

GUÍA COMPLETA DE RADIOAFICIÓN EN ESPAÑA

ÍNDICE

1. [Tabla de Bandas, Metros y Frecuencias](#)
2. [Banda Ciudadana \(CB\)](#)
3. [Modos de Emisión](#)
4. [Sistema de Indicativos](#)
5. [Conceptos Clave](#)
6. [Subtonos CTCSS y DCS](#)
7. [Propagación de Ondas](#)
8. [Repetidores](#)
9. [Códigos Q y Abreviaturas](#)
10. [Procedimientos Operativos](#)

TABLA DE BANDAS, METROS Y FRECUENCIAS EN ESPAÑA

BANDAS DE BAJA FRECUENCIA

| Banda | Metros | Frecuencias | Potencia Máxima | Ancho Banda | Tipo |
|-------|--------|-------------------|-----------------|-------------|-------------|
| LF | 2200m | 135,7 - 137,8 kHz | 1 W p.r.a. | 0,3 kHz | CW, Digital |
| MF | 630m | 472 - 479 kHz | 1 W p.i.r.e. | - | CW, Digital |

BANDAS HF (ALTA FRECUENCIA) - COMUNICACIONES A LARGA DISTANCIA

| Banda | Metros | Frecuencias | Potencia Portadora | Potencia Pico (PEP) | Ancho Banda | Uso Principal |
|-------|--------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------|----------------------------|
| MF/HF | 160m | 1.810 - 1.850 MHz | 50 W | 200 W | 3 kHz | DX nocturno |
| HF | 80m | 3.500 - 3.800 MHz | 250 W | 1000 W | 3 kHz | Regional/Continental |
| HF | 40m | 7.000 - 7.200 MHz | 250 W | 1000 W | 6 kHz | DX día/noche |
| HF | 30m | 10.100 - 10.150 MHz | 250 W | 1000 W | 6 kHz | Modos digitales |
| HF | 20m | 14.000 - 14.350 MHz | 250 W | 1000 W | 6 kHz | DX diurno (muy activa) |
| HF | 17m | 18.068 - 18.168 MHz | 250 W | 1000 W | 6 kHz | DX diurno |
| HF | 15m | 21.000 - 21.450 MHz | 250 W | 1000 W | 6 kHz | DX diurno |
| HF | 12m | 24.890 - 24.990 MHz | 250 W | 1000 W | 6 kHz | DX diurno |
| HF | 10m | 28.000 - 29.700 MHz | 250 W | 1000 W | 6 kHz | DX, propagación esporádica |

BANDAS VHF (MUY ALTA FRECUENCIA) - COMUNICACIONES LOCALES/REGIONALES

| Banda | Metros | Frecuencias | Potencia Portadora | Potencia Pico | Ancho Banda | Uso Principal |
|-------|--------|---------------------|--------------------|---------------|-------------|---------------------------|
| VHF | 6m | 50.000 - 52.000 MHz | 100 W | - | 12 kHz | Propagación esporádica |
| VHF | 4m | 70.150 - 70.200 MHz | 10 W | - | 12 kHz | Experimental (secundario) |

| Banda | Metros | Frecuencias | Potencia Portadora | Potencia Pico | Ancho Banda | Uso Principal |
|-------|--------|-----------------------|--------------------|---------------|-------------|---------------------------------|
| VHF | 2m | 144.000 - 146.000 MHz | 150 W | 600 W | 25 kHz | Repetidores, local (MUY ACTIVA) |

BANDAS UHF (ULTRA ALTA FRECUENCIA) - COMUNICACIONES LOCALES

| Banda | Centímetros | Frecuencias | Potencia Portadora | Potencia Pico | Ancho Banda | Uso Principal |
|-------|-------------|-----------------------|--------------------|---------------|-------------|--------------------------|
| UHF | 70cm | 430.000 - 440.000 MHz | 50 W | 200 W | 25 kHz | Repetidores, DMR, D-STAR |

BANDAS DE MICROONDAS (SHF y superiores)

| Banda | Centímetros | Frecuencias | Uso Principal |
|-------|-------------|---------------------|----------------------------|
| SHF | 23cm | 1240 - 1300 MHz | Enlaces, ATV, Satélites |
| SHF | 13cm | 2300 - 2450 MHz | Experimental, WiFi overlap |
| SHF | 9cm | 3.400 - 3.410 GHz | Enlaces punto a punto |
| SHF | 6cm | 5.650 - 5.925 GHz | Enlaces de alta velocidad |
| SHF | 3cm | 10.000 - 10.500 GHz | Microondas |
| EHF | 1,2cm | 24 GHz | Experimental |
| EHF | 6mm | 47 GHz | Experimental |
| EHF | 4mm | 76 GHz | Experimental |
| EHF | <2mm | 134 - 250 GHz | Experimental |

BANDA CIUDADANA (CB)

CARACTERÍSTICAS GENERALES

| Parámetro | Especificación |
|--------------------|---|
| Banda | 27 MHz (11 metros) |
| Frecuencias | 26.965 - 27.405 MHz |
| Canales | 40 canales (en Europa) |
| Potencia máxima | 4 W AM / 12 W SSB (PEP) |
| Separación canales | 10 kHz |
| Modulación | AM, FM, SSB |
| Licencia | NO requiere licencia de radioaficionado |

