

# Boletín de la Comisión Tecnológica de FEDERACHI

Emitido el día 27 de Octubre de 2013. (Versión escrita)

## 1. Yaesu anuncia su sistema de comunicación digital.

Mediante la denominación “YAESU FUSION”, la empresa Yaesu incluye a los equipos de VHF y UHF que operan en formato digital



El pasado 19 de Septiembre, mediante un boletín especial, la empresa Yaesu informó a la radioafición mundial que a partir del mes de noviembre estará disponible el repetidor modelo DR-1, este equipo completa la trilogía compuesta por el equipo portátil FT1D y el móvil FTM-400DR, todos ellos pueden operar indistintamente con modulación de voz en modo analógico y digital, y además son dual-band.

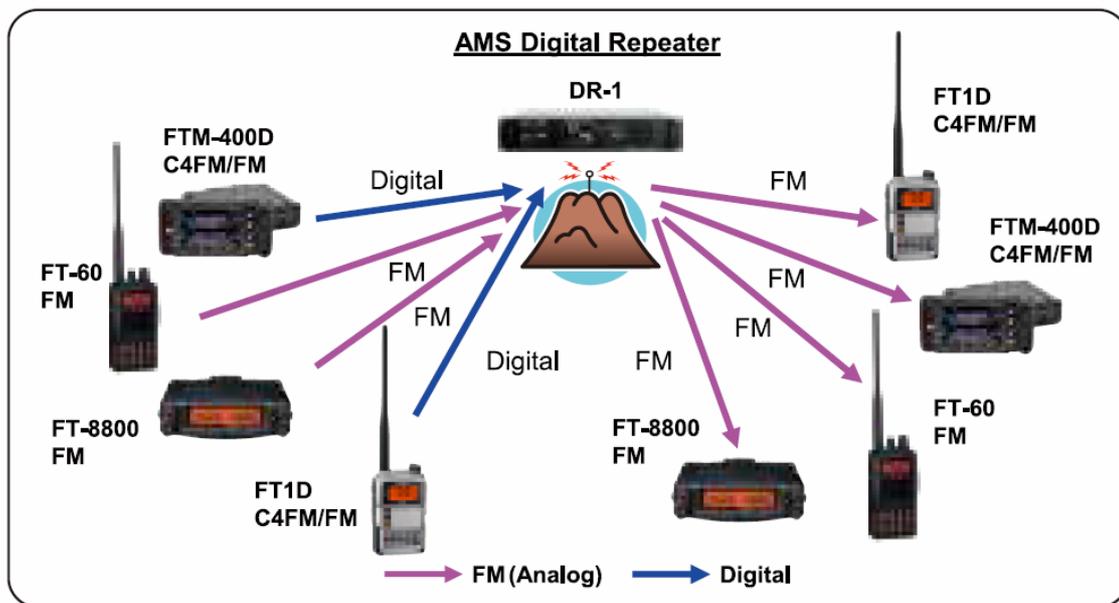
Yaesu utiliza una modulación digital diferente a la de su competidora ICOM, la modulación digital utilizada por los equipos YAESU se denomina C4FM.

Una de las características del repetidor DR-1 es que puede conmutar automáticamente al tipo de modulación con el que es activado, permitiendo que tanto equipos con modulación analógica como digital puedan utilizar la misma infraestructura.



Otra característica especial es que es un repetidor doble, ya que puede operar simultáneamente en VHF y UHF.

El sistema repetidor posee dentro de sus funcionalidades una muy particular, la de convertir las señales recibidas en modo C4FM a modo analógico FM, y por lo tanto, hacer que estaciones convencionales puedan recibir el audio de transmisiones en formato digital.



## Características principales del sistema “Yaesu Fusion”

### Función fotográfica

Utilizando un micrófono opcional, que viene con una cámara fotográfica incorporada, es posible tomar fotografías y enviarlas fácilmente a otros equipos digitales de la misma familia, junto con la imagen también se envía la fecha, hora y ubicación geográfica.

### AMS (Automatic Mode Select o selección automática de modo)

Las radios del sistema “Fusion” pueden operar en tres modos digitales y un modo analógico, estos son:

- Modo Voice /Data ( voz y datos en forma simultánea )
- Modo Voice Full Rate (Modo de voz a máxima velocidad )
- Modo Data Full Rate ( Modo de comunicación de datos de alta velocidad)
- Modo analógico FM, que es el modo que habitualmente usamos todos nosotros en la actualidad.

Las radios del sistema “Fusion” son capaces de identificar automáticamente el modo de operación que está presente en el canal y conmutarse automáticamente a este.

### Función Digital Group Monitor

- La función de monitor de grupo digital comprueba automáticamente si los usuarios registrados a un grupo están dentro del radio de alcance de la comunicación, y puede mostrar en la pantalla de cada equipo la distancia y orientación relativa de cada uno de ellos, también esta función se utiliza para enviar mensajes de texto e imágenes entre los miembros del grupo.

