|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Por EA3DXR, Toni Planas (Digigrup-EA3)  [ea3dxr@amsat.org](mailto:ea3dxr@amsat.org)    **INTRODUCCIÓN**  Creado por Bob Bruninga, WB4APR y presentado en la Conferencia de Comunicaciones Digitales de TAPR/ARRL en 1.992, APRS es un protocolo de comunicaciones basado en el AX.25 para la difusión de datos en tiempo real, de forma libre, a través de una red. Su característica mas vistosa es el resultado de combinar radiopaquete con un receptor GPS (Sistema de Posicionamiento Global), permitiendo a los radioaficionados visualizar la posición de otras estaciones y objetos en un mapa.  APRS es una modalidad diferenciada del radiopaquete:         Proporciona mapas y objetos gráficos para localización móvil / personal, así como meteorología en tiempo real.         Todas las comunicaciones se realizan bajo un protocolo de “uno para todos” por lo que, ante un nuevo evento,  cualquier estación es informada y actualizada inmediata y automáticamente.         Emplea únicamente tramas AX.25 tipo UI (de información, no numeradas). A pesar de ello, soporta mensajería en dos sentidos y distribución de anuncios y boletines.         Usa digirrepetición a través de alias genéricos preestablecidos en un único canal común, por lo que no se precisa conocer de antemano la topología de la red para operar en ella.  El radiopaquete es efectivo para el trasvase de información voluminosa punto a punto, pero ha acarreado tradicionalmente dificultades para ser aplicado a las comunicaciones en tiempo real, cuando aquella se hace obsoleta rápidamente. Por ello el APRS rehusa la complejidad, los retardos y las limitaciones de una red en modo conectado. No es un sistema pensado para el transporte de grandes cantidades de información. No podría manejarla. Sin embargo es más ágil que aquel y permite a muchas estaciones intercambiar datos entre si, como si de un net de fonía se tratase. Cualquier estación que dispone de información, simplemente la transmite y todo el resto la recoge.  Por todo ello el APRS resulta especialmente indicado para casos de eventos especiales y emergencias. ¿Donde están la ambulancia, la policía o los bomberos? ¿Que temperatura se registra en varios puntos del país? ¿Donde hay tormenta? ¿Donde hubo el apagón? ¿Donde está la cabeza de la marcha? ¿Donde un atasco de tráfico? Etc. etc.  ***APRS WORKING GROUP***  El notable auge que está adquiriendo el *Automatic Position Reporting System* (APRS) conocido entre nosotros como  **Sistema Automático de Información de Posición**, aconsejó crear un grupo de trabajo para fijar el protocolo y sus especificaciones. Ello debía permitir seguir con la investigación y desarrollo de nuevas capacidades, programas y utilidades, al tiempo que se aseguraba la compatibilidad entre lo antiguo y lo de nueva generación, al disponer de unas bases comunes.  Con esta idea, y bajo la tutela de [TAPR (*Tucson Amateur Packet Radio)*](http://www.tapr.org/), se creó el *APRS Working Group*, que integra a los principales desarrolladores: WB4ARP Bob Bruninga (ideador del sistema y creador de *dosAPRS*), K4HG Steve Dimse (*javaAPRS, APRSserve, XLM Serve*), KH2Z Brent Hildebrand (*APRS+SA*), N0QBF Mike Misick (*pocketAPRS*), WU2Z y KB2ICI Keith y Mark Sproul (*WinAPRS, MacAPRS, X-APRS*), así como a N8UR John Ackermann (responsable administrativo), WA1LOU Stan Horzepa (Secretario) y WD5IVD Greg Jones (por TAPR). Con alarde de pragmatismo digno de elogio, estos “gurús” superaron sus muy respetables intereses personales para unir esfuerzos entorno a una causa común.  **El Protocolo de Referencia.**  El Grupo de Trabajo se nutre de las propias experiencias al tiempo que analiza y recoge ideas y opiniones de los radioaficionados a través de una lista de distribución y va evaluando los nuevos productos. Toda esta labor se plasma en un documento revisado periódicamente y publicado por TAPR: [*APRS Protocol Reference*](https://www.digigrup.org/aprs/archivos/APRS101.zip). De libre distribución, puede hallarse en <http://www.tapr.org/tapr/html/aprswg.html> y formato PDF. Su versión 1.0.1 (agosto 2.000) contiene 115 páginas con textos, profusión de tablas y ejemplos, claros y concisos.  A la hora de redactar este artículo la experiencia nos ha demostrado que, existiendo un alto y generalizado nivel de compatibilidad con el estándar, no todas la utilidades disponibles (tanto en  *soft*como en*hardware*) son 100% compatibles y responden correctamente a todas y cada una de las especificaciones. Citaremos, a título de ejemplo, las disparidades en la recepción de datos de meteorología o el empleo del camino genérico en el campo de destino. Sin embargo, paulatinamente van apareciendo nuevas versiones que se van adaptando a lo establecido. Ello viene a corroborar la importancia de los trabajos del *APRS Working Group*.  Este artículo basado en la lectura del citado documento y la propia experiencia del autor, pretende ser sólo un resumen, a vista de pájaro, de las principales características del protocolo con la pretensión de que el usuario pueda comprender mejor y disfrutar de esa, por estos lares,  nueva modalidad de comunicaciones digitales. A quien desee profundizar más en el tema no le queda otro remedio que leer detenidamente el *APRS Protocol Reference*. Ello requiere dominio del inglés básico a nivel escrito, conocimiento del protocolo AX.25 y cierta experiencia en el propio sistema.  **FILOSOFIA DE DISEÑO**  Es importante remarcar que se trata básicamente de una herramienta para comunicaciones en tiempo real, pensada para eventos especiales y emergencias. Aunque el 99% del tiempo se va a emplear rutinariamente para el mero entretenimiento.  El sistema basa su eficacia en dos factores: fiabilidad y rapidez de comunicación. Operando en el modo desconectado de AX.25, la integridad de las tramas está garantizada, pero no así su llegada a destino. Por ello se transmite la información de forma reiterada y redundante. Como se ha dicho, se opera en canales únicos (en Europa 144.800 MHz). Estos principios, a priori contradictorios entre si, resultan complementarios trabajando sobre la base de un correcto equilibrio.    La fluidez del canal se consigue utilizando tramas que, conteniendo información precisa, ocupen el menor número de bytes posible y empleando sistemas que eviten repeticiones innecesarias, a pesar de utilizar alias comunes y genéricos.    **Tiempo de ciclo del net.**    Un primer concepto básico: el “tiempo de ciclo del net”, que es el lapso preciso para que una estación recién incorporada a la red pueda disponer de un dibujo completo de la actividad de su zona. Este tiempo varía de acuerdo con las condiciones locales: orográficas, número de estaciones activas y los acontecimientos del momento.    El objetivo “ideal” es conseguir un tiempo de ciclo de 10 minutos. Todas las estaciones deberían balizar su posición de acuerdo con este ratio, dependiendo del número de saltos que vayan a efectuar sus tramas. Así se dan estos criterios generales:         Operación directa (sin emplear digirrepetidores): 10 minutos.         Saltando un digi: 10 minutos         A través de dos digis: 20 minutos.         Vía tres o más digis: 30 minutos.  Asimismo los digis deberían balizar su posición utilizando diversos caminos, ajustando su temporización a 10 minutos para informar a los usuarios locales y 30 minutos para saltos de tres o mas digis.  Si el tiempo del ciclo se prolonga mas allá de lo razonable, ello provoca que las estaciones empiecen a impacientarse y a enviar tramas de interrogación para conocer el estado de la red, lo cual redunda en una saturación o “estrés” del canal innecesario.    **Temporización. Lapso entre tramas.**    Para optimizar el envío de tramas redundantemente, utilizamos estos algoritmos:    **Algoritmo de desvanecimiento.-** Transmite una nueva trama cana n segundos. Dobla el valor de n para cada nueva transmisión. Cuando n alcanza el valor del tiempo de ciclo, mantiene  este valor.  **Ratio fijo.-** Transmite una nueva trama cada n segundos durante x veces y para.  **Mensaje en cola.-**  Transmite una nueva trama de acuerdo con los algoritmos antes mencionados. Si no se ha acusado recibo y el tiempo de ciclo ha sido rebasado, es razonable pensar que la estación destinataria no está disponible. No se emite una nueva trama hacia el destinatario si no ha sido confirmada la precedente. Si mas tarde se escucha al destinatario, se intenta de nuevo.  **Caducidad.-** Este término se refiere al período de tiempo después del cual es razonable pensar que una estación ya no está disponible si no se han escuchado tramas suyas. Se sugiere un período de dos horas. Se emplea para refrescar la información de la pantalla.    **APRS Y AX.25**    A nivel de enlace se emplea el protocolo AX.25, tal como está definido en el *Amateur Packet-Radio Link Layer Protocol,*mediante tramas de información no numerada (UI), exclusivamente. Ello permite trabajar en modo desconectado, sin acuse de recibo. Por tanto la recepción no está garantizada.    En un nivel superior, APRS soporta protocolo de mensajería que permite a los usuarios enviar líneas de texto a estaciones concretas, con acuse de recibo.    **La trama AX.25**           Todas las transmisiones APRS utilizan tramas AX.25 UI con nueve campos de datos:     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **FORMATO DE UNA TRAMA UI AX.25** | | | | | | | | | |  | Bandera | Destino | Origen | Digirrepetidores (0-8) | Control  (UI) | Identificación de protocolo | Información | SCT | Bandera | | Bytes: | 1 | 7 | 7 | 0-56 | 1 | 1 | 1-256 | 2 | 1 |   **Bandera.-** El campo de cada extremo es el bit 0x7e que separa una trama de otra.  **Destino.-** Contiene el destino APRS y puede albergar parte de la información. Está codificado de tal forma que resulte compatible con el formato de indicativo estándar AX.25 (p.e. 6 caracteres alfanuméricos mas SSID). Si el SSID es diferente a 0, especifica camino de repetición genérica.  **Origen.-** Contiene el indicativo del originador. Si no se especifica en otros campos, el SSID utilizado aporta el símbolo o icono con el que va a ser representado el originador en los mapas.  **Digirrepetidores.-** Admite entre 0 y 8 indicativos o alias que pueden omitirse por un camino de repetición genérica si se ha especificado en el destino.  **Control.-** Siempre 0x03 (Trama UI)  **Identificación de protocolo.-** Siempre fijo a 0xf0 (sin nivel de enlace)  **Información.-** Contiene el grueso de la información APRS. El primer carácter es el Identificador del Tipo de Datos, que especifica la naturaleza de lo que sigue.  **Secuencia de Comprobación de Trama.-** Una secuencia de 16 bits usada para verificar la integridad de la trama recibida.    **CAMPO DE DESTINO**    El campo de destino puede contener diferentes seis tipos de información:         Una dirección genérica         Una dirección genérica con un símbolo (icono)         La versión de sofware empleado         Datos comprimidos en formato Mic-E         QTH Locator Maidenheat (obsoleto)         Una dirección de net alternativo  En todos lo casos el SSID de este campo determina un camino genérico de repetición.    **Dirección genérica.-** Pueden ser: ALL, AP, BEACON, CQ, GPS, DF, DGPS, DRILL, DX, ID, JAVA, MAIL, MICE, QST, QTH, RTCM, SKY, SPACE, SPC, SYM, TAL, TEST, TML, WX, ZIP. Admiten extensiones hasta 6 caracteres (ejemplo WX1, WX12CD serían campos válidos). Si incorporan un SSID diferente de 0 implica repetición genérica APRS.  **Dirección genérica con símbolo.-**  Enviando tramas a GPSxyz,  GPSCnn ó GPSEnn, logramos ser identificados con un símbolo (icono) determinado. Donde “xyz”, “Cnn” y “Enn” corresponden a un código específico en una tabla de hasta 255 símbolos (Ver tabla 3).  **Versión del software empleado.-**  Si las tramas de dirigen a AP mas cuatro caracteres, es posible indicar qué tipo de soporte se está empleando (hasta 16 posibilidades). Ejemplos:  APWxxx WinAPRS  APXxxx X-APRS  APKxxx Equipos Kenwood (API para Icom y APY para Yaesu)  APZxxx Experimental  Donde xxx correspondería al número de versión o modelo.  **Datos comprimidos en formato Mic-E.-** Véase más adelante, en el capítulo dedicado a este formato especial.  **QTH Locator Maidenheat.-** Aunque ya no se usa, excepto en *meteor scatter*, se mantiene para garantizar la compatibilidad con versiones anteriores. Por ejemplo: UNPROTO TO JN01WS.  **Net alternativo.-** Pensado para emplearlo en futuros desarrollos y experimentación.  **El SSID en el campo de destino.-**  Utilizando el séptimo byte es posible ordenar un número determinado de saltos de repetición e incluso la dirección hacia la que encaminar estos saltos, según la tabla 1.  Para comprender mejor la utilización de este método véase el apartado de digirrepetición genérica desarrolado más adelante.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **SSID** | **Camino** |  | **SSID** | **Camino** | | **-0** | Sin SSID: Emplear camino VIA |  | **-8** | Hacia el Norte | | **-1** | WIDE1-1 |  | **-9** | Hacia el Sur | | **-2** | WIDE2-2 |  | **-10** | Hacia el Este | | **-3** | WIDE3-3 |  | **-11** | Hacia el Oeste | | **-4** | WIDE4-4 |  | **-12** | Hacia el Norte + WIDE | | **-5** | WIDE5-5 |  | **-13** | Hacia el Sur + WIDE | | **-6** | WIDE6-6 |  | **-14** | Hacia el Este + WIDE | | **-7** | WIDE7-7 |  | **-15** | Hacia el Oeste + WIDE | | *Nota: el SSID indica el número de saltos ordenado a la trama*  *Resulta obvio remarcar que, para poder utilizar los SSID por encima de -7, implica una red estructurada de diversos repetidores, cuyos responsables hayan informado a cada unos de ellos qué camino existe hacia cada punto cardinal.* | | | | | | **TABLA 1. REPETICION GENERICA POR SSID** | | | | |   **CAMPO DE ORIGEN. Usando el SSID para indicar el símbolo (icono)**    Todas las estaciones pueden escoger, de entre una amplia gama, con que símbolo o icono van a aparecer representadas en los mapas de sus corresponsales. Si no se especifica concretamente en el campo de información, puede emplearse el SSID del campo de origen para ello. Ver tabla 3.    **SIMBOLOS APRS**    Se reproduce de forma parcial algunos de los símbolos o iconos mas usados en APRS.     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **TABLA PRIMARIA** | | | | |  | **TABLA ALTERNATIVA** | | | | | /$ | **GPS**  **xyz** | **GPS**  **Cnn** | **Icono ó**  **símbolo** | |  | **\$** | **GPS**  **xyz** | **GPS**  **Enn** | **Icono ó**  **símbolo** | | /# | BD | 03 | Digi |  |  | \# | ODz | 03 | Digi (etiquetado) | | /% | BF | 05 | DX Cluster |  |  |  |  |  |  | | /’ | BH | 07 | Pequeña aeronave | SSID-7 |  | \’ | OH | 07 | Lugar siniestrado | | /- | BN | 13 | Casa (VHF) |  |  | \- | ON | 13 | Casa (HF) | | /< | MS | 28 | Motocicleta | SSID-4 |  |  |  |  |  | | /> | MV | 30 | Turismo | SSID-9 |  | \> | NVz | 30 | Turismo (etiquetado) | | /B | PB | 34 | BBS |  |  |  |  |  |  | | /[ | HS | 59 | Corredor/Caminante |  |  |  |  |  |  | | /b | LB | 66 | Bicicleta |  |  |  |  |  |  | | /j | LJ | 74 | Todoterreno | SSID-12 |  | \j | SJ | 74 | Zona en Obras | | /k | LK | 75 | Camión | SSID-14 |  |  |  |  |  | | /v | LV | 86 | Furgoneta | SSID-15 |  | \v | SVz | 86 | Furgoneta (etiquetado) | | /y | LY | 89 | Casa con yagi |  |  |  |  |  |  | |  | | | | | | | | | | | *La primera columna (/$-\$)se emplea en el campo de información. La segunda y tercera en el campo de destino (el carácter  representa un espacio en blanco).*  *Los dos juegos de tablas: primaria y alternativa, en el campo de información se diferencian por el carácter “/” ó “\” y pueden representar cosas completamente distintas.*  *Es posible etiquetar (identificar con un número o una letra) mediante el tercer byte (z) del campo de destino con formato Enn, a determinados iconos. (p.e.: vehículo número 1, furgoneta A)* | | | | | | | | | | | **TABLA 2. SIMBOLOS APRS (Parcial. Solo se reseñan los más comunes)** | | | | | | | | | |     **DIGIRREPETIDORES (“digis”)**    Conforme a las especificaciones del protocolo AX.25 puede expresarse un camino de hasta 8 repetidores para mandar a través de el una trama “VIA”, aceptándose los alias. En APRS, si no se ha especificado SSID en el campo de destino, debe utilizarse el campo vía para lograr la repetición.    **Camino nominal.-** VIA EA3XXX,..., EA3ZZZ  La trama será repetida por únicamente por los digis de la lista, según el orden preestablecido por el operador. Si el siguiente en la cadena no recibe la trama, se interrumpe el camino. Cada digi, antes de reexpedirla al éter,  incorpora a la trama junto a su indicativo el byte de escuchada (representado por un asterisco) para identificar en todo momento al repetidor.  **Camino genérico.-**Los repetidores utilizan alias genéricos para que no sea preciso conocer la topología de la red de antemano, para poder operar en ella. Una estación móvil desplazándose a través del país no debe de preocuparse por conocer qué frecuencia se emplea en una determinada comarca, ni las repetidoras a su alcance. Luego no tiene necesidad de manipular su equipo, para seguir operativo.  **RELAY.-** Cualquier estación puede responder al alias de RELAY (Repetidor). Las otras pueden utilizarla como digirrepetidor. Las estaciones HF emplean ECHO en vez de RELAY.  **WIDE.-** Los digis situados en puntos geográficamente prominentes, destinados a cubrir largas distancias, utilizan el alias de WIDE. También responderán a RELAY.  **TRACE.-** Cada digi WIDE tiene la habilidad de substituir el alias. Mediante ella se autoidentifica en las tramas que repite substituyendo con su propio indicativo los alias RELAY, WIDE o TRACE. Ello permite conocer quién ha repetido una trama y el camino seguido por esta. Ejemplo de camino genérico: VIA RELAY, WIDE, WIDE  Cualquier operador APRS que tenga el digi de su sistema activado o cualquier digi de amplia cobertura, la repetirán. En un segundo salto será repetida por el resto de digis de amplia cobertura que reciban la primera repetición. Si los repetidores tienen activada la función de substitución de alias (muy recomendable) cambiarán el alias por su propio indicativo junto al bit de escuchada.  Tomando la trama del ejemplo, repetida por los digis EA3XXX, EA3YYY y EA3ZZZ, por este orden, veamos su aspecto en los distintos saltos:  Primer salto: EA3XXX\*, WIDE, WIDE  Segundo salto: EA3XXX\*,EA3YYY\*,WIDE  Tercer salto: EA3XXX\*,EA3YYY\*,EA3ZZZ\*  Si en vez de RELAY o WIDE se hubiese empleado TRACE, aunque los digis no tengan activada permanentemente la substitución de alias,  TRACE ( VIA TRACE, TRACE, TRACE) lo fuerza con idéntico resultado.    **Camino genérico con SSID. WIDEn-N.-** (Ver Tabla 1). Mediante este sistema cada digi sustrae al SSID N, el valor de 1 al retransmitirla. Cuando N alcanza el valor de 0, ya no es repetida de nuevo. Ello permite a un operador indicar cuantos saltos desea que efectúen las tramas por el emitidas. El número n sirve para conocer en todo momento el número de saltos con que se originó la trama. Se conserva en memoria el *checksum*(secuencia de comprobación de trama) de las tramas repetidas durante los últimos 28 segundos (por defecto) para no volver a repetirlas.  Ejemplo:           VIA WIDE4-4.-  Primer salto:     VIA WIDE4-3.  Segundo salto:  VIA WIDE4-2.  Tercer salto:      VIA WIDE4-1.  Cuarto y último salto VIA WIDE4.  Podemos ordenar hasta 7 saltos (SSID entre -1 y -7). A partir del SSID -8 y hasta el -15 la trama se enrutará de acuerdo con lo expresado en la tabla 1.  **TRACEn-N.-** El comportamiento es exactamente el mismo que WIDEn-N, adicionándole la función de substitución de indicativo, por la cual cada digi añadirá su indicativo con el byte de escuchado a la cadena de digirrepetición.  Ejemplo:           VIA TRACE3-3  Primer salto:     VIA EA3XXX\*,TRACE3-2  Segundo salto:  VIA EA3XXX\*,EA3YYY\*,TRACE3-1  Tercer y último salto: VIA EA3XXX\*,EA3YYY\*,EA3ZZZ\*,TRACE3    La diferencia entre los diversos métodos (incluido el de SSID en el campo de destino) radica en el ahorro de bytes en trama. El que más ahorro comporta es el del SSID en el campo destino. Del camino genérico sin SSID ó del método TRACEn-N, pueden resultar tramas excesivamente grandes en caminos largos. Sin embargo, puede ser interesante para observar las rutas entre diferentes puntos. El camino nominal puede utilizarse de forma efectiva en algunos casos tales como mensajería, pero precisa un conocimiento explícito de la red.  Como criterio general se recomienda a los móviles utilizar el método WIDEn-N. En cuanto a las estaciones fijas, dependerá de la topología de la red y del número de digis “wide” a los que se tenga acceso o el interés del operador hacia donde propagar sus tramas. La resultante puede ser una combinación de varios métodos, atendiendo siempre a la recomendación de adecuar los lapsos de envío de tramas y número saltos según los criterios expresados en el apartado de tiempo de ciclo del net.  **CAMPO DE INFORMACION**    Tiene la siguiente distribución:     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Campo de información*** | | | | |  | **Identificador** | **Datos** | **Extensión** | **Comentario** | | Bytes: | 1 | n | 7 | n |     **Identificador del tipo de datos.-**Cada trama APRS contiene un Identificador del tipo de datos que preceden. Este determina el formato del resto de la información siguiente. La tabla 3 (que se transcribe parcialmente) refleja los más comúnmente empleados.     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | ***Identif*** | ***Tipo de datos*** |  | ***Identif*** | ***Tipo de datos*** | | **0x1c** | Datos en formato Mic-E |  | **<** | Capacidades de la estación | | **!** | Posición sin horario (sin capacidad de mensajería) |  | **=** | Posición sin horario (con capacidad de mensajería) | | **#** | Datos meteorológicos de Peet Bros U-II |  | **>** | Status | | **$** | Datos primarios de GPS o Ultimeter 2000 (Estación Meteorológica) |  | **?