D03 |
| • T5A09 | • T5D12 | • T5D04 |
| • T5C10 | • T5D01 | • T5D05 |
| • T5C11 | • T5D09 | • T5D06 |

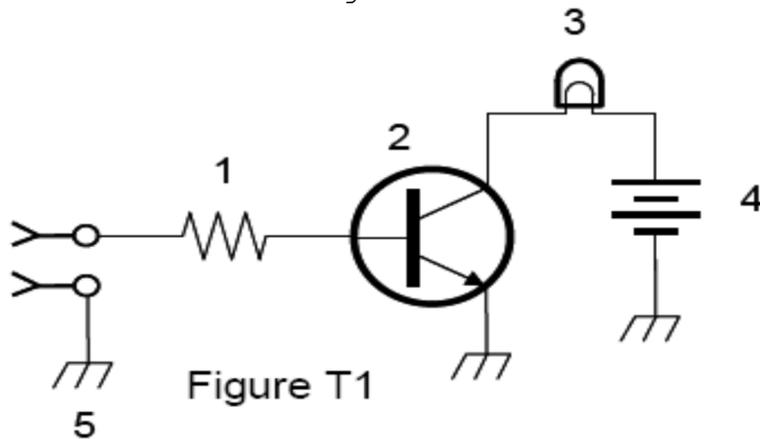
## Capítulo 17

Símbolos Esquemáticos, Diagramas,  
Decibeles y Sistema Métrico.

## Símbolos Esquemáticos y Diagramas

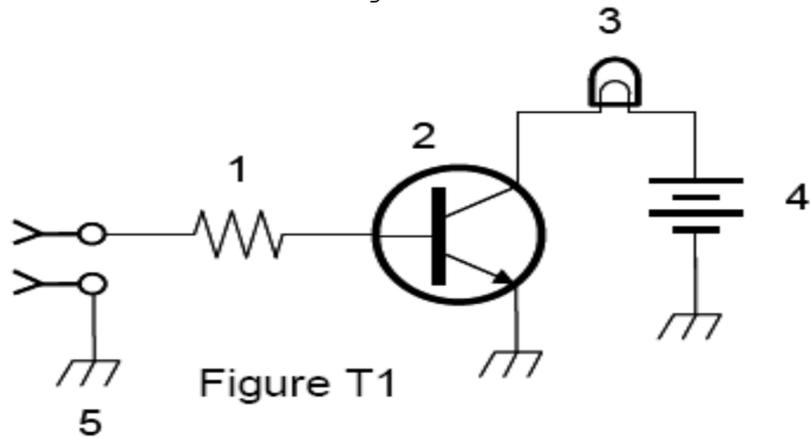
- **Símbolos esquemáticos es el nombre para representaciones estándar de componentes en un diagrama de alambrado eléctrico.**
- **Los símbolos en un diagrama esquemático de un circuito eléctrico representan componentes eléctricos.**
- **Los diagramas de circuitos eléctricos representan con precisión la forma en que los componentes están interconectados**

Figura T1



1. Resistor
2. Transistor (NPN)
3. Lámpara
4. Batería
5. Conexión a Tierra (Chasis)

Figura T1



- ¿Cuál es la función del componente 2 en esta Figura T1?
  - El componente 2 controla el flujo de corriente.
  - El componente 2 es un transistor, los transistores se usan para controlar el flujo de corriente.

Figura 2

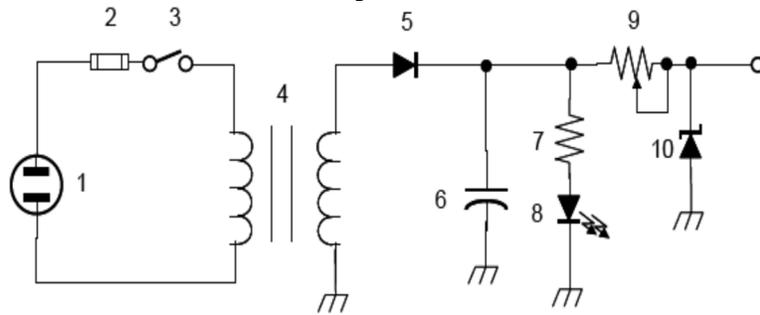
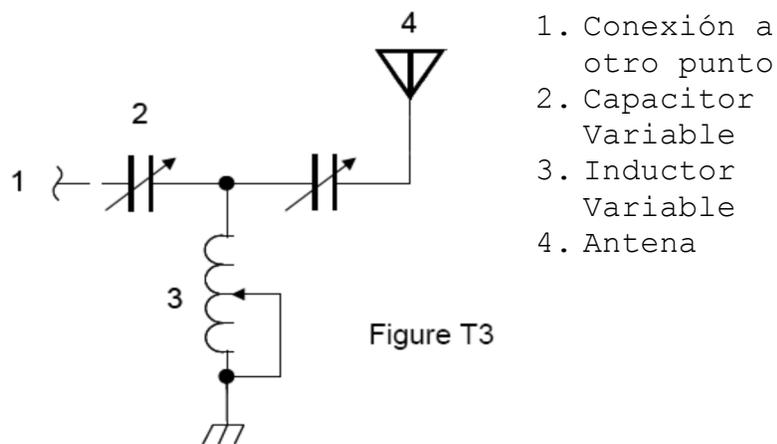


Figure T2

1. Enchufe (Receptáculo AC)
2. Fusible
3. Conmutador Polo sencillo - tiro sencillo
4. Transformador
5. Diodo
6. Capacitor
7. Resistor
8. Diodo emisor de luz
9. Resistor Variable
10. Diodo Zener