## Función Smart Navigation o Navegación Inteligente

- **Función de navegación en tiempo real:** En el modo digital Voz y Datos, la información de la posición se transmite junto con las señales de voz, de esta manera la distancia y la dirección a las otras estaciones se puede visualizar en tiempo real mientras se realiza la comunicación.
- **Función Backtrack o camino de retorno:** Al ir de excursión o acampar, antes de salir y al toque de un botón, se puede guardar su posición inicial. La distancia y la orientación a su punto de origen con respecto a su ubicación actual son mostrados en la pantalla.

Un video explicativo de la presentación de “Yaesu Fusion” y prestaciones del Repetidor DR-1 puede ser ubicado en Internet, colocando en el buscador “HamradioNow episode 99” ( <http://www.youtube.com/watch?v=uXj5fmZKPps> ).

Más información de referencia en los siguientes links:

Boletín informativo de Yaesu:

[http://vk5rex.squarespace.com/storage/20130919\\_Product\\_Bulletin\\_System\\_Fusion\\_US\\_2.pdf](http://vk5rex.squarespace.com/storage/20130919_Product_Bulletin_System_Fusion_US_2.pdf)

Catálogo promocional del sistema “YAESU FUSION”:

[http://vk5rex.squarespace.com/storage/System\\_Fusion\\_2013\\_09.pdf](http://vk5rex.squarespace.com/storage/System_Fusion_2013_09.pdf)

Introducción a las comunicaciones digitales de YAESU:

<http://www.yaesu.com/indexVS.cfm?cmd=DisplayProducts&ProdCatID=111&encProdID=8B1A771611E9963B6AB769C0EC0F6B68&DivisionID=65&isArchived=0>

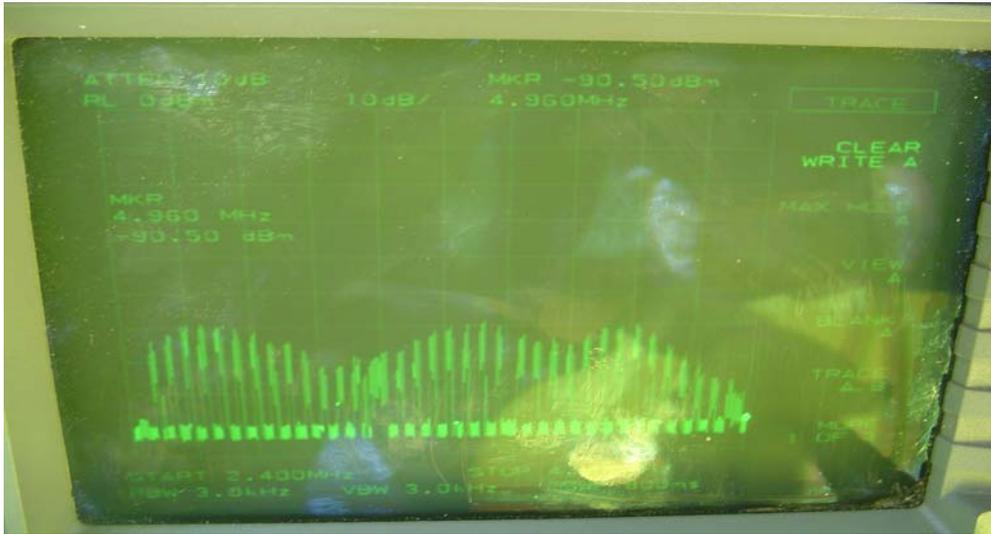
FT1D en operación:

[http://www.youtube.com/watch?v=clENZ\\_e9hdo](http://www.youtube.com/watch?v=clENZ_e9hdo)

FTM-400DR en operación:

<http://www.youtube.com/watch?v=Up4Flu-onZU>

## 2.- Interferencias en la recepción de HF.



### Introducción

Debido a la mención realizada en boletines anteriores respecto de altos niveles de interferencia en las bandas de HF, como también correos dirigidos a FEDERACHI, respecto de eventuales interferencias generadas por sistemas de transmisión de datos que utilizan los cables de energía al interior de los domicilios, este encargado ha considerado oportuno compartir información de referencia que permita facilitar la identificación de estas fuentes de interferencia. (*Interferencia reportada por CE2LT, ver en el siguiente link: [http://www.youtube.com/watch?v=0TT4-fs8B-A&feature=youtube\\_gdata](http://www.youtube.com/watch?v=0TT4-fs8B-A&feature=youtube_gdata) )*

### Un poco de historia

Durante el año 2004, y ante una solicitud de concesión de servicio público presentada a SUBTEL para la instalación y operación de un sistema de transmisión de datos utilizando los cables de la red pública de distribución de energía eléctrica (tecnología PLC o BPL), FEDERACHI, mediante su comisión tecnológica y varios colegas de otras instituciones, preocupados por experiencias extranjeras respecto de un aumento significativo de interferencias sobre las bandas de HF generada por este tipo de tecnología, hicieron presente a la Subsecretaría de Telecomunicaciones la necesidad de realizar pruebas de campo que permitieran constatar si el sistema a implementarse en Chile tenía similar comportamiento, y en definitiva, dependiendo de los resultados, presentar una oposición formal a la solicitud de concesión.

Al menos FEDERACHI, mediante su comisión tecnológica, participó directamente en dos pruebas, una en los estacionamientos del aeropuerto Los Cerrillos y otra en un sitio sugerido por el solicitante de la concesión.

