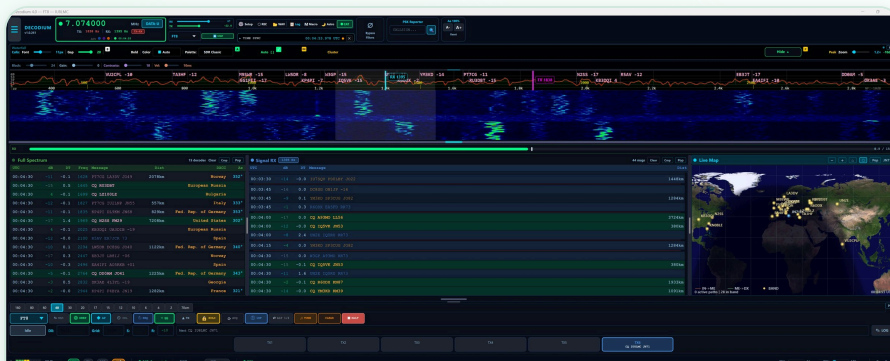


BETA PÚBLICA · V1.0.262 · MANUAL DE USUARIO COMPLETO

DECODIUM 4.0

“SHANNON” – MANUAL DE USUARIO COMPLETO



▸ Capítulos 1-10 · 10 capítulos · 20+ funcionalidades · 3 plataformas

10

CAPÍTULOS
Todo el software

-23 dB

RAPTOR SNR
5 pasos de decode

ASYMX

ASYNC TX
No Even/Odd · No NTP

3 OS

BUILDS NATIVAS
Win / macOS / Linux

Capítulo 1 – Comenzando

1.1 Qué es DECODIUM 4.0

DECODIUM 4.0 “Shannon” es una plataforma open-source para modos digitales de radioafición, reescrita desde cero en C++ a lo largo de seis meses de desarrollo intensivo. Es heredera y sucesora de DECODIUM 3.0 (“Raptor”), e introduce tres innovaciones estructurales:

1. **Motor multi-decode en C++** – el antiguo núcleo Fortran ha sido sustituido por un decoder OpenMP-paralelo que aprovecha todos los núcleos disponibles. El código Fortran permanece aislado solo para LDPC, donde la matemática original de K1JT es insuperable.
2. **Modo FT2 nativo** – un nuevo protocolo digital con ciclo T/R de 3.8 segundos, hoy certificado ADIF 3.1.7 como `SUBMODE=FT2` (voto unánime 22:0).
3. **ASYMX – transmisión asíncrona** – el primer modo HF digital de la historia que no requiere sincronización de reloj (ni NTP, ni GPS).

El objetivo declarado de v4.0 es doble: ofrecer al mundo radioaficionado **un decoder superior al estado del arte** (sensibilidad -23 dB SNR en FT2 Raptor, +1.5 dB en canales con desvanecimiento respecto a la línea base WSJT-X), y proporcionar **una experiencia operativa moderna** (Live Map integrado, Call Roster automático, CAT robusto en Yaesu/Kenwood/Icom, soporte multiplataforma nativo).

1.2 Diferencias vs DECODIUM 3.0 y WSJT-X

Para quien viene de DECODIUM 3.0 o de WSJT-X / JTDX / MSHV, estas son las diferencias sustanciales:

ÁREA	DECODIUM 3.0	WSJT-X	DECODIUM 4.0
Lenguaje	Fortran + Qt 5	Fortran + Qt 5	C++ + Qt 6.11 + QML
Multi-decode	Sí, Raptor	No	Sí, Raptor + best-of
Sensibilidad FT8	-23 dB	-21 dB	-23 dB
Modo FT2	No	No	Sí, nativo
ASYMX async	No	No	Sí (solo FT2)
Live Map integrado	No	No	Sí
HRD CAT bridge	Parcial	Limitado	Robusto, reconexión automática
Yaesu TCI bridge	No	No	En desarrollo (Phase 1)
Multi-instance	No	Sí	Sí, MultiRig CLI
macOS Apple Silicon	No	x86 (Rosetta)	Nativo M1/M2/M3
Linux	Compile-only	Fuentes	Applmage portátil
Licencia	GPLv3	GPLv3	GPLv3

Importante: DECODIUM 4.0 es retrocompatible con los logs y settings de DECODIUM 3.0. En el primer arranque, la aplicación detecta automáticamente eventuales instalaciones anteriores y propone la importación de las preferencias.

1.3 Requisitos del sistema

Requisitos mínimos

COMPONENTE	MÍNIMO	RECOMENDADO
CPU	Dual-core 2.0 GHz	Quad-core 2.5+ GHz
RAM	4 GB	8 GB
Almacenamiento	200 MB libres	1 GB libres (para logs/cache)
Audio	Tarjeta compatible con la radio	Interfaz USB CODEC dedicada
Conectividad CAT	Cable USB-Serie o CI-V	Cable certificado por el fabricante
Internet	No obligatorio	Recomendado para Live Map / PSK Reporter / DX Cluster

Sistemas operativos soportados

- **Windows 10/11 x64** – instalador Inno Setup, runtime incluido
- **macOS 12.x+ Apple Silicon** – DMG nativo M1/M2/M3 (build de 9H1SR)
- **macOS 12.x+ Intel** – soporte vía Rosetta, prestaciones reducidas

- **Linux x86_64** – Appliance portátil (Qt 6.11), probado en Debian 12, Ubuntu 22.04+, Arch
- **Raspberry Pi (ARM Linux)** – port community LU7DID, ideal para estaciones portátiles y bajo consumo

Nota sobre Windows 10: requiere actualización del sistema al menos a la versión 21H2. Versiones anteriores podrían presentar problemas con Qt 6.11 y los drag-handle QML.

1.4 Filosofía del proyecto

DECODIUM 4.0 sigue tres principios guía:

1. **Transparencia técnica** – cada innovación está documentada y acreditada. El decoder LDPC hereda la matemática de K1JT (WSJT-X), el framework UI Qt es de The Qt Company, y esta herencia es explícita en el código y en los créditos.
2. **Robustez operativa** – preferimos un decoder lento y fiable a uno rápido pero inestable. El modo HRD CAT bridge ha sido reescrito tres veces para garantizar la persistencia del data mode.
3. **Comunidad antes que producto** – la community Telegram de los testers es el primer órgano de desarrollo. Bug reports, sugerencias y feedback tienen prioridad absoluta en el ciclo de lanzamiento.

Capítulo 2 – Instalación

Este capítulo guía la instalación en cada una de las plataformas soportadas. Salta directamente a la sección que te interese.

2.1 Windows x64

Procedimiento estándar

1. Abre el navegador en <https://github.com/iu8lmc/Decodium-4.0-Core-Shannon/releases/latest>
2. En la sección **Assets**, descarga `Decodium_1.0.262_Setup_x64.exe` (~90 MB)
3. Doble click en el archivo descargado
4. Si Windows muestra el aviso SmartScreen, click en **Más información** → **Ejecutar de todos modos** (el binario no está firmado Microsoft EV, lo certifica la community)
5. Sigue el asistente. El instalador pedirá:
 - **Carpeta de instalación** – predeterminada: `C:\Users\
<tu_usuario>\AppData\Local\Decodium`
 - **Crear acceso directo en Escritorio** – recomendado
 - **Lanzar al terminar** – opcional

Modo usuario vs administrador

El instalador DECODIUM requiere `PrivilegesRequired=lowest`. Esto significa que:

- No pide contraseña de admin
- Se instala en el perfil del usuario (no `Program Files`)
- Limpieza automática de cachés `*.qmlc` de instalaciones anteriores
- Actualización sobre versiones 1.0.257/258/259/260 sin problemas

Actualización desde v1.0.257 o anteriores

El instalador detecta la presencia de una versión anterior y: 1. Guarda automáticamente `decodium.ini` como backup 2. Desinstala los archivos QML compilados (`.qmlc`) de la versión anterior 3. Sobrescribe

el ejecutable y los recursos 4. Mantiene logs ADIF, preferencias y diccionario de indicativos

Importante: Si has personalizado `decodium.ini` manualmente, haz un backup separado antes de actualizar. El instalador respeta el archivo pero en caso de crash podrías perderlo.

Desinstalación

Panel de control → Aplicaciones y características → Decodium → Desinstalar. La desinstalación quita el ejecutable pero **mantiene logs y preferencias de usuario**. Para una eliminación completa, borra manualmente:

- `C:\Users\<tu_usuario>\AppData\Local\Decodium\`
- `C:\Users\<tu_usuario>\AppData\Roaming\Decodium\`

2.2 macOS Apple Silicon

Build nativa M1/M2/M3

La build macOS está cuidada personalmente por Salvatore 9H1SR y es **nativa ARM64** – sin emulación Rosetta, prestaciones plenas.