Figura T3



### Símbolos Esquemáticos y Diagramas

- *Un condensador se usa junto a un inductor para construir un circuito sintonizado*
- *Un circuito resonante o sintonizado simple es un inductor y un condensador conectados en serie o paralelo para formar un filtro*
- *Un medidor ("meter") se puede usar para mostrar la fuerza de una señal ("signal strength") en una escala numérica*
- *un "relay" se describe mejor como un "switch" controlado por un electroimán.*
- *Un circuito regulador controla la cantidad de voltaje en una fuente de poder.*
- *Un transformador se usa comúnmente para cambiar la corriente de 120 VAC de una residencia aun voltaje AC más bajo para distintos usos.*

Símbolos Esquemáticos y Diagramas

- **Un circuito integrado (IC) es el nombre de un componente que combina varios semiconductores y otros componentes en un "paquete".**
- **La abreviatura LED significa diodo emisor de luz**
- **Un LED se usa comúnmente como un indicador visual**
- **1500 kHz es la otra forma para especificar la frecuencia de una señal de radio de 1,500,000 Hertz.**
- **Una pantalla para leer frecuencias muestra una lectura de 2425 MHz eso es igual a 2.425 GHz.**
- **Mil voltios equivalen a 1 kilovoltio.**
- **Un medidor de amperes calibrado en amperes que se usa para medir una corriente de 3000 mili amperes indicará 3 amperes.**
- **28.400 MHz es igual a 28,400 kHz**
- **0.5 vatios es equivalente a 500 mili vatios**
- **1500 mili amperes es 1.5 amperes.**
- **1 microfaradios equivalen a 1,000,000 picofaradios**
- **Un micro voltio equivale a una millonésima de voltio.**

| Prefix | Symbol | Multiplication Factor                 | Prefix | Symbol | Multiplication Factor             |
|--------|--------|---------------------------------------|--------|--------|-----------------------------------|
| exa    | E      | $10^{18} = 1,000,000,000,000,000,000$ | deci   | d      | $10^{-1} = 0.1$                   |
| peta   | P      | $10^{15} = 1,000,000,000,000,000$     | centi  | c      | $10^{-2} = 0.01$                  |
| tera   | T      | $10^{12} = 1,000,000,000,000$         | milli  | m      | $10^{-3} = 0.001$                 |
| giga   | G      | $10^9 = 1,000,000,000$                | micro  | $\mu$  | $10^{-6} = 0.000001$              |
| mega   | M      | $10^6 = 1,000,000$                    | nano   | n      | $10^{-9} = 0.000000001$           |
| kilo   | k      | $10^3 = 1,000$                        | pico   | p      | $10^{-12} = 0.000000000001$       |
| hecto  | h      | $10^2 = 100$                          | femto  | f      | $10^{-15} = 0.000000000000001$    |
| deca   | da     | $10^1 = 10$                           | atto   | a      | $10^{-18} = 0.000000000000000001$ |
| (unit) |        | $10^0 = 1$                            |        |        |                                   |

## Ejercicios de Decibeles

- ¿Cuál es la cantidad aproximada de cambio, medido en decibeles (dB), de un aumento de poder de 5 vatios a 10 vatios?
  - $dB = 10 \left[ \log \left( \frac{\text{potencia final}}{\text{potencia inicial}} \right) \right]$
  - $dB = 10 \left[ \log \left( \frac{10w}{5w} \right) \right]$
  - $dB = 10 \left[ \log(2) \right]$
  - $dB = 10 (0.3)$
  - $dB = 3$
- ¿Cuál es la cantidad aproximada de cambio, medido en decibeles (dB), de una disminución de poder de 12 vatios a 3 vatios?
  - $dB = 10 \left[ \log \left( \frac{\text{potencia final}}{\text{potencia inicial}} \right) \right]$
  - $dB = 10 \left[ \log \left( \frac{3w}{12w} \right) \right]$
  - $dB = 10 \left[ \log(0.25) \right]$
  - $dB = 10 (-0.6)$
  - $dB = -6$
- ¿Cuál es la cantidad aproximada de cambio, medido en decibeles (dB), de un aumento de poder de 20 vatios a 200 vatios?
  - $dB = 10 \left[ \log \left( \frac{\text{potencia final}}{\text{potencia inicial}} \right) \right]$
  - $dB = 10 \left[ \log \left( \frac{200w}{20w} \right) \right]$
  - $dB = 10 \left[ \log(10) \right]$
  - $dB = 10 (1)$
  - $dB = 10$

### Información Relacionada

- La **Soldadura de núcleo de resina es mejor para uso en circuitos de radio y electrónica.**
- **Cuando se mide la resistencia de un circuito usando un medidor de ohm asegúrese de que el circuito NO esté energizado.**
- **Se puede dañar un multímetro tratando de medir voltaje cuando se usa la escala de resistencia.**
- **Cuando un medidor de ohm, conectado a un circuito que no está energizado, inicialmente indica una resistencia baja y muestra un aumento en resistencia con el tiempo, el circuito contiene un condensador grande.**

### Preguntas Discutidas

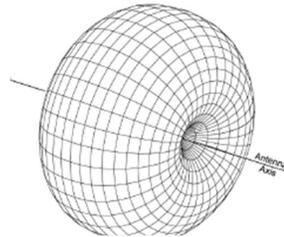
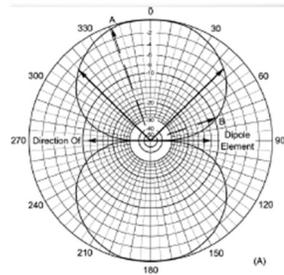
- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| • T6C01 | • T6C06 | • T5B06 |
| • T6C12 | • T6C07 | • T5B12 |
| • T6C13 | • T6D04 | • T5B05 |
| • T6C10 | • T6D02 | • T5B01 |
| • T6C11 | • T6D05 | • T5B08 |
| • T6D08 | • T6D06 | • T5B04 |
| • T6D11 | • T6D09 | • T7D08 |
| • T6C02 | • T5B09 | • T7D09 |
| • T6C03 | • T5B10 | • T7D07 |
| • T6D10 | • T5B11 | • T7D11 |
| • T6C04 | • T6B07 | • T7D06 |
| • T6C05 | • T5B02 | • T7D10 |
| • T6D03 | • T5B13 |         |
| • T6C09 | • T5B03 |         |