CANALES CB MÁS IMPORTANTES

| Canal | Frecuencia | Uso |
|----------|------------|--------------------------------------|
| Canal 9 | 27.065 MHz | EMERGENCIAS (vigilancia obligatoria) |
| Canal 19 | 27.185 MHz | Llamada en ruta (camioneros) |
| Canal 11 | 27.085 MHz | Llamada general |
| Canal 14 | 27.125 MHz | Llamada marina |

CANALES CB COMPLETOS (Modulación FM en Europa)

| Canal | Frecuencia | Canal | Frecuencia | Canal | Frecuencia | Canal | Frecuencia |
|-------|---------------|-------|---------------|-------|------------|-------|------------|
| 1 | 26.965 | 11 | 27.085 | 21 | 27.215 | 31 | 27.315 |
| 2 | 26.975 | 12 | 27.105 | 22 | 27.225 | 32 | 27.325 |
| 3 | 26.985 | 13 | 27.115 | 23 | 27.255 | 33 | 27.335 |
| 4 | 27.005 | 14 | 27.125 | 24 | 27.235 | 34 | 27.345 |
| 5 | 27.015 | 15 | 27.135 | 25 | 27.245 | 35 | 27.355 |
| 6 | 27.025 | 16 | 27.155 | 26 | 27.265 | 36 | 27.365 |
| 7 | 27.035 | 17 | 27.165 | 27 | 27.275 | 37 | 27.375 |
| 8 | 27.055 | 18 | 27.175 | 28 | 27.285 | 38 | 27.385 |
| 9 | 27.065 | 19 | 27.185 | 29 | 27.295 | 39 | 27.395 |
| 10 | 27.075 | 20 | 27.205 | 30 | 27.305 | 40 | 27.405 |

FRECUENCIAS DX EN CB (SSB)

| Frecuencia | Uso |
|------------|--------------------------------|
| 27.455 MHz | Llamada DX internacional (USB) |
| 27.555 MHz | Llamada DX (USB) |
| 26.285 MHz | Llamada DX alternativa (USB) |

MODOS DE EMISIÓN

TABLA COMPLETA DE MODOS

| Modo | Nombre Completo | Ancho Banda | Uso Principal | Ventajas | Desventajas |
|---------------------|----------------------------|-------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| CW | Continuous Wave (Morse) | 100-200 Hz | HF, DX, QRP | Ancho de banda mínimo, penetra ruido | Requiere aprendizaje |
| SSB | Single Side Band | 2,7-3 kHz | HF conversación | Eficiente en potencia | Requiere sintonización precisa |
| LSB | Lower Side Band | 2,7-3 kHz | HF < 10 MHz | Estándar en bandas bajas | - |
| USB | Upper Side Band | 2,7-3 kHz | HF > 10 MHz, VHF/UHF | Estándar en bandas altas | - |
| AM | Amplitude Modulation | 6-8 kHz | CB, Aviación | Simplicidad, fácil sintonía | Ineficiente en potencia |
| FM | Frequency Modulation | 12-25 kHz | VHF/UHF, repetidores | Calidad audio, inmune a fading | Requiere más ancho de banda |
| RTTY | Radio TeleType | 170-500 Hz | HF digital | Texto automático | Lento |
| PSK31 | Phase Shift Keying | 31 Hz | HF digital | Ancho banda mínimo, muy eficiente | Requiere PC |
| PSK63 | Phase Shift Keying | 63 Hz | HF digital | Más rápido que PSK31 | Requiere PC |
| FT8 | Franke-Taylor 8-FSK | ~50 Hz | HF DX débil | Señales muy débiles, automático | Contactos cortos, requiere PC |
| FT4 | Franke-Taylor 4-FSK | ~90 Hz | HF concursos | Rápido | Menos sensible que FT8 |
| SSTV | Slow Scan TV | 3 kHz | HF imágenes | Transmisión de imágenes | Lento |
| ATV | Amateur TV | Ancho | VHF/UHF/Microondas | Vídeo en vivo | Requiere mucho ancho de banda |
| DMR | Digital Mobile Radio | 12,5 kHz | VHF/UHF | Audio digital, talkgroups | Requiere codecs |
| D-ST ^A R | Digital Smart Technologies | 12,5 kHz | VHF/UHF | Audio digital, datos | Propietario (Icom) |
| C4FM | Continuous 4-level FM | 12,5 kHz | VHF/UHF | Audio digital (Yaesu) | Propietario |
| APRS | Automatic Packet Reporting | Variable | VHF datos | Tracking GPS, telemetría | Solo datos |

SEGMENTACIÓN POR MODO EN HF (Ejemplo banda 20m)

| Frecuencia | Modo Preferido | Uso |
|-----------------|-----------------|----------------------|
| 14.000 - 14.070 | CW | Telegrafía exclusiva |
| 14.070 - 14.099 | Datos digitales | PSK31, RTTY, FT8 |
| 14.100 - 14.112 | Datos digitales | Packet, APRS |

| Frecuencia | Modo Preferido | Uso |
|-----------------|----------------|------------------------|
| 14.112 - 14.230 | SSB, datos | Zona mixta |
| 14.230 | SSTV | Frecuencia de imágenes |
| 14.230 - 14.350 | SSB | Voz exclusiva |

