

International Amateur Radio Union

Ética y procedimientos de operación para el radioaficionado

Cuarta edición

Ahmad AlHoli 9K2DB • Marco Colombo IU2DXF
Frode Igland LA6VQ • Rafal Lukawiecki EI6LA • Ian Suart GM4AUP



Traducción al español: Alberto Muñoz Álvarez – EA7LGA

International Amateur Radio Union

Ética y procedimientos de operación

para el radioaficionado

International Amateur Radio Union

Ética y procedimientos de operación

para el radioaficionado

Cuarta edición

AUTORES

Ahmad AlHoli 9K2DB
Marco Colombo IU2DXF
Frode Igland LA6VQ
Ian Suart GM4AUP

AUTOR Y EDITOR

Rafal Lukawiecki EI6LA

TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL

Alberto Muñoz Álvarez – EA7LGA



Copyright © 2026 de la International Amateur Radio Union Región 1

Esta obra está publicada bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). Para consultar una copia de la licencia, visita creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

Comentarios y sugerencias a: eop@iaru-r1.org

Publicado por la International Amateur Radio Union Región 1 (IARU R1)
c/o Baer-Nutz-AG, Scheuermattstrasse 8A, CH-6330 Cham ZG, Suiza
eop@iaru-r1.org

Cuarta edición · Revisión 4.2.0
Publicado en 2026

ISBN 978-3-9526620-0-7 (libro electrónico en PDF)

Traducción al español: Alberto Muñoz Álvarez – EA7LGA

Esta traducción se distribuye bajo la misma licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0) que la obra original, cuyo título es *IARU Ethics and Operating Procedures for the Radio Amateur, Fourth Edition*.

No es una publicación oficial de la IARU. En caso de discrepancia entre esta traducción y el texto original en inglés, prevalece el texto original.

ÍNDICE

ÍNDICE	v
ABREVIATURAS	vi
PRÓLOGO	vii
AGRADECIMIENTOS	viii
NOTAS PARA EL LECTOR	viii
NOTA LEGAL.....	viii
 PARTE A: ÉTICA, NORMATIVA Y CÓDIGO DE CONDUCTA	 1
1 ÉTICA Y CÓDIGO DE CONDUCTA	2
2 RIESGO DE CONFLICTO	4
3 FINALIDADES DE LA RADIOAFICIÓN	6
4 NORMATIVA Y AUTORIDAD.....	9
5 NO INTERFERENCIA Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	11
6 SEGURIDAD	19
 PARTE B: PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN	 26
7 ESCUCHAR ANTES Y DESPUÉS DE OBTENER LA LICENCIA	27
8 PLANES DE BANDAS DE LA IARU Y NACIONALES	32
9 CONTENIDO DE LAS TRANSMISIONES	36
10 CÓDIGOS Q Y ABREVIATURAS OPERATIVAS.....	39
11 ALFABETO FONÉTICO	43
12 CÓMO HACER QSO	46
13 QSO EN FONÍA Y EN CW	56
14 QSO EN MODOS DIGITALES	72
15 PILEUPS	82
16 CONCURSOS	85
17 DX Y DXPEDICIONES	93
18 FUERA DE CASA	100
19 VHF Y UHF	105
20 CÓMO COMPROBAR TU ESTACIÓN	110

ABREVIATURAS

Los códigos Q, como QRM, están en la [tabla 10-A](#), página 39, y las abreviaturas operativas, como CQ, en la [tabla 10-B](#), página 41.

AC	Corriente alterna	IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
AM	Modulación de amplitud	IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
AFSK	Modulación por desplazamiento de frecuencia en audio	ITU	Unión Internacional de Telecomunicaciones
AMSAT	Radio Amateur Satellite Corporation	LED	Diodo emisor de luz
AMTOR	Amateur Teleprinting Over Radio	LEO	Órbita terrestre baja
APRS	Automatic Packet Reporting System	LoTW	Logbook of the World
ARRL	American Radio Relay League	LSB	Banda lateral inferior
ARSPEX	Amateur Radio Space Exploration Working Group	MF	Frecuencia media
ASK	Modulación por desplazamiento de amplitud	MS	Reflexión en estelas de meteoros (meteor scatter)
ATU	Acoplador de antena	NATO	Organización del Tratado del Atlántico Norte
CAT	Control del equipo por ordenador	NBFM	Modulación de frecuencia de banda estrecha
CB	Banda ciudadana	NIR	Radiación no ionizante
CE	Conformité Européenne	OOK	Modulación por todo o nada
CEPT	Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones	OSCAR	Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio
CISPR	Comité international spécial des perturbations radioélectriques	PDF	Portable Document Format
CITEL	Comisión Interamericana de Telecomunicaciones	PEP	Potencia de pico de envolvente
CPR	Reanimación cardiopulmonar (RCP)	PM	Modulación de fase
CW	Onda continua (telegrafía)	POTA	Parks on the Air
DC	Corriente continua	PSK	Modulación por desplazamiento de fase
DQRM	QRM deliberado	PTT	Pulsador de transmisión
DSP	Procesado digital de señal	QPSK	Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura
DX	Larga distancia	RBN	Reverse Beacon Network
DXCC	DX Century Club	RCD	Interruptor diferencial
ECC	Electronic Communications Committee	RF	Radiofrecuencia
EIRP	Potencia isotropa radiada equivalente	RS	Inteligibilidad e intensidad
EMC	Compatibilidad electromagnética	RSGB	Radio Society of Great Britain
EME	Tierra-Luna-Tierra	RST	Inteligibilidad, intensidad y tono
EMI	Interferencia electromagnética	RTTY	Radioteletipo
EMF	Campo electromagnético	SOTA	Summits on the Air
ERP	Potencia radiada efectiva	S&P	Búsqueda y caza (search and pounce)
EU	Unión Europea	SDR	Radio definida por software
FCC	Federal Communications Commission	SMS	Servicio de mensajes cortos
FM	Modulación de frecuencia	SNR	Relación señal/ruido
FSK	Modulación por desplazamiento de frecuencia	SSB	Banda lateral única
FT8	Franke-Taylor design, 8-FSK	SSTV	Televisión de barrido lento
GPS	Sistema de posicionamiento global	SWR	Relación de onda estacionaria
HAREC	Certificado armonizado de examen de radioaficionado	T/R	Recomendación técnica
HF	Alta frecuencia (onda corta)	UHF	Frecuencia ultraalta
IARP	Permiso internacional de radioaficionado	USB	Banda lateral superior
IARU	International Amateur Radio Union	UTC	Tiempo universal coordinado
IARUMS	Servicio de Monitorado de la International Amateur Radio Union	VFO	Oscilador de frecuencia variable
ICAO	Organización de Aviación Civil Internacional	VHF	Frecuencia muy alta
ICNIRP	Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No Ionizantes	VSWR	Relación de onda estacionaria de tensión
		WARC	Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones
		WPM	Palabras por minuto
		WSPR	Weak Signal Propagation Reporter

PRÓLOGO

Es CON GRAN ORGULLO y con un fuerte sentido de la responsabilidad que presentamos esta nueva edición de *Ética y procedimientos de operación para el radioaficionado*, la primera edición de nuestro segundo siglo. Durante cien años, la IARU ha defendido el espíritu de la radioafición: la amistad internacional, el progreso técnico y el servicio a la sociedad. Hoy, más que nunca, nuestra forma de comportarnos en el aire refleja los valores que están en el corazón de nuestra comunidad mundial.

Esta nueva edición se basa en la reconocida obra creada hace más de quince años por dos experimentados radioaficionados. Sin embargo, es algo más que una revisión. Se ha reescrito por completo: es más clara, más útil y está más cerca de la realidad actual de la radioafición. Está dirigida a todo el mundo, tanto a operadores con experiencia como a quienes acaban de empezar. Nos da una base común para comunicarnos de forma respetuosa, servicial y agradable. En una época de cambios técnicos rápidos y de retos globales, mantener un buen nivel es importante: nos ayuda a proteger nuestro acceso al espectro y a conservar una imagen positiva de la radioafición en todo el mundo.

La radioafición es una de las pocas aficiones que cruza fronteras, idiomas y culturas. Es un privilegio, y trae consigo el deber de actuar con respeto, paciencia y cortesía. Nuestro código de conducta nos recuerda que cada contacto no es solo un intercambio técnico: también es un reflejo de quiénes somos y de lo que compartimos.

Esta unidad no ha surgido por casualidad. Durante un siglo marcado por guerras, conflictos políticos y divisiones, la IARU ha sobrevivido porque ha mantenido la política mundial fuera del aire. Muchas veces hubo motivos —a veces poderosos— para llevar los conflictos del momento a nuestro trabajo común. Cada vez elegimos no hacerlo. Creo que esa es una de las principales razones por las que hemos durado cien años.

Animo a todos los radioaficionados a leer estas páginas, a compartirlas y a seguirlas. Demos buen ejemplo, no solo a los demás operadores de hoy, sino también a los radioaficionados del futuro.

Acabamos de completar cien años extraordinarios. ¡Brindemos por el próximo siglo de comunicación respetuosa y responsable!

Sylvain Azarian F4GKR

Presidente de la International Amateur Radio Union Región 1

AGRADECIMIENTOS

LOS AUTORES desean reconocer la labor del fallecido John Devoldere ON4UN y de Mark Demeuleneere ON4WW, autores de *IARU Ethics and Operating Procedures for the Radio Amateur, Third Edition*. Los conceptos que se tratan en esta obra se basan estrechamente en la edición anterior, aunque la cuarta edición se ha reescrito y actualizado por completo para responder a los retos actuales de la radioafición. Este libro no habría sido posible sin su dedicación y su esfuerzo.

La IARU desea reconocer y agradecer a todas sus asociaciones miembro, y a sus socios, el apoyo continuo, los comentarios y la ayuda prestada en la preparación de esta edición. La IARU también quiere dar las gracias a Silvano Ancelotti por la imagen de la portada.¹

NOTAS PARA EL LECTOR

Todos los indicativos que aparecen en este texto, entre ellos EI0HQ, 4U1UN, ZL6HQ y OA4O, ilustran distintos aspectos de la operación en radioafición. No se da a entender que sus titulares hayan participado en ninguna de las situaciones descritas, ni que hayan aprobado este texto. Simplemente se han elegido para representar a las tres regiones de la IARU.

Cuando este texto se refiere a «la radioafición» en general, debe entenderse como una referencia conjunta al servicio de aficionados y al servicio de aficionados por satélite, tal como los define el artículo 25 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la ITU.

Todas las referencias cruzadas a capítulos, apartados y figuras, los enlaces a las tablas de abreviaturas y al índice que aparecen en la parte superior de cada página, y los enlaces externos, se pueden pulsar si utilizas un lector de PDF compatible. Aunque todos los enlaces externos se comprobaron en el momento de la redacción, los autores piden disculpas si alguno deja de funcionar.

NOTA LEGAL

Este documento no tiene valor legal por sí mismo. Su objetivo es resumir las principales normas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) relacionadas con el servicio de aficionados y el servicio de aficionados por satélite. También recoge las buenas prácticas en el aire que se han ido consolidando hasta la fecha de publicación. Señala además algunas conductas y actividades que no cumplen esas normas y prácticas, o que incluso las contradicen. Para entender las consecuencias legales de ese incumplimiento, consulta la normati-

1. La imagen de la portada es propiedad intelectual de Silvano Ancelotti © 2025. Utilizada conforme a los términos de la licencia CC BY 4.0, creativecommons.org/licenses/by/4.0

va nacional del país en el que operes. Aunque la mayoría de las normas han sido incorporadas por muchos países a su legislación nacional, hay diferencias importantes.

Al margen del contexto legal, esperamos que tengas en cuenta las recomendaciones que se presentan en este documento para que la radioafición sea mejor para todos. Los autores te agradecen tu atención.

PARTE A: ÉTICA, NORMATIVA Y CÓDIGO DE CONDUCTA

1 ÉTICA Y CÓDIGO DE CONDUCTA

LA ÉTICA BÁSICA de la radioafición no es distinta de la de cualquier otro aspecto de la vida: trata a los demás como te gustaría que te trataran a ti. Ten presente que otros radioaficionados pueden tener opiniones diferentes de las tuyas. Sé amable, tolerante y educado. Disfruta de la radio y deja que los demás también disfruten de ella.

1.1 PRINCIPIOS BÁSICOS DEL CÓDIGO DE CONDUCTA

Estos son los principios básicos sobre cómo debemos comportarnos en la radioafición.

- **AMISTAD.** Todos los radioaficionados compartimos el espacio radioeléctrico y nunca estamos solos en él. Debemos ser amables, considerados y respetuosos con los demás radioaficionados.
- **TOLERANCIA.** Los radioaficionados no comparten necesariamente las opiniones de los demás, y puede que tus opiniones no les parezcan las mejores para ellos. Conviene mantenerse tolerante y comprensivo con las personas y con sus distintas opiniones. Podemos tender puentes sobre nuestras diferencias si somos respetuosos en nuestras comunicaciones.
- **EDUCACIÓN.** Sé educado, cortés y amable cuando estés en el aire. No emplees un lenguaje grosero ni palabras ofensivas. Recuerda que hay otras personas escuchándote, no solo aquella con la que estás en contacto. Mantén el control de tu lenguaje y de tu tono, y no pierdas la compostura.
- **COMPRESIÓN.** Sé comprensivo con quienes no dominen un tema tanto como tú. Si oyes algo que sabes que es incorrecto y quieres hacer algo al respecto, actúa de forma amistosa y positiva. Ofrece una crítica útil y constructiva si es necesario, procurando explicar la cuestión con educación. Evita generar malestar empleando un lenguaje áspero o descortés.
- **PROGRESO.** Las prácticas de operación y la tecnología de radio evolucionan. Experimentando y aprendiendo continuamente, mejorando nuestras habilidades y nuestras estaciones, y compartiendo abiertamente lo que hacemos, reforzamos la base de conocimiento radioeléctrico para quienes vengan después de nosotros, y ayudamos así a que la radioafición esté a la altura de los retos del futuro.
- **DIVERSIDAD, IGUALDAD E INCLUSIÓN.** El carácter global de la comunidad de la radioafición nos permite aprovechar las diversas experiencias de unos y otros. Para que la radioafición prospere y crezca, necesitamos incluirnos y tratarnos por igual. Acoge y respeta a todo el mundo en el aire, aunque tengáis distinto sexo, edad, etnia y origen nacional, capacidades y discapacida-

des, religión, orientación sexual, identidad y expresión de género, medios económicos, formación o ideas políticas.

