

GUÍA DE CONFIGURACIÓN DE RUTAS APRS (DIGI PATH)

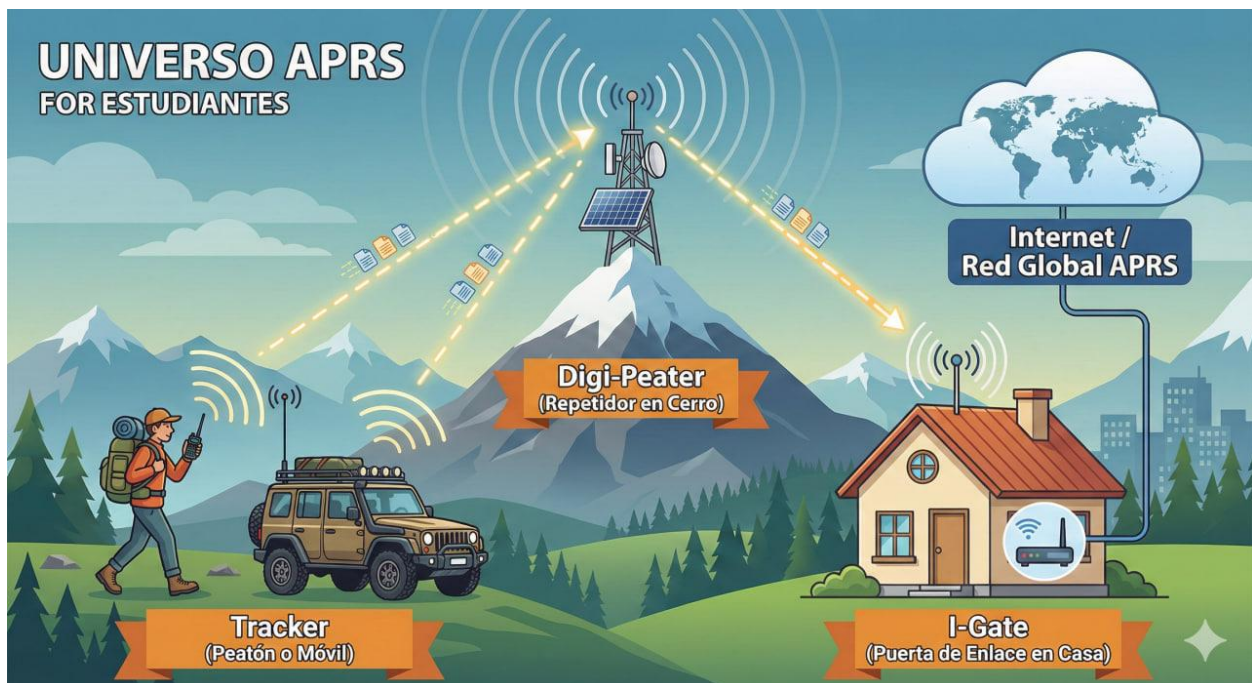
XQ2CG, febrero de 2026

1. Conceptos Fundamentales

APRS (Automatic Packet Reporting System): Plataforma para el intercambio de información táctica en tiempo real mediante tramas digitales (balizas). Su objetivo suele ser llegar a la red global, o ser visualizado por estaciones locales.

Los Actores de la Red:

- **Tracker:** Dispositivo o radio que genera la información APRS (posición GPS, estado, telemetría, mensajes) y la transmite por RF. Es el “origen” de muchos paquetes APRS (vehículos, personas, estaciones móviles o meteorológicas).
- **Digipeater (DIGI):** Estación repetidora que recibe un paquete, lo procesa y lo retransmite en la misma frecuencia (Simplex). Existen dos tipos: de altura y de relleno.
- **I-Gate (Internet Gateway):** Puerta de enlace que recibe paquetes de radio (RF) y los inyecta en la red global de internet (APRS-IS).



Muchos equipos APRS modernos (radios o dispositivos dedicados) pueden actuar opcionalmente en uno, dos o incluso los tres roles anteriores, según su configuración y el software utilizado.