## Capítulo 18

### Antenas

## Antenas

- Dipolo
  - La antena más básica
  - El largo total es  $\frac{1}{2}$  de largo de onda ( $\frac{1}{2} \lambda$ )
  - Se construye usualmente:
    - Dos mitades iguales de alambre, madera o tubo.
    - La línea de alimentación conectada en el centro
  - El largo, en pies, usualmente se calcula:
    - $468/\text{frecuencia (en MHz)}$  -este resultado es a menudo muy corto.
  - Irradia más fuerte a los lados del dipolo, más débil en los extremos.
  - Si se orienta horizontalmente, las ondas radiadas están polarizadas horizontalmente



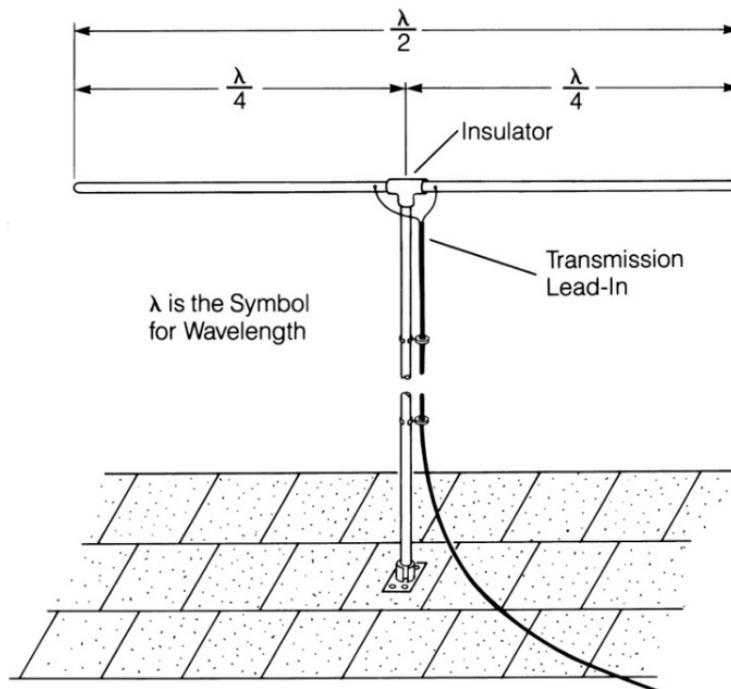
## Antenas

o Diagrama de radiación en 3D parece a una rosquilla o bagel

- **Un dipolo sencillo montado con el conductor paralelo a la superficie de la tierra es una antena polarizado horizontalmente. La radiación de una antena dipolo de medio largo de onda en espacio libre es más fuerte del lado ancho ("broadside") de la antena.**
- **El largo aproximado, en pulgadas, de una antena dipolo de alambre de medio largo de onda para 6 metros es de 112 pulgadas.**

o Para hacer el cálculo:

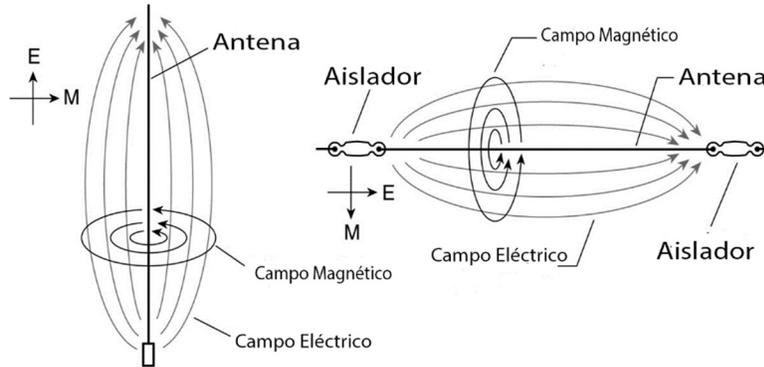
- $L(\text{en pies}) = \frac{468}{f(\text{MHz})}$
- $L(\text{en pies}) = \frac{468}{50}$
- $L(\text{en pies}) = 9.36$
- $9.34 \text{ pies} \times 12 = 113.3 \text{ pulgadas}$



*Dipolo Típico*

## Antenas

- **Para hacer una antena dipolo resonar en una frecuencia más alta debes acortarla.**
- **En las antenas verticales el campo eléctrico esta perpendicular a la Tierra.**