FRECUENCIAS DE LLAMADA INTERNACIONALES

| Banda | Frecuencia | Modo |
|-------|-------------|------------|
| 160m | 1.843 MHz | SSB |
| 80m | 3.760 MHz | LSB |
| 40m | 7.090 MHz | LSB |
| 30m | 10.130 MHz | CW/Digital |
| 20m | 14.300 MHz | USB |
| 17m | 18.130 MHz | USB |
| 15m | 21.360 MHz | USB |
| 12m | 24.960 MHz | USB |
| 10m | 28.500 MHz | USB |
| 6m | 50.110 MHz | SSB |
| 2m | 144.300 MHz | SSB |
| 2m | 145.500 MHz | FM |
| 70cm | 433.500 MHz | FM |

SISTEMA DE INDICATIVOS EN ESPAÑA

ESTRUCTURA DEL INDICATIVO



PREFIJOS ESPAÑOLES

| Prefijo | Descripción |
|---------|---|
| EA | General (más común), se asigna primero |
| EB | General, se asigna después de EA |
| EC | General, se asigna después de EB |
| ED | Estaciones especiales (eventos, conmemorativas) |
| AM | Ceuta y Melilla (Alternativo a EA9) |
| AO-AO | Estaciones especiales (histórico) |

DISTRITOS GEOGRÁFICOS

| Distrito | Provincias |
|----------|--|
| EA0 | Posesiones españolas en África del Norte |
| EA1 | Galicia (C, LU, OR, PO), Asturias (O), Cantabria (S), Castilla y León (AV, BU, LE, P, SA, SG, SO, VA, ZA), La Rioja (LO) |
| EA2 | País Vasco (BI, SS, VI), Navarra (NA), Aragón (HU, TE, Z) |
| EA3 | Cataluña (B, GE, L, T) |
| EA4 | Madrid (M), Castilla-La Mancha (AB, CR, CU, GU, TO) |
| EA5 | Comunidad Valenciana (A, CS, V), Murcia (MU) |
| EA6 | Islas Baleares |
| EA7 | Andalucía (AL, CA, CO, GR, H, J, MA, SE), Extremadura (BA, CC) |
| EA8 | Islas Canarias (GC, TF) |
| EA9/AM | Ceuta y Melilla |

TIPOS DE INDICATIVOS ESPECIALES

| Tipo | Formato | Uso |
|------------|---------|---|
| Individual | EA3ABC | Radioaficionado personal |
| 2 letras | EA3AB | Indicativos "especiales" (conexiones, antiguos) |
| 1 letra | EA3A | Muy raros, históricos |
| Radio Club | ED3ABC | Estaciones colectivas |
| Especial | AO3ABC | Eventos conmemorativos |
| Repetidor | EA3RXX | Repetidores (R + letras) |
| Baliza | EA3BXX | Balizas (B + letras) |

INDICATIVOS PORTÁTILES Y MÓVILES

| Sufijo | Significado | Ejemplo |
|---------|-------------------------|-------------------------|
| /P | Portátil | EA3ABC/P |
| /M | Móvil | EA3ABC/M |
| /MM | Móvil Marítimo | EA3ABC/MM |
| /AM | Móvil Aeronáutico | EA3ABC/AM |
| /QRP | Baja potencia (<5W) | EA3ABC/QRP |
| /número | Visitando otro distrito | EA3ABC/7 (en Andalucía) |

EJEMPLO DE CONTACTO CON INDICATIVOS

EA3ABC: "CQ CQ CQ, de EA3ABC, España Golf Mike Oscar Oscar"
 EA7XYZ: "EA3ABC de EA7XYZ, me copias?"
 EA3ABC: "EA7XYZ de EA3ABC, te copio 5 y 9, QTH Barcelona"
 EA7XYZ: "Roger EA3ABC, te copio 5 y 7, QTH Sevilla, 73"

CONCEPTOS CLAVE

RELACIÓN FRECUENCIA - LONGITUD DE ONDA

La longitud de onda (λ) se relaciona con la frecuencia (f) mediante:

$$\lambda \text{ (metros)} = 300 / f \text{ (MHz)}$$

Ejemplos:

- 14 MHz \rightarrow $300/14 = 21,4$ metros \rightarrow "Banda de 20m"
- 144 MHz \rightarrow $300/144 = 2,08$ metros \rightarrow "Banda de 2m"
- 435 MHz \rightarrow $300/435 = 0,69$ metros = 69 cm \rightarrow "Banda de 70cm"

POTENCIA: CONCEPTOS

| Término | Significado |
|--------------------|--|
| P.E.P. | Peak Envelope Power (Potencia pico de envolvente) - Potencia máxima en SSB |
| Potencia portadora | Potencia en modos continuos (CW, FM, AM) |
| p.r.a. | Potencia radiada aparente = Potencia \times Ganancia antena |
| p.i.r.e. | Potencia isotropa radiada efectiva |
| QRP | Baja potencia, típicamente < 5 W |
| QRO | Alta potencia, > 100 W |

DECIBELES (dB)

