

## ¿Qué es APRS?

APRS *Automatic Packet/Position Reporting System*, o 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 radiopaqute (AX.25).

El protocolo o mejor dicho, la utilización de parte del protocolo, es su única coincidencia con el radiopaqute tal como lo conocemos. Parte de una filosofía operativa completamente distinta e incorpora aplicaciones que aprovechan modalidades digitales tales como SSTV, y otras bien distintas: radiolocalización, telemetría, etc. que la hacen difícilmente encajable dentro del "radiopaqute clásico". Es más bien un producto de su evolución.

APRS es una marca registrada de su autor, Bob Bruninga, WB4APR.

## Un poco de historia

Su ideador y primer desarrollador fue, como se ha dicho, WB4APR quien en ya 1.984 creó un programa soportado en VIC-20 para el seguimiento de una carrera de caballos de larga distancia. Este fue el predecesor de lo que actualmente conocemos como APRS que no hizo su "puesta en marcha" hasta Noviembre de 1.992 cuando se presentó oficialmente la primera versión para DOS en la *A.R.R.L. Digital Communications Conference*, en New Jersey.

A partir de entonces ha ido evolucionando e incrementando el número de practicantes, especialmente en América del Norte donde ya se dispone de una vasta red. Paulatinamente ha visto incrementadas sus posibilidades a la par que se desarrollaban tanto programas para diversos entornos y cometidos como interfaces, módem y equipos. Desde hace años, los principales fabricantes norteamericanos de TNC (AEA, Kantronics, MFJ, Paccomm, etc.), han venido incorporado versiones compatibles e incluso específicas con este sistema. TAPR (1) dispone asimismo de kits para módem y TNC específicos y de programas para las eproms de su TNC2. Tal es el auge, que un conocido fabricante japonés de equipos se adelantó a sus competidores lanzando al mercado un modelo portátil bibanda. Este transceptor, además de incorporar un TNC y módem a 1200 y 9600baud, a través de su pantallita y teclado, se convierte en un completo terminal para el sistema APRS, entre otros usos, aparte del clásico servicio analógico.

(1) *Tucson Amateur Packet Radio* es una asociación norteamericana de radioaficionados, independiente, líder y referencia obligada en el campo de las comunicaciones digitales., Colaboradora habitual de otras asociaciones como la ARRL o AMSAT.

De la misma forma han aparecido nuevos desarrolladores de programas para los entornos más comunes: *Windows*, *Windows-CE*, *Windows-XP*, *Macintosh* y *Linux*.

Tal evolución aconsejó la creación de un comité, bajo el amparo de TAPR, en el que han participado los principales desarrolladores. Fruto de sus deliberaciones, se publicó un documento que es la referencia básica y técnica, con el protocolo y todas las especificaciones del sistema APRS.

## La instalación básica

Distinguimos dos tipos de estaciones: fijas y móviles. Entre las primeras se hallan las de los QTH de los radioaficionados y las desatendidas, generalmente ubicadas en sedes de radioclubes, lugares aislados e incluso remotos, cumpliendo diversas funciones que detallaré más adelante.

Los elementos mínimos e imprescindibles para disponer de una estación APRS en nuestro QTH, además del sistema transceptor y radiante, son

- Módem o TNC para radiopaqute.
- Ordenador con programa específico para el sistema APRS.(UI-VIEW16, UI-VIEW32, UISS)  
**Hasta hace algún tiempo era imprescindible disponer de un TNC, pero ya han aparecido versiones compatibles con AGWPE (SV2AGW) que permiten incorporar un amplio abanico de módems y tarjetas de sonido.**

Generalmente se opera a 1200 baudios. El módem o la TNC no precisan, para esa instalación básica, ninguna característica especial o diferente de los utilizados en la habitual operación de radiopaqute, debido a que, como se ha dicho al principio, se basa en el mismo protocolo.

En cuanto a los programas los hay para los entornos más comunes, aunque los más utilizados lo son bajo Windows (98SE,XP). Constan de una pantalla principal en la que se nos presentan mapas que pueden abarcar zonas geográficas amplias o reducidas, a nuestra elección. Se recogen en una base de datos con la habilidad de poder pasar fácil e incluso automatizadamente de uno a otro. Podemos utilizar también reproducciones previamente escaneadas y referenciadas geográficamente, de mapas de carreteras, callejeros, físicos, etc.