En la última prueba participaron activamente en terreno los colegas: CE3FYK, CA3UTR, CE3CTF, CE3EDW y CE3BSK.



Colaboraron en las reuniones de coordinación y facilitaron equipos los colegas: CE3PGM, CE3GC y CE3HDI. Observador mientras se desarrollaban las pruebas: CE3WBW

Como resultado de esta última prueba, se generó un informe, el que está disponible en la página Web de FEDERACHI, en la sección descarga de la comisión tecnológica, y se hizo llegar la oposición formal a SUBTEL. Posteriormente lo último que se supo fue que la empresa solicitante había postergado indefinidamente su implementación.

## Actualidad

Volviendo al presente, hasta el momento no se conoce que se hubiera implementado en Chile algún sistema PLC utilizando la red pública de energía eléctrica, pero si ha ocurrido que se están comercializando o proveyendo equipos de tecnología PLC para uso intra-domiciliario. También desconocemos si a nivel privado-industrial alguna empresa ha instalado al interior de sus redes de energía un sistema PLC, por lo que si algún colega sabe algo, agradeceremos nos hagan llegar información al respecto.

Volviendo al tema intra-domiciliario, gracias a la colaboración de CE6TTL, quien realizó un muestreo aleatorio en Internet de los equipos comercializados en Chile, se puede constatar a nivel de especificaciones que todos los que se ubicaron adhieren al estándar HomePlug AV.

	Federación de Clubes de Radioaficionados de Chile Comisión Tecnológica
	<b>Equipos Powerline Existentes en el mercado</b> Santiago, Octubre 2013

Marca	Modelo	Descripción	Estándares	Velocidad
Aztech	HL110E	Powerline Homeplug HL110E	HomePlug AV	200 Mbps
AIRLINK	APL8511	Adaptador Ethernet Poweline	Compatible con HomePlug v1.0	85 Mbps
LINKSYS	PLWK400-NP	Poweline Wireless Network Extender Kit	HomePlug AV 200Mbps, 802.11N	200 Mbps
TPLINK	TL - PA211	Kit mini powerline adapt 200 MBPS	HomePlug AV, IEEE802.3, IEEE802.3u	

Cabe hacer mención, que el estándar HomePlug contempló muy tempranamente inhibir el uso de todos los segmentos en HF que utilizan los radioaficionados, e inclusive realizó pruebas con la ARRL para verificar que los niveles de interferencia eran muy bajos, mayores antecedentes en los siguientes link:

[http://p1k.arrl.org/~ehare/bpl/HomePlug\\_ARRL.pdf](http://p1k.arrl.org/~ehare/bpl/HomePlug_ARRL.pdf)

<http://www.homeplug.org/tech/av2/>

Dado que no tenemos información respecto de la marca y modelo de los equipos PLC que proveen algunas empresas que dan servicio de Internet, les agradeceremos a los colegas que cuentan con este tipo de equipos en su casa, les tomen una foto a la etiqueta de identificación (donde aparece el modelo, número de serie, etc.), con la mejor resolución posible, habitualmente esta etiqueta se encuentra en la parte de abajo o posterior del equipo y nos la remitan este archivo a la casilla [tecnologica@federachi.cl](mailto:tecnologica@federachi.cl).

De esta manera podremos generar una base de datos del parque de equipos en uso, y eventualmente solicitar a SUBTEL la realización de pruebas que permitan despejar dudas respecto del nivel de interferencia que generan.

**IMPORTANTE:** No obstante sentirnos privilegiados ante el hecho de que las especificaciones del estándar HomePlug haya establecido una protección hacia nosotros, no podemos dejar de dar una voz de alerta para con el resto de los usuarios de las bandas de HF, que están absolutamente desprotegidos, y por lo tanto todos aquellos usuarios públicos y privados de HF están potencialmente expuestos a un bloqueo prácticamente total en su capacidad de recepción.

Ampliando el espectro de potenciales fuentes de interferencia en nuestros receptores de HF, se debe tener presente que prácticamente todo equipo electrónico actual es un generador de ruido de banda ancha, y su nivel de energía radiado dependerá entre otras cosas de su tecnología, calidad constructiva, nivel de blindaje y filtrado, adhesión a estándares y la forma en que es utilizado.

Por lo tanto, si usted tiene la capacidad de alimentar su equipo mediante batería, se sugiere realizar una prueba para discriminar si la interferencia que lo está afectando es producto de equipos al interior del hogar o externa.

Para poner en práctica este procedimiento, construya una planilla escrita a mano o impresa, en la primera columna se anotarán hacia abajo las frecuencias o bandas con mayor nivel de interferencia, en la siguiente poner de nombre de la columna el texto “con energía” y registrar en cada fila, frente cada frecuencia interferida el nivel de señal del S-meter, luego como nombres de las siguientes columnas los textos “sin energía”, “iluminación” y para el resto una columna por cada equipo electrónico que tenga, por ejemplo, “Televisor”, “Consola de juegos”, “Horno de microondas”, “ADSL”, “WiFi”, etc. **Al final de este documento, en el Anexo A, se entrega una planilla tipo.**

A continuación, teniendo el receptor encendido y alimentado con batería cortar la energía eléctrica desde tablero general, y desenchufar todo equipo electrónico que tenga, sin excepción, por muy modesto o mínimo que parezca éste o su fuente de alimentación, también apagar todo equipo tengan pilas o baterías, inclusive teléfono celular, etc.