Los decibeles son una medida logarítmica de relación de potencias:

| Ganancia | Factor | Significado |
|----------|-------------|--------------------------|
| +3 dB | $\times 2$ | Duplica la potencia |
| +6 dB | $\times 4$ | Cuadriplica la potencia |
| +10 dB | $\times 10$ | Aumenta 10 veces |
| -3 dB | $\div 2$ | Reduce a la mitad |
| -10 dB | $\div 10$ | Reduce a la décima parte |

Unidades relacionadas:

- dB_i**: Ganancia respecto a antena isotropa
- dB_d**: Ganancia respecto a dipolo
- dB_m**: Potencia referida a 1 miliWatio (0 dBm = 1 mW)

S-METER (Reportes de Señal)

| S | µV | Descripción |
|---------|--------|-----------------------|
| S1 | 0,1 µV | Apenas audible |
| S3 | 0,4 µV | Débil |
| S5 | 1,6 µV | Regular |
| S7 | 6,3 µV | Buena |
| S9 | 25 µV | Muy buena |
| S9+10dB | 79 µV | Excelente |
| S9+20dB | 250 µV | Extremadamente fuerte |

Sistema RST (Readability, Strength, Tone):

- R**: Legibilidad (1-5)
- S**: Intensidad (1-9)
- T**: Tono (solo CW, 1-9)

Ejemplos:

- 59**: Perfectamente legible, S9 (SSB)
- 599**: Perfectamente legible, S9, tono perfecto (CW)
- 33**: Legible con dificultad, señal débil

ROE (Relación de Ondas Estacionarias) / SWR

Mide la adaptación entre antena y transmisor:

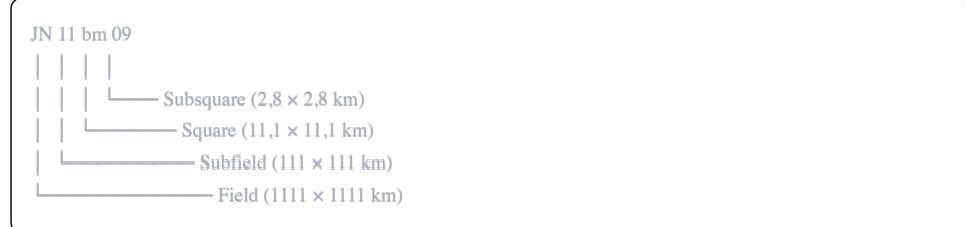
| ROE | Estado | Acción |
|-------------|--------------------|---------------------------------|
| 1,0:1 | Perfecta (teórica) | - |
| < 1,5:1 | Excelente | Uso normal |
| 1,5:1 - 2:1 | Aceptable | Uso normal, considerar ajuste |
| 2:1 - 3:1 | Regular | Ajustar antena o usar acoplador |
| > 3:1 | Mala | NO transmitir - riesgo de daño |

ANCHO DE BANDA

| Tipo | Definición |
|--------------------------|---|
| Ancho de banda ocupado | Rango de frecuencias que contiene el 99% de la potencia |
| Ancho de banda necesario | Ancho mínimo para transmitir la información |
| -6 dB Bandwidth | Ancho de banda a -6dB del pico (común en regulaciones) |

QTH LOCATOR (Sistema Maidenhead)

Sistema de coordenadas de 6-8 caracteres para ubicación geográfica:



Ejemplos:

- Barcelona: **JN11bm**
- Madrid: **IN80cm**
- Sevilla: **IM76qw**

SUBTONOS CTCSS Y DCS

¿QUÉ SON LOS SUBTONOS?

Los subtonos son señales de baja frecuencia (sub-audibles) que se añaden a la transmisión FM para:

- Filtrar comunicaciones:** Solo escuchas a quienes usan tu subtono
- Acceder a repetidores:** Muchos repetidores requieren un subtono específico
- Privacidad selectiva:** Múltiples grupos en la misma frecuencia

TIPOS DE SUBTONOS

| Tipo | Nombre Completo | Tecnología | Tonos Disponibles |
|-------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| CTCSS | Continuous Tone-Coded Squelch System | Tono analógico continuo | 50 tonos (67-254,1 Hz) |
| DCS | Digital-Coded Squelch | Código digital | 104 códigos (23-754) |

TABLA COMPLETA CTCSS (Subtonos Analógicos)

| # | Frecuencia (Hz) |
|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|
| 1 | 67,0 | 14 | 107,2 | 27 | 162,2 | 40 | 206,5 |
| 2 | 69,3 | 15 | 110,9 | 28 | 167,9 | 41 | 210,7 |
| 3 | 71,9 | 16 | 114,8 | 29 | 173,8 | 42 | 218,1 |
| 4 | 74,4 | 17 | 118,8 | 30 | 179,9 | 43 | 225,7 |
| 5 | 77,0 | 18 | 123,0 | 31 | 186,2 | 44 | 229,1 |
| 6 | 79,7 | 19 | 127,3 | 32 | 192,8 | 45 | 233,6 |
| 7 | 82,5 | 20 | 131,8 | 33 | 196,6 | 46 | 241,8 |
| 8 | 85,4 | 21 | 136,5 | 34 | 199,5 | 47 | 250,3 |
| 9 | 88,5 | 22 | 141,3 | 35 | 203,5 | 48 | 254,1 |
| 10 | 91,5 | 23 | 146,2 | 36 | - | 49 | - |
| 11 | 94,8 | 24 | 151,4 | 37 | - | 50 | - |
| 12 | 97,4 | 25 | 156,7 | 38 | - | - | - |
| 13 | 100,0 | 26 | 159,8 | 39 | - | - | - |