El desplazamiento del cursor sobre el mapa nos informa inmediatamente de las coordenadas (longitud/latitud) del punto señalado en cada momento por el puntero y la cuadrícula correspondiente al QTH Locator. Con este mismo movimiento del cursor (por ejemplo a través del ratón) podemos averiguar distancias en línea recta entre dos puntos elegidos y situación geográfica de uno respecto a otro para, por ejemplo, determinar la teórica orientación de una antena.

La información básica que debemos suministrar al programa, previo a cualquier tipo de operación, consta del indicativo de nuestra estación, su ubicación precisa en grados, minutos y centésimas de minuto, características de nuestra instalación (potencia de salida, tipo de antena, ganancia y altura), así como el icono o símbolo con el que queremos ser representados o "vistos" por el resto de estaciones del sistema APRS. Lo habitual, si se trata de la estación de nuestro QTH, es que elijamos el que reproduce el dibujo de una casa con su antena, aunque existen hasta 255 posibilidades, según las circunstancias. Deberemos además informar del tipo de módem, la velocidad y el puerto serie donde se halla alojado.

Con una cadencia predefinida, las estaciones APRS emiten sus peculiares balizas conteniendo identificación e información adicional, que son repetidas por una o más digirrepetidoras especializadas (¡atención! no confundir con los conocidos nodos de radiopaqute). El resto de estaciones recogen esta información balizada y la procesan para posicionar en sus mapas las nuevas estaciones o refrescar la información de las preexistentes. Cuando una estación queda inactiva, pasado cierto lapso de tiempo, desaparece de los mapas de sus correspondientes.

## Estaciones móviles y repetidores analógicos.

Entendemos por estación móvil desde la instalada en un artilugio mecánico (camión, tractor, todo-terreno, turismo, motocicleta, bicicleta, barco, barca o yate, aeroplano, ala delta, parapente, etc.) hasta la que pueda llevar consigo un caminante, senderista o montañero. Casi todas ellas tienen un icono específico para identificarlas y distinguirlas del resto.

La característica común que las diferencia de las fijas, es su posibilidad de desplazarse y la necesidad de recoger de una forma automatizada tal desplazamiento, para que pueda ser

representado, visto y seguido por el resto de estaciones del sistema. Ello se consigue adicionando otro elemento a la estación: el receptor GPS.

El receptor [GPS \(Global Position System\)](#) facilita en tiempo real, entre otros, datos sobre posición en latitud/longitud, altura, rumbo y velocidad. Para este menester resulta imprescindible que disponga de una salida de datos compatible y en un formato estándar: el [NMEA 0183](#). Los datos son entregados a un TNC o similar, apto para el sistema APRS, que los incorpora a las balizas a emitir por la estación móvil. De esta forma el resto puede seguir su evolución a través del mapa y conocer en todo momento su posición y circunstancias (situación, altura, rumbo, velocidad, etc.).

Resulta obvio que las estaciones móviles tienen, en la mayoría de casos, evidentes limitaciones operativas respecto de las fijas. Tanto por el volumen de los utensilios, como por la propia limitación operativa. Por ello habrá desde estaciones plenamente operativas, capaces de interaccionar perfectamente con el sistema: enviar, recibir y analizar datos, a otras que deberán limitarse a ser "sujetos pasivos" emitiendo solamente de forma automatizada los datos de su posición. A las primeras se las conoce como "full trackers" y a las segundas como "stand alone trackers".

Para paliar esas limitaciones se han desarrollado circuitos extremadamente pequeños, basados en buena parte en tecnología PIC y componentes SMD, que integran tanto la parte de CPU (con el protocolo, acceso a datos GPS, etc.) como el módem. Hay un amplio abanico de posibilidades donde escoger: desde diseños capaces de ser incorporados en el soporte de un micrófono de mano, pasando por TNC miniaturizadas y ultraligeras, hasta equipos como los referidos anteriormente, que incorporan "todo en uno" transceptor, TNC y terminal, sin olvidar los programas dedicados a ordenadores de bolsillo.