Al estar sin energía el domicilio, utilizando la planilla previamente construida, registre en la columna “sin energía” la señal del S-meter frente a cada frecuencia que anotó previamente, y rápidamente podrá apreciar si existe algún grado de interferencia local, posteriormente energice ordenadamente los elementos asociados a cada columna, y anote nuevamente los niveles de señales, una vez terminado el procedimiento tendrá una visión bastante precisa de sus fuentes internas de interferencia, permitiéndole focalizar las medidas correctivas.

En el caso que la interferencia sea externa, aún se pueden realizar algunas acciones que puedan conducir a mitigar el problema, para lo cual observe si existen en su entorno aisladores de la red pública que generen arcos eléctricos o ruido, como también luminarias que trabajan en forma intermitente, ambas situaciones pueden ser comunicadas a la compañía distribuidora para su solución.

A título informativo, también algunas frecuencias, principalmente en VHF y UHF pueden tener interferencias, debido a estar muy próximos a redes de distribución de televisión por cable o por fugas de RF de estas redes.

Adicionalmente, existen una serie de nuevos equipos electrónicos para el control de giro y velocidad de motores, controladores del nivel de iluminación en las calles, equipos de mayor velocidad para acceso a Internet del tipo VDSL, como también algunos servicios de telemetría y telecomando de las compañías eléctricas para la facturación del consumo y corte del suministro, por lo que es esperable que los niveles de interferencia aumenten.

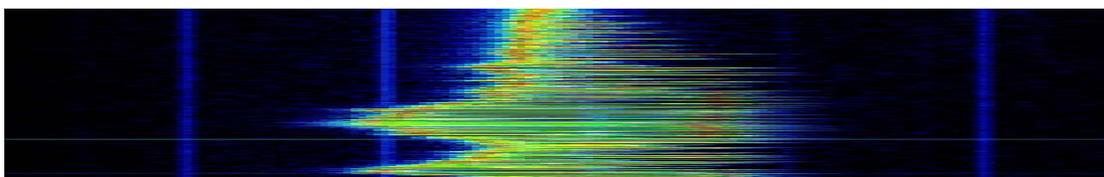
Por todo lo anterior, una vez más el encargado de esta comisión insta a los clubes miembros de FEDERACHI a redoblar sus esfuerzos en implementar estaciones receptoras y/o transmisoras controladas a distancia, para operar en lugares de bajo ruido, accesibles mediante enlaces de VHF/UHF u otras tecnologías, cabe destacar experiencias exitosas como las de la CE6UYV y CE7LL, cada una en su estilo, que nos muestran al menos que es posible dar estos primeros pasos, para mayor información acceder a estos links:

- Sistema de CE6UYV  
<http://www.youtube.com/watch?v=8BVbOxoxgB4>
  
- Sistema de CE7LL  
<http://www.ce7ll.cl/>
  
- Propositiones realizadas por la Comisión Tecnológica de FEDERACHI durante el año 2006, ver anexo B, al final de este documento.

### **3.- Como estimar la duración de nuestro respaldo de baterías.**

#### **Introducción**

A partir de lo acontecido el 27 de Febrero de 2010, uno de los puntos que tomó absoluta importancia para la radioafición es la de contar con un sistema de respaldo de energía.



Habitualmente el respaldo de energía consiste en una o más baterías, alimentadas por algún elemento que restituya la energía consumida.

Los medios para recargar las baterías se han diversificado, siendo los mas comunes fuentes de poder estabilizadas, cargadores de baterías, generadores movidos con motores a bencina o diesel, fuerza humana, celdas solares, aerogeneradores, turbinas hidráulicas, termo-generadores alimentados con gas y algo mas sofisticado, como son las celdas de combustible con hidrogeno o metanol.

Pero a pesar de la amplia gama de elementos que disponemos para recargar las baterías, en algún momento solo tendremos energía de ellas, y un punto clave es poder estimar cuanto tiempo nos podrá proporcionar energía para que nuestros equipos sean operables.

#### **Experiencia Personal**

A consecuencia del 27F, mi domicilio estuvo cinco días sin energía eléctrica, tiempo increíblemente largo y también hubo problemas para conseguir combustible para el vehículo, potencial fuente para recargar las baterías.

A partir de las primeras horas de acontecido el sismo, gracias a contar con baterías tanto en los receptores de broadcasting como en los equipos de radio, me pude enterar razonablemente de lo que estaba ocurriendo, y dada la magnitud del evento y falta de combustible, decidí comenzar a ahorrar energía, estableciendo apagar los equipos y encenderlos cada 15 o 30 minutos, y escuchar durante un tiempo limitado, lo que me permitió extender la autonomía de las baterías de las radios de VHF y HF prácticamente a 4 días, luego de lo cual ya no hubo voltaje suficiente para que los equipos pudieran operar.