1. Descarga `Decodium-1.0.262.dmg` (o el zip) desde la release
2. Doble click en el `.dmg`
3. Arrastra el icono DECODIUM a la carpeta **Aplicaciones**
4. Expulsa el DMG desde Finder

Primer arranque y Gatekeeper

En el primer lanzamiento, macOS bloqueará la app porque no está firmada Apple Developer (la firma cuesta \$99/año, no sostenible para proyectos GPL community-driven):

1. Ve a **Aplicaciones**, encuentra DECODIUM

2. **Click derecho** (o Ctrl+click) → **Abrir**
3. Aparecerá el diálogo de seguridad con aviso – click en **Abrir** (solo aparecerá esta vez)
4. macOS recordará la autorización para los arranques sucesivos

Si la app aún rehúsa abrirse, desde terminal:

```
xattr -cr /Applications/DECODIUM.app
```

Elimina los atributos de cuarentena y permite la ejecución.

Permisos requeridos

En el primer arranque macOS pedirá:

- **Micrófono** – necesario para leer el audio desde la radio
- **Red local** – para UDP broadcast (interconexión con Log4OM, GridTracker, etc.)
- **Carpetas Documentos / Descargas** – para acceso a archivos ADIF

Concede todos los permisos pedidos, de lo contrario la decodificación fallará silenciosamente.

2.3 Linux x86_64

Applmage (recomendado)

El Applmage es un único archivo ejecutable que contiene todas las dependencias (Qt 6.11, libsndfile, libfftw3, hamlib 4.7):

```

# Descarga
wget https://github.com/iu8lmc/Decodium-4.0-Core-
Shannon/releases/download/v1.0.262-call/Decodium-1.0.262-
x86_64.AppImage

# Hazlo ejecutable
chmod +x Decodium-1.0.262-x86_64.AppImage

# Lanza
./Decodium-1.0.262-x86_64.AppImage

```

El AppImage no requiere instalación. Puedes moverlo donde quieras (`/opt/`, `~/Applications/`, escritorio) y lanzarlo desde ahí.

Integración desktop

Para tenerlo en el menú de aplicaciones y con icono:

```

mkdir -p ~/.local/share/applications/
cat > ~/.local/share/applications/decodium.desktop << EOF
[Desktop Entry]
Name=DECODIUM
Comment=FT8/FT2 Digital Mode Decoder
Exec=/ruta/completa/Decodium-1.0.262-x86_64.AppImage
Icon=decodium
Terminal=false
Type=Application
Categories=HamRadio;AudioVideo;
EOF
update-desktop-database ~/.local/share/applications/

```

Dependencias runtime

El AppImage incluye casi todo, pero el sistema host debe tener:

- **FUSE** (para montar el AppImage) – habitualmente ya presente, si no `apt install fuse libfuse2`
- **PulseAudio** o **PipeWire** para el audio
- **ALSA** para acceso directo a la tarjeta de sonido (opcional)

En distros mínimas (ej. Debian server con entorno gráfico instalado a posteriori) podría requerirse:

```
sudo apt install libxcb-cursor0 libxcb-icccm4 libxcb-image0
\
render-util0 \
libxcb-keysyms1 libxcb-randr0 libxcb-
libxcb-shape0 libxcb-sync1 libxcb-xfixes0
\
libxcb-xinerama0 libxcb-xkb1 libxkbcommon-
x11-0
```

Permisos del puerto serie (CAT)

Para acceder al puerto serie CAT sin sudo, añade tu usuario al grupo

`dialout` :

```
sudo usermod -aG dialout $USER
# Cierra sesión y vuelve a entrar
```

Verifica con:

```
groups # debe mostrar "dialout" entre los grupos
ls -l /dev/ttyUSB0 # debe mostrar el grupo "dialout"
```

2.4 Raspberry Pi (ARM Linux)

El port Raspberry está cuidado por **LU7DID** y está disponible como repositorio separado. Es particularmente adecuado para:

- Estaciones FT2 portátiles de bajo consumo
- Instalaciones embedded (ej. remote-rig en el tejado)
- Setups didácticos y laboratorios escolares

Visita <https://github.com/lu7did> para las instrucciones específicas.

Compatibilidad: - Raspberry Pi 4 (8 GB RAM) – funcionamiento pleno, decode multi-pass - Raspberry Pi 5 – recomendado, prestaciones comparables a x86 - Raspberry Pi 3 – limitado, desaconsejado para FT2 multi-decode

2.5 Verificación de la instalación

Después de la instalación, lanza DECODIUM. La barra superior debe mostrar:

```
Decodium 4.0 - FT8 - IU8LMC
```

donde `IU8LMC` será sustituido por tu indicativo (vacío en el primer arranque).

Abajo a la izquierda debería aparecer:

- `S:` indicador de nivel de señal
- `MON | TX | DEC | FT8` toggles
- `CAT: Disconnected` (amarillo) – normal en el primer arranque
- `PWR: --` – se llenará tras la configuración CAT
- `Decodium 4.0` abajo a la derecha

Si ves todo esto, **la instalación ha funcionado**. Continúa al Capítulo 3 para la configuración.

Capítulo 3 – Configuración inicial

Este capítulo guía la configuración paso a paso de la estación. Está pensado para seguirse en orden, porque algunas elecciones (ej. CAT) influyen sobre otras (ej. PTT).

3.1 Configuración del indicativo y locator

Abre **Setup** desde el menú hamburger (☰) arriba a la izquierda, sección **My Station**:

CAMPO	EJEMPLO	NOTAS
My Call	IU8LMC	Tu indicativo, sin prefijos/sufijos (añádelos aparte si es necesario)
My Grid	JN71DC	Locator de 6 caracteres recomendado (4 para QSO estándar, 6 para mayor precisión del mapa)
DXCC	Auto-detect	Se establece automáticamente según el prefijo
Antenna	Ej. Dipolo 40m, 12m s.s.l.	Solo informativo, aparece en log ADIF
Operator	Vacío o IU8LMC	Para estaciones operadas por varias personas (concurso, special event)

Tip: Para el locator de 6 caracteres, usa <https://aprs.fi> o http://www.levinecentral.com/ham/grid_square.php para calcularlo a partir de las coordenadas GPS de tu estación.

Pulsa **Save**. El indicativo aparecerá en la barra de título (`Decodium 4.0 – FT8 – IU8LMC`).

3.2 Configuración CAT

CAT (Computer Aided Transceiver) es el protocolo de comunicación entre el software y la radio. DECODIUM 4.0 soporta tres backends:

1. **Hamlib** – universal, recomendado para la mayoría de las radios modernas
2. **OmniRig** (solo Windows) – alternativa cuando otros programas comparten la radio
3. **HRD CAT bridge** – para quienes usan Ham Radio Deluxe como hub central

3.2.1 Setup CAT con Hamlib

Abre **Setup** → **Radio**:

1. **Rig** – campo con autocompletado. Empieza a escribir el modelo:
 - `FT-991A` → Yaesu FT-991A
 - `TS-590S` → Kenwood TS-590S / 590SG
 - `IC-7300` → Icom IC-7300
 - `K3` → Elecraft K3 / K3S
2. **Port** – selección automática de los puertos disponibles:
 - Windows: `COM3`, `COM4`, etc.
 - Linux: `/dev/ttyUSB0`, `/dev/ttyACM0`
 - macOS: `/dev/cu.usbserial-*`, `/dev/cu.SLAB_USBtoUART`
3. **Baud rate** – fundamental, debe coincidir con el menú de la radio:

- Kenwood TS-590S: **57600** (recomendado, máximo throughput) o 9600
 - Yaesu FT-991A: **38400** o 9600
 - Icom IC-7300: **19200** o 9600
4. **Stop bits** – habitualmente 1, pero para Yaesu FT-991A puede requerirse 2
5. **Handshake** – None (predeterminado), Hardware (raro)
6. **CI-V Address** (solo Icom) – `0x94` para IC-7300, `0xA4` para IC-7610

3.2.2 RTS / DTR

Las líneas de control serie RTS y DTR se usan a menudo para PTT hardware. La semántica DECODIUM 4.0 es:

VALOR	COMPORTAMIENTO
Vacio (none)	DECODIUM no toca la línea (predeterminado seguro)
ON	Línea forzada high (3.3V o 5V en USB-serial)
OFF	Línea forzada low (0V)

Importante: Si la radio está configurada para PTT vía RTS, deja RTS = ON y gestiona el PTT mediante Setup → PTT (consulta sección 3.4). No confundas las dos cosas.

3.2.3 Test CAT

Tras configurar todos los parámetros, pulsa **Test CAT**. Una conexión exitosa devuelve:

```

✓ Rig: Kenwood TS-590S
✓ Frequency: 7.074000 MHz
✓ Mode: USB
✓ Power level: read OK

```

Abajo, el indicador `CAT: Disconnected` (amarillo) pasa a `CAT: Connected` (verde).