Tonos más comunes:

- 88,5 Hz** (Tono #9)
- 123,0 Hz** (Tono #18)
- 141,3 Hz** (Tono #22)

CÓDIGOS DCS MÁS COMUNES (Ejemplos)

| Código | Código | Código | Código |
|--------|--------|--------|--------|
| D023N | D047N | D114N | D223N |
| D025N | D051N | D115N | D226N |
| D026N | D053N | D116N | D243N |
| D031N | D054N | D122N | D244N |
| D032N | D065N | D125N | D245N |

| Código | Código | Código | Código |
|--------|--------|--------|--------|
| D036N | D071N | D131N | D246N |
| D043N | D072N | D132N | D251N |
| D047N | D073N | D134N | D252N |

Nota: La "N" indica polaridad normal, existe también polaridad invertida "I"

CÓMO CONFIGURAR SUBTONOS

En tu equipo:

- TX CTCSS/DCS:** Subtono que transmitem (para abrir repetidor)
- RX CTCSS/DCS:** Subtono que filtras al recibir (solo escuchas este)

Ejemplos típicos:

- Repetidor requiere 88,5 Hz:** Configura TX en 88,5 Hz
- Filtrar conversaciones:** Configura RX en 123,0 Hz (solo escucharás ese grupo)
- Sin filtro:** Desactiva RX CTCSS (escuchas todo)

PROPAGACIÓN DE ONDAS

CAPAS DE LA IONOSFERA

| Capa | Altura (km) | Presente | Efecto en Radio |
|------|-------------|-------------------|---|
| D | 50-90 | Solo de día | Absorbe ondas medias y bajas HF |
| E | 90-140 | Día (débil noche) | Refleja frecuencias bajas, "Skip corto" |
| Es | 90-140 | Esporádica | Propagación inesperada VHF/UHF |
| F1 | 140-250 | Solo de día | Se fusiona con F2 |
| F2 | 250-400 | Día y noche | Principal para DX en HF |

TIPOS DE PROPAGACIÓN

1. PROPAGACIÓN POR ONDA DE TIERRA (Ground Wave)

- Frecuencias:** LF, MF, HF bajas (< 3 MHz)
- Alcance:** 50-200 km
- Características:** Sigue la curvatura de la Tierra, muy estable
- Uso:** Banda 160m, CB

2. PROPAGACIÓN IONOSFÉRICA (Sky Wave)

- Frecuencias:** HF (3-30 MHz)
- Alcance:** 500 km - mundial
- Características:**
 - Reflejo en ionosfera
 - Varía con hora del día, estación, ciclo solar
 - Múltiples "saltos"

• Mejor momento:

- Bandas altas (20m, 15m, 10m):** Día
- Bandas bajas (80m, 40m):** Noche
- Banda mixta (40m):** Transiciones

3. PROPAGACIÓN LÍNEA DE VISTA (Line of Sight)

- Frecuencias:** VHF, UHF, Microondas (>30 MHz)
- Alcance:**
 - Portátil: 5-15 km
 - Con repetidor: 50-100 km

- Altura considerable: 100-200 km
- **Características:** No atraviesa obstáculos sólidos

4. PROPAGACIÓN TROPOSFÉRICA

- **Frecuencias:** VHF, UHF
- **Alcance:** 200-800 km (ocasionalmente más)
- **Características:**
 - Ductos troposféricos
 - Inversión térmica
 - Condiciones meteorológicas específicas

5. PROPAGACIÓN ESPORÁDICA-E (Es)

- **Frecuencias:** VHF, ocasionalmente UHF
- **Alcance:** 500-2500 km
- **Características:**
 - Impredecible
 - Más frecuente en verano
 - Permite DX en 6m y 2m

6. PROPAGACIÓN POR LLUVIA/METEOROS

- **Frecuencias:** VHF, UHF
- **Alcance:** 500-2000 km
- **Características:**
 - Reflexión en estelas de meteoritos
 - Ráfagas cortas (< 1 segundo)
 - Útil para modos digitales rápidos

FRECUENCIA CRÍTICA Y MUF

| Término | Definición |
|---------|--|
| MUF | Maximum Usable Frequency - Frecuencia máxima utilizable para una distancia |
| LUF | Lowest Usable Frequency - Frecuencia mínima (por debajo, demasiada absorción) |
| FOT | Optimum Working Frequency - Frecuencia óptima de trabajo (\approx 85% de MUF) |

ÍNDICES DE PROPAGACIÓN

| Índice | Qué mide | Valores |
|------------------------|------------------------------|--|
| SFI (Solar Flux Index) | Actividad solar | 70-300 (mejor propagación con valores altos) |
| SSN (Sunspot Number) | Manchas solares | 0-300 (más manchas = mejor HF) |
| A-Index | Perturbaciones geomagnéticas | 0-400 (0-7 = excelente, >50 = tormentas) |
| K-Index | Perturbaciones locales (3h) | 0-9 (0-2 = bueno, >5 = mala propagación) |