El mismo TNC opera como una estación más del sistema, emitiendo sus propias balizas por el canal APRS, con su indicativo, posición e ícono específico de repetidor analógico apto para tal operativa. Así el resto de estaciones pueden identificar fácilmente el origen de una transmisión. Entre la información facilitada por el sistema APRS anexo al repetidor analógico pueden incorporarse datos de canal, potencia, ganancia de antena y obligatoriamente, ubicación geográfica. Así una estación móvil, convenientemente equipada, puede cerciorarse ópticamente de los repetidores analógicos que están a su alcance, a la par que cualquier estación fija puede conocer a través de cual de ellos puede efectuar una llamada a otro colega, en móvil o en QTH fijo.

### **Digirrepetidoras**

Cada estación individual puede convertirse en una estación digirrepetidora que dé acceso al sistema a otras a otras de su entorno con menor cobertura (p.e. móviles). Sin embargo el peso de esta operativa, para incorporar vastas extensiones de terreno, se encomienda a estaciones especializadas, anexas frecuentemente a otras analógicas.

Ubicadas en puntos geográficamente prominentes, dan cobertura por un lado a las estaciones base y por otro se enlazan con otras digirrepetidoras, trasvasándose la información disponible en el sistema, de unas a otras.

Lo operativa habitual está en la bandas de V-UHF o superiores. Pero también hay frecuencias específicas en HF para aumentar cobertura y añadir al sistema lugares muy distantes entre si. Actualmente se encuentra operativa la Estación Espacial Internacional (ISS) y algunos satélites de radioaficionados, todo esto para obtener una mayor cobertura.

Otra habilidad, totalmente desarrollada y operativa, consiste en utilizar enlaces punto a punto a través de Internet. Es más, todos los programas aptos para APRS incorporan la posibilidad de conectarse a la red a través de sesiones Telnet, de forma que cualquier estación pueda disponer a la vez de uno o más puertos en radiofrecuencia y otro conectado a Internet, con sesiones simultáneas, trasvasando la información disponible todos ellos. Existen además programas especializados para servidores de este tipo. En USA está reglamentariamente contemplado, siempre que la materia del tráfico originado sea de radioaficionados para radioaficionados o servicios de emergencia civil.

## **Otros tipos de estaciones. Telemetría, meteorología y radiolocalización.**

Se han empleado para experimentación en lanzamientos de globos y sondas. Por sus características, APRS es muy apropiado para ese tipo de experimentación puesto que la adición de receptor GPS permite un fácil seguimiento.

Las estaciones de telemetría y las meteorológicas se identifican con su propio ícono.

Menos conocido, pero no por ello menos interesante, resulta otra habilidad del sistema APRS cual es la radiolocalización.

## **Información sobre estaciones de radiopaqute.**

Si en sus balizas, otras estaciones operando radiopaqute, bien se trate de individuales o colectivas, incorporan la cuadrícula de su locator y la emiten por un canal APRS bien sea de forma directa o a través de alguna digirrepetidora, el sistema las identifica con un ícono específico y pueden representarse en los mapas correspondientes. Por este método su posición diferirá ligeramente de la real. Si en vez de la cuadrícula del locator, se programan balizas con información compatible, la ubicación puede representarse con exactitud. Otra facilidad del sistema consiste en poder disponer de bases de datos diversas:

- Repetidores analógicos.
- Nodos, buzones y servidores de DX.
- Estaciones de servicio de combustible, áreas de servicio.
- Puntos de agua.
- Puestos de primeros auxilios, policía, bomberos, hospitales, Protección Civil, etc.
- Puertos y aeropuertos, helipuertos, talleres, etc.

Los datos contenidos en estas bases son accesibles y modificables por el operador. Deben referenciarse geográficamente, determinando con exactitud su localización. Pueden incorporar información adicional tal como dirección, teléfono, nombre del responsable, indicativo del mismo y frecuencias utilizadas (caso de repetidores y servidores de radiopaqute).

Accesibles mediante listados en pantalla, permiten además ser incorporadas y retiradas de los mapas y representarlos con su ícono distintivo, que facilita los datos adicionales al seleccionarlo.