3.2.4 Resolución de problemas CAT

SÍNTOMA	CAUSA	SOLUCIÓN
<code>Cannot open port</code>	Puerto en uso o permisos faltantes	Cierra otros software (WSJT-X, JS8Call); en Linux verifica grupo <code>dialout</code>
<code>Timeout reading</code>	Baud rate erróneo	Compara el menú radio con el valor configurado
<code>Mode toggles to USB on TX</code>	Driver antiguo	Actualiza el driver USB-serial (FTDI, Silicon Labs CP210x, Prolific)
<code>Conectado pero frecuencia 0.000</code>	CI-V address erróneo (Icom)	Verifica el menú Set de la radio

3.2.5 HRD bridge (avanzado)

Para usar DECODIUM con HRD como hub central, activa **Setup** → **Radio** → **HRD bridge**:

1. Arranca HRD normalmente, conecta a la radio
2. En HRD, activa el TCP server (Tools → TCP Server)
3. En DECODIUM, introduce `127.0.0.1:7809` (o la dirección configurada en HRD)
4. **Test HRD** – cuando ves `✓ HRD v6.x bridged`, estás listo

Estabilidad HRD/Icom data-mode (v1.0.261): La nueva v1.0.261 ha resuelto definitivamente el problema del fallback a USB durante el PTT settling. El DATA mode se preserva a través de todas las transiciones TX/RX y los cambios de banda. Si vienes de una v1.0.260 o anterior, la actualización está fuertemente recomendada.

3.3 Configuración audio

Audio I/O es la espina dorsal de cualquier modo digital. Una configuración errónea = ninguna decodificación.

3.3.1 Hardware audio

DECODIUM soporta tres topologías:

1. **USB Audio CODEC integrado en la radio** (recomendado)
 - Kenwood TS-590S/SG, Yaesu FT-991A, Icom IC-7300/7610 – interfaz USB única para audio + CAT
2. **Interfaz externa** (ej. Signalink USB, Tigertronics, RigBlaster)
 - Audio separado del CAT, más cables pero mayor flexibilidad
3. **Tarjeta de sonido del PC + cables directos** (legacy, desaconsejado)
 - Línea audio de la radio a la tarjeta de sonido del PC, gestión de niveles manual

3.3.2 Selección de dispositivos

Abre **Setup** → **Audio**:

CAMPO	VALOR TÍPICO
Audio IN	USB Audio CODEC (entrada de la radio al PC)
Audio OUT	USB Audio CODEC (salida del PC a la radio)
Sample rate	48000 Hz (predeterminado) o 12000 Hz (legacy WSJT-X)
Buffer size	1024 frames (predeterminado) – reduce a 512 para menor latencia

En Windows, **desactiva los efectos audio** del driver:

- Panel de control → Sonido → USB Audio CODEC → Propiedades → Avanzado
- Desactiva “Mejoras de audio”, “Efectos Dolby”, etc.

3.3.3 Calibración de niveles

Los niveles audio son **críticos**. Una vez conectado el CAT y con la radio en recepción en una banda activa:

1. Abre el **VU meter** abajo a la izquierda (indicador **S:**)
2. La barra debe oscilar en la zona verde (-30 dB a -10 dB)
3. **Zona amarilla (-10 a -5 dB)** = demasiado alto, posible clipping
4. **Zona roja (>-5 dB)** = sobrecarga, el decoder fallará

Para ajustar el nivel IN:

- **En la radio:** menú USB IN level (Kenwood Menu 64, Yaesu Menu 113, Icom USB AF Output Level)
- **En el PC:** Panel de control de sonido → Nivel micrófono USB CODEC

Para ajustar el nivel OUT (para la transmisión):

- **En la radio:** menú USB OUT level (Kenwood Menu 65, Yaesu Menu 114, Icom USB MOD Level)
- **En el PC:** preferencias de sonido → Volumen altavoces USB CODEC

Tip Kenwood TS-590S: El setup óptimo requiere tres menús coordinados: - Menu **63** = DATA IN – establece en **USB** - Menu **64** = USB IN level – empieza en **5**, sube hasta nivel verde - Menu **65** = USB OUT level – empieza en **5**, ajusta para obtener el PWR deseado

3.4 PTT (Push To Talk)

El PTT es la señal que indica a la radio “transmite ahora”. DECODIUM 4.0 soporta cinco modos PTT:

3.4.1 Modos PTT disponibles

MODO	CUÁNDO USARLO	FIABILIDAD
CAT	Radios modernas con USB Audio CODEC	★★★★★ (recomendado)
VOX	Radios sin CAT o setup mínimo	★★★ (puede cortar el inicio TX)
RTS	Cable serie con línea RTS pilotando un transistor PTT	★★★★★ (legacy pero fiable)
DTR	Como RTS pero en línea DTR	★★★★★
External	Hardware externo (pedal, footswitch USB)	★★★

3.4.2 Setup PTT CAT (recomendado)

En **Setup** → **PTT**: 1. **PTT method** – **CAT** 2. **PTT port** – mismo valor que CAT (ej. **COM3**) 3. Guarda

El PTT viaja en el mismo canal CAT. No requiere otro cable ni configuración.

3.4.3 Setup PTT RTS o DTR

Para radios legacy o setups externos: 1. **PTT method** – **RTS** o **DTR** según el cable 2. **PTT port** – puede ser el mismo de CAT o un puerto serie distinto (si tienes un cable PTT dedicado) 3. **Test PTT** – pulsa el botón; la radio debe pasar a TX (LED rojo encendido)

3.4.4 Test PTT con el botón TUNE

En cualquier momento, el botón **TUNE** en la barra genera un tono de prueba a 1500 Hz y activa el PTT. Úsalo para:

- Verificar que el PTT dispara realmente
- Calibrar la antena (SWR)
- Ajustar el nivel PWR de salida

Importante: TUNE genera una señal continua durante 5-10 segundos. No lo dejes activo mucho tiempo para no estresar la etapa final de la radio. Usa $SWR \leq 1.5$ para el TUNE prolongado.

3.5 Sincronización del tiempo

FT8, FT4, FT2 síncrono y otros modos requieren que el PC esté **sincronizado con UTC** dentro de **±1 segundo**.

3.5.1 Indicador TIME SYNC

Arriba, junto al display de frecuencia, está la fila **TIME SYNC** con el tiempo UTC actual:

- **Blanco** → sincronizado, todo OK
- **Amarillo** → drift dentro de 500 ms, tolerado
- **Rojo** → drift > 1 segundo, decodificación comprometida

3.5.2 Configurar NTP

Windows 10/11:

Panel de control → Fecha y hora → Hora de Internet → Cambiar configuración

✓ Sincronizar con servidor horario de Internet

Servidor: time.windows.com (predeterminado) o pool.ntp.org

macOS:

Preferencias del Sistema → Fecha y hora → Configurar automáticamente

Servidor: time.apple.com

Linux:

```
sudo systemctl enable --now systemd-timesyncd
timedatectl status # verifica
```

3.5.3 ASYMX – sin NTP necesario

Si operas solo en **FT2 ASYMX**, la sincronización del tiempo no es necesaria. ASYMX está diseñado precisamente para ser usado en escenarios donde NTP/GPS no están disponibles (emergencia, marítimo, portátil). Consulta el Capítulo 5.

Capítulo 4 – Operar en FT8

FT8 es el modo digital más extendido del mundo. DECODIUM 4.0 ofrece pleno soporte WSJT-X-compatible, con el motor de decodificación Raptor que mejora la sensibilidad.

4.1 Flujo típico

Un QSO FT8 en DECODIUM sigue el flujo clásico:

1. **Seleccionas la banda** (barra inferior: 160, 80, 60, 40, 30, 20, 17, 15, 12, 10, 6, 4, 2, 70cm)
2. **DECODIUM sintoniza automáticamente** la radio en la frecuencia FT8 estándar (ej. 7.074 MHz para 40m)
3. **Decodificación pasiva** – ves las señales en el Full Spectrum
4. **Click en una estación que llama CQ** – DECODIUM prepara los mensajes TX
5. **Inicia el QSO** pulsando TX (o dejando la auto-secuencia)
6. **Log automático** al final del QSO

4.2 Las ventanas de decodificación

4.2.1 Full Spectrum (izquierda)

Muestra **todas las decodificaciones** en toda la banda audio (50 Hz - 3000 Hz). Columnas:

COLUMNA	SIGNIFICADO
UTC	Timestamp inicio del slot (ej. <code>00:04:30</code>)
dB	SNR recibido (señales débiles = número más negativo)
DT	Time delta vs slot ideal (± 0.5 s típico)
Freq	Frecuencia audio en Hz (1395 Hz, etc.)
Message	Contenido decodificado (<code>CQ N2SS FM29</code>)
Dist	Distancia desde tu locator
DXCC	Entidad geográfica decodificada
Az	Azimut en grados

4.2.2 Signal RX (derecha)

Muestra **solo las decodificaciones en la frecuencia seleccionada** (mostrada arriba: `1395 Hz`). Útil para seguir un QSO en curso sin distracciones.