- **RESPONSABILIDAD SOCIAL.** Tus conocimientos como radioaficionado pueden ayudar a tu comunidad de muchas maneras, sobre todo en momentos de necesidad. Puedes proporcionar comunicaciones de emergencia cuando se produzca una catástrofe natural u otra emergencia importante. También puedes servir a tu comunidad compartiendo tus conocimientos y tu pasión por la radio, y ayudando a otras personas a desarrollar nuevas habilidades o intereses que enriquezcan su vida social.

2 RIESGO DE CONFLICTO

EL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO, incluidos los satélites de radioaficionados y los repetidores de señal, es un espacio que todos los radioaficionados comparten no solo entre sí, sino también con otros usuarios, entre ellos la radiodifusión pública y los servicios gubernamentales, militares y comerciales. Millones de radioaficionados utilizan bandas compartidas en armonía y con respeto por los demás mientras persiguen sus propios intereses y objetivos. De vez en cuando, unos pocos pueden entrar en conflicto.

Por ejemplo, puede que de repente oigas a alguien haciendo una llamada general (CQ), o hablando con otra persona, en la misma frecuencia que tú venías utilizando. ¿Cómo es posible, si eras el único que usaba esa frecuencia? De hecho, puede que la otra estación también esté pensando que acabas de invadir su frecuencia. ¿Están siendo maleducados?

Normalmente hay otra explicación más probable. Las condiciones de propagación cambian continuamente. Lo más seguro es que unas estaciones que antes no podían oírse hayan pasado de pronto a oírse. Quizá no hubo mala intención por ninguna de las dos partes. Lo más probable es que las condiciones ionosféricas hayan cambiado y que la propagación las haya situado dentro del alcance de recepción mutua.

2.1 CÓMO EVITAR LOS CONFLICTOS

Muchos conflictos se deben al desconocimiento de las recomendaciones de operación. Por ejemplo, muchos operadores quieren hacer contactos a larga distancia (DX) con lugares lejanos de todo el mundo, especialmente con lugares donde la actividad de radioafición es escasa. Hacer esos contactos sería imposible de no ser por las actividades temporales y complejas conocidas como DXpediciones. No provocar conflictos mientras esperas ese contacto DX poco frecuente requiere algo más que paciencia y buena actitud. También es necesario familiarizarse con técnicas de operación específicas, además de las que se usan a diario, como la forma de operar en modo split (frecuencias separadas), que se explica en el [capítulo 15](#).

Resolver un conflicto es más difícil que evitarlo de entrada. Muchos conflictos podrían evitarse si los operadores conocieran los procedimientos de operación, tanto los básicos como los más especializados. Esperamos que *IARU Ethics and Operating Procedures for the Radio Amateur* ayude a resolver este problema creciente, resumiendo los buenos procedimientos de operación y las recomendaciones aprendidas de la práctica consolidada de la radioafición. Parte de ellos fue perfeccionada por operadores de radio profesionales y buena parte procede de las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) y de la International Amateur Radio Union (IARU). Sigue apren-

diendo y mantente al día de los inevitables cambios futuros en esos procedimientos, porque la tecnología y las necesidades de los radioaficionados seguirán evolucionando.

3 FINALIDADES DE LA RADIOAFICIÓN

EL REGLAMENTO DE RADIOCOMUNICACIONES DE LA ITU, en su artículo 1.56, define el servicio de aficionados como «un servicio de radiocomunicación con fines de:

- autoformación
- intercomunicación
- investigaciones técnicas

... llevadas a cabo por aficionados, es decir, por personas debidamente autorizadas que se interesan por la técnica radioeléctrica con carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro». Esto significa que no puedes ganar dinero con las comunicaciones de radioaficionado. El artículo 1.57 define el servicio de aficionados por satélite como «un servicio de radiocomunicación que utiliza estaciones espaciales situadas en satélites de la Tierra para los mismos fines que el servicio de aficionados».²

3.1 PAPEL DE LA RADIOAFICIÓN EN LAS COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

La radioafición puede ser el último medio de comunicación disponible para algunas comunidades en una catástrofe natural u otra emergencia. Los equipos y los conocimientos de los radioaficionados han demostrado ser muy útiles en muchas ocasiones durante emergencias en las comunicaciones. Puedes desempeñar un papel importante en esas circunstancias si entiendes qué está permitido, qué se espera y qué se te exige en esos momentos de gran tensión. Debes seguir cumpliendo el reglamento y en ningún caso debes interferir ni entorpecer las operaciones de emergencia en curso.

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la ITU permite que las estaciones de radioaficionado transmitan comunicaciones internacionales en nombre de terceros únicamente en caso de emergencia o de socorro en catástrofes. Las administraciones nacionales tienen la última palabra sobre esta disposición en sus respectivas jurisdicciones. No obstante, la ITU recomienda que las administraciones fomenten el desarrollo de redes del servicio de aficionados y del servicio de aficionados por satélite capaces de proporcionar radiocomunicaciones en caso de catástrofe natural u otras emergencias.³

Si te interesa, únete a una organización reconocida de comunicaciones de emergencia de tu país y recibe formación complementaria para aprender a prestar comunicaciones de emergencia fiables, eficientes y eficaces. No te conviertas en un problema por falta de formación. Aun así, si dispones de equipos,

2. www.itu.int/pub/R-REG-RR (edición de 2020)

3. www.itu.int/rec/R-REC-M.1042-4-202602-I

como repetidores o pasarelas, puedes ofrecerlos sin tener que participar directamente en las comunicaciones de emergencia.

La IARU coordina el trabajo de las organizaciones de redes de emergencia de la radioafición.⁴ Hay guías disponibles en varios idiomas, entre ellas la *IARU Emergency Telecommunications Guide*.⁵ Tu asociación nacional de radioaficionados también puede ofrecerte recomendaciones adaptadas a tu país.

3.1.1 Fundamentos de las comunicaciones de emergencia

Aunque las comunicaciones de emergencia pueden producirse en cualquier punto de las bandas, los planes de bandas de la IARU especifican unos márgenes de frecuencias, conocidos como centros de actividad de emergencia, en los que deben concentrarse las comunicaciones de emergencia nacionales e internacionales. No obstante, algunos países utilizan frecuencias distintas: consulta tus planes de bandas locales.

Si oyes las palabras *mayday*, *emergency*, *welfare-traffic*, SOS o QUF, deja de transmitir y escucha. Vigila la frecuencia y anota todo lo que puedas oír. Reúne la siguiente información:

- CUÁNDO – fecha, hora, frecuencia
- DÓNDE – lugar de la emergencia
- QUÉ – qué ha ocurrido, qué hay que hacer
- CÓMO – cómo se puede ayudar
- QUIÉN – quién puede ayudar

No transmitas nunca a menos que estés seguro de que puedes ayudar. No abandones la frecuencia hasta que tengas la certeza de que ya no puedes hacer nada más, y preferiblemente no hasta que alguien de un organismo reconocido de servicios de emergencia esté prestando ayuda. Si nadie responde a la estación en emergencia, o si no pueden oírte cuando les contestas, debes transmitir la información y las peticiones a los servicios de emergencia, incluidos la policía, los servicios de ambulancias o de bomberos, salvamento marítimo o una organización de la Cruz Roja o la Media Luna Roja. Llama al número de teléfono de emergencias de tu país, salvo que te hayan formado para actuar de otro modo.⁶

Sigue las instrucciones que te dé la estación en emergencia. La frecuencia está siempre controlada por esa estación, o por una estación designada por ella

4. www.iaru-r1.org/about-us/committees-and-working-groups/emcomm

5. R1: iaru-r1.org/about-us/committees-and-working-groups/emcomm/emergency-operating-procedures

R2: iaru-r2.org/en/on-the-air/emergency-communications

R3: iaru-r3.org/on-the-air/emergency-communications

6. Como el 112, el 999, el 911, etc. Asegúrate de conocer el número de teléfono de emergencias de tu país.

si se encuentra en mejores condiciones para controlar el tráfico y mantener la frecuencia despejada.

Rara vez es necesario que el tráfico de emergencia dé la vuelta al mundo. Una vez que el mensaje ha llegado a un lugar con comunicaciones telefónicas fiables, debe entregarse a las autoridades de ese lugar y dejar que sean ellas quienes lo gestionen.

- No difundas rumores ni peticiones de ayuda que no procedan de fuentes adecuadas de la zona de la catástrofe.
- La ayuda debe estar gestionada por los coordinadores de emergencia de la zona, que son quienes fijan las prioridades y toman las decisiones sobre los recursos escasos, incluidos puertos y aeropuertos.
- Las peticiones duplicadas pueden generar confusión y hacer perder tiempo y recursos.

La radioafición puede desempeñar un papel importante en las comunicaciones durante una emergencia; ahora bien, deja el asesoramiento y la planificación de la ayuda en manos de las personas e instituciones autorizadas.

4 NORMATIVA Y AUTORIDAD

OPERAR en el servicio de aficionados exige una licencia, un permiso u otra autorización, con muy pocas excepciones a esta regla. A efectos de este documento, todas esas autorizaciones se denominan licencia.

Cumple las leyes y la normativa del país en el que estés operando, así como las condiciones que pueda imponer tu licencia. En cada jurisdicción hay distintos tipos de organizaciones encargadas de administrar la radioafición. En este texto se las denomina reguladores. Necesitas saber quiénes son, y cuál es el reglamento y las recomendaciones que debes seguir en tu país. Cuando se opera en el extranjero pueden aplicarse normas distintas; véase el [capítulo 18, Lejos de casa](#).

La normativa cambia con frecuencia. También estás obligado a conocer y cumplir todos los cambios.

Todos los países representados en la IARU tienen normas basadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la ITU. Las prácticas de operación descritas en esta guía se basan en él, incluida la obligación universal de identificar todas las transmisiones de radio, el contenido de los contactos y las finalidades del servicio de radioaficionados. Algunos reguladores recomiendan expresamente seguir las recomendaciones de operación de la IARU, incluidos los planes de bandas.

4.1 AUTORIDAD Y AUTODISCIPLINA EN LA RADIOAFICIÓN

A muchos reguladores no les interesa demasiado cómo se comportan los radioaficionados en el aire, siempre que operen conforme a las leyes y a sus recomendaciones. La comunidad de la radioafición siempre se ha apoyado en cierto grado de autorregulación y autodisciplina. Un ejemplo de autorregulación es el desarrollo consensuado e iterativo de los planes de bandas de la IARU. Un ejemplo de autodisciplina es el amplio respaldo que reciben esos planes de bandas.

La comunidad de la radioafición no tiene un cuerpo policial propio. Solo las autoridades pueden actuar ante las infracciones de la ley. Aun así, la autodisciplina, basada en la ética y en los códigos de conducta, ha funcionado bien durante más de un siglo.

Cualquier radioaficionado que intente hacer de policía en el aire tiene más probabilidades de provocar más angustia que de resolver el asunto en cuestión. Evita comentar directamente en el aire los errores de los demás y sus supuestas infracciones. Si un asunto te preocupa mucho, plantéate comunicarte con la otra persona por otros medios, como el correo electrónico, manteniéndote siempre respetuoso y tolerante. Ponte en contacto con tu asociación nacional de

radioaficionados para obtener más asesoramiento, especialmente si presencias interferencias considerables. Véase también el [apartado 5.5.1, Cómo actuar ante las interferencias en el espectro](#).

Sobre todo, no pierdas la compostura y cumple siempre el reglamento. Por ejemplo, transmitir sin identificarse con claridad usando tu indicativo completo, aunque sea para intentar dar algún consejo, va en contra del reglamento de la ITU y sigue siendo ilegal en muchos países.⁷

7. ITU Radio Regulations (2020), artículo 25.9. Apéndice 14, rev WRC-07 (cómo identificarse).

5 NO INTERFERENCIA Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

En este capítulo se tratan los problemas de INTERFERENCIA que pueden afectar tanto a una estación de radioaficionado como a los dispositivos del entorno. Los equipos que cumplen acreditadamente las normas de compatibilidad electromagnética (EMC) tienen menos probabilidades de sufrir esos problemas. Busca las certificaciones o marcas de calidad pertinentes.

5.1 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC)

La EMC es la capacidad de los dispositivos y sistemas electrónicos de funcionar correctamente en su entorno electromagnético, sin causar interferencias y sin verse afectados por ellas. Garantiza que equipos electrónicos distintos puedan coexistir y funcionar en el mismo espacio sin perturbar el rendimiento de los demás.

Cuando los dispositivos generan emisiones electromagnéticas, pueden interferir con los equipos cercanos. Esto se conoce como interferencia electromagnética (EMI). La EMC busca controlar y reducir esas emisiones para que no causen problemas, y a la vez garantizar que los dispositivos sean lo bastante robustos para resistir la interferencia de fuentes externas.

Una buena práctica de EMC es fundamental, porque el mundo está cada vez más saturado de electrónica. Todo, desde los electrodomésticos hasta los sistemas de comunicaciones complejos, emite y absorbe cierto nivel de energía electromagnética. Si los diseñadores no siguen buenas prácticas de EMC, los dispositivos pueden funcionar mal, las señales de comunicación pueden perderse y la interferencia puede degradar el rendimiento o incluso provocar el fallo total de equipos importantes.

5.2 NORMAS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Distintas organizaciones internacionales han establecido normas de EMC. Los productos deben cumplirlas antes de poder venderse o utilizarse en muchos países. Esta normativa existe para proteger a los consumidores, fomentar la compatibilidad entre sistemas y evitar interferencias perjudiciales en aplicaciones críticas como la aviación, la sanidad y las comunicaciones. Entre las más extendidas están:

- El Comité international spécial des perturbations radioélectriques (CISPR), que fija normas globales para el control de la EMI en electrónica de consumo, electrodomésticos y equipos industriales desde 1934.