2. El Paradigma "WIDEn-N" (La Lógica de los Saltos)

Antes del estándar mundial WIDEn-N, los paquetes APRS usaban rutas del tipo: RELAY,WIDE; RELAY,WIDE,WIDE; WIDE,WIDE,WIDE. El problema es que esos alias eran abiertos y no contaban saltos. Eso significaba que cualquier digi que viera "WIDE" lo repetía, y varios digis podían repetir el mismo paquete al mismo tiempo. No había un límite claro de rebotes y no existía control de duplicados consistente.

Desde 2004, se utiliza el estándar mundial "WIDEn-N" para gestionar cómo viajan los paquetes, para hacer la red más eficiente.

- Se deja WIDE1 para fill-in locales, que programan un retardo corto (típicamente ~100–300 ms).
- Se deja WIDE2 para digis altos (en cerros) de amplia cobertura, que programan un retardo mayor (típicamente ~300–800 ms).

Sintaxis "WIDEn-N":

- **n (Nombre del Alias):** Define el **tipo** de Digipeater que queremos usar.
 - WIDE1: Digis de baja cobertura, relleno o domésticos (Fill-in).
 - WIDE2: Digis de alta cobertura, infraestructura en cerros o torres.
- **N (Número de Saltos):** Define **cuántas veces** queremos que se repita el paquete. Es un contador regresivo.

Reglas de Oro:

1. **Decremento:** Cada DIGI que repite la señal resta "1" al número N.
2. **Agotamiento:** Cuando N llega a 0 (o aparece un *), el paquete muere y deja de repetirse.
3. **Límite:** N siempre debe ser menor o igual a n (no pedir 3 saltos a un alias de nivel 2).

3. Configuraciones de Ruta (PATH) Recomendadas

A. La Ruta "Urbana" o de Cortesía: PATH: WIDE1-1, WIDE2-1

- **Total de saltos:** hasta 2 (1 local + 1 regional).
- **Lógica:** "Pido ayuda a una estación pequeña cercana (WIDE1-1) para salir de mi zona, y luego que una estación grande (WIDE2-1) me repita 1 vez para tener alcance regional, confiando en que ese primer digi alto que me escuche tiene acceso a un I-Gate."
- **Uso:** Zonas urbanas densas donde no es necesario saturar la red con múltiples rebotes.
- Si ningún repetidor de relleno lo escucha, irá al digi de altura, porque el WIDE1-1 no bloquea al WIDE2-1, solo ofrece una oportunidad adicional de "primer salto" local. (más detalles de esto en el ANEXO)
- "Si configuro WIDE1-1, WIDE2-1 y ningún Digi pequeño (WIDE1) me escucha, ¿el Digi grande (WIDE2) me ignorará?": Los digis altos (**Digis inteligentes**, versus **Digis Estrictos en Orden**) repetirán, aunque WIDE1-1 no haya sido usado. Después del digi alto, el paquete queda: WIDE1-1, WIDE2*, significa: el digi alto ya consumió WIDE2-1, y los digis de relleno lo ignorarán.

Evento	Tiempo acumulado	Paquete
Tú transmites (tracker)	0 ms	WIDE1-1, WIDE2-1
Fill-in repite	100–300 ms	WIDE1*, WIDE2-1
Digi alto repite	500–1000 ms	WIDE1*, WIDE2*
I-Gate lo sube	~1 s	entra a APRS-IS

El caso sin Fill-in (nadie responde a WIDE1-1, solo el digi alto):

Evento	Tiempo acumulado	Paquete
Tú transmites (tracker)	0 ms	WIDE1-1, WIDE2-1
Digi alto repite	300–800 ms	WIDE1-1, WIDE2*
I-Gate lo sube	~0.5–1 s	(entra a APRS-IS)

B. La Ruta "Estándar" o Rural: PATH: WIDE1-1, WIDE2-2

- **Total de saltos:** hasta 3 (1 local + 2 regionales).
- **Lógica:** Igual que la anterior, pero solicita que los repetidores de altura retransmitan la señal dos veces en cadena (WIDE2-2 to WIDE2-1 to Fin).
- **Uso:** Móviles en carretera, zonas rurales, o topografía difícil donde se necesita el máximo alcance posible (3 saltos es el máximo aceptable).
- WIDE2-2 significa: "por si acaso el primer cerro no tiene acceso a un I-Gate".