Los hechos narrados anteriormente, entre otras cosas, dejan de relevancia que es muy importante tener claridad respecto del tiempo real de autonomía que pueden proporcionarnos las baterías, y de esa manera eventualmente aplicar planes de reducción de consumo para extenderla.

## Procedimiento de cálculo

Una de las claves para poder aproximarnos al tiempo real de autonomía de una batería pasa por comprender cabalmente algunos datos que nos proporcionan los fabricantes de las baterías.

Es típico que las baterías la caractericemos por su voltaje nominal (12 Volts) y su corriente en amper-hora (NNN Amper-hora), pero este último dato debe ser interpretado correctamente, en caso contrario estaremos asumiendo tiempos de autonomía que no son reales.

La corriente que nos indica el fabricante como capacidad de la batería, es la corriente óptima que entrega la batería en un período de tiempo, y asociado a una tensión que representa un determinado porcentaje de descarga de la batería, pero que no necesariamente es el voltaje mínimo de operación para nuestros equipos.

Los valores que los fabricantes habitualmente entregan son la corriente que puede entregar la batería en un periodo de 10 a 20 horas, y el voltaje final transcurrido este tiempo puede ser un valor de tensión tan bajo como 10,5 volts.

Para ejemplificar estos valores tomaremos una hoja de datos de una batería real, en que el fabricante la ofrece como una batería de 12 volts / 55 amper-hora.

En la hoja de datos se presenta la siguiente tabla, que muestra que si bien se vende con una capacidad nominal de 55 A-h, sometida a distintos consumos permanentes su capacidad real será menor

<b>PS-12550 12 Volt 55.0 AH</b> Rechargeable Sealed Lead Acid Battery		<b>Performance Specifications</b>	
		<b>Nominal Voltage</b> .....	12 volts (6 cells)
		<b>Nominal Capacity</b>	
		20-hr. (2.75A to 10.50 volts) .....	55.0 AH
		10-hr. (5.1A to 10.50 volts) .....	51.0 AH
		5-hr. (8.8A to 10.20 volts) .....	44.0 AH
		1-hr. (30.6A to 9.00 volts) .....	30.6 AH
		15-min. (96A to 9.00 volts) .....	24.0 AH
		<b>Approximate Weight</b> .....	36.0 lbs. (16.33 kg)
		<b>Energy Density</b> (20-hr. rate) .....	1.64 W-h/in <sup>3</sup> (100.30 W-h/l)
		<b>Specific Energy</b> (20-hr. rate) .....	17.65 W-h/lb (38.91 W-h/kg)
<b>Internal Resistance</b> (approx.) .....	7 milliohms		
<b>Max Discharge Current</b> (7 Min.) .....	165.0 amperes		
<b>Max Short-Duration Discharge Current</b> (7 Sec.) .....	410.0 amperes		
<b>Shelf Life</b> (% of nominal capacity at 68 °F (20 °C))			
1 Month .....	97%		
3 Months .....	91%		
6 Months .....	83%		
<b>Operating Temperature Range</b>			
Charge .....	-4 °F (-20 °C) to 122 °F (50 °C)		
Discharge .....	-40 °F (-40 °C) to 140 °F (60 °C)		
<b>Case</b> .....	ABS Plastic		
<b>Power-Sonic Chargers</b> .....	PSC-1210000A-C		

## Capacidad efectiva de la batería

55 amper-hora, para un consumo de 2,75 amperes durante 20 horas y tensión final de 10.5 volts

51 amper-hora, para un consumo de 5,1 amperes durante 10 horas y tensión final de 10.5 volts

44 amper-hora, para un consumo de 8,8 amperes durante 5 horas y tensión final de 10.2 volts

30.6 amper-hora, para un consumo de 30,6 amperes durante 1 hora y tensión final de 9 volts

24.0 amper-hora, para un consumo de 96,6 amperes durante 15 minutos y tensión final de 9 volts

Por lo tanto, visto lo anterior, es muy importante conseguir la hoja de datos de la batería, ya que tendremos la información suficiente para determinar que es esperable obtener de ella, de acuerdo a un determinado consumo.

Por otra parte, debemos obtener la siguiente información de nuestros equipos de radio, ya sea midiéndola o por los manuales de ellos:

- Corriente en espera o Stand-by.
- Corriente durante la recepción
- Corriente en transmisión

Y algo muy importante, el voltaje mínimo de operación, tanto solo para recepción como para transmisión.

Una vez lograda la información de consumos de nuestros equipos y voltajes mínimos de operación, debemos realizar algunos cálculos matemáticos y utilizar las curvas o tabla del fabricante de la batería.