- La Unión Europea, que gestiona la homologación de tipo CE. Indica que un producto cumple la Directiva EMC 2014/30/UE, que regula las emisiones electromagnéticas y la inmunidad de los equipos eléctricos, así como el cumplimiento de otras directivas pertinentes.
- La Federal Communications Commission (FCC), que en los EE. UU. exige el cumplimiento de la EMC a los dispositivos que emiten energía de radiofrecuencia.
- Las normas 61000 de la International Electrotechnical Commission (IEC), que abordan los métodos de ensayo y medida de EMC a escala mundial.

Las licencias de radioaficionado que se expiden en muchos países permiten al titular construir sus propios equipos de radio, transmisores incluidos. Salvo que ese equipo esté destinado a la venta al público, los radioaficionados suelen estar exentos de tener que certificar su conformidad reglamentaria. Aun así, los radioaficionados siguen estando obligados a cumplir la normativa de EMC y demás reglamentación.

- Asegúrate de conocer las normas de EMC aplicables en tu país y en tu región antes de construir tus propios equipos de radio.
- Ten presente que eres responsable del cumplimiento de la EMC incluso cuando compras el equipo, sobre todo si no viene con marcas de homologación o certificaciones.⁸

5.3 CÓMO ABORDAR LOS PROBLEMAS DE EMC

Los radioaficionados utilizamos a menudo receptores muy sensibles, capaces de captar señales débiles a miles de kilómetros de distancia. Cualquier señal indeseada o ruido dentro de nuestras bandas de frecuencia puede interferir con la recepción.

Existen muchos optimizadores e inversores de paneles solares, motores eléctricos, pastores eléctricos de granja, fuentes de alimentación conmutadas, extensores de banda ancha, drivers de LED y farolas que son buenos y no interfieren. Por desgracia, los dispositivos de esta lista suelen estar mal diseñados o mal interconectados, y son especialmente propensos a causar EMI perjudicial.

El primer paso al abordar un problema de EMC es descartar que nuestra propia estación sea el origen del problema, porque buena parte de la EMI puede proceder de nuestro propio equipo o del entorno doméstico más inmediato.

Para comprobarlo, alimenta tu equipo con una batería y corta el suministro eléctrico de la casa, si es posible y seguro hacerlo. Si la interferencia desaparece, el culpable está dentro de tu propia vivienda. Inspecciona cada fuente de alimentación, cada luz LED y cada electrodoméstico hasta identificar el que causa el problema.

8. Por desgracia, es fácil comprar transmisores de radio que no cumplen ni la normativa de EMC ni la de seguridad. Se venden en mercados en línea baratos y poco regulados.

Algunas fuentes de alimentación conmutadas, incluidos los llamados *wall warts* (alimentadores de enchufe), son una fuente frecuente. Suelen carecer de un apantallamiento electromagnético y de unos componentes de filtrado adecuados, esenciales para reducir la EMI. Para abaratar costes, los fabricantes emplean a veces circuitos de peor calidad que no cumplen las normas de EMC. Estos dispositivos pueden emitir niveles altos de ruido de RF que se extiende por un amplio margen de frecuencias y afecta con facilidad a los equipos de radio sensibles situados cerca.

Si el problema procede del exterior de tu vivienda, aborda la situación con cuidado y método, reuniendo toda la información posible sobre la interferencia. Identifica el sonido o la forma de onda característicos del ruido, las frecuencias afectadas, los momentos en que aparece y desaparece y cualquier otro detalle relevante. Esta información puede aportar pistas valiosas sobre el origen. Puedes comparar los hallazgos con bases de datos en línea de patrones de interferencia habituales.⁹

Un receptor de radio portátil permite localizar dónde es más intensa la señal interferente, lo que indica que te estás acercando a su origen. Si resulta estar en una zona pública, como una farola que produce arcos, debes informar del problema al organismo regulador de radiocomunicaciones de tu zona. Este puede investigar y tomar las medidas necesarias para resolverlo.

Si el problema parece proceder de una vivienda particular, debes actuar con mucho cuidado y tacto al dirigirte al propietario. Explícale tu preocupación con educación. Ten paciencia y sé respetuoso, porque la mayoría de la gente no tiene ningún conocimiento sobre radioafición, ondas electromagnéticas o problemas de EMI. ¡Es poco probable que sean siquiera conscientes de que pueden estar causando la interferencia!

Mantener una conversación cordial e informativa te ayudará a resolver el asunto con eficacia. A menudo el problema se remonta a los dispositivos baratos mencionados antes. Ofrece tu ayuda para identificar y sustituir el equipo defectuoso. Como resolver el problema te importa más a ti que a tu vecino, quizá incluso te interese pagar tú las sustituciones o las reparaciones. Evita enfadarte o adoptar una actitud de enfrentamiento al tratar asuntos tan delicados. Llevarte bien con tus vecinos te ayudará a disfrutar de la radioafición durante mucho tiempo.

Si resulta imposible resolver el asunto de forma amistosa, puedes denunciarlo ante tu autoridad reguladora. Dispone de los medios para investigar y tomar las medidas necesarias frente a una interferencia problemática. Por desgracia, ese camino puede deteriorar la relación con tus vecinos y causar más problemas.

9. Véase enams.de y busca en arrrl.com

5.4 INTERFERENCIAS PROCEDENTES DE TU ESTACIÓN

Cada vez que nuestros equipos transmiten, emitimos una cantidad considerable de energía de RF. Eso puede causar interferencias a los dispositivos cercanos, sobre todo a los que no tienen un buen diseño de EMC, y muy especialmente si nuestra estación funciona mal.

Si recibes un aviso de interferencias procedentes de tu estación, o si sospechas que algo puede ir mal, aborda la situación de forma racional. Céntrate en investigar el problema con lógica y método. Reúne toda la información posible: la fecha, la hora y los equipos afectados. Comparar las horas de interferencia notificadas con tu log puede revelar mucho. Si la interferencia se produce cuando no estás transmitiendo, eso indica que el problema está en otra parte y no necesariamente en tu estación.

Si parece que tu estación puede ser la causa de la interferencia, toma medidas para identificar el origen exacto. Empieza sustituyendo sus componentes para aislar el problema. Prueba con otro equipo, otra antena u otro cable. Revisa el sistema de puesta a tierra de tu estación. Reduce tu potencia de transmisión.

También es esencial revisar a fondo los ajustes de tu equipo, porque incluso los retoques aparentemente inocentes pueden degradar la calidad de tu señal y aumentar el riesgo de interferencias. Un procesador de voz, pensado para elevar el nivel de modulación de tu voz, ajustado demasiado alto puede provocar distorsión de audio. Del mismo modo, una ganancia de micrófono excesiva, combinada con un filtrado insuficiente, puede provocar salpicaduras (splatter), un problema por el que nuestra señal se derrama sobre las frecuencias vecinas.

Los tiempos de subida y bajada de una señal de onda continua (CW) determinan la rapidez con que alcanza y abandona la intensidad necesaria para transmitir un solo punto (●) o raya (–) del código Morse. Si son demasiado cortos y rápidos, la señal puede sonar áspera y molesta, y crea chasquidos de manipulación (key clicks) y golpes que se oyen en las frecuencias adyacentes, como muestra la [figura 5-i](#), e incluso en bandas más alejadas relacionadas armónicamente. Véase el [apartado 8.3](#) para conocer los tiempos de subida y bajada recomendados.

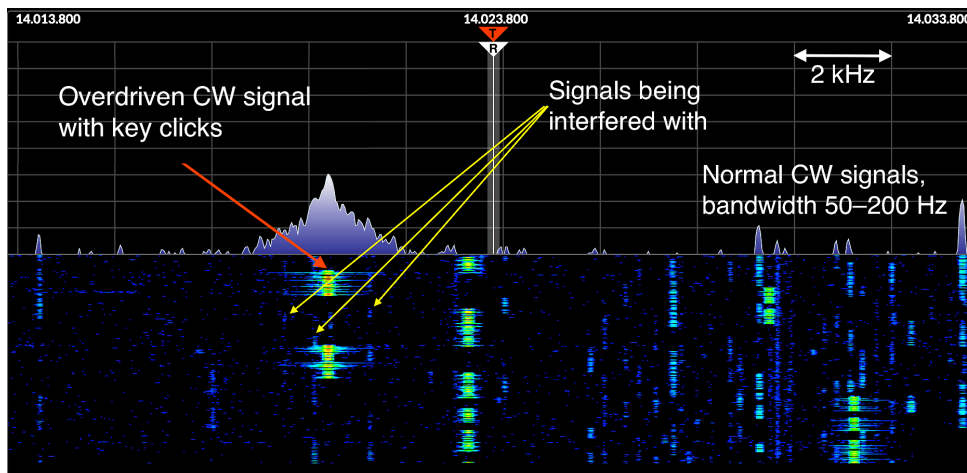


Figura 5-i: Chasquidos de manipulación y una señal de CW sobreexcitada que provocan un uso excesivo del ancho de banda, de más de 2 kHz en lugar de 50–200 Hz. Mitad inferior: espectrograma en cascada (waterfall) (frecuencia en el eje horizontal, tiempo en el vertical). Mitad superior: amplitud de la señal en el dominio de la frecuencia, en la banda de 20 m. [Imagen de EI6LA]

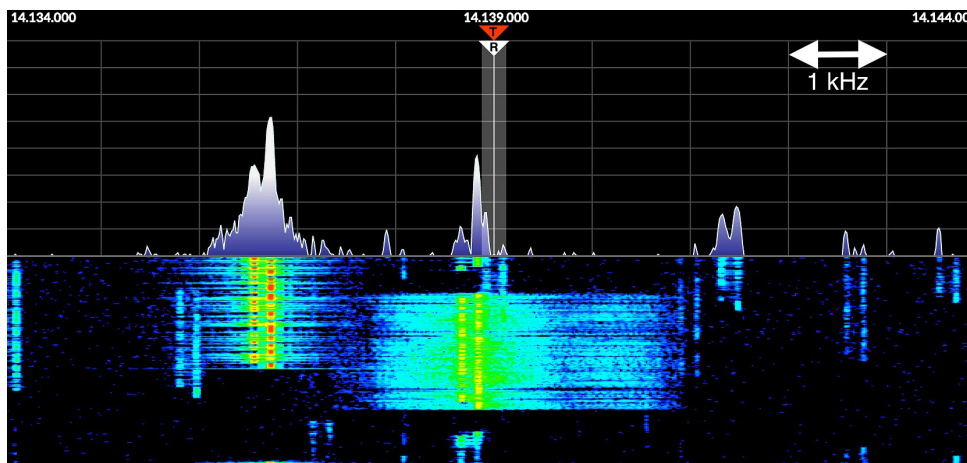


Figura 5-ii: Interferencia causada por dos señales AFSK o FSK sin filtrar y con un conformado incorrecto. La central ocupa más de 3 kHz de ancho de banda. La de la izquierda ocupa más de 2 kHz y presenta chasquidos de manipulación que se extienden 3 kHz. Las señales normales, como la del centro, tienen el ancho de banda correcto de 300 Hz. [Imagen de EI6LA]

Los chasquidos de manipulación y las salpicaduras son perjudiciales. Impiden que otros utilicen un amplio margen de frecuencias en esta banda e incluso en otras. Este problema no solo afecta al modo de comunicación CW, sino también a otros modos digitales.¹⁰ Las técnicas empleadas para dar forma a las buenas señales digitales, CW incluido, se conocen como conformado de pulso (pulse

10. En radioafición, «modo» suele referirse a la combinación del esquema de modulación, como la modulación de amplitud (AM), y el tipo de contenido transmitido, como fonía, telegrafía o datos. CW es el modo digital de comunicación más antiguo; véanse los capítulos 13 y 14. El concepto de modo también está relacionado con los tipos de emisiones radioeléctricas; véase ITU-R SM.1138-3 www.itu.int/rec/R-REC-SM.1138-3-201910-I/en

shaping). La [figura 5-ii](#) muestra salpicaduras y chasquidos de manipulación en Frequency Shift Keying (FSK), probablemente causados por la falta de un filtrado adecuado en el transmisor o por una técnica de modulación mal configurada, sin un conformado de pulso apropiado. Este problema también lo causa a menudo un nivel de salida de audio excesivo desde el ordenador al usar el modo Audio Frequency Shift Keying (AFSK), sobre todo si se amplifica en exceso.

La interferencia perjudicial puede tener otras causas dentro de tu estación. A veces el problema está en el propio dispositivo afectado, sobre todo si no consta que cumpla las normas de EMC. Para resolverlo hace falta conocer bien las tecnologías que utilizas. Otros radioaficionados con experiencia y tu asociación nacional deberían poder ayudarte.

5.4.1 Amplificación sobreexcitada

Los amplificadores internos son componentes importantes de todos los equipos de radio. Además, los amplificadores de potencia externos pueden ser útiles en aplicaciones más avanzadas. Sin embargo, si los amplificadores se usan de forma incorrecta, a menudo agravan las señales problemáticas y causan EMI. Tanto los amplificadores internos como los externos pueden sobreexcitarse con una señal de entrada cuya potencia o nivel de modulación supere los límites recomendados. La sobreexcitación puede convertir distorsiones menores en algo perjudicial. También aumenta de forma notable los chasquidos de manipulación y las salpicaduras, y puede provocar emisiones no deseadas en otras frecuencias, causando EMI perjudicial incluso fuera de las bandas de aficionados.

5.4.2 Cómo gestionar las quejas

Mantén una actitud tranquila y colaboradora si recibes avisos que apuntan a que eres la fuente de una interferencia. Si crees que la preocupación es sincera, plantéate invitar a quien se queja a colaborar en la búsqueda de una solución. Este enfoque puede ayudar a resolver el problema y dejar además una impresión positiva.

Como siempre, tener buenas relaciones de vecindad es especialmente importante. Puede que tus vecinos no entiendan lo que haces. Es posible que piensen que eres responsable de diversos problemas que sufren, sobre todo si tienen que ver con las ondas de radio. Una mala recepción de TV o de telefonía móvil, o problemas inexplicables con la tecnología de su casa, pueden acabar achacándose a tu actividad. Circula mucha desinformación, y algunas personas tienen miedo de tecnologías de radio cotidianas, como la banda ancha móvil. Podemos ayudar a disipar esos temores mostrándonos accesibles y transparentes. Por otra parte, si te encuentras en una situación más difícil, es prudente andarse con tiento.