4.2.3 Live Map

Mapa mundial con puntos amarillos para cada decodificación reciente. Las líneas verdes indican rutas activas:

- `IN→ME` = estaciones que recibes
- `ME→DX` = si te están spoteando en PSK Reporter
- `BAND` = puntos amarillos sin línea = decodificaciones crudas

Click en un punto = filtras Full Spectrum en esa estación.

4.3 Transmitir

4.3.1 Responder a un CQ

1. En el Full Spectrum, **doble click** en una línea que empiece por `CQ`
2. DECODIUM rellena automáticamente los mensajes:
 - TX1: `<DX> IU8LMC JN71`
 - TX2: `<DX> IU8LMC -10`
 - TX3: `<DX> IU8LMC R-10`
 - TX4: `<DX> IU8LMC RR73`
 - TX5: `73 to <DX>`
3. Pulsa **TX** abajo (o deja arrancar la auto-secuencia)
4. La radio pasa a TX, transmite durante 13 segundos, vuelve a RX
5. Si el DX responde, el flujo autoSeq prosigue automáticamente hasta el log

4.3.2 Llamar CQ

1. Pulsa **TX6** abajo (preconfigurado en `CQ IU8LMC JN71`)
2. DECODIUM alterna RX y TX automáticamente
3. Cuando otra estación te responda, verás su mensaje en Signal RX
4. El software prosigue con el flujo autoSeq: recibes report → envías report → recibes RR73 → envías 73 → log

4.3.3 Auto-sequencing (autoSeq)

El botón **SEQ** en la barra activa la automatización completa del QSO.

Cuando SEQ está verde:

- DECODIUM pasa automáticamente de TX1 → TX2 → TX3 → TX4 cuando detecta respuestas coherentes
- Logea al final del QSO sin intervención
- Si no recibe respuesta en 3 slots consecutivos, detiene la transmisión

4.3.4 Hold mode

El botón **HOLD** (naranja cuando activo) bloquea las modificaciones automáticas de los mensajes TX. Útil cuando:

- Estás trabajando una estación difícil y no quieres que el software cambie indicativos basándose en decodificaciones espurias
- Quieres mantener el QSO con el DX específico aunque otra estación llame

4.4 Logging

4.4.1 Log ADIF

Cada QSO completado es loggeado automáticamente en el archivo `~/ .decodium/log.adi` (o `%APPDATA%\Decodium\log.adi` en Windows). El formato es ADIF 3.1.7 estándar, compatible con cualquier software de logbook.

4.4.2 Subidas automáticas

En **Setup** → **Logbook** puedes activar la subida automática a:

- **LoTW (Logbook of The World)** – requiere TQSL configurado
- **eQSL** – username/password
- **Club Log** – username/password
- **QRZ.com** – clave API
- **Cloudlog / Wavelog** – URL endpoint + API key

Submode FT2 y LoTW: ARRL ha confirmado que el soporte LoTW para SUBMODE=FT2 requiere actualización del archivo de configuración TQSL. Mientras tanto, la subida usa SUBMODE=DATA como workaround. La solución definitiva está en fase de implementación por parte de ARRL.

4.4.3 Export y backup

Desde **Logbook** → **Export**:

- **ADIF completo** – todo el logbook
- **ADIF por banda** – separado por banda
- **ADIF por modo** – separado por modo
- **CSV** – para importación en hojas de cálculo

4.5 Macros y MAM (Memory Auto Macro)

4.5.1 Macros clásicas

Los botones TX1-TX6 pueden ser personalizados. Click derecho en un TX → **Edit macro**:

```
%CALL% – el indicativo del DX actual  
%MYCALL% – tu indicativo  
%MYGRID% – tu locator  
%RPT% – el report SNR recibido  
%SENT% – el report que has enviado
```

Ejemplo de macro custom: `%CALL% %MYCALL% TU 73 DE %MYGRID%`

4.5.2 MAM – Memory Auto Macro

MAM es una funcionalidad avanzada que memoriza secuencias de QSO recurrentes. Aplicación típica: concursos o activaciones donde repites el mismo flujo decenas de veces.

Abre **MAM Window** desde el menú hamburger. Crea una macro compuesta: 1. **Trigger** – condición de activación (ej. “tras log QSO”) 2. **Sequence** – serie de acciones (ej. “cambia banda, lanza CQ”) 3. **Stop** – condición de parada (ej. “tras 10 QSO” o “manual”)

La feature está detallada en el Capítulo 7 (Funcionalidades Avanzadas).

Capítulo 5 – Operar en FT2

FT2 (Fast Transmission 2) es el protocolo digital original desarrollado por el equipo DECODIUM y certificado ADIF 3.1.7 con voto unánime 22:0 el 22 marzo 2026.

5.1 Qué es FT2

FT2 es un protocolo HF digital pensado para ser **3-4 veces más rápido que FT8** manteniendo sensibilidad comparable. Especificaciones técnicas:

PARÁMETRO	VALOR
Modulación	4-GFSK (4-tone Gaussian Frequency Shift Keying)
Ancho de banda	167 Hz
Espaciado de tonos	41.667 Hz
Velocidad de símbolo	41.667 baud
Ciclo T/R	3.75 – 3.8 segundos (vs 15s de FT8)
FEC	LDPC (174, 91) + CRC-14
Sync sequence	16-tone Costas array
Payload	77 bits útiles por mensaje
QSO completo	~6 segundos (vs 60+ de FT8)

5.1.1 Frecuencias estándar FT2

Sub-banda dedicada, dentro del segmento digital de cada banda:

BANDA	FRECUENCIA FT2
80m	3.580 MHz
40m	7.080 MHz
30m	10.137 MHz
20m	14.080 MHz
17m	18.105 MHz
15m	21.080 MHz
12m	24.920 MHz
10m	28.180 MHz
6m	50.318 MHz

DECODIUM sintoniza automáticamente estas frecuencias cuando seleccionas la banda en modo FT2.

5.2 Activación FT2

5.2.1 Pasar a FT2 desde FT8

1. En la barra de modos (abajo izquierda), click en el botón **FT8** que abre el menú
2. Selecciona **FT2**
3. DECODIUM cambia automáticamente:
 - o Frecuencia de la radio a la sub-banda FT2

- Decoder al motor FT2 dedicado
- Ciclos T/R a 3.8 segundos
- Interfaz con elementos FT2-específicos (botones AP, QQ visibles)

5.2.2 Botones modo FT2

En la barra aparecerán nuevos controles, específicos para FT2:

BOTÓN	FUNCIÓN
DEEP	Activa Raptor Engine (5 pasos) – sensibilidad -23 dB SNR
AP	Async Period – modo ASYMX (transmisión asíncrona)
QQ	Quick QSO – flujo de 4 mensajes
SWL	Modo solo-escucha, sin TX
ACQ	Acquisition – sync forzado en el próximo slot

5.3 Raptor Engine (DEEP)

El botón **DEEP** activa el motor de decodificación multi-pass. Cuando DEEP está verde:

1. El decoder ejecuta **5 pasos independientes** en el mismo slot RX
2. Cada paso prueba un sync óptimo con métodos diferentes (correlación clásica, MMSE, EMA)
3. Los resultados se combinan con estrategia **best-of**
4. El decode final es el que tiene CRC válido y mejor SNR

La ganancia es significativa:

- Decoder estándar: -16 dB SNR floor
- DEEP (Raptor 5-pass): **-23 dB SNR floor** (+7 dB de sensibilidad)

Trade-off computacional: DEEP ocupa más CPU. En PC modernos (quad-core 2.5+ GHz) es despreciable. En Raspberry Pi 4 podría ralentizar la interfaz – desactiva DEEP si ves lag.

5.4 ASYMX – Modo asíncrono

ASYMX es la innovación más radical de FT2. **Elimina la sincronización Even/Odd** del clásico FT8. Resultado: sin NTP, sin GPS, sin “pérdida de slot” si cambias banda en el momento equivocado.

5.4.1 Cómo activar ASYMX

1. Banda 40m, modo FT2 activo
2. Pulsa **AP** (Async Period) en la barra – el botón se vuelve amarillo
3. ASYMX está activo. La transmisión arrancará en el primer TX disponible sin esperar el “slot par/impar”

5.4.2 Secuencia ASYMX completa

T=0	Tú transmites CQ (2.47s de forma de onda)
T=2.5	La forma de onda termina, la radio vuelve a RX
T=2.8	Decodificas la respuesta del DX (~300ms de guard time)
T=3.1	Decodificas la respuesta (decoder <400ms)
T=3.5	Auto-fire del TX2 (report)
T=6.0	Decodificas el TU del DX
T=6.0	QSO completo, log automático

Total: ~6 segundos para QSO completo.