PREDICCIÓN DE PROPAGACIÓN

Mejores herramientas online:

- **VOACAP:** Predicción profesional
- **HamQTH.com:** Propagación en tiempo real
- **DX Watch:** Spots en vivo
- **WSPRnet:** Datos de propagación globales
- **PSKReporter:** Reportes automáticos

HORARIOS ÓPTIMOS POR BANDA

| Banda | Día | Noche | Mejor estación |
|-------|-----|-------|----------------|
| 160m | ✗ | ✓ | Invierno |

| Banda | Día | Noche | Mejor estación |
|-------|-----|-------|--------------------------|
| 80m | ✗ | ✓ | Todo el año |
| 40m | ◆ | ✓ | Todo el año |
| 30m | ✓ | ✓ | Todo el año |
| 20m | ✓ | ◆ | Todo el año |
| 17m | ✓ | ✗ | Ciclo solar alto |
| 15m | ✓ | ✗ | Ciclo solar alto |
| 12m | ✓ | ✗ | Ciclo solar alto |
| 10m | ✓ | ✗ | Ciclo solar alto, verano |
| 6m | ✓ | ◆ | Verano (Esporádica-E) |

Leyenda: ✓ Excelente | ◆ Buena | ✗ Limitada

REPETIDORES

¿QUÉ ES UN REPETIDOR?

Un **repetidor** es una estación automática que:

1. Recibe en una frecuencia (RX)
2. Retransmite simultáneamente en otra frecuencia (TX)
3. Amplifica la señal y la eleva en altura
4. Extiende el alcance de equipos portátiles de 5 km a 50-100 km

CONFIGURACIÓN DE REPETIDORES VHF/UHF

SEPARACIÓN DE FRECUENCIAS (OFFSET)

| Banda | Offset Estándar | Ejemplo |
|--------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 2m (144-146 MHz) | +/- 600 kHz | TX: 145.500 → RX: 144.900 o 146.100 |
| 70cm (430-440 MHz) | +/- 7,6 MHz | TX: 433.500 → RX: 425.900 o 441.100 |

NOMENCLATURA DE REPETIDORES

Formato: **R + número de zona + letras**

Ejemplos:

- **R3A:** Repetidor en zona EA3 (Barcelona)
- **R7B:** Repetidor en zona EA7 (Sevilla)

CÓMO PROGRAMAR UN REPETIDOR

Ejemplo: Repetidor en 145.750 MHz con subtono 88,5 Hz

| Parámetro | Valor |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Frecuencia RX (tú escuchas) | 145.750 MHz |
| Frecuencia TX (tú transmites) | 145.150 MHz (offset -600 kHz) |
| CTCSS TX | 88,5 Hz |
| CTCSS RX | 88,5 Hz (opcional) |
| Offset | -600 kHz |

CORTESÍA Y USO DE REPETIDORES

Reglas básicas:

1. **Identifícate:** Siempre di tu indicativo
2. **Escucha primero:** No interrumpas conversaciones
3. **Sé breve:** Otros pueden necesitar el repetidor
4. **Tono de cortesía:** Espera el "beep" antes de hablar
5. **Emergencias:** El repetidor se despeja automáticamente

MAPA DE REPETIDORES EN ESPAÑA

Recursos útiles:

- URE (ure.es)**: Lista oficial de repetidores
- RepeaterBook**: App móvil con repetidores mundiales
- DXMAPS**: Mapa interactivo
- RFinder**: Base de datos mundial

CÓDIGOS Q Y ABREVIATURAS

CÓDIGOS Q ESENCIALES (Más usados)

| Código | Pregunta | Respuesta/Afirmación |
|-------------|----------------------------|--|
| QRZ? | ¿Quién me llama? | Te llamo... |
| QTH | ¿Cuál es tu ubicación? | Mi ubicación es... |
| QRL? | ¿Estás ocupado? | Estoy ocupado |
| QRM | ¿Hay interferencia? | Hay interferencia de otras estaciones |
| QRN | ¿Hay ruido atmosférico? | Hay ruido (tormentas, etc.) |
| QRO | ¿Aumento potencia? | Aumenta potencia |
| QRP | ¿Reduczo potencia? | Reduce potencia / Opero en baja potencia |
| QRS | ¿Transmito más despacio? | Transmite más despacio |
| QRT | ¿Dejo de transmitir? | Dejo de transmitir / Cierro estación |
| QRV | ¿Estás listo? | Estoy listo |
| QRX | ¿Espero? | Espera (volveré a llamar) |
| QRZ | ¿Quién me llama? | Te está llamando... |
| QSB | ¿Mi señal tiene fading? | Tu señal tiene fading |
| QSL | ¿Puedes acusar recibo? | Acuso recibo / Tarjeta QSL |
| QSO | ¿Puedes comunicar con...? | Puedo comunicar / Comunicación establecida |
| QSY | ¿Cambio a otra frecuencia? | Cambia a... MHz |
| QTR | ¿Qué hora es? | La hora es... |