** | Interrogación | | **/** | Posición con horario (sin capacidad de mensajería) |  | **T** | Datos de telemetría | | **:** | Mensaje |  | **\_** | Datos meteorológicos (sin posición) | | **;** | Objeto |  | **}** | Tráfico a través de terceros | | **‘** | Antiguo formato de datos Mic-E empleado ahora por TM-D700 |  | **@** | Posición con horario (capacidad para mensajería) | |  |  |  |  |  | | **TABLA 3. IDENTIFICADOR DEL TIPO DE DATOS (parcial)** | | | | |     **Los datos.-**Existen 10 tipos principales:         Posición         Dirección de localización         Objetos e ítems         Meteorología         Telemetría         Mensajes, boletines y anuncios         Interrogaciones         Respuestas         Status         Otros  Algunos de ellos pueden incorporar más datos en el subcampo de extensión.    **Extensión.-**Con una codificación precisa, responde a estos diferentes tipos:         Rumbo y velocidad del objeto o vehículo         Dirección y velocidad (del viento en reportajes meteorológicos)         Potencia, altura, ganancia y directividad de la antena         Cobertura pre-calculada (del sistema emisor)         Intensidad de la señal recibida (en radiolocalización)         Descripción del área del objeto    Expresión de una de estas magnitudes              Caracteres 1-3: PHG (fijo)                                                                         Carácter 4: potencia en patios                                                                         Carácter 5: Altura sobre el nivel del suelo, en pies                                                                         Carácter 6: ganancia en dB                                                                         Carácter 7 directividad  Expresados según la siguiente codificación:   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Código** phgd | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Unidades | | Potencia | 0 | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 | vatios | | Altura | 10 | 20 | 40 | 80 | 160 | 320 | 640 | 1280 | 2560 | 5120 | pies | | Ganancia | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | dB | | Diretividad | omni | 45  NE | 90  E | 135  SE | 180  S | 225  SW | 270  W | 315  NW | 360  N |  | grados | | **TABLA 4. POTENCIA, ALTURA, GANACIA Y DIRECTIVIDAD DE LA ANTENA (PHGD)** | | | | | | | | | | | |     Ejemplo: PHG5132        Indica una potencia de 25 wats                                     La antena está a 20 pies del nivel del suelo, tiene una ganancia de 3 dB y                                   está orientada al este (90 grados)  En el caso de Intensidad de la señal recibida, para radiolocalización, la fila correspondiente a la se permuta por la lectura del *Smiter* (“Santiago” del código RST),  y los tres primeros caracteres se fijan a DFS, así:   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | “Santiago” | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Smeter |   Ejemplo: **DFS2360**        indica una débil señal (“Santiago” 2), recibida en una antena omnidireccional de 6dB, ubicada a 80 pies.    Se utilizan para cálculos de radiolocalización y cobertura. Pensemos que es relativamente sencillo automatizar la lectura del “Smeter” del receptor en base, por ejemplo, a un conversor analógico/digital como el que está desarrollado para nodos TheNet X1J.    **Comentario.-** Se utiliza opcional y básicamente con un texto a elección del operador. En algunos casos especiales puede incorporar además datos adicionales APRS tales como:         Altura         Locator Maidenhead         Datos de radiolocalización         Grosor de la línea del área de un objeto         Datos meteorológicos         Otros    Ejemplo: utilización en reportajes meteorológicos  c          Dirección del viento en grados  s          Velocidad media del viento (en el último minuto) en millas por hora  g          Mayor racha de viento registrada en los últimos 5 minutos, en millas por hora.  t           Temperatura en grados Fahrenheit  r           Precipitación acumulada en la última hora en centésimas de pulgada  P          Precipitación acumulada el las últimas 24 horas en centésimas de pulgada  h          Humedad relativa (0 a 100%)  b          Presión atmosférica en decenas de milibar  L          Luminosidad (vatios por metro cuadrado) hasta 999  l           (ele minúscula) Luminosidad por encima de 999  s          Precipitación de nieve durante las ultimas 24 horas (pulgadas)  #          Datos primarios de un contador de precipitación  El formato utilizado es: carácter + 3 posiciones para datos (4 en la presión). Si no se utiliza pueden substituirse por puntos o espacios.  Ejemplo: **g013t074P000b0120h69** representaría que la racha de viento más fuerte fue de 13 mph, 74º F, sin precipitación acumulada las últimas 24 horas, una presión de 1200 milibares y humedad relativa del 69%.  **FORMATOS DE TIEMPO HORARIO Y POSICION**    **Tiempo horario.-** Puede expresarse de diferentes formas:         Día/Hora/Minutos. En *zulú* (UTC/GMT) o local.  092345z           23 horas 45 minutos zulú del día 09  092345/            23 horas 45 minutos hora local del día 09         Horas/Minutos/Segundos. Precedido de “h”  234517h           23 horas 45 minutos 17 segundos, zulú         Mes/Día/Horas/Minutos  10092345          23 horas 45 minutos 17 segundos, zulú, del día 9 de Octubre    Siempre en escala de 24 horas.  Esta información se utiliza, entre otros menesteres, para actualizar la recibida por cada operador y efectuar limpieza de datos antiguos u obsoletos. Cuando una estación transmite datos sin los horarios, la receptora utiliza los del reloj de su ordenador.    **Posición: Latitud y Longitud.-**  La latitud se expresa con 8 caracteres fijos en grados y minutos con dos decimales, seguido del indicador de hemisferio (N ó S). Por tanto los segundos no se expresan como tales, sino como centésimas de minuto. La posición incorpora el icono identificativo.  Ejemplo: **4903.50N** equivale a 49 grados, 3 minutos, 30 segundos, norte.  La longitud se expresa en 9 caracteres (3 de ellos para los grados) e idéntica composición para minutos y segundos, seguidos de la posición respecto al Meridiano 0 (E ó W)  Ejemplo: **00235.75E** equivale a 2 grados, 35 minutos, 45 segundos, este.  Cambiando los minutos o los segundos por espacios, se entrega una posición ambigua, aceptada por el sistema.  La combinación de ambas posiciones tendría este formato: **4903.50N/00235.75E-**  Latitud seguida del carácter “**/**” (tabla de símbolos primarios, ver tabla 2), longitud precedida del carácter “**-**” (Casa VHF, según la tabla 2).    **Datos NMEA.-** Se reconocen las cadenas ASCII de datos primarios conforme a la especificación NMEA 0183, Versión 2.0, correspondientes a las siguientes sentencias:         GGA         GLL         RMC         VTG         WPT  **FORMATO DE LAS TRAMAS**    Existen un amplio abanico de formatos debido a la versatilidad del sistema, su función y origen, imposible de resumir aquí. Por ello solo se reproducen diagramas de algunos de los más comunes.  Recordemos que se utiliza el campo de información (1 a 256 bytes) de la trama UI AX.25 que tiene la siguiente disposición:     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Campo de información*** | | | | |  | **Identificador** | **Datos** | **Extensión** | **Comentario** | | Bytes: | 1 | n | 7 | n |        |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Posición Lat/Long sin tiempo horario*** | | | | | | |  | ! o = | Lat | Tabla de símbolos | Long | Código símbolo | Comentario | | Bytes: | 1 | 8 | 1 | 9 | 1 | 0-43 | | Ejemplo: | ! | 4150.56N | / | 00258.32E | # | Digi Baix Emporda | | Aspecto: | !4150.56N/00258.32E#Digi Baix Emporda | | | | | | | Nota: | *Al incorporar el identificador***!***nos está indicando que no tiene capacidad de mensajería. Si la tuviese utilizaría****=****.* | | | | | |      |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Posición Lat/Long, con extensión, sin tiempo horario*** | | | | | | | |  |  |  |  |  |  | Rumbo/Velocidad |  | |  | !  o | Lat | Tabla  de | Long | Código  símbolo | Potencia/Altura/  Ganancia/Dirección | Comentario | |  | = |  | símbolos |  |  | Radio |  | |  |  |  |  |  |  | Intensidad señal |  | | Bytes: | 1 | 8 | 1 | 9 | 1 | 7 | 0-36 | | Ejemplo: | ! | 4150.56N | / | 00258.32E | # | PHG3340 | Digi Baix Emporda | | Aspecto: | !4150.56N/00258.32E# PHG3340Digi Baix Emporda | | | | | | | | Nota: | *Véase el significado de la codificación PHG3340 en la tabla 4* | | | | | | |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Posición Lat/Long, con extensión y tiempo horario*** | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  | Rumbo/Velocidad |  | |  | /  o | Tiempo  DHM / | Lat | Tabla  de | Long | Código  símbolo | Potencia/Altura/  Ganancia/Dirección | Comen  tario | |  | @ | HMS |  | símbolos |  |  | Radio |  | |  |  |  |  |  |  |  | Intensidad señal |  | | Bytes: | 1 | 7 | 8 | 1 | 9 | 1 | 7 | 0-36 | | Ejemplo: | @ | 071737z | 4154.12N | / | 01233.15E | k | 073/000 |  | | Aspecto: | @071737z4154.12N/01233.15Ek073/000/... iw0csa@r3roma.org | | | | | | | | | Notas: | *Tiene capacidad de mensajería al incorporar el identificador @* | | | | | | | | |  | *Emitió su baliza a las 17.37 zulú* | | | | | | | | |  | *Es un camión: Tabla de símbolos****/****,código****k*** | | | | | | | | |  | *Su rumbo son 73º, y se halla detenido en este momento según el campo de extensión 073/000* | | | | | | | | |  |  | | | | | | | |      |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Reporte meteorológico completo sin tiempo horario*** | | | | | | | |  | ! o = | Lat | Tabla de símbolos | Long | Código símbolo | Exten  sión | Datos y  Comentario | | Bytes: | 1 | 8 | 1 | 9 | 1 | 7 | 0-36 | | Ejemplo: | = | 4128.70N | / | 00159.10E | \_ | 164/006 | g013t074P000b0140h69Huger WM918 | | Aspecto: | =4128.70N/00159.10E\_164/006g013t074P000b0140h69Huger WM918 | | | | | | | | Notas: | *La dirección/velocidad del viento se expresa en el campo de extensión* | | | | | | | |  | *El resto de datos en el de comentario. Véase la codificación utilizada en el apartado donde se explicó este campo.* | | | | | | | |  | *El resto del campo comentario se utiliza para describir el tipo de estación:*Huger WM918 | | | | | | |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Telemetría*** | | | | | | | | | |  |  |  | Valores analógicos | | | | | Valor |  | |  |  | Secuencia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | digital | Comentario | |  | T | #nnn, | aaa, | aaa, | aaa, | aaa, | aaa, | bbbbbbbb |  | | Bytes: | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | n | | Bytes: | T | #0133, | 125, | 000, | 254, | 118, | 035, | 00100101 | EA3G | | Aspecto: | T#0133,125,000,254,118,035,00100101EA3G | | | | | | | | | | Notas: | *Los valores analógicos representan magnitudes de 0 a 254. Pueden albergar tensiones, intensidades, estados de carga, etc.* | | | | | | | | | |  | *Los digitales, estados si / no y resultan apropiados para indicar por ejemplo estados de abierto/cerrado y pudiendo combinarse entre ellos permitiendo multitud de resultados.