5.4.3 Cuando usar ASYMX

ASYMX es ideal para:

- **Operaciones marítimas** – barcos y veleros sin GPS siempre disponible

- **Emergencia/EmComm** – escenarios donde la infraestructura de tiempo está comprometida
- **Portátil/Field Day** – simplificación del setup, sin sincronización PC
- **Experimentos de propagación** – secuencias rápidas de test
- **Contextos high-rate** – DXpedition con pile-ups apretados

5.4.4 Compatibilidad

Importante: La señal ASYMX es **idéntica a la señal FT2 estándar** desde el punto de vista RF. Cualquiera que use WSJT-X o JTDX recibirá perfectamente tus señales ASYMX. La diferencia está solo en el **timing TX**: tú transmites en libertad, los demás reciben normalmente.

5.5 Quick QSO (QQ)

QQ optimiza aún más el flujo QSO, reduciendo de 5 a **4 mensajes**.

5.5.1 Flujo QQ vs estándar

Estándar FT2:

```
TX1: CQ MYCALL MYGRID
TX2: DXCALL MYCALL +05
TX3: DXCALL MYCALL R+03
TX4: DXCALL MYCALL RR73
TX5: 73 TO DXCALL
```

QQ FT2:

```
TX1: CQ MYCALL MYGRID
TX2: DXCALL MYCALL R+05    ← report enviado ya con confirmación
TX3: DXCALL MYCALL RR73
TX4: TU MYCALL             ← cierra el QSO
```

Ahorro: **1 ciclo entero** (~3.8 segundos).

5.5.2 Activación QQ

1. Pulsa **QQ** en la barra – el botón se vuelve verde
2. El próximo QSO utilizará el flujo optimizado
3. Si la estación correspondiente no soporta QQ, **fallback automático** al ciclo estándar




5.5.3 TU Detection

DECODIUM reconoce automáticamente el mensaje `TU MYCALL` como fin de QSO válido. No es necesario pulsar nada – el log es automático al recibir el TU.

5.6 Best practices FT2

5.6.1 Tone spacing y SSB

FT2 tiene **ancho de banda RF 167 Hz**, contra los 50 Hz de FT8. Esto significa:

-  **Más robusto al fading y doppler** (banda ancha = menos fluctuaciones catastróficas)
-  **Multi-decode más fácil** (los tonos están más espaciados, menos overlap)
-  **Saturación de banda más rápida** – con 10 estaciones FT2 en 3 kHz de SSB ya tienes un mercado saturado

5.6.2 Power y SWR

FT2 es duty-cycle medio (~50% TX). Los consejos:

- Potencia típica: **20-50 W** suficientes para la mayoría de los QSO
- SWR < 1.5:1 recomendado
- Para activaciones QRP, 5 W bastan para hacer DX en 20m con propagación decente

5.6.3 Modo síncrono vs ASYMX

ESCENARIO	MODO RECOMENDADO
Casa, NTP funcionando, banda saturada	FT2 síncrono (compatibilidad con todos)
Casa, NTP roto/firewall NTP bloqueado	ASYMX (sin dependencia)
Field Day, portátil	ASYMX (simplifica setup)
Marítimo móvil	ASYMX (sin dependencia GPS)
Pile-up apretado DXpedition	ASYMX + QQ (max throughput)

Capítulo 6 – Decoder y Sensibilidad

Este capítulo está dedicado a quien quiere entender **cómo** DECODIUM 4.0 alcanza prestaciones de decodificación superiores. No es necesario leerlo para usar el software, pero es esencial para quien quiere optimizar el setup o participar en el desarrollo.

6.1 Arquitectura del decoder

El decoder DECODIUM 4.0 está estructurado como **pipeline de 4 etapas**:

1. Pre-procesamiento audio (FFT, AGC, RMS norm)
 - ↓
2. Adquisición de sync (Costas correlation, MMSE channel estimation)
 - ↓
3. Decodificación LDPC (Min-Sum normalized, 5 pasos best-of)
 - ↓
4. Post-procesamiento (CRC validation, EMA averaging, message extraction)

Cada etapa está **aislada** en módulos C++ separados. El principio es: si un nuevo algoritmo se demuestra superior en una etapa, puede ser sustituido sin tocar las demás.

6.1.1 Pre-procesamiento audio

El audio entrante se transforma en tres representaciones paralelas:

REPRESENTACIÓN	USO
Time-domain raw (48 kHz, float32)	Diagnóstico y logging
FFT (2048-point Hann)	Adquisición de sync y display waterfall
Symbol-rate filtered (41.667 Hz para FT2)	Decoder input

La **normalización RMS** opera sobre tres canales audio simulados para que el decoder sea robusto a variaciones de nivel: si la señal RX cae de repente, el decoder no pierde sync.

Importante: La norm RMS **no es AGC en el lado radio**. Es una normalización interna del decoder. En la radio puedes (y deberías) dejar el AGC como prefieras para la escucha.

6.1.2 Adquisición de sync

DECODIUM busca el patrón Costas de **16 tonos** al inicio de cada slot. Tres estrategias en paralelo:

1. **Classical correlation** – el método estándar de WSJT-X. Rápido pero sensible al fading.
2. **MMSE adaptive estimation** – usa los 16 tonos como pilotos para estimar el canal y corregir la señal. **+1.5 dB** en canales con fading.
3. **EMA-weighted multi-period** – para estaciones que repiten la llamada, acumula información en slots consecutivos.

El **Best-of-N** selector elige el sync con mejor **correlation score**. Esto evita engancharse a señales interferentes en un sync de falso positivo.

6.1.3 Decodificación LDPC

LDPC (Low-Density Parity-Check) es el código de corrección de errores usado en FT8, FT4, FT2. DECODIUM usa la matemática original de **K1JT** (Joe Taylor) pero con dos optimizaciones:

1. **Normalized Min-Sum** – sustituye el clásico Sum-Product. Complejidad reducida por iteración (~30% más rápido) con prestaciones equivalentes en canales AWGN.
2. **Multi-pass best-of** – 5 intentos independientes con sync diferentes. El CRC-14 final confirma la validez. Solo los decodes con CRC pass pasan al log.

Dónde vive el código LDPC: aislado en

`lib/ft2/decode174_91_ft2.f90` – el único archivo Fortran que queda en DECODIUM 4.0. La elección es deliberada: la matemática de K1JT es perfecta, reescribirla en C++ añadiría riesgo sin beneficio medible.

6.1.4 Post-procesamiento

Tras el decode, cada mensaje pasa por:

1. **CRC-14 validation** – si el CRC no cuadra, decode descartado (sin log, sin display)
2. **EMA averaging** – para estaciones vistas en slots anteriores, aplica weighted average para estabilizar SNR/DT
3. **Callsign hash extraction** – el payload 77-bit se descomprime en indicativo + grid + mensaje de texto
4. **Best-of-N consolidation** – si múltiples pasos encontraron el mismo mensaje, se mantiene la decodificación con mejor SNR

6.2 Tabla de sensibilidad

Medidas internas DECODIUM Lab, canal AWGN, sample rate 12 kHz:

MOD0	STANDARD FLOOR	DEEP (RAPTOR) FLOOR	GANANCIA
FT8	-21 dB	-23 dB	+2 dB
FT4	-17 dB	-19 dB	+2 dB
FT2	-16 dB	-23 dB	+7 dB
FT2 + EMA 4-period	n/a	-14.5 dB	(sobre SNR dinámico)

Comparación justa vs WSJT-X: WSJT-X declara -21 dB floor en FT8 y ~-17 dB en FT4. DECODIUM 4.0 sin DEEP es equivalente. Con DEEP habilitado la ganancia es real pero cuesta CPU (~25-30% más por slot). En PC modernos es despreciable.

6.3 Filtros opcionales

En **Setup** → **Filters** están disponibles filtros post-decode que reducen falsos positivos a costa de sensibilidad.

6.3.1 FDR (Frequency Domain Resilience)

Filtro que rechaza decodificaciones con **SNR inconsistente entre pasos**. Si el paso 1 dice `-18 dB` y el paso 5 dice `-8 dB`, probablemente es un artefacto de QRM.

ESTADO	COMPORTAMIENTO
FDR ON (default)	Filtra inconsistencias, pierde ~5% de decodes borderline
FDR OFF	Muestra todo, acepta algunos falsos positivos

Cuándo desactivar FDR: si estás convencido de que algunos decodes válidos se están perdiendo. Caso típico: estaciones QRP con propagación marginal donde cada decode cuenta.

6.3.2 Spectral Mask

Filtro que rechaza decodificaciones **fuera de la máscara espectral** prevista. Útil en bandas saturadas donde señales adyacentes pueden inducir falsos sync.

6.3.3 Sliding Window AGC

AGC interno aplicado al buffer audio antes del FFT. No confundir con el AGC de la radio. Mejora el rango dinámico en señales con niveles muy variables dentro del slot.