Tu licencia te da derecho a operar transmisores de radio. Conviene entender lo que haces y lo que puede significar para personas que no se interesan por la radio. Estudia las guías mencionadas en el [apartado 6.4.2](#) para prepararte ante las interacciones con el público.

5.5 No INTERFERENCIA

El espectro radioeléctrico está ocupado por muchos servicios y sus usuarios. La normativa nacional e internacional exige que los servicios no se interfieran entre sí. Entre esos servicios están, entre otros, las ambulancias, la aviación, los bomberos, el servicio marítimo, el militar, las ayudas a la navegación, la policía, las radiotelecomunicaciones y las comunicaciones por satélite. La telefonía móvil y muchos otros servicios de comunicación esenciales también dependen de las bandas de frecuencia que tienen atribuidas.

No transmitas en esas frecuencias, ni siquiera en caso de emergencia, salvo que estés autorizado expresamente para hacerlo.

Algunas bandas están atribuidas a la radioafición a título secundario en muchas partes del mundo. En esas bandas no eres el usuario primario. No se te permite interferir con ninguna comunicación de usuarios primarios que pueda estar cursándose en ellas. Deja de usar la frecuencia si un no aficionado empieza a transmitir en ella.

5.5.1 Cómo actuar ante la interferencia en el espectro

Por desgracia, antes o después sufrirás o presenciarás interferencias deliberadas (DQRM) dentro de las bandas de radioaficionados. Solo las autoridades pueden actuar para resolverlas. Si el asunto se vuelve grave o persistente, puedes colaborar aportando la información y las pruebas necesarias por los cauces correctos. No confundas la interferencia deliberada con sus formas más cotidianas de EMC.

Identificar una interferencia es un proceso complejo, y sus fuentes pueden estar en otros países. El Sistema de Monitorización de la IARU (IARUMS) puede ayudar a eliminar la interferencia siguiendo los procedimientos de la ITU y comunicándose con los reguladores extranjeros. Al IARUMS le interesan los informes de todo tipo de interferencias, incluidas las transmisiones intrusivas deliberadas o posiblemente ilegales y las interferencias procedentes de dispositivos mal diseñados. Dispone de un procedimiento para aceptar pruebas, como tus grabaciones.¹¹ Aunque podrías comunicar los incidentes directamente al IARUMS, se recomienda que primero los notifiques a tu asociación nacional, que reunirá la información necesaria. Ponte en contacto con el responsable de IARUMS de tu asociación o con el Oficial de Enlace de la IARU.

11. www.iaru-rl.org/about-us/committees-and-working-groups/iarums

No obstante, si te topas con una persona que te causa una interferencia perjudicial que no se resuelve una vez informada la parte interferente, es posible que tengas que denunciarlo al organismo que regula las radiocomunicaciones en tu país. Tu asociación nacional debería poder darte más orientación.

6 SEGURIDAD

LA RADIOAFICIÓN es, en general, segura, pero hay algunos riesgos que conviene tener en cuenta por tu propia seguridad y por la de quienes puedan verse afectados por tu estación. Ten presente que tu licencia no te exime de cumplir la normativa de seguridad, incluida la relativa a la seguridad eléctrica. En caso de duda, consulta a un profesional cualificado.

Esta sección de la guía subraya la importancia de la seguridad en la radioafición, pero no es un manual de seguridad. Los autores y la IARU no aceptan NINGUNA RESPONSABILIDAD NI OBLIGACIÓN por cualquier suceso, accidente o consecuencia derivados de su uso. Es tu responsabilidad conocer y cumplir toda la normativa de seguridad aplicable, y aplicar el sentido común.

6.1 SEGURIDAD ELÉCTRICA

El cuerpo humano puede conducir corriente suficiente para causar lesiones graves o la muerte.

Corrientes de solo unas pocas decenas de miliamperios a través del cuerpo, en especial a través del tórax, pueden provocar una alteración mortal del ritmo cardíaco.

Los equipos de radio pueden contener tensiones peligrosas, corrientes disponibles elevadas y energía almacenada, sobre todo en las fuentes de alimentación de red, los transmisores de gran potencia, los amplificadores y los condensadores cargados. Un equipo que es seguro en uso normal puede volverse peligroso si se maneja con las tapas de protección retiradas, durante el mantenimiento, tras una avería o antes de que los condensadores se hayan descargado.

El mantenimiento que implique circuitos de red o de alta tensión expuestos solo deberían realizarlo personas competentes, con los procedimientos y equipos adecuados.

Las estaciones de radioaficionado deben contar con una protección eléctrica acorde con la normativa local, que habitualmente incluye interruptores diferenciales (RCD) o dispositivos equivalentes. Sin embargo, esos dispositivos solo ofrecen una protección complementaria y no eliminan todo el riesgo. Es buena práctica disponer de un interruptor de corte de la estación claramente señalado y de fácil acceso. Asegúrate de que los demás miembros de la casa sepan utilizarlo.

6.1.1 Cómo actuar ante una descarga eléctrica

Si sospechas que alguien está sufriendo una descarga eléctrica:

1. CORTA LA CORRIENTE antes de tocar a la persona
2. pide ayuda: llama al número de emergencias de tu país
3. inicia la reanimación cardiopulmonar (RCP) si es necesario¹²

6.1.2 Funcionamiento con baterías

Las baterías permiten a los radioaficionados operar en casi cualquier lugar, incluso durante los cortes de suministro eléctrico. Esto puede ser valioso para la comunidad en general, sobre todo cuando los operadores tienen formación en comunicaciones de emergencia.

Al utilizar baterías:

- fija las baterías de forma segura
- instala fusibles adecuados cerca de la batería
- debe haber un interruptor de corte apropiado y fácilmente accesible por si surge una dificultad
- no cortocircuites nunca una batería, ya que puede provocar un incendio o una explosión
- lleva un extintor adecuado cuando operes desde un vehículo
- apaga el motor y los equipos de radio al repostar
- evita manipular baterías con fugas, hinchadas, dañadas o abiertas: contienen productos químicos peligrosos
- ten especial cuidado con las baterías de ion de litio, que pueden producir incendios intensos y humos tóxicos si se dañan, se sobrecalientan o se cargan incorrectamente

6.1.3 Puesta a tierra de protección y conexión equipotencial

Las partes metálicas accesibles del equipo de la estación, incluidos manipuladores de Morse, micrófonos, accesorios de construcción casera y equipos antiguos, no deben suponer un riesgo de descarga eléctrica ni de quemadura de RF. Los equipos que requieren puesta a tierra de protección, incluidas las fuentes de alimentación conectadas a la red y otros dispositivos, deben conectarse a la tierra de protección que proporciona la instalación eléctrica, conforme a la normativa eléctrica local.

Muchos equipos, amplificadores, acopladores y accesorios tienen además terminales específicos de tierra o masa. Cuando el fabricante exige su uso, de-

12. Muchos países exigen a los testigos prestar primeros auxilios y cuentan con leyes del «buen samaritano» o de deber de socorro que protegen frente a responsabilidades. Consulta la legislación de tu país y fórmate en primeros auxilios, RCP incluida.

ben conectarse como parte de un sistema seguro de puesta a tierra y conexión equipotencial de la estación que cumpla la normativa local. Cuando su uso es opcional, deben utilizarse solo si resultan apropiados para el diseño de la estación y no comprometen la seguridad eléctrica.

Otras disposiciones de puesta a tierra y conexión equipotencial de la estación, incluidas las empleadas para antenas, corrientes de RF, cables coaxiales o protección contra el rayo, también deben cumplir la normativa local y no deben comprometer la seguridad eléctrica.

- Cuando te documentes sobre la puesta a tierra y la conexión equipotencial, desconfía de los consejos procedentes de otros países. La puesta a tierra de protección varía mucho de unos lugares del mundo a otros.
- Los manuales de los equipos pueden mostrar la puesta a tierra de la estación, pero hay que interpretarlos en el contexto de la normativa eléctrica local y del sistema de puesta a tierra utilizado en el edificio.

Algunas antenas o configuraciones de estación pueden requerir una tierra de RF u otra conexión equipotencial para funcionar bien.¹³ Esto no es necesariamente lo mismo que la puesta a tierra de protección para la seguridad eléctrica. Las quemaduras de RF o el hormigueo al tocar manipuladores, micrófonos o cajas de equipos pueden indicar la presencia de corriente de RF no deseada en el equipo de la estación. Esto debe corregirse revisando la antena, la línea de transmisión, las conexiones equipotenciales y las medidas de supresión de corriente de RF, no añadiendo una conexión de tierra aislada. Ahora bien, si necesitas una pica (electrodo) de tierra adicional, un conductor de equipotencialidad o un punto de puesta a tierra de la estación, debe diseñarlo e instalarlo una persona competente como parte del conjunto de la instalación eléctrica. No conectes los terminales de tierra de la estación a las tuberías de agua o de gas.

Pide a un electricista cualificado que compruebe la seguridad de cualquier sistema de puesta a tierra o de conexión equipotencial, sobre todo si has añadido algo al sistema que proporciona tu compañía eléctrica. Los trabajos eléctricos no autorizados o sin certificar pueden afectar al seguro de tu vivienda. Según el sistema de puesta a tierra utilizado en tu casa y en tu localidad, los sistemas de tierra separados que no estén correctamente unidos o instalados pueden crear riesgos mortales.

6.1.4 Riesgo de rayos

Pueden ser necesarios sistemas de protección adicionales si tu ubicación está expuesta a tormentas eléctricas. Estos sistemas pueden incluir pararrayos, elec-

trodos de tierra, conductores de equipotencialidad y dispositivos de protección contra sobretensiones, pero deben diseñarse como parte del conjunto de la instalación eléctrica. Las antenas y las torres están especialmente expuestas, y hace falta mucho cuidado para proteger tu hogar y a tu familia. Pide consejo a un especialista cualificado en protección contra el rayo.

Incluso allí donde las tormentas eléctricas son poco frecuentes, la caída de un rayo cercano puede provocar sobretensiones y sobreintensidades elevadas en el cableado de red, las líneas de transmisión de antena, los cables de control y otros conductores que entran en el edificio. Además de una correcta puesta a tierra y conexión equipotencial, instala dispositivos de protección contra sobretensiones adecuados, como protectores de sobretensión coaxiales o descargadores, en el punto donde las líneas de antena entran en el edificio. Estos dispositivos deben instalarse en el exterior, o en el punto de entrada del edificio, y unirse correctamente al sistema de tierra de la estación y del edificio. Para las líneas de hilo abierto pueden ser apropiados unos descargadores de chispas adecuados. Aunque ningún sistema de protección viable para una estación de aficionado puede salvarte de un impacto directo, sí puede reducir el riesgo derivado de los impactos cercanos y de las sobretensiones transitorias.

Desconecta las antenas cuando no las uses, preferiblemente fuera de la vivienda o en el punto de entrada del edificio, para reducir el riesgo de que se introduzcan dentro tensiones y corrientes peligrosas.

6.2 SEGURIDAD MECÁNICA

La instalación mecánica de las antenas debe seguir las buenas prácticas de ingeniería. Las torres, los mástiles, los soportes, los rotores y las antenas deben estar dimensionados para las cargas que se supone que han de soportar, incluidas las de viento y hielo. Los vientos de sujeción, ya sean de cable o de cuerda, deben instalarse según las instrucciones del fabricante. Los mástiles y las antenas deben mantenerse bien alejados de las líneas eléctricas. Como regla práctica, mantén los mástiles a una distancia de las líneas eléctricas aéreas de al menos el doble de su propia altura. Ten en cuenta también la zona de caída, para que un fallo no ponga en peligro a personas ni bienes.

- asegúrate de que las escaleras sean adecuadas para la tarea, estables y estén aseguradas
- utiliza equipos anticaídas apropiados cuando trabajes en altura

13. Se trata de un asunto complejo. Una tierra o masa empleada para el rendimiento de RF de una antena tiene requisitos distintos de los de la puesta a tierra de protección destinada a la seguridad eléctrica. Algunas antenas necesitan una tierra de RF para funcionar bien, pero nunca debe instalarse de un modo que comprometa la seguridad eléctrica. Antes de instalar una tierra de RF, comprueba si el tipo de antena la necesita realmente. En muchos casos, unos chokes o baluns adecuados, o algunos cambios en el sistema de antena, pueden reducir las corrientes de RF no deseadas sin necesidad de añadir una tierra aparte.

- no trabajes nunca en altura tú solo: que haya alguien que pueda verte y ayudarte

6.3 SEGURIDAD QUÍMICA

La soldadura debe realizarse en una zona bien ventilada. Evita inhalar los humos y plantéate usar estaño sin plomo. Lleva una protección ocular adecuada, porque el estaño caliente puede salpicar.

Utiliza siempre que sea posible componentes que cumplan la normativa de seguridad de tu país. Ten cuidado al trabajar con circuitos antiguos, porque sus componentes pueden contener materiales peligrosos cuyo uso estuvo permitido en el pasado. Evita inhalar disolventes y productos de limpieza, y evita el contacto con la piel.

6.4 RIESGOS DE LA RF

Las corrientes y los campos electromagnéticos (EMF) a radiofrecuencia suponen riesgos adicionales. Son fáciles de mitigar si se es consciente de ellos.

6.4.1 Quemaduras de RF por contacto directo o próximo con corrientes de RF

El efecto biológico más inmediatamente peligroso de la exposición a corrientes de RF es la quemadura de RF. Se producen por el contacto físico directo o próximo con un conductor energizado por corrientes de RF, como una antena transmisora. Incluso los transmisores de baja potencia, como los que se designan con la abreviatura QRP, pueden generar tensiones peligrosas en circuitos y antenas de alta impedancia.

La corriente de RF que circula hacia el punto de contacto en la piel puede bastar para causar una quemadura de alta temperatura. Según la corriente y la frecuencia, una quemadura de RF puede ser superficial o bastante profunda, y puede causar daños igual que la quemadura por un objeto caliente. Las quemaduras de RF leves pueden tratarse como las quemaduras habituales. Busca asistencia médica si la lesión es extensa o profunda.

Las quemaduras de RF pueden producirse incluso antes de tocar un conductor energizado. Si la tensión de RF es lo bastante alta y estás cerca del conductor, puede formarse un arco eléctrico entre la piel y el conductor. Puedes llevarte esa quemadura dos veces: antes del contacto físico y otra vez al tocar el conductor energizado.