* | | | | | | | | |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Objetos*** | | | | | | | | | |  | ; | Nombre | \*  o \_ | Tiempo | Lat | Tabla | Long | Sím  bolo | Comentario | | Bytes: | 1 | 9 | 1 | 7 | 8 | 1 | 9 | 1 | 0-43 | | Ejemplo: | ; | EA3I | \* | 292316z | 4153.15N | / | 00259.63E | m | R-6 145... | | Aspecto: | ;EA3I     \*292316z  4153.15N/00259.63Em R-6 145.750 TX 10 Wts. 359 m | | | | | | | | | | Notas: | *Puede incorporar campo de extensión (7 bytes) con velocidad/dirección del objeto. En este caso el campo de comentario se reduciría a 36 bytes.* | | | | | | | | |      |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Mensajería: envío*** | | | | | | |  | **:** | Destinatario | **:** | Texto | Identificador de mensaje | | |  |  |  |  | (max 67 caracteres) | { | nº xxxxx | | Bytes: | 1 | 9 | 1 | 0-67 | 1 | 1-5 | | Ejemplo: | **:** | EA3FUU | **:** | Jose, pasate a R5 | { | 15 | | Aspecto: | :EA3FUU   :Jose, pasa a R5{015 | | | | | | | Notas: | *Un boletin o anuncio no lleva campo de identificación al no esperar respuesta:* | | | | | | |  | **:** | BLN | **:** | 9-10/09-00 XIII CONTEST COMARQUES CATALANES | | |      |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Mensajería: acuse de recibo*** | | | | | |  | **:** | Destinatario | **:** | ack | Mensaje nº | |  |  |  |  |  | xxxxx | | Bytes: | 1 | 9 | 1 | 3 | 1-5 | | Ejemplo: | **:** | EB3EXL | **:** | ack | 15 | | Aspecto: | :EB3EXL   :ack15 | | | | |   **TRAFICO A TRAVES DE TERCERAS REDES**    APRS dispone de un mecanismo para formatear tramas que puedan ser transportadas a través de terceros (p.e. redes no AX.25), tales como Internet, LAN Erhernet o conexiones alámbricas directas. Como estas redes no reconocen el origen, el camino ni el destino, estos se deben empaquetar junto al resto de la información como datos y reconstruirlos a la recepción.    Primero se prepara la cabecera de origen:     |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Cabecera de origen formato “TNC-2”*** | | | | | | |  | Origen |  | Destino |  | 0-8 Digis |  | |  | (-SSID) | **>** | (-SSID) | **,** | (-SSID)(\*) | **:** | | Bytes: | 1-9 | 1 | 1-9 | 1 | 0-80 | 1 | | Ejemplo: | G6WVL>APRS,RELAY\*,WIDE: | | | | | | | Notas: | *Nótese que “Wide” no se ha empleado: No ha sido “escuchado”* | | | | | |     Es recomendable emplear la el substitución de alias por indicativo, para poder identificar exactamente el camino de origen, especialmente para casos de mensajería. Así en la trama del ejemplo, sería: G6WVL>APRS,G9RXG\*,WIDE:  Cuando la trama sale “al otro lado” procedente de una tercera red, la estación *gateway*receptora la modifica insertándole el identificador de “tráfico vía terceros” :**}**antes de introducirla en la red local APRS.     |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | ***Tráfico a través de terceros*** | | | |  | **}** | Cabecera | Datos originales | | Bytes: | 1 | n | n |        |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Cabecera de tráfico a través de terceros formato “TNC-2”*** | | | | | | | |  | Cabecera |  | Identificador |  | Indicativo estación |  |  | |  | de origen | **,** | tercera red | **,** | “gateway” (-SSID) | **\*** | **:** | | Bytes: | 3-99 | 1 | 1-9 | 1 | 1-9 | 1 | 1 | | Ejemplo | G6WVL>APRS,G9RXG | , | TCPIP | , | EA3RKU-3 | \* | : | | Aspecto: | }G6WVL>APRS,G9RXG,TCPIP,EA3RKU\*:=5329.20N/00236.20W-John.Golborne | | | | | | | | Notas: | *A la cabecera de origen se la han sustraído los digis no escuchados y el bit de escuchado de la estación gateway emisora.* | | | | | | | |  | *Se añade a la trama, con el bit de escuchado, el identificador de la gateway receptora.* | | | | | | |     Acto seguido la trama es remitida a la red local APRS por la *gateway* receptora, informándole un camino a su elección. Este sería el resultado:  EA3RKU-3>APRS,ED3ZAG\* :  }G6WVL>APRS,G9RXG,TCPIP,EA3RKU\*:=5329.20N/00236.20W-John.Golborne    **INFORMACION COMPRIMIDA**    Con el fin de ahorrar la máxima cantidad de bytes posible y obtener tramas que, aún conteniendo toda la información básica, sean cortas y ágiles, APRS prevé unos formatos de compresión de datos. Por su complejidad debido al uso de diversos algoritmos y tablas, merecerían un capítulo aparte. Aquí solo vamos a dar una breve reseña de ellos.    **Datos de posición comprimidos.-**Mediante este sistema, una trama de posición con campo de extensión que ocupa 26 bytes, queda reducido a la mitad (13):  4 para latitud y 4 para longitud (descomprimidos 8 y 9 respectivamente)  2 para la extensión (descomprimidos 7)  1 para el tipo de compresión (descomprimido no se utiliza)  2 para el símbolo y su tabla (los mismos que descomprimidos)  Se opera con algoritmo base 91: a partir de cifras fijas preestablecidas a las que se les adiciona o resta respectivamente longitud y latitud, se las reduce sucesivamente por potencias de 91, hasta que el resto es menor de 91. Cada paso nos da una cifra que equiparamos al código ASCII, añadiéndole previamente 33, para que el resultado sean caracteres imprimibles entre el 33 y el 124.  Para obtener el tipo de compresión, se utiliza una tabla matriz de códigos “0” y “1” que nos proporcione un resultado binario, transformándolo luego a decimal y añadiéndole a su vez 33, previo a su conversión ASCII.     |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Posición comprimida*** | | | | | | |  |  |  |  |  | Rumbo / |  | |  | Tabla | Lat | Long | Código | Velocidad | Tipo | |  | de | comprimida | comprimida | de | Radio | de | |  | símbolos |  |  | símbolo | Altura | compresión | |  |  | YYYY | XXXX |  | comprimidos | T | | Bytes: | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 |     **Formato MIC-E (Mic Encoder).