6.4 Ancho de banda y selectividad


DECODIUM trabaja por defecto con **3 kHz de ancho de banda audio** (50 Hz - 3000 Hz). Puedes modificarlo en **Setup** → **Audio** → **Bandwidth**:

BANDA	USO
3 kHz (default)	Estándar, cubre todas las sub-bandas digital
2.7 kHz	Para radios con filtro SSB estrecho
2 kHz	Solo la señal FT8/FT2 seleccionada, reduce QRM

Atención: reducir el bandwidth **reduce también el número de estaciones decodificables** simultáneamente. Úsalo solo si tienes un QRM específico fuera de banda que excluir.

Capítulo 7 – Funcionalidades Avanzadas

7.1 CALL – Llamada directa (v1.0.262)


El botón  **CALL** es la novedad de v1.0.262. Está ubicado en la barra TX **junto a ACQ**, y permite llamar un indicativo específico **sin esperar su CQ**.

7.1.1 Cuándo es útil CALL


CALL resuelve tres escenarios concretos:

1. **Skeds con amigos** – acuerdas un horario, él no llama CQ, tú lo llamas directamente
2. **Respuestas rápidas a CQs perdidos** – DECODIUM ha decodificado un CQ pero cliqueaste 100ms tarde
3. **Activaciones DXpedition dirigidas** – llamas repetidamente a una rara sin esperar su CQ

7.1.2 Workflow CALL paso a paso

1. **Click en  CALL** – se abre el `CallDialog`
2. **Introduce el indicativo objetivo** – ej. `F4CQS`, `JA1XYZ`, `VK7AB`
3. **Configura los parámetros:**


PARÁMETRO	SIGNIFICADO	DEFAULT
Max retries	Número máximo de intentos antes del stop automático	10
Timeout	Segundos totales antes del abort	60s
Period	Frecuencia de llamada (1 = cada slot, 2 = cada 2 slots, etc.)	1
Message format	Plantilla del mensaje TX1	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 2px;">TARGET</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 2px;">MYCALL</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">MYGRID</div>


4. **Pulsa  Start**
5. Decodium empieza a llamar en el próximo slot disponible: `F4CQS`
`IU8LMC JN71`
6. El botón CALL en la barra se vuelve **verde** con tooltip `retry N/M`
7. **Edge-detector en `transmittingChanged`** cuenta los retry efectivos (no los intentos fallidos por CAT errors)
8. **Stop automático** si:

- Alcanzados max retries
 - Timeout vencido
 - El objetivo responde (handoff automático)
9. Si el objetivo responde, **handoff natural** al flujo autoSeq existente:
R-XX → RR73 → log

7.1.3 Convenciones operativas y etiqueta

CALL es una herramienta poderosa. Usarla mal puede crear QRM. Pautas:

 **No uses CALL:** - Para **llamar a estaciones claramente en QSO**. Espera su 73. - Para **llamar a DXpedition en pile-up apretado sin coordinación**. Solo creas QRM al pile-up existente. - **Continuamente en serie** hacia 10 estaciones diferentes. El split inútil es caos.

 **Usa CALL:** - Cuando tienes un **sked confirmado** y la hora ha llegado - Para **respuestas rápidas a CQ** decodificados pero perdidos por pocos ms - Cuando quieres **completar un QSO interrumpido** con estación anterior (calls + grid ya intercambiados) - En **EmComm** donde llamar directamente es práctica estándar

7.1.4 Interacción CALL ↔ AutoSeq ↔ Hold

ESTADO ACTUAL	COMPORTAMIENTO CALL
AutoSeq OFF, Hold OFF	CALL maneja todo, arranca y se para solo
AutoSeq ON, Hold OFF	Si el objetivo responde, AutoSeq toma el control. CALL termina.
AutoSeq OFF, Hold ON	CALL gira pero no avanza mensajes. Tú controlas el flujo.
AutoSeq ON, Hold ON	CALL se para inmediatamente – Hold bloquea autoSeq.

7.2 Call Roster

El Call Roster es una **ventana dedicada** que rastrea automáticamente los indicativos escuchados durante la sesión.

7.2.1 Activar el Call Roster

Menú hamburger (☰) → **Tools** → **Call Roster**. O atajo **F7**.

La ventana muestra tres tabs:

- **Heard** – todas las estaciones decodificadas en la sesión actual
- **Calling** – estaciones que están llamando CQ ahora
- **Roster** – tu lista personal de indicativos “watch” (ver 7.2.3)

7.2.2 Columnas del roster

COLUMNA	SIGNIFICADO
Call	Indicativo decodificado
Grid	Locator extraído del payload
DXCC	Entidad decodificada automáticamente
Band	Banda donde se escuchó
Mode	FT8, FT2, FT4
SNR	Mejor SNR en la sesión
First	UTC de la primera decodificación
Last	UTC de la última decodificación (útil para "¿aún activo?")
Count	Cuántas veces lo has escuchado (frecuencia)
Status	★ si está en tu roster · ✓ si ya trabajado (logbook check)

7.2.3 Roster personal

Click derecho en una estación → **Add to roster**. El roster personal es una lista de "estaciones interesantes" que **no quieres perder**.

DECODIUM emite **alerta sonora/visual** cuando una estación de tu roster decodifica. Configurable en **Setup** → **Roster** → **Alerts**.

Tip: Usa el roster para Most Wanted DXCC, contest target list, ex-OM en skeds recurrentes.

7.3 DX Cluster

7.3.1 Conexión cluster

En **Setup** → **DX Cluster**:

CAMPO	EJEMPLO
Server	<code>dxc.k0xm.net:7300</code>
Login	tu indicativo
Password	(habitualmente vacío, algunos clusters requieren registro)
Auto-connect on startup	✓ recomendado

7.3.2 Filtros cluster

DECODIUM aplica filtros para evitar quedar sumergido:

- **By band** – solo banda activa o multi-banda
- **By mode** – FT8, FT2, FT4, CW, SSB, etc.
- **By DXCC** – solo entidades que te interesan
- **By distance** – excluye cluster locales (ej. > 1000 km)
- **By age** – solo spots recientes (ej. últimos 5 min)

7.3.3 Spotting

Tú mismo puedes **spotear estaciones** que decodificas: click derecho en una decodificación → **Spot to cluster**. DECODIUM envía un spot al cluster conectado.

7.4 PSK Reporter

PSK Reporter es la base de datos mundial de “quién escucha a quién”. DECODIUM sube automáticamente todas las decodificaciones válidas.

7.4.1 Activación

En **Setup** → **PSK Reporter**:

- **Enable upload** – ✓ recomendado
- **Upload interval** – 5 minutos (default)
- **Include FT2 decodes** – ✓ (requiere plugin PSK Reporter actualizado)

7.4.2 Verificación de subida

En [Help](#) → [PSK Reporter status](#) puedes ver:

- Última subida ejecutada
- Número de decodes subidos en la sesión
- Posibles errores HTTP

Privacidad: PSK Reporter expone públicamente tu indicativo + grid + estación escuchada. Si no quieres esto, desactiva la subida. Es totalmente opcional.

7.5 Astro Tools

Astro es la suite de herramientas propagativas integrada en DECODIUM.

7.5.1 Dashboard solar

En la barra → **Astro**. Se abre el dashboard con:

- **Solar Flux Index (SFI)** – indicador propagación HF
- **K-index y A-index** – disturbios geomagnéticos

- **Sunspot Number** – manchas solares (proxy SFI)
- **Mapa MUF/LUF** – Maximum/Lowest Usable Frequency en tiempo real

7.5.2 Greyline tracker

DECODIUM muestra en Live Map la **línea del crepúsculo (greyline)**. Las estaciones cerca de la línea están **propagativamente favorecidas** para DX en HF.

7.5.3 Auroral oval

Cuando K-index > 4, DECODIUM resalta en Live Map la zona del óvalo auroral (absorción polar alta). Útil para quien busca contactos EME / VHF.

7.6 Live Map en profundidad

El Live Map no es solo decorativo – tiene funcionalidades operativas:

7.6.1 Filtros del mapa

Botones sobre el mapa:

- **IN → ME** – solo estaciones que te reciben (requiere PSK Reporter)
- **ME → DX** – solo estaciones que decodificas
- **BAND** – solo banda activa
- **All** – todo

7.6.2 Click en un punto

Single click en una estación → filtra Full Spectrum en ese indicativo.
Double click → abre QRZ.com (configurable en Setup → Lookup) para detalles.

7.6.3 Contadores

Abajo a la derecha del mapa:

- **Active paths** – número de rutas activas en este slot
 - **In band** – estaciones decodificadas en la banda actual
 - **UTC clock** – tiempo UTC sincronizado con el sistema
-

Capítulo 8 – Personalización UI

DECODIUM 4.0 es altamente personalizable. Esta flexibilidad está diseñada para acomodar diferentes estilos operativos: desde el concursista que quiere todo de un vistazo, al operador casero que prefiere una interfaz relajante.