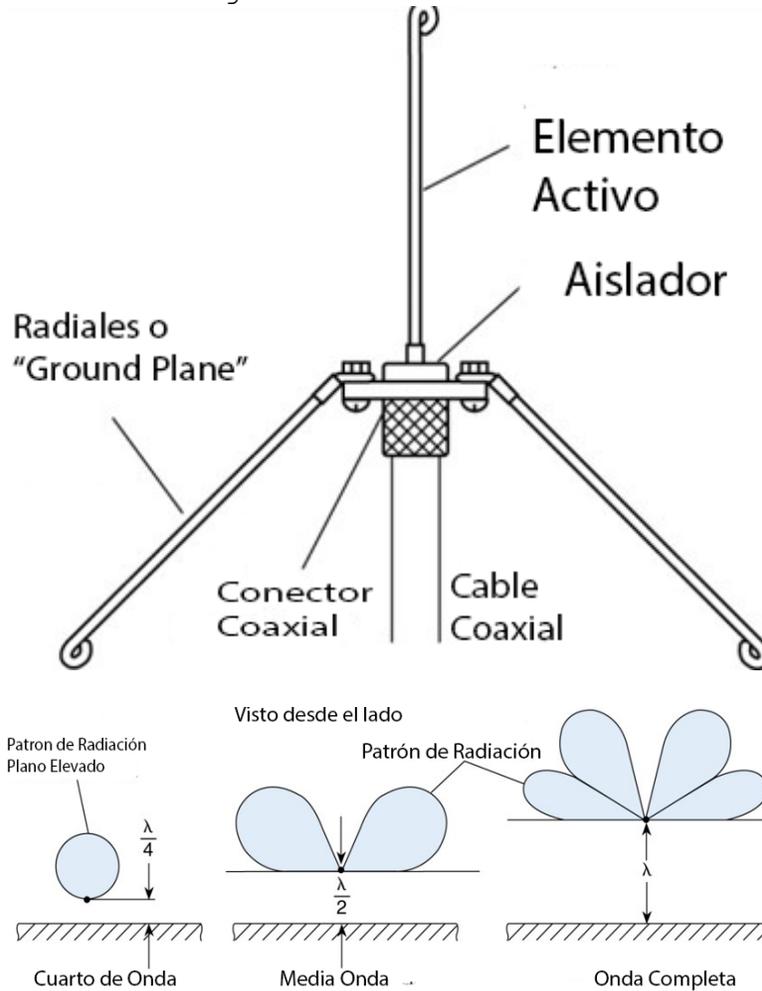


- Ground Plane o  $\frac{1}{4}$  de Onda
  - o Es la mitad de un dipolo de  $\frac{1}{4}$  de largo de onda, orientado perpendicularmente a un plano de tierra (ground plane) que actúa como un "espejo eléctrico"
    - Reemplaza el medio dipolo faltante
  - o Cualquier superficie conductora puede actuar como el plano de tierra (ground plane), incluyendo el suelo.
    - El techo de los carros o cualquier otra superficie metálica, puede funcionar como un "ground plane"
  - o Los radiales son de cable o algún otro material.

Fundación Educativa El Vigilante

## Antenas

- **El largo aproximado en pulgadas, de un cuarto de onda para 146 MHz es de 19 pulgadas.**
  - o Para hacer el cálculo:
    - $L(\text{en pies}) = \frac{234}{f(\text{MHz})}$
    - $L(\text{en pies}) = \frac{234}{146}$
    - $L(\text{en pies}) = 1.6$
    - $1.6 \text{ pies} \times 12 = 19 \text{ pulgadas aprox.}$
- Los patrones de radiación de una antena cambian según su altura.

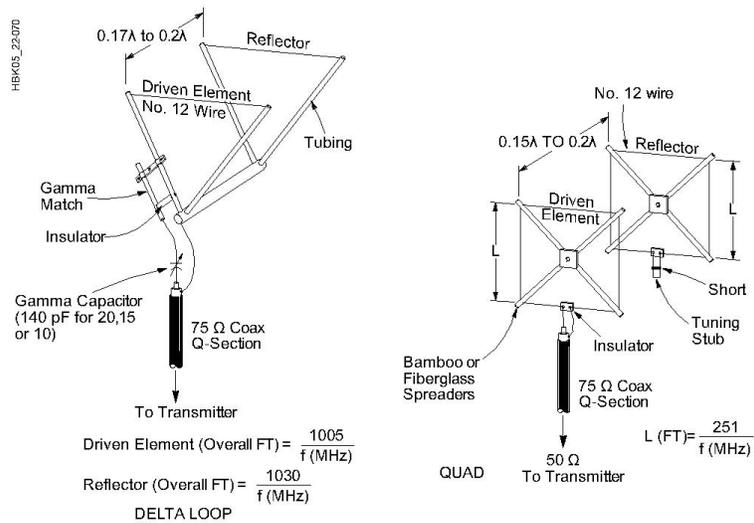
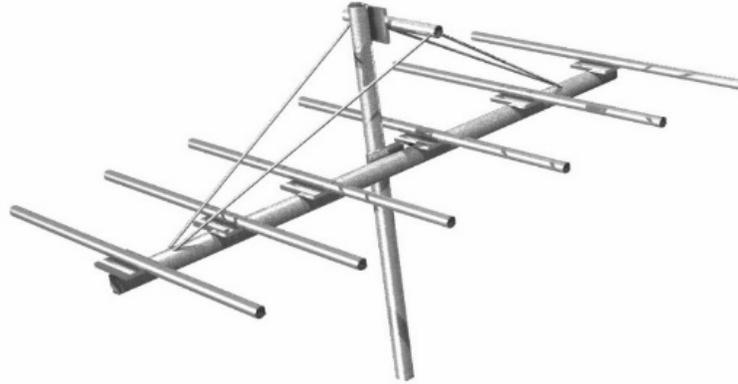


## Antenas

- Antenas de Goma (Rubber Duck)
  - Son de alambre enrollado recubierto en plástico resistente
  - Son de tamaño conveniente, lo suficientemente resistente como para el uso de en radios de mano
  - La radio y el operador conforman el plano de tierra
  - Tamaño pequeño es igual a rendimiento comprometido
  - Mantenga verticalmente para maximizar el alcance
  - No funciona bien dentro de los vehículos debido al cuerpo de metal del vehículo
- Antenas Direccionales
  - Es **una antena que concentra las señales en una sola dirección**
  - La ganancia mejora el alcance
  - Reduce la recepción en direcciones no deseadas
  - Reduce la interferencia hacia y desde otras estaciones
  - Las características direccionales son las mismas para recibir como para transmitir.
  - Usadas para el "DX" para obtener el máximo alcance para los contactos
  - Puede ser usada en VHF/UHF para evitar los multi-pasos y pasar obstrucciones
  - Se usan elementos en vertical para repetidores y contactos en FM SIMPLEX