## **Los objetos**

Entendemos por objetos, íconos que pueden representar camiones de bomberos, helicópteros, aeronaves, vehículos de policía, ambulancias, personas, animales, etc. Pero también elementos climatológicos: lluvia, granizo, viento, nieve, hielo, tornado, tormenta, etc. Y situaciones diversas: incendio, inundación, hundimiento, presencia humana o animal, colapso de tráfico, etc.

Estos objetos pueden ser editados por cualquier estación, que escoge el ícono con los que va a representarlos, su ubicación geográfica, nombre y datos adicionales. Es posible, de forma automatizada y mediante la baliza correspondiente, informar de su existencia al resto de estaciones que, automáticamente, los verán representados en sus correspondientes mapas. Si el objeto varía de ubicación, una nueva edición por parte de su originador o de cualquier otra estación, informa de esta circunstancia al resto y refleja la nueva posición en los mapas. También es posible eliminarlos, informando de ello al resto de estaciones y literalmente, "hacerlos desaparecer del mapa".

También es posible informar automatizadamente sobre la posición de aeronaves comerciales mediante la recepción y proceso de las radiobalizas del sistema ACARS (130 Mhz AM) que entre otros datos facilitan posición, tipo de aeronave y compañía.

## El protocolo

Como se ha dicho, APRS se basa en el protocolo AX.25. Pero toda la operación se realiza exclusivamente mediante tramas "UI" (de información, no numeradas) y por lo tanto en modo desconectado. La información contenida en estas tramas o "paquetes" tiene un formato especial, perfectamente definido en el subprotocolo APRS para que pueda ser procesada correctamente. Se utilizan digirrepetidores (el comando UNPROTO TO VIA, juega un papel fundamental) un tanto "sui géneris" pues, entre otras características, pueden accederse e identificarse mediante alias genéricos. Se aprovecha el campo TO para la identificación (ícono) y el grupo de distribución. Es habitual además, usar algoritmos para comprimir la información y otros métodos completamente distintos al radiopaqute para abbreviar la longitud de las tramas y evitar colisiones.

Esta operativa recuerda bastante la empleada en TCP/IP para enlaces de radioaficionados en modo datagrama: utilizamos las tramas AX.25 "puertas afuera" como medio de transporte de las que contienen el propio protocolo, que son procesadas y ejecutadas "puertas adentro".

## En permanente desarrollo

En fase de experimentación, Bob Bruninga, WB4APR, está desarrollando un sistema que combina la tecnología APRS con SSTV, para la recepción automatizada de imágenes. Otros grupos han implementado procesos que permiten corregir la desviación inducida en el sistema GPS (DGPS). Frecuentemente van apareciendo nuevas versiones de programas, desarrollo de procesos y módems o equipos especializados.

Y precisamente APRS nace y se presenta en Norteamérica (siempre por delante de los europeos en estas materias), como una evolución del radiopaqute, porqué:

1. Incorpora tecnologías emergentes.
2. Proporciona un amplio campo de experimentación, tanto radioeléctrica como informática.
3. Aporta utilidad a sectores con intereses diversos.
4. Es una herramienta eficaz en materia de información y protección civil.
5. Potencia el contacto OM a OM, teclado a teclado.
6. Para estaciones fijas y especialmente para las móviles, facilita el contacto a través de los repetidores analógicos.
7. No requiere una inversión importante a los nuevos usuarios: aprovecha elementos comunes en cualquier estación.
8. Se basa en una tecnología conocida y resulta de fácil instalación.
9. Los programas tienen un entorno amable (gráficos, mapas) y manipulación intuitiva.
10. Existe abundante documentación e información.

[©APRS es una marca registrada de su autor, Bob Bruninga, WB4APR.](#)

INFORMACION RECOPILADA DESDE UN DOC DE EA3DXR, Toni Planas (Digigrup-EA3)

MARCO BELTRAMI WOELKAR

CE2EKW

[Ce2ekw@yahoo.es](mailto:Ce2ekw@yahoo.es)

## PROGRAMA UI-VIEW32

Para APRS