Calculemos por ejemplo cuanta corriente podría requerir la operación de un equipo de VHF durante una hora, considerando que el 50% del tiempo estará en espera o stand-by, un 30% en escucha y un 20% transmitiendo, ahora asumiendo valores típicos tenemos lo siguiente:

Corriente en stand-by: 0,2 amperes por un 50%, lo que es igual 0,1 amperes/hora

Corriente en recepción: 0,5 amperes por un 30%, lo que es igual 0,15 amperes/hora

Corriente en Transmisión: 6 amperes por un 20% , lo que es igual 1,2 amperes/hora

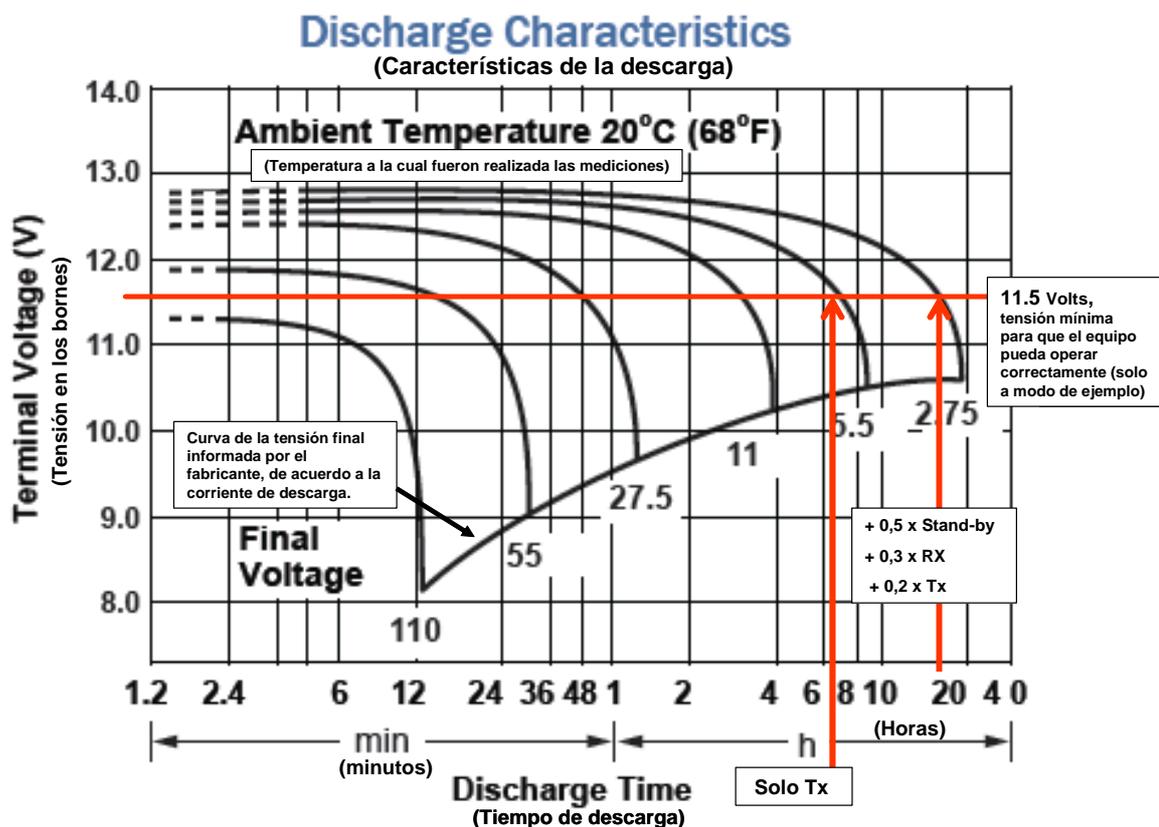
Sumando todas las corrientes tendremos que el consumo promedio en el transcurso de una hora será de 1,45 Amperes/hora.

Para determinar cuanto tiempo la batería nos podrá entregar un voltaje útil a nuestros equipos en recepción, buscaremos en el gráfico de “curvas de descarga” de la batería el punto donde se cruza la tensión mínima requerida, por ejemplo 11.5 volts, con la curva de corriente más próxima al valor calculado anteriormente.

Utilizando la batería del ejemplo tendremos que la curva más próxima graficada es la de 2.75 amperes para un tiempo de unas 17 horas aproximadamente, con lo cual podemos asegurar que esta batería, al estar a un 100 % cargada nos proporcionará como mínimo 17 horas de operación confiable en recepción.

Para estimar el tiempo de autonomía considerando los ciclos de transmisión, el cálculo es un tanto más complejo, dado que habrá que aplicar un factor adicional que tome en cuenta la relación porcentual entre la capacidad de la batería y la corriente requerida durante la transmisión.

Para asegurarnos cual podría ser el menor tiempo de autonomía considerando solo la transmisión, vamos nuevamente a la hoja de datos de la batería, buscamos en la gráfica la curva que representa la corriente más próxima a la requerida por el transmisor ( 6 amper-hora en este ejemplo), para nuestro ejemplo esto corresponde a unas 7 horas.



**NOTA:** Los valores extraídos de las curvas se han aproximado a la información disponible, el voltaje mínimo de operación del equipo y los factores porcentuales aplicados a cada estado de operación han sido asignados arbitrariamente, y son solo referenciales para explicar el método.

A partir de los tiempos calculados anteriormente, tendremos una adecuada referencia para dosificar nuestros consumos en la eventualidad de que sea necesario extender nuestra autonomía.