8.1 Temas

En **Setup** → **Interface** → **Theme**:

TEMA	ESTILO	CUÁNDO USARLO
Shannon Dark (default)	Fondo #050816 , acentos verdes #00e588	Operaciones nocturnas, ambientes con poca luz
Shannon Light	Fondo blanco, acentos verde oscuro	Operaciones diurnas, alta luminosidad ambiental
Midnight	Fondo negro puro, acentos azul cobalto	Máximo contraste, OLED-friendly
Classic	Reproducción del tema WSJT-X	Para quien no quiere desorientarse

El tema cambia inmediatamente sin reiniciar.

8.2 Paleta waterfall

En la barra superior → **Palette**. Cuatro opciones:

PALETA	CARACTERÍSTICAS
SDR Classic (default)	Azul → verde → amarillo, idéntica a WSJT-X
Shannon Light	Blanco → ámbar → rojo, alta luminosidad
Shannon Dark	Negro → verde → blanco, máximo contraste en señales débiles
Heat	Mapa térmico rojo → amarillo → blanco, gusto vintage

Tip: Para buscar señales débiles, usa Shannon Dark. Para identificar rápido las estaciones fuertes en un pile-up, usa Heat.

8.3 Escalado de fuentes

En la barra superior → **Aa 100%**. Tres controles:

- **A-** reduce el tamaño de fuente global
- **100%** restaura el predeterminado
- **A+** aumenta el tamaño de fuente global

Rango: 80% → 150%. Útil para operadores con problemas de vista o para demostraciones públicas.

8.4 Compact mode

Para setups multi-monitor o pantallas pequeñas, **Setup** → **Interface** → **Compact mode** activa:

- Reducción de padding interno
- Toolbar collapse (solo iconos)
- Esconde labels redundantes
- Mantiene la accesibilidad vía tooltip

8.5 Ventanas pop-out

Todas las ventanas principales pueden ser **desacopladas de la ventana principal**:

- **Live Map** → botón **Pop** arriba a la derecha
- **Full Spectrum** → **Pop** arriba a la derecha
- **Signal RX** → **Pop** arriba a la derecha

- **Call Roster** → menú Tools → Pop-out

Las ventanas pop-out **mantienen la conexión live con el decoder**. Útiles para:

- Setup multi-monitor donde quieras el mapa en monitor 2
- Streaming/video donde el mapa es una escena separada
- Operación “miro solo Signal RX y escondo lo demás”

8.6 Multi-instance (MultiRig CLI)

DECODIUM 4.0 soporta **instancias múltiples paralelas** para estaciones con varias radios. Lanzamiento vía CLI:

```
# Instancia 1 - radio principal
decodium --instance 1 --rig-port COM3 --config=primary.ini

# Instancia 2 - radio secundaria
decodium --instance 2 --rig-port COM4 --
config secondary.ini
```

Cada instancia tiene:

- Configuración separada (.ini distinta)
- Log ADIF separado
- Ventanas independientes
- Dispositivo audio separado

Importante: Las dos instancias **no deben compartir** la misma tarjeta de sonido. Usa dos interfaces USB CODEC separadas.

8.7 Idiomas de interfaz

En **Setup** → **Interface** → **Language**:

-  **English** (default)
-  **Italiano**
-  **Español**
-  **Deutsch**
-  **Türkçe**

El cambio de idioma es **inmediato** sin reiniciar. Traducidos: todos los menús, diálogos, tooltips. **No traducidos** (porque técnicos): nombres de parámetros (SNR, DT, Freq), términos de protocolo (CQ, RR73, 73), y abreviaturas estándar del modo ham.

8.7.1 Contribuir a las traducciones

Las traducciones son archivos `.ts` de Qt Linguist. Para contribuir: 1. Fork del repositorio GitHub 2. Modifica `translations/decodium_xx.ts` con Qt Linguist 3. Pull request

Los traductores son **acreditados** en la página About del programa.

Capítulo 9 – Troubleshooting

Este capítulo recoge problemas reales reportados por la comunidad Telegram durante la Beta Pública. Para cada uno: síntoma, causa probable, solución probada.

9.1 Problemas CAT

9.1.1 “Cannot open port”

Síntoma: al arranque o pulsando Test CAT, error `Cannot open port COM3` (o equivalente Linux/macOS).

Causas posibles: 1. Otro programa está usando el mismo puerto (WSJT-X, JS8Call, FIDigi) 2. Permisos faltantes (Linux: no estás en el grupo `dialout`) 3. Driver USB-serial no instalado o erróneo 4. Cable defectuoso o no conectado

Soluciones:

```
Step 1: Cierra todos los demás software ham y reintenta
Step 2: Verifica que el puerto exista
- Windows: Device Manager → Puertos (COM y LPT)
- Linux: ls -l /dev/tty* | grep USB
- macOS: ls /dev/cu.*
Step 3: En Linux, añade el usuario al grupo dialout:
sudo usermod -aG dialout $USER
(luego logout/login)
Step 4: Desconecta y reconecta el cable USB
Step 5: Actualiza el driver USB-serial (FTDI, Silicon Labs CP210x,
Prolific)
```

9.1.2 “Timeout reading from rig”

Síntoma: CAT se conecta pero luego va a error con `Timeout`.

Causa probable: baud rate erróneo (la radio dice X, el software dice Y).

Solución: 1. Ve a los menús de la radio y lee el baud rate configurado 2. En DECODIUM, Setup → Radio → Baud rate, establece el **mismo valor** 3. Pulsa Test CAT

Valores comunes: - Kenwood TS-590: 57600 (recomendado) - Yaesu FT-991A: 38400 - Icom IC-7300: 19200

9.1.3 “Mode cambia a USB inesperadamente”

Síntoma: estás operando en DATA-U pero a cada TX la radio pasa a USB.

Causa: bug conocido resuelto en v1.0.261. Si estás en versión anterior, actualiza.

Solución: descarga v1.0.262 (o al menos v1.0.261). El fix garantiza DATA-U/D1 preservado a través de transiciones TX/RX.

9.1.4 HRD no se reconecta tras reinicio

Síntoma: cierras DECODIUM y HRD, reabres DECODIUM, HRD no se detecta.

Causa: HRD debe ser arrancado y conectado ANTES de que DECODIUM reintente el bridge.

Solución (v1.0.261+): la nueva lógica de “last-successful CAT retry path” intenta automáticamente HRD al arranque. Si aún falla: 1. Arranca HRD manualmente 2. En HRD, verifica TCP server activo (Tools → TCP Server → Status) 3. En DECODIUM, click Test HRD para forzar reconexión

9.2 Problemas audio

9.2.1 Ninguna decodificación visible

Síntoma: todo parece OK, pero ninguna decodificación aparece durante minutos.

Diagnóstico secuencial:

Check 1: ¿Banda correcta?

Banda FT8 estándar:

40m = 7.074 MHz

20m = 14.074 MHz

15m = 21.074 MHz

10m = 28.074 MHz

Si la radio está en 7.080 (banda FT2), no hay FT8 allí.

Check 2: ¿VU meter audio IN se mueve?

Abre el indicador `S:` abajo a la izquierda.

Si la barra está quieta → problema audio IN

Si la barra en zona roja → audio demasiado alto (clipping)

Si la barra en zona verde → audio OK, problema en otro sitio

Check 3: ¿TIME SYNC blanco o rojo?

Si rojo, sincroniza NTP. Sin sync, no hay decodificación FT8.

Check 4: ¿Modo coherente?

¿El display radio dice USB-DATA? ¿Arriba a la izquierda DECODIUM dice FT8?

Si la radio en CW o LSB, no hay decodificación digital de audio.

Check 5: ¿Filtros activos?

Setup → Filters: ¿FDR agresivo? Desactiva y reintenta.

9.2.2 Audio demasiado alto (clipping)

Síntoma: VU meter en zona roja, decodes esporádicos.

Solución: 1. **En la radio:** baja el USB IN level (Kenwood Menu 64, Yaesu Menu 113, Icom USB AF Output Level) 2. **En el PC:** Panel de control audio → USB CODEC microphone → reduce el nivel 3. Objetivo: VU en zona verde, picos no encima de -10 dB

9.2.3 PTT no dispara

Síntoma: pulsas TX o TUNE pero la radio no pasa a transmisión.

Diagnóstico:

Check 1: ¿Método PTT coherente?

Setup → PTT → método. Si CAT, debe coincidir con el puerto CAT.
Si RTS/DTR, debes tener un cable PTT conectado al lado radio.

Check 2: ¿Test PTT funciona?

Setup → PTT → Test PTT
Si sí → problema en los TX message o en el SEQ
Si no → problema cableado/configuración PTT

Check 3: ¿Semántica RTS/DTR correcta?

Vacío = DECODIUM no toca la línea
ON = fuerza high (la línea está activa siempre)
OFF = fuerza low (la línea está desactiva siempre)
Si tienes cable PTT que quiere "alto = TX", establece ON.

9.3 Problemas Live Map

9.3.1 Mapa vacío

Síntoma: Live Map no muestra ninguna estación.

Causas: 1. Internet no conectado → DECODIUM descarga tiles de mapa desde OpenStreetMap 2. Firewall bloquea DECODIUM 3.