C. Casos Puntuales

- **WIDE1-1** (solo Fill-in): uso estrictamente local. Ideal para handies o LoRa APRS que solo necesitan llegar al I-Gate más cercano vía un fill-in, sin activar digis regionales. "Solo quiero salir de mi barrio y entrar a internet. No necesito viajar por la región".
- **WIDE2-1** (solo altura): para estaciones fijas que llegan directo al digi de cerro, sin necesitar fill-in. "Llego al cerro sin ayuda del barrio."

4. Análisis de Errores Comunes (Hall of Shame)

Estas configuraciones son incorrectas y generan problemas en la red:

Ruta Errónea	Qué sucede realmente
WIDE1-2	En redes modernas bien configuradas, NO producirá dos saltos reales. Pero sigue siendo mala práctica.
WIDE1-3	En redes modernas bien configuradas, NO producirá 3 saltos reales. Pero sigue siendo mala práctica.
WIDE2-3	En redes modernas bien configuradas, NO producirá 3 saltos reales. Pero sigue siendo mala práctica.
WIDE5-5	Los Digipeaters tienen filtros (max hops) y detectores de duplicados, y esta ruta será descartada. Este tipo de paths fue precisamente lo que motivó la creación del sistema WIDEn-N en 2004.
WIDE1-1, WIDE6-6	El WIDE1-1 funcionará. El WIDE6-6 será descartado porque no existen Digis configurados con el alias "WIDE6".
WIDE1-1, WIDE2-2, WIDE3-3	La gran mayoría de los digis actuales no reconocen WIDE3, y solo procesan WIDE1 y WIDE2.

5. Tabla de Decisión: ¿Qué ruta debo usar?

Esta tabla ayuda a decidir la configuración según tu entorno (Escenario Móvil).

Nota: Para minimizar la congestión, el objetivo es usar el mínimo número de saltos necesarios.

Escenario del Entorno	Ruta Recomendada	Explicación
1. Zona muerta (Sin Digis ni I-Gates)	Ninguna	Solo hay balizas directas "móvil a móvil".
2. Zona Urbana (Muchos I-Gates/Fill-ins, sin cerros visibles)	WIDE1-1	Basta con que una estación local te escuche y te suba a internet.
3. Zona Rural Despejada (Vista directa al cerro, lejos de la ciudad)	WIDE2-1 o WIDE2-2	Saltamos el WIDE1 porque no hay estaciones pequeñas cerca, vamos directo al cerro.
4. Zona Mixta / Estándar (La situación más común para un auto)	WIDE1-1, WIDE2-1	Usa relleno si es necesario, si no, salta al Digi de altura. (Total 2 saltos).
5. Zona Geográfica Difícil (Valles profundos, lejos de todo)	WIDE1-1, WIDE2-2	La configuración de máxima potencia. (Total 3 saltos).
6. Estación Aérea (Vuelo, Parapente, Globo)	Sin Path o WIDE2-1	Desde el aire cubres demasiado. Usar WIDE1-1, WIDE2-2 desde un avión puede colapsar la red. Lo ideal es no usar ruta (simplex directo) o máximo 1 salto.

5. Notas sobre I-Gates y Digi Domésticos

1) Un I-Gate doméstico puede enviar mensajes desde internet hacia RF.

Pero no puede hacerlo libremente, y solo debe “gatear” a RF mensajes dirigidos a estaciones que él mismo haya escuchado recientemente por radio. Normalmente el criterio es: la estación fue oída en RF en los últimos ~30 minutos (algunos usan 15-60 min) y el paquete desde internet es un mensaje dirigido a esa estación. Si no cumple eso NO se retransmite a RF.

Error 1: I-Gate doméstico actuando como WIDE2

Un I-Gate instalado en una casa (antena baja o media) NO debe actuar como digipeater regional (WIDE2).

Ensucia la red y puede impedir que un paquete llegue al verdadero digi de altura.

El I-Gate bajo recibe tu paquete primero y lo repite como WIDE2, consume tu único WIDE2-1, marca el paquete con *, el paquete queda así: WIDE1-1, WIDE2*, y cuando el paquete llega al verdadero digi de cerro ya no hay WIDE2-n disponible, lo ignora y se pierde el salto regional real.

Error 2: Digi configurado como “de altura” WIDE2, ... pero físicamente bajo

Se configura un digi como regional (WIDE2), aunque su antena y ubicación solo permiten cobertura local.