## Antenas

- o Se usan elementos en horizontal para CW y contactos SSB para reducir la perdida de señal.
- o En las frecuencias de microondas, sobre 1 GHz, es practico usar una antena de plato
- o Largo de onda corto
- o Ganancia Alta
- o Tamaños Pequeños



## Antenas

- *Las antenas Quad, Yagi y los platos ("dish") son antenas de tipo direccionales*



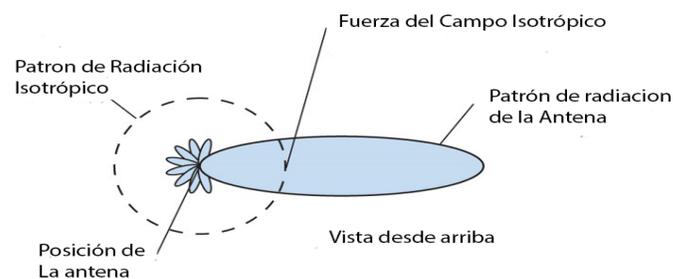
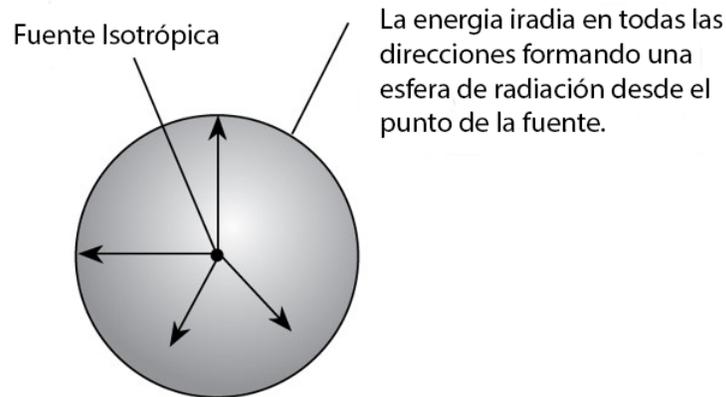
*Antenas Direccionales*

- *El "Radio Direction Finding" se usa para localizar una fuente de ruidos de interferencia o interferencia causada por personas ("jamming").*
- *Una antena direccional es útil para la "caza de la zorra" ("transmitter hunt").*
- *Se entiende por la ganancia de una antena el aumento en la fuerza de la señal en una dirección*



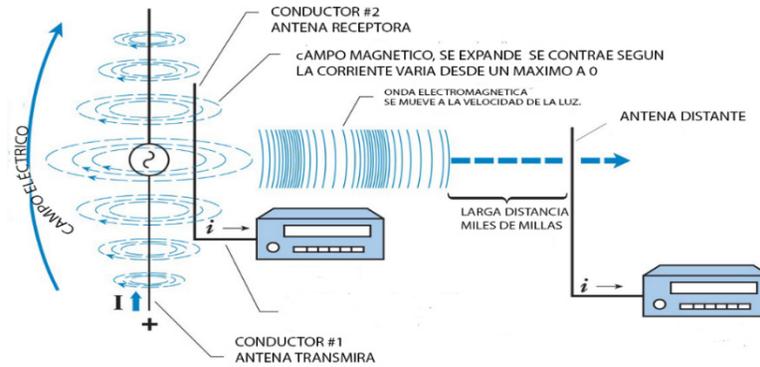
## Antenas

- ***especifica cuando se compara con una antena de referencia.***



- ***La polarización horizontal de antena se usa normalmente para contactos de larga distancia con señales débiles de CW y SSB usando las bandas de VHF y UHF***
- ***Si las antenas en lados opuestos de un enlace ("link") en línea de visión en VHF y UHF usan polarización distinta las señales pueden ser significativamente más débiles.***

## Antenas



- **Una razón para usar una antena de 5/8 de largo de onda correctamente montada para VHF o UHF en el servicio móvil es porque ofrece un ángulo de radiación más bajo y más ganancia que una antena de un cuarto de largo de onda y usualmente provee mejor cobertura.**
- **Las antenas móviles se montan usualmente en el centro de la capota del vehículo ya que una antena montada en la capota provee normalmente el patrón de radiación más uniforme**
- **Muchos radioaficionados no cuentan con el espacio necesario para instalar una antena del tamaño físico correcto así que añaden bobinas (inductores) a las antenas para hacerlas largas de forma eléctrica. Así que un tipo de carga cuando se refiere a una antena es insertar un inductor en la porción de la antena que radia para hacerla más larga eléctricamente.**

## Antenas



### Preguntas Discutidas

- T9A03
- T9A10
- T9A09
- T9A05
- T9A02
- T9A08
- T9A06
- T9A01
- T8C01
- T8C02
- T9A11
- T3A03
- T3A04
- T9A12
- T9A13
- T9A14

Capítulo 19

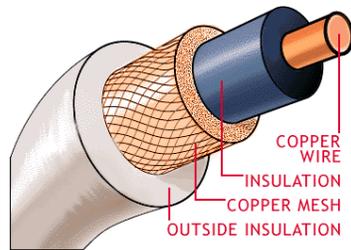
Líneas de Alimentación

Fundación Educativa El Vigilante

174

## Líneas de Alimentación

- **Un uso común de cables coaxiales para transportar señales de RF entre el radio y la antena.**
- Tipos de líneas de alimentación básicos
  - o El *cable coaxial* (coaxial)
  - o *Línea abierta de hilos* (OWL) también llamada línea de escalera o línea de la ventana
- La potencia que se pierde en forma de calor en la línea de alimentación se llama pérdida y aumenta con la frecuencia.
- **Se usa cable coaxial más que cualquier otro tipo de línea de alimentación en los sistemas de antenas de radioaficionados ya que es fácil de usar y requiere pocas consideraciones especiales en su instalación.**
- **La impedancia del cable coaxial comúnmente usado en una estación de radioaficionado típica es de 50 ohm.**
- **Las pérdidas aumentan mientras la frecuencia de una señal que pasa por un cable coaxial se aumenta.**