-** Su nombre proviene de un desarrollo soportado en PIC que distribuye TAPR. En reducido espacio se puede disponer de un módem más codificador APRS adaptable a un GPS y a cualquier transceptor de mano o base. De gran aceptación entre el colectivo, utilizan también el sistema MIC-E el PIC-Encoder (otro desarrollo TAPR), MIM/MIC-Lite (APRS Engineering), Pico Packet (PacComm) y los conocidos TH-D7 y TM-D700 (Kenwood), entro otros, especialmente aquellos destinados a uso móvil.  Mas complejo que el anterior y con mayor ahorro de espacio, en MIC-E los datos comprimidos y repartidos entre los campos de destino e información. Ello permite que una trama elemental completa ocupe solo 25 bytes (descontando el STC y la bandera).    **El campo de destino en MIC-E.-** Manteniendo su compatibilidad con las especificaciones del AX.25 (7 caracteres ASCII imprimibles) este campo incorpora:         6 dígitos para Latitud.         3 bits para el identificador de mensaje.         Indicador de hemisferio y Este/Oeste.         “Offset” de Longitud (según esta sea superior o no a 100 grados)         Camino de digirrepetición genérica.     |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Campo de destino en formato MIC-E*** | | | | | | | |  | Latitud | Latitud | Latitud | Latitud | Latitud | Latitud | Camino | |  | Dígito 1 + | Dígito 2 + | Dígito 3 + | Dígito 4 + | Dígito 5 + | Dígito 6 | repetición | |  | Mensaje | Mensaje | Mensaje | Indicador | Offset | Indicador | genérico | |  | Bit A | Bit B | Bit C | Norte/Sur | Longitud | Este/Oeste | (SSID) | | Bytes: | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |     Todo ello codificado en base a una tabla que, por brevedad, no se reproduce. Los mensajes predefinidos de MIC-E se detallan en la Tabla 4.     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **A** | **B** | **C** | **Mensaje**  **Estándar** | **Mensaje**  **Personalizado** | | 1 | 1 | 1 | Fuera de servicio | Personalizado-1 | | 1 | 1 | 0 | En ruta | Personalizado-1 | | 1 | 0 | 1 | En servicio | Personalizado-1 | | 1 | 0 | 0 | Volviendo | Personalizado-1 | | 0 | 1 | 1 | Ocupado | Personalizado-1 | | 0 | 1 | 0 | Especial | Personalizado-1 | | 0 | 0 | 1 | Prioridad | Personalizado-1 | | 0 | 0 | 0 | Emergencia | | | **TABLA 4. Mensajes PIC-E** | | | | |     puede resultar extraño que se prevean mensajes estándar. Piénsese que este sistema está ideado para estaciones móviles con capacidad operativa limitada. Bien sea por el equipo que utilizan, bien sea por la situación en que se encuentran (conduciendo, etc.). Este tipo de mensajes pueden ser fácilmente seleccionables con la acción, por ejemplo, de un conmutador sobre una matriz de diodos.    **El campo de información MIC-E**.- Contiene lo siguiente:         Longitud comprimida.         Rumbo y velocidad comprimidos.         Símbolo y Tabla de símbolos.         Campos opcionales como Telemetría, “status”, locator, altura comprimida.  Codificadas en base a sendas tablas que proporcionan resultados numéricos a los que se adiciona 28 para obtener al correspondiente carácter ASCII y que la mayoría sean imprimibles. La longitud se expresa en grados (G), Minutos (M) y centésimas de minuto (cM). La altura (expresada opcionalmente en el campo “Status”) no se codifica mediante tablas, sino en base 91.     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | ***Campo de Información en formato MIC-E*** | | | | | | | | |  | Identi | Longitud | | | Velocidad | Sím |  | Datos de telemetría | |  | ficador | G+28 | M+28 | cM+28 | y rumbo | bolo | Tabla | Status | | Bytes: | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | n |     Este es el aspecto de una trama enviada por una estación móvil operando TM-D700:    EA3FUU-12>TQ3SP3,EA3RDG-15\*,WIDE4-3 <UI R Len=37>:'x]5l"B>/]"6.}-Josep/Sabadell QRV R5    Podría prescindir aún de varios bytes: El de SSID puesto que el símbolo (turismo) ya lo facilita el campo de información. Y el del camino y la substitución de alias, introduciendo SSID en el campo de destino. Si manda la trama así, probablemente sea debido a que desea diferenciarse de la estación activa al mismo tiempo en su QTH  (sin SSID) y a que no todos los digis empleados son compatibles con el SSID en el campo de destino, por el momento.    **CONCLUSION**    Mediante esta ínfima trama, capaz de prosperar incluso en una red saturada y alcanzar en pocos segundos, saltando varios digis,  zonas geográficas distantes, podemos determinar: indicativo, símbolo, situación, estado, velocidad y dirección de la estación emisora. Nombre y población del operador. Conocer que podemos contactar con el mediante un determinado reemisor analógico. Nuestro sistema lo posicionará exactamente sobre el mapa, nos indicará la distancia a que se halla respecto de nuestra estación y el rumbo hacia donde orientar la antena.    Un sistema APRS anexo a un repetidor analógico, a parte de permitir a  sus usuarios identificarse en la red mediante una trama de cola inaudible, ofrece la posibilidad a sus responsables de conocer en todo momento datos tales como: estado de carga de baterías, intensidad proporcionada por los paneles, si el suministro de la red se interrumpió, detección de presencia o estados de abierto/cerrado.    Eso por citar dos ejemplos. ¿No les parece **sencillamente eficaz**?    Septiembre-2000 |