En los caso de prolongadas transmisiones de equipos de VHF o HF, donde los consumos son del orden de 6 a 30 amperes, habrá que tener en cuenta que la capacidad nominal de la batería se verá disminuida, por entrar a tomar algún grado de importancia la resistencia interna de ella con respecto a las altas corrientes que debe proporcionar.

También, a partir de los cálculos de consumo, podremos determinar con bastante seguridad cual deberá ser el tamaño del banco de batería para una determinada autonomía, aspecto relevante en el caso de los repetidores inatendidos.

Información de referencia:

<http://ie.fing.edu.uy/ense/assign/electrotec/e1/ClaseBaterias.pdf>

<http://www2.elo.utfsm.cl/~elo383/apuntes/PresentacionBaterias.pdf>

<http://rollsbattery.com/files/files/ManualdeUsoBaterias.pdf>

CE3BSK, 27/10/2013.

# ANEXO A

		Federación de Clubes de Radioaficionados de Chile Comisión Tecnológica												
		<b>Registro de señales para determinación de fuentes de interferencia.</b>  Santiago, Octubre 2013												
Frecuencia Banda	Con energía	Sin Energía	Iluminación	TV-1	TV-2	DVR	Juego-1	Homo M.	WiFi	DSL	PC-1	Netbook	.....	otros equipos
180 m														
80 m														
40 m														
30 m														
20 m														
17 m														
15 m														
12 m														
10 m														
8 m														
2 m														
1,25 m														
0,7 m														

## ANEXO B

### ***Proposiciones de la Comisión Tecnológica de FEDERACHI relativa a la implementación de estaciones controladas en forma remota y afines (informe de actividades del año 2006).***

#### **ESTACIONES DE HF CONTROLADAS EN FORMA REMOTA**

Las nuevas norma de construcción en zonas urbanas y/o condominios hacen que cada día sea más difícil tener el espacio adecuado y/o el permiso para instalar antenas de HF.

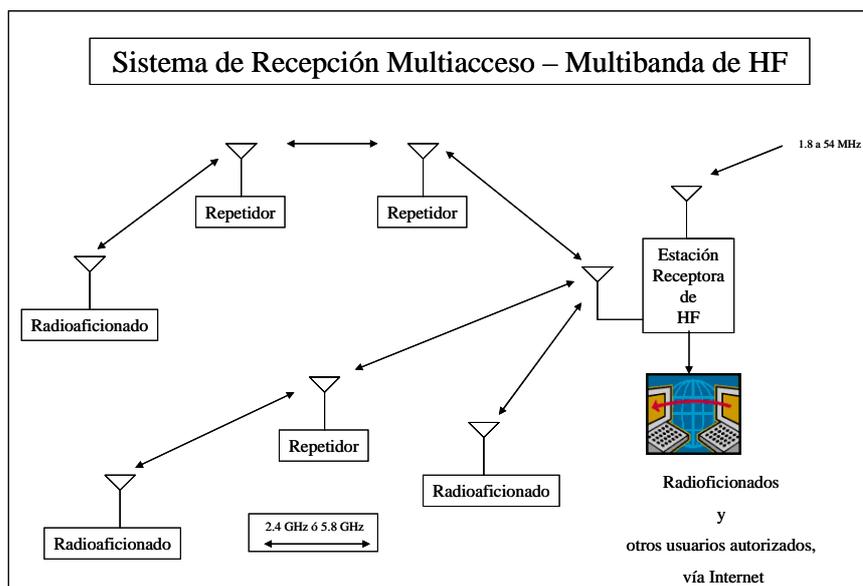
Por otra parte, existe un gran tiempo ocioso de los equipos de radio existentes en los clubes, algunos de ellos con muy buenas implementaciones.