ABREVIATURAS CW/SSB

| Abreviatura | Significado |
|-------------|--|
| 73 | Saludos cordiales |
| 88 | Amor y besos (raramente usado) |
| CQ | Llamada general a todos |
| DX | Larga distancia / Contacto internacional |
| ES | Y, además (en CW) |
| FB | Fine Business (Excelente) |
| GA | Good Afternoon |
| GE | Good Evening |
| GL | Good Luck |
| GM | Good Morning |
| GN | Good Night |
| HI | Risa |
| HR | Here (Aquí) |
| HW | How (Cómo) |
| OM | Old Man (Radioaficionado experimentado) |
| OP | Operator (Operador) |
| PSE | Please (Por favor) |
| R | Roger (Recibido) |
| RIG | Equipo, transmisor |
| RPT | Repeat (Repite) |

| Abreviatura | Significado |
|----------------|--|
| RST | Readability-Strength-Tone (Reporte de señal) |
| RX | Receiver (Receptor) |
| SRI | Sorry (Perdona) |
| TKS/TNX | Thanks (Gracias) |
| TU | Thank You (Gracias) |
| TX | Transmitter (Transmisor) |
| UR | Your (Tu) |
| VY | Very (Muy) |
| WX | Weather (Tiempo meteorológico) |
| XYL | Wife (Esposa) |
| YL | Young Lady (Señorita, operadora femenina) |

ALFABETO FONÉTICO INTERNACIONAL (ITU)

| Letra | Palabra | Letra | Palabra |
|----------|---------|----------|----------|
| A | Alfa | N | November |
| B | Bravo | O | Oscar |
| C | Charlie | P | Papa |
| D | Delta | Q | Quebec |
| E | Echo | R | Romeo |
| F | Foxtrot | S | Sierra |
| G | Golf | T | Tango |
| H | Hotel | U | Uniform |
| I | India | V | Victor |
| J | Juliett | W | Whiskey |
| K | Kilo | X | X-ray |
| L | Lima | Y | Yankee |
| M | Mike | Z | Zulu |

Números:

- 0: Zero
- 1: One (wun)
- 2: Two (too)
- 3: Three (tree)
- 4: Four (fower)
- 5: Five (fife)
- 6: Six
- 7: Seven (seven)
- 8: Eight (ait)
- 9: Nine (niner)

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

LLAMADA GENERAL (CQ)

En SSB:

CQ CQ CQ, de EA3ABC
CQ CQ CQ, de EA3ABC
EA3ABC llamando CQ y escuchando

En CW:

CQ CQ CQ DE EA3ABC EA3ABC EA3ABC K

RESPONDER A UNA LLAMADA

EA3ABC de EA7XYZ, me copias?

CONTACTO TÍPICO (QSO)

Estación que llama (EA3ABC):

1. "CQ CQ CQ de EA3ABC"

Estación que responde (EA7XYZ): 2. "EA3ABC de EA7XYZ"

EA3ABC: 3. "EA7XYZ de EA3ABC, buenas tardes" 4. "Tu reporte es 59, QTH Barcelona, nombre Pedro" 5. "¿Cómo me copias?"

EA7XYZ: 6. "EA3ABC de EA7XYZ, te copio 57" 7. "Mi QTH es Sevilla, nombre Antonio" 8. "Rig Yaesu FT-450, antena dipolo a 10 metros"

EA3ABC: 9. "Roger EA7XYZ, copiado todo" 10. "Mi rig es Icom IC-7300, 100W" 11. "Gracias por el contacto, 73"

EA7XYZ: 12. "73 EA3ABC, hasta la próxima, EA7XYZ QRT"

CONTACTO DX (PILEUP)

Cuando una estación rara (DX) llama:

DX: "CQ DX, this is 3D2AB listening UP 5"

Procedimiento:

1. **NO respondas en su frecuencia** (está escuchando "UP 5" = +5 kHz)
2. **Transmite 5 kHz arriba:** Si él está en 14.200, tú transmites en 14.205
3. **Sé breve:** Solo indicativo, sin más información
4. **Una vez, espera:** No repitas constantemente

TU: "EA3ABC" (una vez)
[Esperas]
DX: "EA3ABC 59, thanks"
TU: "59 73"

OPERACIÓN EN REPETIDOR

Acceder al repetidor:

[Presiona PTT]
[Espera el tono de cortesía]
"EA3ABC escuchando"
[Suelta PTT]

Unirse a una conversación:

[Espera una pausa]
"Break, EA3ABC"

QSL CARDS (Tarjetas de confirmación)

¿Qué es una QSL? Tarjeta postal que confirma un contacto de radio.