- **Los conectores para coaxial, tipo PL-259, se usan comúnmente en frecuencia de HF.**

## Líneas de Alimentación

- **El conector más apropiado para frecuencias más altas que 400 MHz es un conector tipo "N".**
- **Un cable coaxial con núcleo de aire comparado con cables coaxiales con núcleo sólido o de espuma tiene la desventaja de que requiere técnicas especiales para evitar la absorción de agua.**



- **La causa más común para que un cable coaxial falle es la contaminación por humedad.** La humedad es la razón #1 para perder señal y ganar ruido. Mantén tus coaxiales secos. Siempre sella los conectores de coaxial expuestos, hasta el punto de alimentación. Lo conectores PL-259 NO son aprueba de agua.



Coaxial de gran tamaño,  
coaxial de centro  
hueco, de baja perdida

## Líneas de Alimentación

- **Una conexión floja en la antena o en la línea de alimentación puede causar cambios erráticos en lecturas de SWR.**
- **La cubierta exterior de un cable coaxial debe ser resistente a la luz ultravioleta ya que esta puede dañar la cubierta del cable coaxial y permitir que le entre agua.**
- **La diferencia eléctrica que existe entre el cable coaxial fino RG-58 y el RG-8 grueso es que el cable coaxial RG-8 tiene menos pérdida en una frecuencia dada.** Hay diferentes tipos de cables con características internas mejores.
- **La línea dura ("hard line") aislada por aire es la línea de alimentación tiene la menor pérdida en VHF y UHF**

| Loss   | RG-174 | RG-58  | RG-8X  | RG-213 | RG-6  | RG-11 | 9913  | LMR-400 |
|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|
| 1MHz   | 1.9dB  | 0.4dB  | 0.5dB  | 0.2dB  | 0.2dB | 0.2dB | 0.2dB | 0.3dB   |
| 10MHz  | 3.3dB  | 1.4dB  | 1.0dB  | 0.6dB  | 0.6dB | 0.4dB | 0.4dB | 0.5dB   |
| 50MHz  | 6.6dB  | 3.3dB  | 2.5dB  | 1.6dB  | 1.4dB | 1.0dB | 0.9dB | 0.9dB   |
| 100MHz | 8.9dB  | 4.9dB  | 3.6dB  | 2.2dB  | 2.0dB | 1.6dB | 1.4dB | 1.4dB   |
| 200MHz | 11.9dB | 7.3dB  | 5.4dB  | 3.3dB  | 2.8dB | 2.3dB | 1.8dB | 1.8dB   |
| 400MHz | 17.3dB | 11.2dB | 7.9dB  | 4.8dB  | 4.3dB | 3.5dB | 2.6dB | 2.6dB   |
| 700MHz | 26.0dB | 16.9dB | 11.0dB | 6.6dB  | 5.6dB | 4.7dB | 3.6dB | 3.5dB   |
| 900MHz | 27.9dB | 20.1dB | 12.6dB | 7.7dB  | 6.0dB | 5.4dB | 4.2dB | 3.9dB   |
| 1GHz   | 32.0dB | 21.5dB | 13.5dB | 8.3dB  | 6.1dB | 5.6dB | 4.5dB | 4.1dB   |
| Imped  | 50ohm  | 50ohm  | 50ohm  | 50ohm  | 75ohm | 75ohm | 50ohm | 50ohm   |

Perdida de los diferentes tipos de Coaxiales vs Frecuencia.

## Líneas de Alimentación

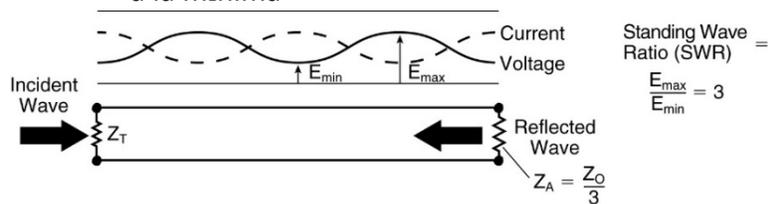
- **Un analizador de antena se puede usar para determinar si una antena es resonante a la frecuencia de operación deseada.**



Fundación Educativa El Vigilante

## SWR

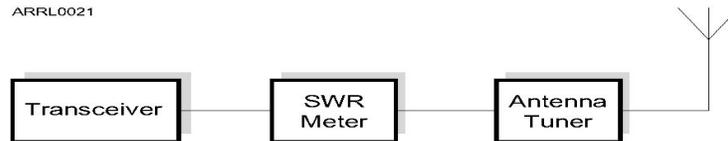
- **Es una medida de cuan bien una carga esta acoplada a una línea de transmisión.**
- Si el punto de alimentación de la antena y la línea de alimentación de impedancias no son idénticos, alguna de la potencia de RF se refleja de nuevo hacia el transmisor.
  - Llamado un desajuste
  - Las ondas directas y reflejadas crean un patrón de ondas estacionarias de voltaje y corriente en la línea.
  - El SWR es la relación de onda estacionaria máxima a la mínima