Ensucia la red y puede impedir que un paquete llegue al verdadero digi de altura.

El digi bajo escucha primero, consume el WIDE2, marca el paquete, y el digi alto real ya no puede repetirlo.

ANEXO: CONFIGURACIÓN DE UN DIGIPEATER DE ALTURA

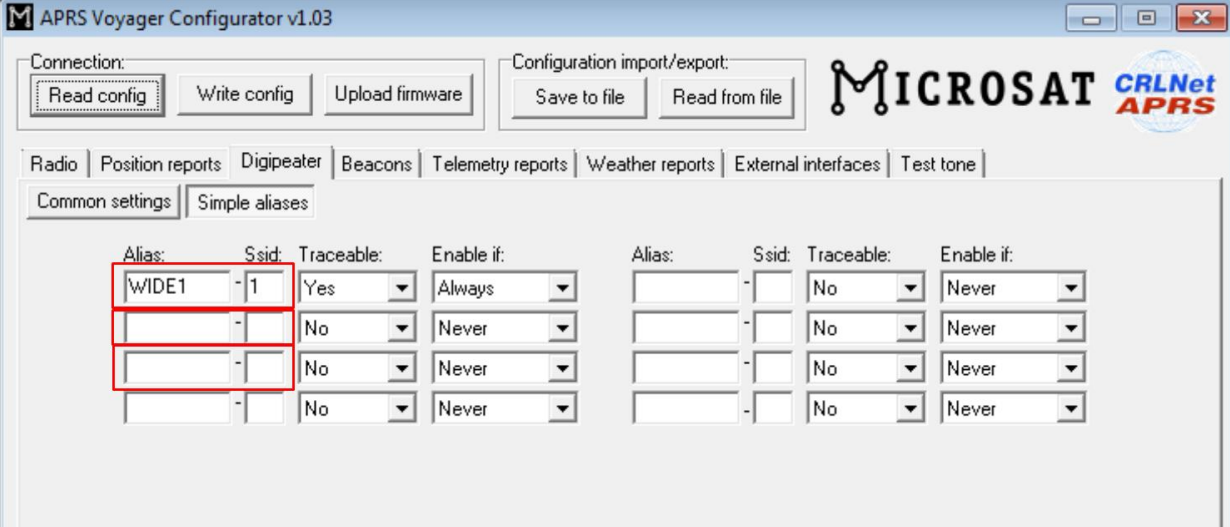
Objetivo: Definir el comportamiento de un digipeater de gran cobertura (DIGI2) ante paquetes WIDE1-1, WIDE2-1, decidiendo si repetir solo aquellos que ya pasaron por un repetidor local (de baja cobertura) o repetir todo tráfico escuchado.

Estrategia de Configuración: Ejemplo Digi Voyager

1. Configuración Mixta (Cobertura Dual): Entradas: WIDE1-1 (para paquetes directos/nuevos) y WIDE2-1 (para paquetes ya repetidos). El equipo actúa simultáneamente como repetidor de relleno (local) y de altura, asegurando que el paquete se repita sin importar si un digi pequeño lo escuchó primero o no.

2. Configuración Universal (Híbrida/Agresiva): Entradas: WIDE1-1, WIDE2-1 y WIDE2-2. Se convierte en un digipeater universal que no discrimina. Atiende todo el espectro de tráfico estándar APRS, desde walkie-talkies locales hasta móviles que solicitan múltiples saltos de larga distancia.

Menu del Digipeater APRS Voyager de Microsat (Polonia):



Alias:	Ssid:	Traceable:	Enable if:	Alias:	Ssid:	Traceable:	Enable if:
WIDE1	-1	Yes	Always			No	Never
		No	Never			No	Never
		No	Never			No	Never
		No	Never			No	Never

Nota: "Traceable" determina si el dispositivo debe "firmar" el paquete que repite insertando su propio indicativo (callsign) en la ruta.

Estrategia de Configuración: Ejemplo X1C5 Plus portable

1. Implementación de Cobertura Dual: El dispositivo permite una configuración mixta para repetir tanto tráfico local como de larga distancia activando simultáneamente sus dos líneas de alias disponibles:

Línea 1 (ON WIDE1): Actúa como Fill-in para estaciones locales (baja cobertura).