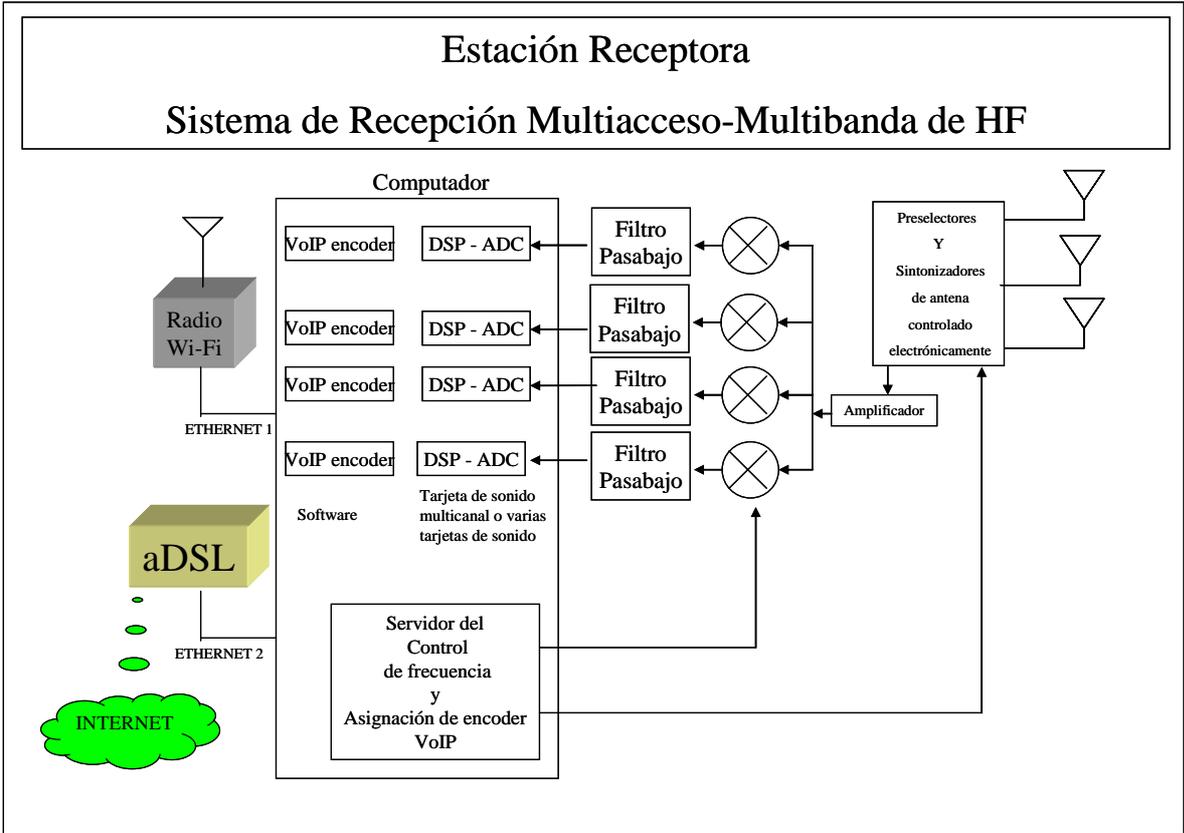
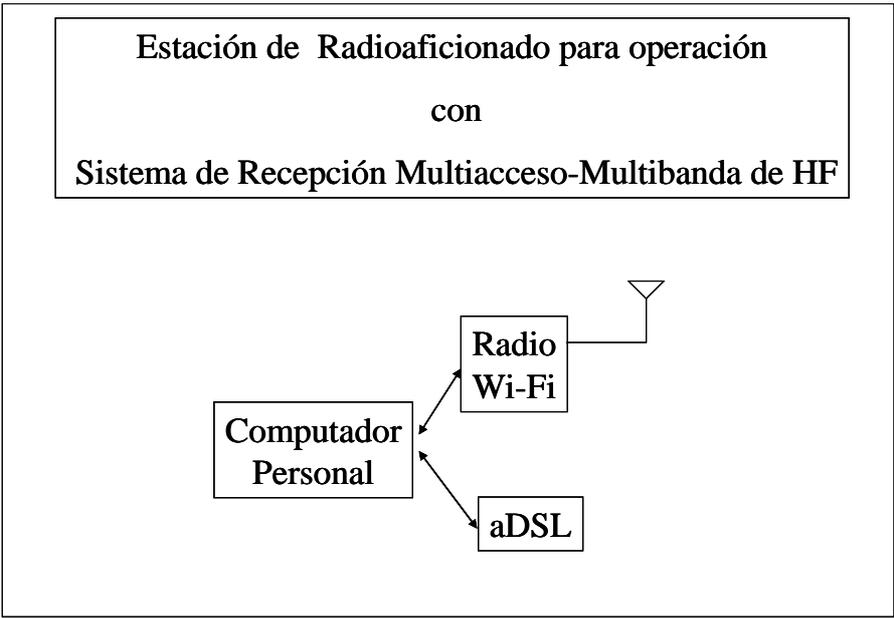
También otra variable no menor, es que el nivel de ruido en las bandas de HF ha aumentado drásticamente en las zonas urbanas, con una componente no menor del ruido generado por fuentes de conmutación y una enorme diversidad de equipos electrónicos, los que en el entorno cercano de la estación afectan la recepción.

Todo lo anterior abre nuevas posibilidades de experimentación, ya sea aprovechando la infraestructura existente como son enlaces en VHF/UHF/SHF, o también aprovechando los nuevos desarrollo tecnológicos, radios definidas por software, sistemas Wi-Fi y la INTERNET.

Si hacemos un resumen de lo anterior podemos ver las siguientes posibilidades de experimentación:

- Controlar el equipo de HF del radio club utilizando equipos convencionales de VHF, UHF, SHF, o vía redes TCP/IP, con enlaces Wi-Fi, y/o INTERNET con banda ancha.
- Construir e instalar estaciones receptoras y/o transmisoras en zonas sub-urbanas o rurales, con el concepto de operación de un transpondedor analógico de satélite o con procesamiento digital de las señales.





## REPETIDORES DE VHF INTERCONECTADOS MEDIANTE ENLACES DE HF QUE UTILICEN MODULACION DIGITAL.

Mediante el empleo de modulación digital en equipos de HF, y agregando un software de control e interfaces, se abre una nueva posibilidad de enlazar repetidores de VHF a largas distancias, a continuación se entrega un diagrama en bloques de un prototipo.

La comisión tecnológica invita a los colegas a participar en este desarrollo, el que podría brindar una alternativa más de interconexión con zonas aisladas o para operaciones de emergencia.

