

DMR vs dPMR vs NXDN: comparativa de protocolos digitales de radio

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: DMR y Modos Digitales

Etiquetas: Sin etiquetas

DMR vs dPMR vs NXDN: comparativa de protocolos digitales de radio

En el mundo de las comunicaciones digitales de radio profesional y de radioaficionado existen tres protocolos principales que compiten en el segmento de canal estrecho (6.25 kHz equivalente): DMR (Digital Mobile Radio), dPMR (digital Private Mobile Radio) y NXDN (Next Generation Digital Narrowband). Cada uno tiene fortalezas distintas y elegir el adecuado para un escenario de emergencia o preparacionismo requiere entender sus diferencias técnicas, disponibilidad de equipos y ecosistema.

Arquitectura y modulación

Los tres protocolos buscan el mismo objetivo: digitalizar las comunicaciones de radio en bandas VHF/UHF con eficiencia espectral, pero usan enfoques técnicos muy diferentes para lograrlo.

Característica

DMR (ETSI TS 102 361)

dPMR (ETSI TS 102 658)

NXDN (NXDN Forum)

Estándar

ETSI (europeo)

ETSI (europeo)

Consorcio Icom/Kenwood

Modulación

4FSK

4FSK

4FSK

Ancho de canal

12.5 kHz

6.25 kHz (nativo)

6.25 kHz (nativo)

Acceso múltiple

TDMA (2 time slots)

FDMA

FDMA

Eficiencia espectral

6.25 kHz equivalente (2 canales en 12.5 kHz)

6.25 kHz real

6.25 kHz real

Tasa de bits

9.6 kbps total (4.8 por slot)

4.8 kbps

4.8 kbps (modo 6.25) / 9.6 kbps (modo 12.5)

Códec de voz

AMBE+2 (3.6 kbps)

AMBE+2 (3.6 kbps)

AMBE+2 (3.6 kbps)

Corrección errores

BPTC + FEC

FEC

FEC + CRC

Los tres usan el mismo códec de voz AMBE+2, por lo que la calidad de audio percibida es muy similar. La diferencia principal está en cómo dividen el espectro: DMR usa TDMA para meter dos conversaciones en un canal de 12.5 kHz alternando en el tiempo, mientras que dPMR y NXDN usan FDMA con canales nativos de 6.25 kHz.

Equipos disponibles y ecosistema

La disponibilidad de equipos es un factor determinante para el preparacionismo, ya que necesitamos poder adquirir radios asequibles y encontrar repuestos o equipos compatibles.

Aspecto

DMR

dPMR

NXDN

Fabricantes principales

Motorola, Hytera, Anytone, TYT, Baofeng, Retevis

Icom, Kenwood, Kirisun

Icom, Kenwood

Precio portátil básico

30-80 € (TYT/Baofeng)

150-400 €

200-500 €

Precio portátil avanzado

150-300 € (Anytone/Hytera)

300-600 €

400-800 €

Disponibilidad PMR446

Sí (canales digitales PMR446)

Sí (dPMR446)

No

Repetidores asequibles

Sí (desde 300 € con MMDVM)

Limitado

Limitado

Comunidad radioaficionado

Muy grande (Brandmeister, TGIF)

Pequeña

Mediana (NXDN reflectors)

Hot spots MMDVM

Sí, soporte completo

Sí, pero menos usado

Sí, soporte completo

DMR domina aplastantemente en número de usuarios, diversidad de equipos y precio. El ecosistema Brandmeister tiene más de 100 000 usuarios registrados globalmente. dPMR y NXDN tienen comunidades mucho más pequeñas pero con equipos de mayor calidad de construcción (Icom, Kenwood).

Rendimiento en condiciones reales

En pruebas de campo comparativas, los tres protocolos muestran un rendimiento similar en condiciones ideales, pero difieren en los márgenes.

Sensibilidad del receptor: NXDN en modo 6.25 kHz tiene una ligera ventaja teórica en sensibilidad (~2 dB) debido al menor ancho de banda del filtro, lo que se traduce en algo más de alcance en condiciones marginales. En la práctica, la diferencia es mínima con equipos de calidad.

Resistencia a interferencias: DMR con TDMA es más susceptible a problemas de timing en simplex, mientras que dPMR y NXDN (FDMA) son más robustos en modo simplex. En modo repetidor, DMR es excelente porque el repetidor sincroniza el timing.

Latencia: DMR tiene una latencia ligeramente mayor (~180 ms) debido al buffering TDMA. dPMR y NXDN tienen latencias de ~120 ms. Ninguna diferencia es perceptible en uso de voz normal.

Calidad de audio: Prácticamente idéntica al usar todos AMBE+2. Las diferencias percibidas suelen deberse a la calidad del micrófono y altavoz del equipo, no al protocolo.

Interoperabilidad y datos

Ninguno de los tres protocolos es compatible con los otros. Un equipo DMR no puede comunicar con uno NXDN ni dPMR. Esta incompatibilidad es total e inherente al protocolo. Sin embargo, existen pasarelas (gateways) de software que pueden interconectar redes de diferentes protocolos a través de internet o redes IP.

Capacidad de datos

DMR

dPMR

NXDN

Mensajes de texto

Sí (hasta 288 caracteres)

Sí (limitado)

Sí (hasta 128 caracteres)

GPS/localización

Sí (nativo en Tier II/III)

Sí (opcional)

Sí (nativo)

Datos IP

Sí (Tier III, hasta 3.5 kbps)

Sí (IP Data Mode)

Sí (modo datos)

Telemetría

Sí

Sí

Sí

Encriptación

Básica (40-bit) + ARC4/AES opcional

Básica + AES opcional

Básica (15-bit scramble) + DES/AES

Para preparacionismo, la capacidad de enviar mensajes de texto y coordenadas GPS sin infraestructura de internet es especialmente valiosa. DMR tiene la implementación más madura de estas funciones en equipos asequibles (Anytone AT-D878UV, por ejemplo, soporta GPS y mensajes de texto de forma nativa).

Recomendación para preparacionismo

Para un grupo de preparacionismo, la recomendación clara es DMR. No porque sea técnicamente superior (los tres protocolos son competentes), sino por razones prácticas aplastantes:

Coste: Un equipo DMR capaz cuesta 50-150 €, frente a 200-500 € para dPMR/NXDN equivalente. Esto permite equipar a todo el grupo.

Disponibilidad: Los equipos DMR se encuentran fácilmente online y en tiendas. dPMR y NXDN requieren proveedores especializados.

Comunidad y soporte: Miles de tutoriales, codeplugs compartidos, foros activos y grupos de Telegram/WhatsApp de DMR en español.

Infraestructura: La red Brandmeister permite practicar y entrenar diariamente. Un hot spot MMDVM casero cuesta 30-50 €.

Excepción: Si el grupo ya dispone de equipos Icom o Kenwood profesionales con NXDN, tiene sentido mantener ese ecosistema. La calidad de construcción de estos equipos suele ser superior y su durabilidad en condiciones adversas está probada en entornos profesionales (bomberos, seguridad).

⚠ **Advertencia:** Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.