Línea 2 (ON WIDE2): Repite paquetes que solicitan cobertura amplia.

2. Limitaciones Críticas (vs. Microsat Voyager)

- El X1C5 ofrece una funcionalidad básica y rígida en comparación con la flexibilidad del Voyager: Rigidez de Alias: Limitado a 2 ranuras, sin espacio para reglas personalizadas adicionales.
- Sin Control de SSID: Aplica una lógica genérica (repite cualquier estándar WIDE1-N o WIDE2-N) sin posibilidad de filtrar SSIDs específicos.
- Configuración "Ciega": Carece de ajustes visibles para Traceable (firmar paquetes) o Duplicate Checking (evitar bucles), asumiendo valores por defecto no modificables.
- Ausencia de Condicionales: Funciona mediante un interruptor simple de Encendido/Apagado, sin lógica inteligente (ej. operar solo si el GPS tiene señal).

Menu del X1C5 Plus portable APRS tracker:

APRS 51 Series SETUP 2021-11-23 BH4TDV

COM Port
COM4 Serial Close Read Write Reset

SETUP
CALL XQ2CG -14 Site FIXED GPS ON

Beacon
Smart OFF Queue 0 S Path1 WIDE1 1
Manual Time 1200 S Path2 WIDE2 1
GPS Save(Manual/time) Type !
MIC-E M4:Committed CH CH A Icon 1 / o
PTT delay 350ms Icon 2 180 S / o

Msg MAX 60 bytes
DIGI - 51X1C5 PLUS - XQ2CG -
Mileage Satellite Pressure Memory distance
Voltage Temp distance 0 Km TX

U/V RF 1W
pw ON Frq 144.3900 Vol 1 Mic 1

WiFi max 16 byte
Name ENTEL 05 PW ON
Code romayrio

Language
O 中文 E English

Fixed
Lat 2956.20 S
Lon 07113.26 W
alt 100 M

DIGI
ON WIDE1
ON WIDE2
delay 0s
CH CH A

Volume
TX -9.0dB
RX -1.5dB
TX 1200
TX 2200
OFF

Remote Sn
123456

BEEP
RX TX
No Rx Power OFF
OFF

ONLY X1C5
brightness AUTO
Backlight 0 Min Beacon pop up

UTC time zone
+8

X1C5 Custom function
LAST POS STOP 60Min EMERGENCY
>6Knot No Tx STOP 30Min ALARM

Server
TCP soam.aprs2.net 14580

DATA IN/OUT (Bluetooth / Extend)
Bluetooth ON / Extend Port
Out1 OFF Out2 OFF

IPS LCD ON/OFF
ON

advanced
WIFI INIT
Restart
ICON/WORD
List clear
Mileage clear

仅工厂用, 按下将会删除图标和字库
COPY Icon/Word

La Necesidad del "Digipeater Híbrido"

En zonas donde la red de repetidores de relleno (DIGI1) es escasa o inexistente, configurar un DIGI2 de altura **estrictamente** para tráfico WIDE2 crea "zonas sordas" para las estaciones portátiles y móviles de baja potencia. Es imperativo entonces que estos nodos de altura asuman un rol híbrido (Configuración Mixta), actuando simultáneamente como puerta de entrada local (WIDE1) y repetidor regional (WIDE2). Como vimos antes, tanto equipos avanzados como el Voyager y básicos como el X1C5, ambos permiten esto. Sin esta adaptación, el DIGI2 se convierte en un gigante aislado que solo habla con sus iguales, ignorando al usuario final que está a sus pies.

La Transparencia como Estándar

Las configuraciones de estos nodos deben ser públicas y conocidas por la comunidad de radioaficionados. La eficiencia del protocolo APRS depende de que el usuario configure correctamente su "Path" (ruta). Si un usuario desconoce que el DIGI2 local acepta paquetes "crudos" (WIDE1-1), podría configurar rutas innecesariamente largas o ineficaces, saturando la red. Saber si un repetidor es "**estricto**" o "**universal**" (como permite el Voyager mediante alias múltiples) permite a los usuarios optimizar sus balizas, evitar el tráfico redundante y entender realmente por dónde viajan sus paquetes. En APRS, la seguridad por oscuridad no aplica; la transparencia equivale a eficiencia operativa.