- No toques nunca elementos de antena ni otros conductores salvo que tengas la certeza de que no están energizados, con la excepción de las antenas seguras al tacto, como las cortas antenas de goma (*rubber duck*) que se usan en los transmisores portátiles de baja potencia.

- Asegúrate de que ninguna otra persona ni ningún animal pueda tocar tu antena mientras transmites.
- Por el riesgo de arco eléctrico, evita situarte cerca de las partes de la antena donde la tensión es elevada, como los extremos de un dipolo de media onda o el extremo superior de una antena vertical de cuarto de onda.
- Todos los elementos de la antena, directores y reflectores incluidos, deben estar puestos a tierra cuando se trabaje en ellos. Aunque no estén energizados, puede acumularse en ellos un potencial eléctrico procedente de otras fuentes, como otras antenas, la electricidad estática atmosférica o instalaciones cercanas.

Otros conductores distintos de las antenas también pueden transportar corrientes de RF durante la transmisión. Estas corrientes pueden aparecer en cajas metálicas de equipos, micrófonos, manipuladores de Morse, cables de ordenador, cables de alimentación y el exterior de las mallas de los cables coaxiales. A menudo se deben a corrientes de modo común, a una conexión equipotencial deficiente, a un tendido de cables inadecuado o a una supresión insuficiente de la corriente de RF. Si estas corrientes alcanzan partes metálicas accesibles, pueden causar quemaduras de RF, interferencias o un funcionamiento poco fiable. La puesta a tierra y la conexión equipotencial de la antena y de la estación pueden ayudar, pero no son la única solución. Las corrientes de RF no deseadas deben corregirse revisando la disposición de la estación y el sistema de antena, incluido el uso de chokes o ferritas adecuados.

6.4.2 Radiación no ionizante y seguridad ante los campos electromagnéticos (EMF)

Las antenas transmisoras y sus componentes, incluidos hilos, elementos, contrapesos y radiales, funcionan creando EMF radiantes. Los EMF de radio también se conocen como radiación no ionizante (NIR). Son seguros si la estación se opera cumpliendo las recomendaciones de seguridad.

Diversas organizaciones internacionales llevan investigando la seguridad de los EMF prácticamente desde la invención de la radio. Las leyes y normativas nacionales de todo el mundo limitan el nivel de exposición de las personas a los EMF por debajo de los niveles fijados por esas organizaciones. Dos de las recomendaciones más seguidas son las publicadas por la International Commission for Non-Ionising Radiation Protection (ICNIRP) y por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Hay dos conceptos clave: emisiones y exposición.

- Las emisiones las produce la antena. Representan las señales que transmites.
- La exposición son las emisiones que alcanzan a una persona y son absorbidas por su cuerpo.

Las recomendaciones no contienen restricciones sobre las emisiones como tales. En su lugar, se centran en la exposición de las personas. Todos los operadores aficionados deberían evaluar la exposición a los EMF que produce su estación para asegurarse de que cumple la normativa. En algunos países también es necesario conservar un registro de las evaluaciones formales.

La seguridad es importante para todos. Aprende a explicar con eficacia a tu familia, tus amigos y tus vecinos las medidas de seguridad que has adoptado. Véanse:

- RSGB: *EMF-3 Communicating with Neighbours and General Public about EMF Compliance*¹⁴
- ARRL: *Helping Amateurs Interact with Neighbors Asking About Radio Transmissions*¹⁵

14. [rsgb.org/emf](https://www.rsgb.org/emf)

15. [arrl.org/rf-exposure](https://www.arrl.org/rf-exposure)

PARTE B:

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

7 ESCUCHAR ANTES Y DESPUÉS DE OBTENER LA LICENCIA

¿Has soñado alguna vez con oír transmisiones de radio de aficionados, de servicios públicos, procedentes de todo el mundo, de la órbita terrestre e incluso del espacio exterior? Lo que antaño exigía receptores caros y antenas voluminosas hoy es gratuito y solo necesita una conexión a Internet. Es fácil tomarle el gusto a la radioafición escuchando de esta manera, y te ayudará a adquirir experiencia incluso antes de obtener tu licencia de transmisión.

7.1 LA ESCUCHA ANTES DE OBTENER LA LICENCIA

Si sientes curiosidad por la radioafición, pero aún no estás preparado para invertir en equipos, los servicios de escucha de radio en línea son una forma estupenda de empezar. Estos servicios gratuitos te permiten escuchar, decodificar y visualizar transmisiones de radio en tiempo real desde receptores situados por todo el mundo. Difunden el espectro radioeléctrico a través de Internet, lo que te permite sintonizar y escuchar las bandas de radioaficionado, emisiones de onda corta, servicios de utilidad y cualquier otra señal de radio con solo usar un ordenador o un dispositivo móvil. Es entretenido y educativo. Aprenderás sobre las bandas de radio y sus usos. Descubrirás distintos modos de comunicación, como CW, que utiliza el código Morse, las comunicaciones en fonía (voz) mediante banda lateral única (SSB) y muchos modos digitales como FT8.

¹⁶ Estos conocimientos te ayudarán a preparar y aprobar el examen de licencia y a incorporarte a la comunidad de la radioafición.

Observar cómo se comportan en el aire los operadores con licencia te enseñará procedimientos de operación, etiqueta y la estructura de un contacto de radio típico, también conocido como QSO. Te familiarizarás con el lenguaje y las normas del servicio de aficionados y aprenderás a estructurar tus transmisiones para que sean respetuosas, educadas y cordiales. También te preparará para afrontar procedimientos de operación y conductas deficientes con los que, por desgracia, también puedes encontrarte.

Escuchar transmisiones de distintas partes del mundo te ayudará a entender las condiciones de propagación de las ondas de radio. Podrás observar cómo varían las señales con la hora del día, las condiciones atmosféricas y la actividad solar. Estos factores afectan a las comunicaciones de radio de formas apasionantes y no siempre predecibles.

La enorme variedad de señales, desde conversaciones distendidas entre radioaficionados hasta comunicaciones de emergencia, puede despertar en ti nuevos intereses. Es inspirador oír a operadores de tierras lejanas. Encontrar

16. Modulación por desplazamiento de frecuencia de 8 tonos, diseño de Franke-Taylor (FT8); véase wsjtx.github.io/wsjtx/index.html

señales nuevas o inusuales resulta siempre emocionante. Estos son algunos ejemplos de lo que puedes encontrar y escuchar.

- Radioaficionados que utilizan fonía, código Morse o modos digitales, lo que te permite oír y ver todo el contenido de sus comunicaciones.
- Balizas de radioaficionado, que transmiten señales con niveles de potencia, temporizaciones y frecuencias predeterminados. Ayudan a comprender las condiciones de propagación.¹⁷
- Emisiones públicas de onda corta, desde África, América, Asia, Europa, Oceanía e incluso desde las regiones polares. ¡Puedes escuchar señales procedentes literalmente de todo el mundo!
- Estaciones de referencia de tiempo y frecuencia como WWV o DCF77.
- Emisiones de texto de servicios de utilidad, como los partes meteorológicos marítimos, mediante radioteletipo (RTTY).
- Imágenes enviadas desde la Estación Espacial Internacional mediante televisión de barrido lento (SSTV).

7.1.1 Uso de los servicios de escucha de radio en línea

Aunque existen varios servicios de escucha de radio en línea, todos funcionan de forma parecida, aunque sus interfaces de usuario sean distintas.¹⁸ Ofrecen prestaciones ligeramente diferentes, como la variedad de decodificadores integrados. Cada servicio está compuesto por cientos de receptores físicos, o más, repartidos por todo el mundo. Cada receptor difiere en la calidad de su equipo, especialmente de sus antenas. Los receptores en línea más populares pueden estar muy solicitados a veces, y quizá tengas que esperar en una cola para controlar uno.

17. www.iaru-r1.org/on-the-air/beacon

18. En el momento de escribir estas líneas, los más populares eran WEBSDR, KIWISDR y OPENWEBRX. Véase websdr.org, rx.linkfanel.net y receiverbook.de.

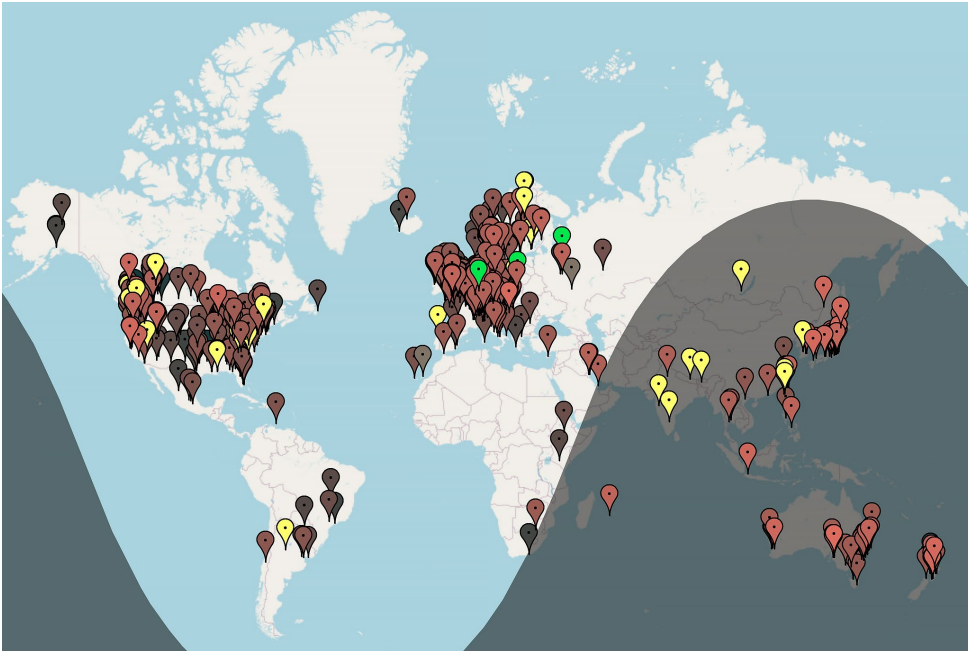


Figura 7-i: Servicios gratuitos de escucha de radio en línea. Mapa de KIWISDR en rx.linkfanet.net. [Imagen de IU2DXF]

A los receptores en línea también se les llama receptores SDR en línea, por la tecnología en la que se basan: la radio definida por software (Software Defined Radio). No obstante, el SDR tiene muchos otros usos en la radioafición. Puedes manejar un receptor SDR en línea a través de su interfaz web:

1. Busca un receptor. Las distintas plataformas ofrecen listados con buscador y mapas del mundo.
2. Conéctate a él con un navegador web, haciendo clic en un mapa o en un listado, o introduciendo su dirección web.
3. Selecciona la frecuencia que te interese, desplazándote por un gráfico de cascada en vivo que muestra el espectro radioeléctrico, o introduciendo la frecuencia con el teclado.
4. Selecciona o ajusta el modo de modulación y los filtros que necesites.
5. Si quieres, activa un decodificador, por ejemplo para recibir RTTY.
6. Mientras escuchas, puedes cambiar el volumen, los anchos de banda de los filtros y hacer ajustes de frecuencia.

¿Es tu primera vez? ¡Coge un dispositivo y pruébalo! Busca un receptor que cubra la banda de 20 m, que abarca 14.000 – 14.350 MHz, porque suele estar razonablemente concurrida y ofrece buen audio desde muchas estaciones receptoras.¹⁹ Una vez cargada la página, familiarízate con la interfaz. Incluye varios

19. Por ejemplo, la Universidad de Twente en Enschede (Países Bajos), usando WEBSDR o KIWISDR, o ve directamente a un receptor como hackgreensdr.org:8902 o websdr-maasbree.jouwweb.nl

controles, un indicador de frecuencia y un gráfico en vivo del espectro radioeléctrico, conocido como pantalla de cascada (waterfall). Muestra las señales en tiempo real, con líneas brillantes que indican transmisiones activas. Incluso te permite acercar y alejar la vista en un rango de frecuencias.

Ahora, selecciona el esquema de modulación. Para fonía, elige banda lateral superior (USB) en la banda de 20 m.²⁰ Si estás escuchando código Morse, elige CW.

Para sintonizar una frecuencia activa, haz clic sobre una línea brillante de la pantalla de cascada. El ajuste fino se consigue con las flechas pequeñas o con los botones marcados + y -. Si no oyes nada, o la señal es débil, haz clic en otra parte de la cascada para encontrar una señal más fuerte. En la banda de 20 m es probable que oigas conversaciones en fonía en torno a 14.200 MHz. El CW se encuentra más cerca del principio de la banda, justo por encima de 14.000 MHz. Consulta el [capítulo 8, Planes de bandas de la IARU y nacionales](#), para saber cómo utilizan los radioaficionados el espectro radioeléctrico. Experimenta con distintas frecuencias, modos y ajustes. Toma nota de las comunicaciones interesantes. Apunta los indicativos de los operadores que quieras consultar después en las bases de datos en línea.²¹

Los receptores en línea pueden utilizarse en cualquier dispositivo, incluidos los teléfonos móviles. También existen aplicaciones capaces de decodificar transmisiones digitales, incluidos SSTV y modos orientados al vídeo. Pueden emplearse tanto con señales recibidas en línea como procedentes de receptores portátiles económicos.

Si la plataforma de software del receptor elegido admite la decodificación automática de señales digitales, quizá te interese buscarlas. Por ejemplo, la estación DDH47 de Pinneberg (Alemania) transmite boletines meteorológicos para los barcos que navegan por el mar del Norte en 147 kHz.²² Además de mensajes de texto, también puedes recibir imágenes de radiifax como la que se muestra en la [figura 7-ii](#). Hay estaciones similares transmitiendo desde todos los continentes del mundo.

20. En fonía es habitual usar la banda lateral superior (USB) por encima de 10 MHz y la banda lateral inferior (LSB) por debajo de 10 MHz. Hay excepciones, como el uso de USB en la banda de 60 m (5 MHz) y en muchos modos digitales.

21. Como hamqth.com, qrz.com o qrzcq.com

22. KIWISDR ofrece decodificadores de modos digitales integrados. Puedes activar el decodificador y sintonizar esta estación con solo hacer clic en una pestaña rotulada DDH47 GER, encima de la cascada.