Información en una QSL:

- Indicativos de ambas estaciones
- Fecha y hora (UTC)
- Frecuencia y modo

- Reporte RST

- QTH del emisor

Cómo intercambiar QSL:

1. **Directa:** Correo postal directo
2. **Buro:** Sistema de envío masivo (URE en España)
3. **eQSL:** Electrónica (eqsl.cc)
4. **LoTW:** Logbook of The World (sistema ARRL)
5. **QRZ.com:** Sistema de confirmación online

CONSEJOS PARA PRINCIPIANTES

EQUIPO INICIAL RECOMENDADO

Opción económica (500-800€):

- Transceptor HF: Yaesu FT-450D, Icom IC-718
- Antena: Dipolo multibanda
- Fuente alimentación: 13.8V, 20A

Opción media (1.500-2.000€):

- Transceptor: Yaesu FT-991A, Icom IC-7300
- Antena: Vertical multibanda o dipolo + sintonizador
- Accesorios: Medidor ROE, cable coaxial RG-213

Para VHF/UHF portátil (150-400€):

- Baofeng UV-5R (iniciación, 40€)
- Yaesu FT-60R (calidad media, 200€)
- Icom ID-52 (DMR/D-STAR, 400€)

PRIMEROS PASOS

1. **Estudia para el examen** (URE ofrece cursos)
2. **Escucha:** Antes de transmitir, escucha durante semanas
3. **Únete a un radio club:** Aprende de los expertos
4. **Empieza en VHF/UHF local:** Más fácil que HF
5. **Aprende CW:** Abre muchas puertas en HF
6. **Registra tus contactos:** Usa un logbook (papel o digital)
7. **Participa en concursos:** Mejora tus habilidades rápidamente

ERRORES COMUNES A EVITAR

- ✗ Transmitir sin licencia ✗ No identificarte correctamente ✗ Usar potencia excesiva ✗
✗ Transmitir en frecuencias prohibidas ✗ Monopolizar repetidores ✗ No respetar el plan de bandas
✗ Antena con ROE alta

SOFTWARE ÚTIL

Logging (Registro de contactos):

- CQRLOG (Linux, gratis)
- Logger32 (Windows, gratis)
- Ham Radio Deluxe (Windows, de pago)
- N1MM Logger+ (Concursos, gratis)

Modos digitales:

- WSJT-X (FT8, FT4, gratis)

- **Flldigi** (PSK31, RTTY, gratis)
- **SSTV**: MMSSTV (Windows), QSSTV (Linux)

Planificación:

- **VOACAP** (Predicción de propagación)
- **Radio Mobile** (Cobertura VHF/UHF)
- **Google Earth** (Perfil de terreno)

RECURSOS Y CONTACTOS

ORGANIZACIONES EN ESPAÑA

- **URE** (Unión de Radioaficionados Españoles): www.ure.es
- **FEDI-EA**: www.fediea.org
- **Secretaría de Estado de Telecomunicaciones**: Exámenes y licencias

SITIOS WEB ÚTILES

- **QRZ.com**: Base de datos de radioaficionados
- **HamQTH.com**: QTH Locator y propagación
- **DXWatch.com**: Spots DX en tiempo real
- **RepeaterBook.com**: Repetidores mundiales
- **PSKReporter.info**: Propagación en vivo
- **APRS.fi**: Tracking APRS en tiempo real

APLICACIONES MÓVILES

- **RepeaterBook**
- **EchoLink** (VoIP radioafición)
- **APRSdroid** (APRS para Android)
- **HamSphere** (Simulador)
- **Morse Machine** (Aprender CW)

GLOSARIO RÁPIDO

| Término | Definición |
|---------------------|--|
| Antena | Dispositivo que irradia o recibe ondas electromagnéticas |
| Balun | Dispositivo de adaptación balanced/unbalanced |
| Banda | Rango de frecuencias asignado |
| Dipolo | Antena básica de media onda |
| DX | Larga distancia, contacto internacional |
| DXCC | Diploma por contactar 100+ países |
| Elmer | Mentor, radioaficionado experimentado que enseña |
| Ground plane | Antena vertical con radiales |
| HF | High Frequency (3-30 MHz) |
| Ionosfera | Capa atmosférica que refleja ondas de radio |
| Log | Libro de registro de contactos |
| Modo | Tipo de emisión (CW, SSB, FM, etc.) |
| PEP | Peak Envelope Power |
| Pile-up | Muchas estaciones llamando a una DX |
| QSL | Tarjeta de confirmación de contacto |
| QSO | Contacto de radio |
| Rig | Equipo transmisor-receptor |
| ROE/SWR | Standing Wave Ratio |

| Término | Definición |
|--------------------|--|
| Transceptor | Equipo que transmite y recibe |
| UHF | Ultra High Frequency (300 MHz - 3 GHz) |
| VFO | Variable Frequency Oscillator |
| VHF | Very High Frequency (30-300 MHz) |
| Yagi | Antena directiva con elementos |

CONTACTOS DE EMERGENCIA

Frecuencias de emergencia internacionales:

- **2182 kHz**: Emergencias marítimas MF
- **121,5 MHz**: Emergencias aeronáuticas
- **156,8 MHz (Canal 16)**: Emergencias marítimas VHF
- **3760 kHz**: Emergencias HF (80m)
- **7060 kHz**: Emergencias HF (40m)
- **14300 kHz**: Emergencias HF (20m)
- **145,500 MHz**: Llamada VHF internacional

Red de Emergencia en España:

- **REMER** (Red Radio de Emergencia): 145,350 MHz
- **Cruz Roja**: Diversas frecuencias locales
- **Protección Civil**: Coordina con radioaficionados

¡73 y buenos DX!

Documento creado para iniciarse en la radioafición en España Actualizado: Noviembre 2025