Decodificaciones aún 0 → Live Map muestra solo tras decodes válidos

Soluciones: 1. Verifica conexión a internet (ping tile.openstreetmap.org) 2. Añade DECODIUM a las excepciones del firewall (Windows Defender, ufw en Linux) 3. Espera al menos 30 segundos tras la primera decodificación

9.3.2 Mapa lento o "salta"

Síntoma: el mapa va lento, el zoom salta.

Causa: rendering GPU no acelerado.

Solución (Windows): 1. Panel de control NVIDIA / AMD → ajustes 3D 2.

Añade [decodium.exe](#) con perfil "High performance" 3. Reinicia DECODIUM

Solución (Linux):

```
export QSG_RENDER_LOOP=threaded
./Decodium-1.0.262-x86_64.AppImage
```

9.4 Problemas arranque aplicación

9.4.1 “QML import failed”

Síntoma: al arranque, error con QML import fallido.

Causa: versión Qt 6.11 no disponible en el sistema (Linux), o caché QML corrupta.

Solución: 1. Borra caché QML: `~/ .cache/Decodium/qmlcache/` 2.

Reinicia

En Linux, si persiste, verifica que el AppImage no esté en filesystem

`noexec` :

```
mount | grep noexec # si la carpeta actual es noexec,
mueve el AppImage
```

9.4.2 Crash en el primer arranque (macOS)

Síntoma: cliquesas DECODIUM, la ventana aparece y desaparece.

Causa: Gatekeeper está bloqueando la ejecución.

Solución:

```
xattr -cr /Applications/DECODIUM.app
open /Applications/DECODIUM.app
```

9.5 Archivos log y debug mode

9.5.1 Dónde están los logs

OS	PATH
Windows	<code>%APPDATA%\Decodium\logs\</code>
macOS	<code>~/Library/Application Support/Decodium/logs/</code>
Linux	<code>~/.local/share/Decodium/logs/</code>

Tres archivos principales:

- `decodium.log` – log general de la aplicación
- `cat.log` – comunicaciones CAT (solo con debug CAT activo)
- `decoder.log` – log del decoder (rara vez útil)

9.5.2 Activar debug mode

En **Setup** → **Advanced** → **Debug logging**, activa:

- **CAT debug** – registra cada comando CAT enviado/recibido
- **Audio debug** – registra niveles audio por slot
- **Decoder debug** – registra detalle multi-pass

Importante: debug mode genera archivos enormes (cientos de MB por hora). Actívalo solo para troubleshooting activo, luego desactívalo.

9.5.3 Bug report

Para reportar bugs reproducibles:

1. Reproduce el bug con debug mode ON
2. Abre **Help** → **Report bug**

3. Adjunta los logs automáticamente
4. Descripción: qué estabas haciendo, qué pasó, qué esperabas

Bug reports con logs → prioridad alta en el tracking community.

Capítulo 10 – Apéndices

A. Atajos de teclado

TECLA	ACCIÓN
F1	Help / About
F5	Refresh decode list
F7	Open Call Roster
F8	Open Live Map (pop-out)
F9	Open Full Spectrum (pop-out)
Ctrl+T	Toggle TX (TX on/off)
Ctrl+H	Toggle HOLD
Ctrl+S	Toggle SEQ (auto-sequence)
Ctrl+L	Log current QSO
Ctrl+M	Open Macros editor
Ctrl+P	Open Setup (Preferences)
Ctrl+1..6	Trigger TX1..TX6 manualmente
Ctrl+Tab	Switch entre Full Spectrum / Signal RX
Esc	Stop TX inmediato

B. Archivo de configuración

`decodium.ini`

El archivo de configuración principal reside en:

OS	PATH
Windows	<code>%APPDATA%\Decodium\decodium.ini</code>
macOS	<code>~/Library/Application Support/Decodium/decodium.ini</code>
Linux	<code>~/.config/Decodium/decodium.ini</code>

B.1 Secciones principales

```
[Station]
MyCall=IU8LMC
MyGrid=JN71DC
Operator=
DXCC=auto

[Radio]
RigType=KenwoodTS590
RigPort=COM3
RigBaud=57600
StopBits=1
HRDBridge=false

[Audio]
AudioIn=USB Audio CODEC
AudioOut=USB Audio CODEC
SampleRate=48000
BufferSize=1024

[PTT]
Method=CAT
PortShared=true

[FT2]
EnableASYMX=false
EnableQQ=true
EnableDEEP=true

[Filters]
FDR=true
SpectralMask=true
SlidingAGC=false

[UI]
Theme=ShannonDark
WaterfallPalette=SDRClassic
FontScale=100
Language=en
```

B.2 Modificaciones manuales

Modifica `decodium.ini` con un editor de texto (DECODIUM debe estar **cerrado**).

Backup automático: en cada arranque, DECODIUM crea `decodium.ini.bak`. Si modificas y algo va mal, restaura desde `.bak`.

C. Especificaciones técnicas FT2

Para quien quiere entender o implementar el protocolo:

C.1 Modulación

- **Tipo:** 4-GFSK (4-tone Gaussian Frequency Shift Keying)
- **Tono nominal:** centro audio (ej. 1500 Hz)
- **Espaciado entre tonos:** 41.667 Hz
- **Ancho de banda RF total:** 167 Hz
- **Filtro Gauss BT:** 1.0 (suavizado entre símbolos)

C.2 Timing

- **Duración del símbolo:** 24 ms (1/41.667 baud)
- **Frame total:** 79 símbolos = ~1.896 s
- **Costas sync:** 16 símbolos en los bordes (7+9)
- **Payload:** 174 símbolos crudos (= 87 símbolos efectivos con FEC, payload 77 bit)
- **Ciclo T/R:** 3.75-3.8 s (incluido guard time)

C.3 FEC

- **Código:** LDPC (174, 91) – rate ~0.52
- **Algoritmo decode:** Normalized Min-Sum, 20 iteraciones max

- **CRC:** CRC-14 (polinomio 0x6757)
- **Capacidad corrección:** ~10 bits erróneos / 174

C.4 Payload

- **Longitud útil:** 77 bits
- **Formatos soportados:**
 - QSO estándar (callsign1, callsign2, grid/report)
 - Telemetry (secuencia numérica)
 - Free text (max 13 caracteres)
 - ARRL field day, DXpedition mode

C.5 ASYMX

- **Especificación:** extensión 100% compatible con la capa física FT2 estándar
- **Implementación:** TX libre sin wait de slot par/impar
- **Sincronización:** vive en la secuencia Costas de la señal, no en la estación

D. Créditos y licencia

D.1 Desarrollo

- **Martino Merola IU8LMC** – protocol designer, project lead
- **Salvatore Raccampo 9H1SR** – lead C++ developer, macOS/Linux builds
- **LU7DID** – Raspberry Pi port

D.2 Herencia técnica

- **Joe Taylor K1JT** – protocolos FT8/FT4/JT65/WSPR (WSJT-X), matemática LDPC
- **The Qt Company** – framework UI (Qt 6.11)

- **OpenStreetMap** – tiles del Live Map
- **Hamlib team** – biblioteca CAT

D.3 Licencia


DECODIUM 4.0 es liberado bajo **GPL v3**. Código fuente completo:

- Repositorio principal: <https://github.com/iu8lmc/Decodium-4.0-Core-Shannon>
- Mirror de Salvatore: <https://github.com/elisir80/Decodium-4.0-Core-Shannon>

D.4 Estándares

- **ADIF 3.1.7** – voto unánime 22:0 del 22 marzo 2026 para SUBMODE=FT2
- **Graham G3ZOD** – ADIF secretary, mediador de la certificación

E. Changelog v1.0.0 → v1.0.262

VERSIÓN	FECHA	HIGHLIGHTS
v1.0.262-call	20 Mayo 2026	 Botón CALL (llamada directa)
v1.0.261	19 Mayo 2026	Estabilidad HRD/Icom data mode, QSO state hygiene
v1.0.260	18 Mayo 2026	UI state persistence, FT2 async stabilization
v1.0.259	17 Mayo 2026	QSO flow state machine, HRD data mode
v1.0.258	16 Mayo 2026	CAT and decode panel fixes
v1.0.257	15 Mayo 2026	macOS Apple Silicon build
v1.0.250	10 Mayo 2026	Public Beta entry point
v1.0.200	25 Abril 2026	C++ rewrite completo, FT2 nativo
v1.0.100	22 Marzo 2026	Certificación ADIF 3.1.7
v1.0.000	16 Febrero 2026	Primer QSO FT2 de la historia

Fin del Manual de Usuario Completo. Para documentación técnica avanzada (full API reference, troubleshooting completo, internals del decoder, especificaciones completas del protocolo FT2), consulta el *Reference Manual*.

73 de Martino IU8LMC & Salvatore 9H1SR *DECODIUM / FT2 Team – ARI*
Caserta · Italia · GPLv3