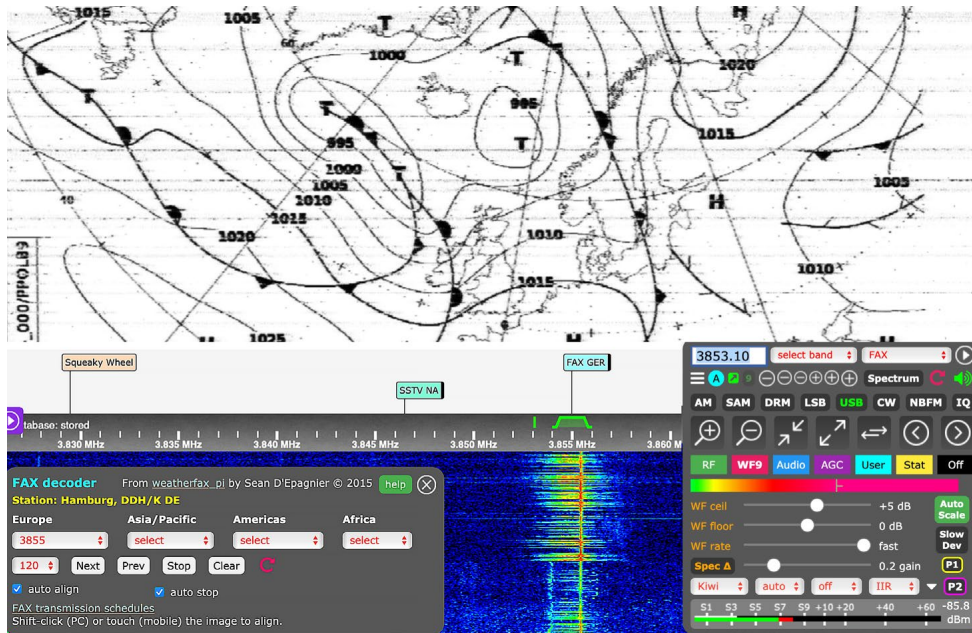


Figura 7-ii: Fax meteorológico decodificado con un receptor de radio gratuito sintonizado en una estación alemana. [Imagen de IU2DXF]

Las condiciones de propagación cambian continuamente. Los mejores momentos para escuchar la banda de 20 m suelen ser durante el día y a primera hora de la tarde-noche, en la ubicación geográfica del receptor elegido. Otras bandas pueden comportarse de manera distinta. Por ejemplo, la banda de 80 m está activa a última hora de la tarde y por la noche, mientras que la de 40 m suele estar concurrida a todas horas. Si no encuentras muchas estaciones en la banda de 20 m, lo que puede ocurrir cuando las condiciones de propagación no son favorables, prueba la banda de 40 m, por ejemplo entre 7.000 – 7.200 MHz. La propagación depende sobre todo de la hora del día y de la actividad del sol, que pasa de tranquila a activa en ciclos de 11 años. Puedes aprender mucho sobre propagación escuchando antes de obtener tu licencia. ¡Siempre hay algo que escuchar!

8 PLANES DE BANDAS DE LA IARU Y NACIONALES

Los reguladores nacionales publican planes detallados de frecuencias radioeléctricas, coordinados por la ITU, que definen los usos permitidos de todo el espectro radioeléctrico.

8.1 ATRIBUCIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

Desde hace más de cien años se han atribuido a la radioafición porciones amplias y valiosas del espectro radioeléctrico en todo el mundo. Como condición de tu licencia, debes respetar las atribuciones de frecuencias de la radioafición. Es ilegal transmitir en cualquier frecuencia fuera de tu atribución, salvo un pequeño conjunto de frecuencias que pueden estar exentas de licencia, como la banda ciudadana (CB) y la radio móvil privada (PMR 446), sujetas a normativas nacionales específicas.

En muchos países, los reguladores animan a los radioaficionados a seguir los planes de bandas de la IARU además de los planes de bandas nacionales que resulten aplicables. Estos planes de bandas de la IARU ofrecen orientaciones complementarias que, cuando se siguen, favorecen un acceso equitativo a las frecuencias atribuidas y respaldan un uso eficiente de los distintos modos de comunicación por parte de todos los aficionados. No obstante, el reglamento y los planes de bandas nacionales siempre prevalecen sobre los planes de bandas de la IARU. Puedes encontrar los planes de bandas de la IARU en:

- IARU R1: iaru-r1.org/on-the-air/band-plans
- IARU R2: iaru-r2.org/en/on-the-air/band-plans
- IARU R3: iaru-r3.org/on-the-air/band-plans

8.2 LÍMITES DE POTENCIA

Como condición de tu licencia, debes respetar los límites de potencia de transmisión impuestos por tu regulador nacional. Pueden depender del tipo de licencia, de la banda e incluso del rango de frecuencias dentro de una banda, así como del modo de transmisión.

Conviene que entiendas las distintas maneras de especificar los límites de potencia. La potencia de pico de envolvente (PEP) medida a la salida del transmisor, o a la salida de un amplificador si se utiliza, es una forma habitual de expresar los límites. También se emplea la potencia isotrópica radiada equivalente (EIRP), sobre todo en las bandas que pueden tener límites más estrictos o más bajos. Debes ser capaz de controlar tu potencia de transmisión, con independencia de cómo se hayan fijado los límites. Existen normas adicionales que re-

gulan los límites de potencia fuera de una estación fija, por ejemplo al operar con transmisores en portable o en móvil. Véase el [capítulo 18, Fuera de casa](#).

8.3 PLANES DE BANDAS DE LA IARU

Las tres regiones de la IARU han adoptado planes de bandas voluntarios para las frecuencias atribuidas al servicio de aficionados por la ITU. Las bandas de estos planes se agrupan según su banda ITU general, como la banda de alta frecuencia (HF) de 3 – 30 MHz, la de muy alta frecuencia (VHF) de 30 – 300 MHz, la de ultra alta frecuencia (UHF) de 300 – 3 000 MHz, etcétera. Sin embargo, en la terminología coloquial de la radioafición, HF suele referirse también a las bandas ITU inferiores, incluyendo normalmente la banda de frecuencia media (MF) de 300 kHz – 3 MHz.

Hay una notable coincidencia entre los planes de bandas de las distintas regiones, lo que permite comunicaciones a larga distancia y a escala mundial conformes con la normativa. Asegúrate de usar el plan de bandas de tu región. Ahora bien, conocer las diferencias con los planes de bandas de las otras regiones con las que quieras contactar aumentará tus posibilidades de éxito.

Los planes de bandas dividen cada banda en segmentos de frecuencia más pequeños, que se designan como preferentes para un tipo de modulación concreto. Esta designación se basa en los requisitos de ancho de banda y en la naturaleza de cada modo, con el fin de evitar interferencias entre ellos. Los modos que utilizan un ancho de banda de 500 Hz o menos se denominan modos de banda estrecha.

Asegúrate de que el ancho de banda del modo que elijas se mantenga dentro de las recomendaciones. Por ejemplo, una señal de CW bien conformada, con tiempos de subida y bajada de 6 ms y sin sobreexcitación por una amplificación deficiente, solo necesita 50 – 200 Hz, incluso transmitiendo a 35 palabras por minuto (WPM). En cambio, si se emplean tiempos de subida y bajada de solo 2 ms con amplificación sobreexcitada, puede provocar interferencia perjudicial con una anchura de 3 kHz. Una señal FT8 limpia utiliza solo 50 Hz, pero si los niveles de audio del ordenador se ajustan demasiado altos, o la amplificación es deficiente, puede ocupar más de 2 kHz de ancho de banda. Esas señales dejan de ser de banda estrecha. Causan interferencia y resultan más difíciles de decodificar. Véanse la [figura 5-i](#) y la [figura 5-ii](#) para ver ejemplos de señales problemáticas de este tipo. Los anchos de banda más habituales en el plan de bandas de HF son:

- 200 Hz, normalmente atribuidos en exclusiva a CW al principio de la banda
- 200 Hz, para CW y otros modos de banda estrecha, incluidos algunos digitales como FT8
- 500 Hz, para CW y modos de banda estrecha que necesitan más de 200 Hz, como RTTY

- 2700 Hz, para todos los modos, incluida la SSB, pero también CW y todos los modos digitales, normalmente atribuidos en el resto de la banda
- necesidades de ancho de banda mayores, como los 6000 Hz que requiere la AM, que suelen acomodarse en el segmento de fonía del plan de bandas, con la previsión de mantener una separación suficiente respecto de otros usuarios.

TABLA 8-A: PLAN DE BANDAS DETALLADO DE 80 M DE LA IARU R1 (EN VIGOR DESDE EL 01 DE JUNIO DE 2016)

	SEGMENTO DE FRECUENCIA (kHz)	ANCHO DE BANDA MÁX. (Hz)	MODO Y USO PREFERENTES	
3,5 MHz	3500 - 3510	200	CW	Prioridad para la operación intercontinental
	3510 - 3560	200	CW	Preferente para concursos en CW 3555 kHz - Centro de actividad de CW QRS
	3560 - 3570	200	CW	3560 kHz - Centro de actividad de CW QRP
	3570 - 3580	200	Modos de banda estrecha	Modos digitales
	3580 - 3590	500	Modos de banda estrecha	Modos digitales
	3590 - 3600	500	Modos de banda estrecha	Modos digitales, estaciones de datos de control automático (sin operador presente)
	3600 - 3620	2700	Todos los modos (1)	Modos digitales, estaciones de datos de control automático (sin operador presente)
	3600 - 3650	2700	Todos los modos (1)	Preferente para concursos en SSB 3630 kHz – Centro de actividad de voz digital
	3650 - 3700	2700	Todos los modos	3690 kHz – Centro de actividad de SSB QRP
	3700 - 3775	2700	Todos los modos	Preferente para concursos en SSB 3735 kHz – Centro de actividad de imagen 3760 kHz – Centro de actividad de emergencia de R1
	3775 - 3800	2700	Todos los modos	Preferente para concursos en SSB – Prioridad para la operación intercontinental

Existen recomendaciones adicionales sobre los modos de operación preferentes dentro de cada segmento de frecuencia. A modo de ejemplo, la [tabla 8-A](#) muestra el plan de bandas completo de la IARU R1 para la banda de 80 m. Las líneas están codificadas por colores según el ancho de banda. Las columnas tienen el siguiente significado:

1. Banda — 3,5 MHz se refiere a toda la banda de 80 m, conocida también como banda de 3.5 MHz. Equivale a 3 500 kHz.
2. Segmento de frecuencia (kHz) — 3 500–3 510 significa el rango de 3 500 kHz a 3 510 kHz, es decir, de 3.5 MHz a 3.51 MHz.²³
3. Ancho de banda máx. (Hz) — El ancho de banda máximo que puede utilizar una sola transmisión.
4. Modo y uso preferentes — Esta columna indica los modos preferentes en la parte izquierda. La información adicional de la derecha describe el uso preferente del rango de frecuencias dado. Centro de actividad se refiere a una frecuencia en la que, o cerca de la cual, debería tener lugar el uso preferente.

Por ejemplo, el rango preferente para comunicaciones intercontinentales en forma con banda lateral inferior (LSB) sería el de 3 775 – 3 800 kHz en la banda de 80 m.²⁴ El CW a velocidad lenta (QRS) debería usarse en las inmediaciones de 3 555 kHz.

Aunque estos planes de bandas están ampliamente aceptados, de vez en cuando surgen conflictos. Un uso concreto de algunas frecuencias puede ser habitual para unos aficionados y, sin embargo, desconocido para otros. Para resolver esos conflictos, la IARU actualiza los planes de bandas según evolucionan los patrones de uso. No obstante, pueden pasar algunos años hasta que los planes de bandas se modifiquen.

A diferencia de HF, los planes de bandas de VHF y UHF son más detallados y siguen un enfoque canalizado. Pueden variar de forma significativa entre países. Consúltalos en la web de tu asociación nacional de radioaficionados, donde también deberías encontrar información sobre cualquier norma nacional que se aparte de los planes de bandas de la IARU.

23. 1 MHz = 1 000 kHz, 1 kHz = 0.001 MHz. Y así: 3 510 kHz = 3.51 MHz, 3.8 MHz = 3 800 kHz.

24. La LSB es el modo de SSB preferente en 80 m.

9 CONTENIDO DE LAS TRANSMISIONES

Los temas que los radioaficionados tratan en el aire son muy variados, aunque la mayoría de las conversaciones giran en torno a la radio. Con el tiempo, las normas se han relajado en muchos países, pero merece la pena tener presentes unos cuantos buenos principios.

9.1 DE QUÉ HABLAR

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la ITU limita el contenido de las transmisiones entre estaciones de aficionado de países distintos a comunicaciones «relacionadas con los fines del servicio de aficionados» y a «observaciones de carácter personal». No limita el contenido de las conversaciones entre aficionados situados en un mismo país. Aun así, la normativa nacional puede imponer reglas adicionales.

En muchos países oirás a aficionados charlar de toda clase de temas ajenos a la radio, incluidas sus otras aficiones, acontecimientos, planes, etcétera. Esos temas se consideran por lo general observaciones de carácter personal.

El reglamento de la ITU no permite hacer negocios en el aire ni utilizar las transmisiones de radioaficionado para ganar dinero.

Emitir para el público, incluidos discursos o música, exige una licencia distinta de la de radioaficionado. Los contactos de radioafición, salvo ciertas transmisiones de emergencia, van siempre dirigidos a otros radioaficionados. Salvo en el caso de las señales de prueba y de las llamadas iniciales (CQ), las transmisiones de radioaficionado se dirigen siempre a un participante concreto identificado por su indicativo, o a un grupo de participantes de ese tipo, conocido como red (net).