- Medido con un medidor de SWR o con un puente SWR.
- La potencia reflejada se vuelve a reflejar en el transmisor y rebota.
- Alguna potencia de RF se pierde en forma de calor en cada viaje de ida y vuelta a través de la línea de alimentación
- Toda la energía RF finalmente se pierde como calor o se transfiere a la antena o la carga
- SWR alto significa más reflexiones y más pérdida de potencia de RF (por lo tanto, menos es transferido a la antena o la carga).
- Un metro de SWR se pone en la línea de alimentación e indica el desajuste en ese punto.
- **Se debe conectar un medidor de SWR para monitorear la relación de ondas estacionarias del sistema de antena de la estación en serie con la línea de alimentación, entre el transmisor y la antena**

## SWR

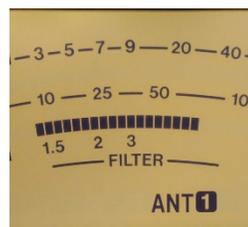
ARRL0021



- Ajustar la antena para minimizar la potencia reflejada o ajustar el sintonizador de antena para que el SWR sea mínimo en el transceptor.
- **Es importante tener un SWR bajo un sistema de antena que usa una línea de alimentación de cable coaxial para permitir las transferencias eficientes de potencia y reducir pérdidas.**
- **En un medidor de SWR que indica un acoplamiento de impedancia perfecto entre la antena y la línea de alimentación la lectura es de 1 a 1.**
- **Una lectura de SWR de más de 4:1 indica Impedancia desacoplada ("mismatch")**

| Lectura de SWR | CONDICIÓN DE LA ANTENA        |
|----------------|-------------------------------|
| 1:1            | Acoplado Correcto             |
| 1.5:1          | Buen acoplamiento             |
| 2:1            | Acoplamiento Razonable        |
| 3:1            | Acoplamiento Pobre            |
| 4:1            | Algo definitivamente está mal |

- **El valor aproximadamente de SWR más arriba del cuál los circuitos de protección de la mayoría de los transmisores de estado sólido comienzan a reducir la potencia del transmisor es de 2 a 1**
- **Una conexión floja en la antena o en la línea de alimentación puede causar cambios erráticos en lecturas de SWR**
- **Un vatímetro direccional es otro instrumento, que no es un**



## SWR

**medidor de SWR, que usted usar para determinar si una línea de alimentación y la antena están debidamente acopladas.**

- **La potencia que se pierde en una línea de alimentación se convierte en calor.**

### Sintonizadores de Antena (Antenna Tunner)

- **Un sintonizador de antena acopla la impedancia del sistema de antena a la impedancia de salida del transceptor.**
- Un sintonizador de antena o un transmatch
- No cambia el SWR en la línea de alimentación

### Carga Fantasma (Dummy Load)

- **El propósito primordial de una carga fantasma ("dummy load") es para evitar la radiación de señales cuando se hacen pruebas**
- **Una carga fantasma ("dummy load") consiste en una resistencia no inductiva y un "heat sink".**
- Una carga ficticia es una resistencia y un disipador de calor
- Se utiliza para reemplazar una antena u otra pieza de equipo durante la prueba.
- Las cargas ficticias disipan las señales en la línea de alimentación en forma de calor
- Permite pruebas transmisor sin necesidad de enviar una señal a través del aire
- Útil para solucionar un sistema de antena



### Preguntas Discutidas

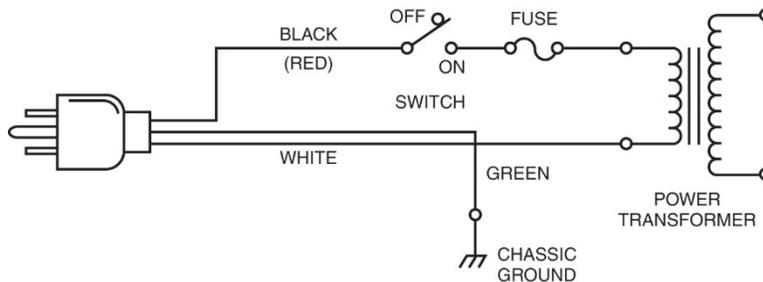
- T7C12
- T9B03
- T9B02
- T9B05
- T9B07
- T9B06
- T7C11
- T7C09
- T9B08
- T7C10
- T9B10
- T9B11
- T7C02
- T7C03
- T4A05
- T9B01
- T7C04
- T7C05
- T7C06
- T9B09
- T7C08
- T7C07
- T9B04
- T7C01
- T7C13

## Capítulo 20

### Seguridad

## Seguridad

- **Una buena manera para evitar sacudidas eléctricas ("shocks") en su estación:**
  - **Use cables y conectores de 3 alambres para todos los equipos de AC**
  - **Conecte todos los equipos en su estación que usan AC a una tierra de seguridad común**
- **Use un circuito protegido por un interruptor tipo "ground-fault".**
- **Se conecta al cable verde en un conector de tres cables para AC la Tierra de seguridad.**
- **Se debe incluir siempre en equipos de fabricación casera que usan circuitos de 120 VAC un fusible o interruptor en serie con el conductor "caliente" de AC**
- **El propósito de un fusible en un circuito eléctrico es para interrumpir la potencia en caso de sobrecarga.**



- **No es apropiado usar un fusible de 20 amperes donde se debe usar uno de 5 amperes porque la corriente excesiva puede causar un fuego.**
- **Existe el riesgo de que usted pueda recibir una descarga eléctrica por la carga que se almacena en los condensadores grandes en una fuente de poder cuando se apaga y se desconecta.**
- **Cuando se miden voltajes altos con un voltímetro asegúrese que el voltímetro y los cables de prueba están aprobados para usarse a los voltajes que se van a medir.**