Salvo durante emergencias de comunicaciones o catástrofes naturales, retransmitir mensajes por cuenta de terceros no suele estar permitido, a menos que la normativa nacional lo autorice, como ocurre en EE. UU.²⁵

9.2 TEMAS QUE CONVIENE EVITAR

Como parte de nuestra etiqueta de toda la vida, hay temas que deberían evitarse en la radio:

- la religión
- la política
- los negocios: puedes hablar de tu profesión u oficio, pero no puedes anunciarlo ni ejercerlo en el aire, lo que incluye cualquier venta o compra²⁶

25. www.arrl.org/third-party-operating-agreements

- los comentarios despectivos dirigidos a cualquier colectivo: étnico, racial, religioso, sexual, etc.
- el humor escatológico: si no le contarías un chiste a un niño, no lo cuentes por radio

9.3 EL LENGUAJE DE LA RADIOAFICIÓN

Otro radioaficionado puede referirse a ti o a sí mismo como *ham*. Es un término coloquial para designar a los radioaficionados. Los radioaficionados se dirigen unos a otros usando su nombre de pila, o un apodo, y su indicativo. Los apellidos, los títulos y los tratamientos se usan rara vez. Puede que oigas a alguien preguntar: *¿has leído algún libro del difunto John ON4UN?* Esto se aplica también a las comunicaciones escritas entre radioaficionados.

Parte de la etiqueta de la radioafición consiste en despedirse usando «73», que significa «saludos cordiales». Incluso lo oirás fuera del aire, cuando los radioaficionados se reúnen.

Los radioaficionados dicen que se *trabajan* unos a otros. Trabajar significa hacer contactos entre sí. A los contactos se les suele llamar QSO. A una conversación más larga se la conoce como *ragchew* (charla distendida). Algunos aficionados prefieren el *ragchew* y otros prefieren hacer contactos breves. A otros les gustan los concursos: participar en competiciones con el objetivo de hacer tantos QSO correctamente anotados en el log como sea posible. ¡A muchos les gusta hacer todas esas cosas!

Aunque los principiantes suelen comprar equipos completos, algunos aficionados acaban por dedicarse al *homebrew*: diseñan y construyen sus propios transmisores y receptores, y casi todos experimentan con el diseño de antenas.

Si vienes del mundo de la CB, quizá notes que algunas expresiones familiares no se usan habitualmente en la radioafición y puede que no siempre se entiendan. Además, unos cuantos términos tienen significados distintos, sobre todo en lo relativo a la propagación, la identificación de estaciones, las bandas de radio y los modos.

Los códigos Q y otras abreviaturas operativas, procedentes del código Morse, se usan mucho durante los contactos en el aire, e incluso en conversaciones informales cara a cara; véase el [capítulo 10](#).

Cuando deleetrees indicativos o cualquier otra cosa, usa el alfabeto fonético recomendado; véase el [capítulo 11](#). Evita los deleetrees no estándar, que pueden resultar graciosos pero es poco probable que ayuden a los demás a entenderte. No mezcles distintos alfabetos fonéticos en una misma frase. Por ejemplo, llamar CQ *from ZL6HQ, Zulu Lima Six Hotel Quebec, Zanzibar London Six Honduras Queen* resultaría confuso, sobre todo si las condiciones de la banda fueran malas. Sin embargo, los hablantes no anglófonos suelen usar sus alfabetos fonéti-

26. Consulta la normativa local si tienes dudas, pero por lo general se acepta que debe evitarse promocionar, vender o comprar activamente equipos o servicios en las bandas de radioaficionado.

cos nacionales entre ellos. Los oirás a menudo durante los concursos internacionales de radio.

El inglés es el idioma más utilizado en la radioafición, aunque cualquiera puede conversar en la lengua que prefiera. Gracias a los códigos Q y a las abreviaturas, la telegrafía, incluido el CW, permite hacer contactos con sentido a quienes no hablan ni inglés ni el idioma de su correspondiente en el QSO.

9.4 LA ESCUCHA

Un buen radioaficionado dedica mucho tiempo a escuchar. Aunque no todo lo que oigas refleje una buena práctica de operación, cuando estés activo en las bandas, da buen ejemplo. Sobre todo, escucha siempre antes de transmitir.

10 CÓDIGOS Q Y ABREVIATURAS OPERATIVAS

Las abreviaturas son muy populares en la radioafición. Hacen la comunicación más eficiente y menos ambigua, y se han convertido en parte del lenguaje cotidiano del radioaficionado. Entre las abreviaturas más importantes están un subconjunto de los códigos Q normalizados y algunas otras nacidas de la práctica operativa habitual en el aire.

10.1 CÓDIGOS Q

Los códigos Q son combinaciones normalizadas de tres letras que empiezan por la letra Q. Desarrollados entre 1909 y 1912, se concibieron para facilitar las transmisiones comerciales, agilizar el envío de mensajes en código Morse y servir de lenguaje telegráfico internacional.²⁷ Se utilizan mucho en CW y RTTY, e incluso en fonía, y ayudan a los operadores que hablan idiomas distintos. Hay muchos más de los que se muestran a continuación; sin embargo, es posible que algunos operadores no entiendan los menos populares.²⁸

TABLA 10-A: CÓDIGOS Q

CÓDIGO Q	COMO PREGUNTA	COMO AFIRMACIÓN O RESPUESTA
QRG	¿Cuál es la frecuencia (exacta)?	La frecuencia es ...
QRK	¿Cuál es la inteligibilidad de mis señales?	La inteligibilidad de tus señales es 1-5 ²⁹
QRL	¿Estás ocupado? ¿Está ocupada la frecuencia?	Estoy ocupado La frecuencia está en uso
QRM	¿Estás sufriendo interferencias?	Estoy sufriendo interferencias ³⁰
QRN	¿Te molestan los parásitos atmosféricos (ruido de origen natural)?	Me molestan los parásitos atmosféricos
QRO	¿Debo aumentar la potencia?	Aumenta tu potencia
QRP	¿Debo reducir mi potencia?	Reduce tu potencia
QRS	¿Debo reducir mi velocidad de transmisión?	Reduce tu velocidad de transmisión ³¹

27. Los doce primeros códigos se normalizaron en el Reglamento del Convenio Radiotelegráfico Internacional de 1912. Todavía usamos algunos de ellos: QRK, QRL, QRM y QRN. La lista actual es la recomendación ITU-R M.1172, de 1995, centrada en el uso marítimo de la radio. itu.int/rec/R-REC-M.1172-0-199510-I/en

28. en.wikipedia.org/wiki/Morse_code_abbreviations

29. La respuesta a QRK? que recomienda la ITU usa 1 = Mala, 2 = Pobre, 3 = Regular, 4 = Buena, 5 = Excelente. Son distintas de la R del código RST que se muestra en el [apartado 13.4](#), aunque su significado intuitivo sea parecido.

30. Opcionalmente, puedes usar una escala de 1 a 5. 1: en absoluto, 2: ligeramente, 3: moderadamente, 4: mucho, 5: muchísimo.

31. Para indicar la velocidad que deseas, por ejemplo 10 WPM (palabras por minuto), transmite QRS 10.

CÓDIGO		
Q	COMO PREGUNTA	COMO AFIRMACIÓN O RESPUESTA
QRT	¿Debo detener mi transmisión?	Detén tu transmisión
QRU	¿Tienes algo para mí? ³²	No tengo nada para ti
QRV	¿Estás listo?	Estoy listo
QRX	¿Cuándo me volverás a llamar?	Te volveré a llamar a las ... También: espera, permanece a la escucha ³³
QRZ	¿Quién me llama o me llamaba? ³⁴	Te llama ...
QSB	¿Se desvanece mi señal?	Tu señal se desvanece
QSL	¿Puedes confirmar la recepción?	Confirmando la recepción
QSO ³⁵	¿Puedes contactar con ...? ¿Puedes comunicar con ... directamente?	Puedo comunicar con ... (directamente)
QSX	¿Puedes escuchar en ...?	Escucha en ...
QSY ³⁶	¿Debo empezar a transmitir en ...?	Empieza a transmitir en la frecuencia ... También: cambia de frecuencia a ...
QTH	¿Cuál es tu posición?	Mi posición es ...
QUF ³⁷	¿Has recibido la señal de socorro enviada por ... (nombre o indicativo)?	He recibido la señal de socorro enviada por ... (nombre o indicativo) a las ... horas.

Algunos códigos Q han evolucionado y han cambiado ligeramente de significado con los años. Aprende tanto el significado que figura en la [tabla 10-A](#) como los significados adicionales que se muestran en la [tabla 10-B](#).

10.2 EL CÓDIGO Q COMO PREGUNTA O COMO RESPUESTA

Los códigos Q sirven tanto para preguntar como para responder. En telegrafía basta con añadir un signo de interrogación «?» detrás del código para convertirlo en pregunta. En telefonía, si procede usar un código Q, basta con pronunciarlo con entonación interrogativa. Por ejemplo, en telegrafía, para preguntar «¿está en uso esta frecuencia?» podrías transmitir:

- QRL?

32. Este código se usa a veces en CW como una manera educada de dar a entender que, si el otro operador no tiene nada más que comentar, conviene terminar la comunicación más pronto que tarde.

33. Si va seguido de un número, por ejemplo QRX 3, suele significar «espera tres minutos». También puedes indicar una hora para la llamada posterior. QRX a secas se usa para decir «espera un momento, por favor».

34. Véase el [apartado 13.5 Cómo usar QRZ](#).

35. Además de ser un código Q, QSO es también una abreviatura operativa habitual para referirse a un contacto por radio.

36. Véase el [apartado 13.6.1 Cambio de frecuencia \(QSY\)](#).

37. Véase el [apartado 3.1.1 Aspectos esenciales de las comunicaciones de emergencia](#).

A lo que podrías recibir una respuesta como:

- QRL

QRL a secas, sin signo de interrogación, significa «sí, la frecuencia está en uso». También podrías recibir una respuesta distinta, como YES o Y. En esencia, un código Q sin signo de interrogación indica una afirmación o una respuesta.

En fonía, si estás haciendo un contacto rápido, puede que quieras recibir una confirmación verbal de alguna información que acabáis de intercambiar. Preguntar QSL? con entonación interrogativa es una forma habitual de hacerlo. Significa «¿puedes confirmar la recepción de la información que acabamos de intercambiar?». Como respuesta, el otro operador puede limitarse a decir QSL para acusar recibo y dar a entender que lo ha recibido y entendido.

Los códigos Q que usan los radioaficionados son como una lengua hablada, y pueden emplearse con otros fines parecidos según el contexto. Por ejemplo, también podrías usar el código QSL para decir «QSL via buro», con el significado de «confirmaré nuestro contacto enviando una tarjeta a través del buró».

10.3 ABREVIATURAS OPERATIVAS

Al igual que los códigos Q, las abreviaturas operativas se usan en las comunicaciones de radio para acelerar la transmisión de mensajes y facilitar la conversación entre operadores que hablan idiomas distintos. Las más populares figuran en la [tabla 10-B](#).

Algunas abreviaturas operativas, sobre todo cuando se usan en una conversación, tienen el mismo significado que el código Q del que proceden. Por ejemplo, dos radioaficionados pueden estar hablando de un lugar y referirse a él como un QTH, diciendo algo como «¿has visto el nuevo QTH donde se va a celebrar la cena de entrega de premios?». Está claro que no usan QTH como código Q estricto para preguntar o confirmar su posición. Aquí QTH significa simplemente «un lugar». De igual modo, puedes oír a alguien decir «no parecía pasar nada en ese QRG», es decir, en esa frecuencia.

TABLA 10-B: ABREVIATURAS OPERATIVAS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
AGN	Otra vez, repite por favor
Being QRV	Estar listo, estar disponible
BK	Señal que se emplea para interrumpir una transmisión en curso
BURO	Buró de tarjetas QSL
CL	La estación cierra
CQ	Llamada general a todas las estaciones, destinada a que responda cualquiera
CW	Continuous Wave (onda continua); en la radioafición, sinónimo de código Morse

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
DE	De — se usa delante del indicativo de la estación que llama
DX	Larga distancia; normalmente significa «en otro continente»
Going QRT	Dejar la estación, cesar las transmisiones
K	Cambio — invitación a que transmita el otro operador
MSG	Mensaje
OP	Operador
PSE	Por favor
QRG	Frecuencia
QRX	Un momento, por favor, permanece a la escucha
QSL	Confirmo
QSL Card	Tarjeta de papel que confirma un contacto
QSO	Contacto por radio
QTH	Posición, ubicación
QSY	Cambio de frecuencia
RST	Inteligibilidad, intensidad de señal e informe de tono; véase el apartado 13.4
R	Recibido, aunque también puede implicar un «sí» ³⁸
RX	Receptor
SKED	Contacto programado, planificado y acordado de antemano
SOS	Emergencia — véase el apartado 3.1.1 Aspectos esenciales de las comunicaciones de emergencia
SRI	Lo siento
TU, TKS, TNX	Gracias
TX	Transmisor
UR	Tu, tuyo

38. El deletreo fonético de R es Romeo; sin embargo, cuando oigas R a secas, como confirmación de recepción, lo oirás pronunciar como Roger. Aunque no debería implicar «sí» o «correcto», sino solo una confirmación de la recepción, según el contexto puede entenderse como un «sí».

11 ALFABETO FONÉTICO

El alfabeto fonético internacional debe usarse siempre que sea necesario deletrear indicativos, palabras y abreviaturas.³⁹ La normativa exige su uso al transmitir en fonía a una estación de otro país.

El alfabeto fonético ayuda además a garantizar que la información importante se entienda incluso cuando las señales son débiles o están distorsionadas, o cuando los operadores hablan idiomas distintos. Esto resulta especialmente importante en situaciones de emergencia, y útil durante los concursos de radio. No obstante, la normativa nacional puede permitir el uso de alfabetos fonéticos nacionales alternativos para las comunicaciones locales.

11.1 ALFABETO INTERNACIONAL DE DELETREO RADIOTELEFÓNICO

El alfabeto fonético, conocido también como alfabeto internacional de deletreo radiotelefónico, alfabeto fonético de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (NATO) o alfabeto fonético de la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO), lo usan habitualmente todos los radioaficionados. Se muestra en las dos tablas de la página siguiente. La primera tabla recoge las letras con la pronunciación ICAO recomendada por la ITU. Los números, en cambio, no siguen la recomendación de la ITU.⁴⁰ En su lugar, los radioaficionados usan la pronunciación ICAO para los números.⁴¹ Aparecen en la segunda tabla.