## Seguridad

- **Existen varios riesgos de salud cuando la corriente fluye por el cuerpo:**
  - **Calentando los tejidos**
  - **Interrumpiendo las funciones eléctricas de las células**
  - **Causando contracciones involuntarias de los músculos**
- **Para recargar la batería de ácido/plomo de 12 voltios de su estación cuando falta la energía comercial, conecte la batería en paralelo con la batería de un vehículo y encienda el motor.**
- **Si una batería de plomo-ácido se carga o se descarga demasiado rápido, la batería se puede recalentar y producir gases inflamables o puede explotar.**
- **Es un riesgo de seguridad en una batería de 12 voltios cruzar los terminales, esto puede causar quemadura, fuego o una explosión**
- **Una batería convencional de 12 voltios presenta riesgo de que se produzcan gases explosivos si no ha ventilación apropiada.**
- **Una precaución de seguridad importante para observarse cuando se está instalando una torre de antena es identificar y mantenerse alejado de cables eléctricos.**
- **La distancia mínima segura de una línea eléctrica que usted debe mantener cuando instala una antena es una distancia que, si la antena se cae inesperadamente, ninguna parte de ella caiga a menos de 10 pies de las líneas eléctricas.**
- **Se debe evitar fijar una antena aun poste eléctrico porque la antena podría hacer contacto con cables eléctricos de alto voltaje.**
- **Una buena protección a observarse antes de subir a la torre de una antena, es utilizar un arnés de seguridad y gafas de seguridad.**

## Seguridad

- ***Nunca es seguro subir a una torre sin un ayudante o un observador.***



- ***En todo momento cuando se está trabajando en la torre, los miembros de un equipo que trabaja en torres debe usar cascos protectores y gafas de seguridad.***
- ***El propósito de un “gin pole” es el de elevar antenas o porciones de una torre.***
- ***Una regla de seguridad importante para recordar cuando usted usa una torre retractable (“crank-up tower”) es que nunca se debe subir a este tipo de torre a menos que este en su posición más baja (“fully retracted”).***
- ***Los códigos eléctricos locales establecen requisitos de tierra para torres o antenas de radio para radioaficionados.***
- ***Se considera un buen sistema de tierra para una torre, varillas de tierra separada de 8 pies de largo conectadas a cada pata de la torre y entre sí.***

## Seguridad

- **El conductor plano ("flat strap") es el mejor para usarse para llevar RF a tierra.**
- **Una buena práctica cuando se instalan cables de tierra a una torre para protegerla de descargas eléctricas es asegurarse que las conexiones sean cortas y directas.**
- **En relación a cables de tierra usados como protección contra descargas eléctricas (lightning protection) estos se deben evitar dobleces agudos.**
- **Cuando se instalan equipos para protección contra rayos en una línea de alimentación de cable coaxial tome la precaución de conectar a tierra todos los protectores usando una placa común que a su vez está conectada a una tierra externa**



Flat Strap

## Exposición a RF

- **Los factores que afectan la exposición de RF a personas cerca de la antena de la estación de radioaficionado son:**
  - **La frecuencia y el nivel de potencia del campo de RF**
  - **La distancia entre la persona y la antena**
  - **El patrón de radiación de la antena**
- **Los límites de exposición varían con la frecuencia porque el cuerpo humano absorbe más energía en unas frecuencias que en otras.**
- **Los 50 MHz tienen el valor más bajo de límite de "Exposición Máxima Permisible" (MPE).**
- **50 vatios PEP en la antena es el nivel de potencia máximo que una estación de radioaficionado puede usar en**

## Exposición a RF

- **frecuencias VHF antes de que se le requiera una evaluación de exposición a RF.**
- **Los métodos aceptables para determinar que sus estación cumple con las regulaciones de la FCC en cuanto a exposición son:**
  - **Mediante cálculos basados en “FCC OET Bulletin 65”**
  - **Mediante cálculos basados en modelos de computadora**
  - **Midiendo la fuerza de campo (“field strength”) usando equipo calibrado**
- **Para evitar exposición a radiación de RF en exceso de los límites que exige la FCC se deben tomar acciones y una de ellas es la de relocalizar las antenas.**
- **Para asegurarse de que su estación se mantiene en cumplimiento con las regulaciones de seguridad de RF usted puede re-evaluar la estación cada vez que cambie algún equipo.**
- **El porcentaje de tiempo que el transmisor está transmitiendo es la definición de ciclo de servicio (“duty cycle”) cuando se promedia el tiempo de exposición a RF**
- **La diferencia entre radiación de RF y radiación ionizante (radiactividad) es que la radiación de RF no tiene energía suficiente para causar daños genéticos.**
- **Si tenemos una señal presente por 3 minutos y 3 minutos ausente en vez de estar presente durante los 6 minutos, la densidad de potencia que se permite es el doble.**
  - **Es decir 3 minutos dividido entre 6 minutos = 2 (Doble)**
- **Uno de los factores usados para determinar los niveles de exposición a RF seguro es el ciclo de servicio porque afecta la exposición promedio de las personas a radiación.**

## Exposición a RF

- ***Si una persona accidentalmente toca su antena mientras usted está transmitiendo, la persona puede recibir quemaduras dolorosas causadas por RF.***



### Preguntas Discutidas

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| • TOA06 | • TOB06 | • TOC02 |
| • TOA03 | • TOB09 | • TOC03 |
| • TOA04 | • TOB02 | • TOC01 |
| • TOA05 | • TOB03 | • TOC06 |
| • TOA11 | • TOB01 | • TOC08 |
| • T7D12 | • TOB05 | • TOC09 |
| • TOA02 | • TOB07 | • TOC11 |
| • T2C02 | • TOB08 | • TOC12 |
| • TOA10 | • T4B12 | • TOC13 |
| • TOA01 | • TOB10 | • TOC10 |
| • TOA09 | • TOA07 | • TOC07 |
| • TOB04 | • TOC04 |         |