Al hablar, acentúa la sílaba escrita en mayúsculas. Presta atención a la pronunciación recomendada de los números, aunque pueda sonar poco habitual a un hablante nativo de inglés. Por ejemplo:

- Deletreado ZL6HQ — Zulu Lima Six Hotel Quebec
- Pronunciado ZL6HQ — ZOO-loo LEE-mah SIX ho-TELL keh-BECK
- Deletreado 4U1UN — Four Uniform One Uniform November
- Pronunciado 4U1UN — FOW-er YOU-nee-form WUN YOU-nee-form no-VEM-ber
- Deletreado EI90IRTS — Echo India Nine Zero India Romeo Tango Sierra
- Pronunciado EI90IRTS — ECK-oh IN-dee-ah NIN-er ZE-RO IN-dee-ah ROW-me-oh TANG-go see-AIR-rah

TABLA 11-A: ALFABETO INTERNACIONAL DE DELETREO RADIOTELEFÓNICO: LETRAS

39. Apéndice 14, Rev WRC-07, Reglamento de Radiocomunicaciones de la ITU 2020.

40. La pronunciación de los números del alfabeto fonético y del código de cifras de la ITU emplea palabras poco corrientes. Los radioaficionados apenas las usan: 0 = Nadazero, 1 = Unaone, 2 = Bissotwo, 3 = Terrathree, 4 = Kartefour, 5 = Pantafive, 6 = Soxisix, 7 = Setteseven, 8 = Oktoeight, 9 = Novenine.

41. Anexo 10 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, edición de 2016, volumen 2, capítulo 5, apartados 5.2.1.2 y 5.2.1.4.3. Véase elibrary.icao.int/product/278655

SÍMBOLO	PALABRA CLAVE ITU	PRONUNCIACIÓN (ITU)
A	Alfa	AL-fah
B	Bravo	BRAH-voh
C	Charlie	CHAR-lee or SHAR-lee
D	Delta	DELL-tah
E	Echo	ECK-oh
F	Foxtrot	FOKS-trot
G	Golf	GOLF
H	Hotel	ho-TELL
I	India	IN-dee-ah
J	Juliett	JEW-lee-ETT
K	Kilo	KEY-loh
L	Lima	LEE-mah
M	Mike	MIKE
N	November	no-VEM-ber
O	Oscar	OSS-cah
P	Papa	pah-PAH
Q	Quebec	keh-BECK
R	Romeo	ROW-me-oh
S	Sierra	see-AIR-rah
T	Tango	TANG-go
U	Uniform	YOU-nee-form or OO-nee-form
V	Victor	VIK-tah
W	Whiskey	WISS-key
X	X-ray	ECKS-ray
Y	Yankee	YANG-key
Z	Zulu	ZOO-loo

TABLA 11-B: ALFABETO INTERNACIONAL DE DELETREO RADIOTELÉFONICO: NÚMEROS

SÍMBOLO	PALABRA CLAVE ITU	PRONUNCIACIÓN (ICAO)
0	Zero	ZE-RO
1	One	WUN
2	Two	TOO
3	Three	TREE
4	Four	FOW-er
5	Five	FIFE
6	Six	SIX
7	Seven	SEV-en

SÍMBOLO	PALABRA CLAVE ITU	PRONUNCIACIÓN (ICAO)
8	Eight	AIT
9	Nine	NIN-er

12 CÓMO HACER QSO

TODOS LOS CONTACTOS POR RADIO siguen una estructura parecida, con la normativa siempre presente, sobre todo la que se refiere a la identificación de la estación. Este capítulo se centra en la estructura general de un QSO, mientras que los capítulos siguientes exploran las particularidades de los modos más populares de la radioafición.

12.1 QUÉ ES UN QSO

Un QSO es un contacto por radio entre dos o más estaciones de radioaficionado. Puedes hacer una llamada general, conocida como CQ, responder al CQ de alguien o llamar a alguien que acaba de terminar otro contacto. En todos los tipos de QSO, ya sean de fonía, CW o digitales, no hablamos a la vez. Siempre hay, en cada momento, una persona hablando y una, o varias, escuchando. Esto se conoce como simplex: solo transmite una estación cada vez.

Muchos contactos de radioafición se hacen simplemente para conversar con otra persona. Sin embargo, muchos QSO se hacen también para conseguir un diploma o ganar un concurso. Para esos fines adicionales solo cuentan los contactos válidos. El concepto de QSO válido lo ha definido y acordado la IARU.⁴² Un contacto válido es aquel en el que ambos operadores, durante el contacto:

1. se han identificado mutuamente,
2. han recibido un informe, y
3. han recibido la confirmación de que la identificación y la recepción del informe han sido correctas

Conviene subrayar que la responsabilidad sobre la integridad del contacto recae siempre en el operador.

12.2 USA CORRECTAMENTE TU INDICATIVO

En inglés se usa a veces la palabra corta *call* en lugar de las más largas *call sign* o *call letters*. Aunque un indicativo es un identificador único asignado a una estación de radio, para los radioaficionados su indicativo se convierte en parte de su identidad. Muchos se sienten orgullosos de él y lo exhiben bien visible. Lo más probable es que se te conozca más por tu indicativo que por tu nombre.

La estructura de los indicativos de las estaciones de aficionado la establece la ITU.⁴³ En general, el primero o los dos primeros caracteres de un indicativo

42. Recomendación de la IARU R1 Sun City SC11_C4_REC12. Véase el *IARU Region I HF Managers Handbook*, apartado 2.1.1, iaru-r1.org/wp-content/uploads/2019/08/hf_managers_handbook_v9.pdf

43. Los artículos 19.67–19.69 de la edición de 2020 se ocupan de las estaciones de aficionado. Otros apartados de ese documento tratan conceptos básicos, como las series internacionales, que forman los primeros caracteres de un indicativo.

indican su nacionalidad. Tu administración te asignará un indicativo cuando obtengas la licencia. La normativa nacional contiene reglas adicionales sobre la formación de los indicativos, incluidos los identificadores regionales o la elección de los primeros caracteres si tu país utiliza varios distintos. Conviene que aprendas la estructura de los indicativos con los que es probable que te encuentres.

No empieces tu transmisión identificándote a ti o a tu corresponsal por el nombre de pila. No empieces diciendo:

- *Hello Mike, this is Louis*
» Hola Mike, aquí Louis

Identifícate con tu indicativo completo, y no solo con su parte final. Identificar tus transmisiones de radio con algo que no sea el indicativo exacto asignado a tu estación va contra el reglamento de la ITU y es ilegal en muchos países. Por ejemplo, identifícate como EI0HQ, y no como 0HQ, aunque ambas partes estéis en el mismo país, Irlanda (EI) en este ejemplo.

Puede que se te exija añadir al final (sufijo) o al principio (prefijo) de tu indicativo símbolos adicionales. Por ejemplo, en muchos países, si operas desde un vehículo terrestre, desde una embarcación o desde una aeronave, quizá tengas que añadir a tu indicativo los sufijos /M, /MM o /AM. En todo el mundo se usan muchos otros prefijos y sufijos.

En algunos países, la normativa nacional no permite a los operadores elegir determinados prefijos o sufijos. Por ejemplo, los operadores de EE. UU. o del Reino Unido pueden usar /QRP como sufijo. Sin embargo, en algunos otros países no está permitido. Conoce la normativa relativa a los prefijos y sufijos de indicativo, sobre todo cuando operes en el extranjero: véase el [apartado 18.4.2](#).

12.3 DILIGENCIA DEBIDA CON EL INDICATIVO

Salvo cuando se atienden algunas emergencias, mencionadas en el [apartado 3.1](#), los radioaficionados solo pueden hacer contactos con otros radioaficionados. Una forma de asegurarte de que cumples esta importante norma es validar el indicativo de la estación con la que vas a contactar. Conocer la estructura general de los indicativos y los prefijos nacionales reconocidos te servirá de mucho. Si tienes alguna duda, también puedes hacer una consulta sencilla para comprobar un indicativo. Asegúrate siempre de contactar con estaciones de radioaficionado con las que tu licencia te permite hacerlo legítimamente.

12.4 IDENTIFICACIÓN FRECUENTE

Identifícate siempre con frecuencia, a intervalos razonablemente cortos y conforme a la normativa nacional. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la ITU exige que:

- En el curso de sus transmisiones, las estaciones de aficionado transmitirán su indicativo a intervalos breves.⁴⁴

Lo habitual es identificarse cada 5 o 10 minutos, salvo durante los concursos, en los que es normal hacerlo mucho más a menudo, en cada QSO o casi. Algunas normativas nacionales imponen intervalos concretos en los que las estaciones deben identificarse, sobre todo cuando se opera fuera de la estación fija.

- Transmitir en las bandas de radioaficionado sin identificar claramente la estación de origen constituye un incumplimiento del reglamento. Es ilegal en muchos países.

12.5 ANTES DE UN QSO

En todo QSO hay una estación que llama y una estación que responde.⁴⁵ Antes de que pueda producirse un QSO, la estación que llama tiene que encontrar una frecuencia y asegurarse de que está libre. Después lanza una llamada general, o una llamada a una estación concreta si el QSO se ha concertado de antemano. Los QSO concertados se conocen como *skeds*.

Salvo que participe en un sked, la estación que responde tiene que encontrar una estación que llame a la que contestar. Esto puede hacerse escuchando mientras se gira el mando de frecuencia del equipo. A ese mando se le sigue llamando VFO aunque muchos equipos modernos ya no usen un oscilador de frecuencia variable. También es posible observar una pantalla de cascada (*waterfall*), que muestra dónde están las señales activas, y sintonizarlas directamente con otros controles del equipo.

Para encontrar estaciones también se pueden usar decodificadores por software que reciben muchas transmisiones a la vez y muestran su contenido en la pantalla del ordenador. El software de los modos digitales no conversacionales, como el que se usa para FT8, emplea este enfoque como técnica de operación principal. Estos decodificadores, conocidos también como *skimmers*, se pueden usar igualmente con los demás modos digitales, incluidos CW y RTTY.

12.5.1 Encontrar una estación: DX cluster frente a sintonía manual

Sintonizar manualmente, girando despacio un VFO mientras escuchas, es un método muy entretenido y formativo de encontrar una estación a la que res-

44. Reglamento de Radiocomunicaciones de la ITU, artículo 25.9, en la edición de 2020 y anteriores.

ponder. Funciona con muchos modos, entre ellos CW, fonía, RTTY y algunos otros modos digitales. Sin embargo, este método no resulta eficaz con aquellos modos digitales cuyas señales son más difíciles de escuchar y suelen estar muy apretadas, a veces incluso compartiendo la misma frecuencia.

Si acabas de llegar a la radioafición, puedes aprender mucho usando la técnica de sintonía manual. Descubrirás distintos estilos de operación. Además, afinará tu oído para captar las estaciones más débiles, que a veces no pueden encontrarse por otros medios. Sobre todo, sintonizar manualmente con un VFO te dará una buena comprensión de la estructura de la banda y de cómo se usa en tu región.

En lugar de sintonizar manualmente, la frecuencia de una estación que llama puede obtenerse de otras fuentes, entre ellas los DX clusters. El término *cluster* designa una red de ordenadores interconectados, llamados también nodos, que comparten entre sí información sobre las estaciones que llaman. Todos esos nodos forman un cluster global. Aunque te conectes a un nodo concreto de la red del cluster, la información que recibes debería ser idéntica sea cual sea aquel al que te hayas conectado. No obstante, distintos nodos pueden usar software ligeramente diferente, y la forma de interactuar con ellos puede permitir funciones distintas, como el filtrado.

Los nodos de un cluster obtienen la información sobre las estaciones de dos fuentes. La primera son los spots manuales: avisos introducidos a mano por otros radioaficionados que desean compartir el indicativo y la frecuencia de una estación que han oído llamar CQ. La segunda fuente de información del cluster son los skimmers, entre ellos la Reverse Beacon Network (RBN). Los skimmers son receptores automáticos que escuchan las bandas de forma continua e informan a un nodo del cluster de todas las estaciones que oyen llamar. Esos spots de skimmer, generados automáticamente, no incluyen las estaciones que llaman en fonía (SSB) porque, en el momento de escribir estas líneas, los skimmers solo pueden decodificar indicativos de modos digitales, incluidos CW, RTTY, PSK31/PSK63, FT8/FT4, etc. Hoy por hoy, las estaciones que llaman CQ en fonía pueden encontrarse mediante spots aportados manualmente. No obstante, es probable que los skimmers mejoren.

- Si usas un cluster para encontrar una estación a la que responder, asegúrate de confirmar que su indicativo coincide con el que has obtenido del cluster. Los clusters informan a menudo de indicativos incorrectos o incompletos, lo que da lugar a situaciones que pueden ser decepcionantes, aunque a veces resulten divertidas.

Hay otras formas de encontrar estaciones: salas de chat en internet y por radio, redes sociales y sitios web. Tienen especial importancia cuando se trabajan modos raros o experimentales, o bandas más exigentes, incluidos algunos usos de

45. A la estación que inicia el contacto se la denomina a veces también «estación llamante» (*calling station*). Esto puede inducir a confusión, porque en inglés la expresión *to call* («llamar») se usa también con el sentido de *to reply* («responder») cuando se habla de la estación que responde.

VHF, UHF y microondas, por ejemplo para hacer contactos Tierra-Luna-Tierra. Aunque son útiles para los contactos informales, estos métodos pueden estar expresamente prohibidos cuando se participa en concursos o diplomas. Asegúrate de estudiar las bases.

12.5.1.1 *Enviar spots al cluster*

Los spots del cluster están pensados para informar a los demás sobre estaciones interesantes con las que has contactado o que has oído, quizá una estación DX rara. Un spot del cluster contiene el indicativo de la otra estación, la frecuencia, el modo y cualquier otra información que pueda ayudar a contactar con ella, por ejemplo si está operando en modo split.

Si la estación se ha anunciado varias veces hace poco, no vuelvas a ponerle un spot. Reserva el cluster para una estación más interesante. No uses los clusters para anunciar con quién has contactado ni para dar las gracias a la otra estación: eso ya lo habrás hecho durante el contacto.

Si envías spots durante un concurso, no anuncies solo a tus amigos. Evita el spotting organizado con el fin de promocionar a un grupo, porque los concursos de radio deben centrarse en la destreza operativa y no en hacer de animadores mediante clusters o redes sociales. No te anuncies a ti mismo, ni siquiera usando otro indicativo, salvo en los concursos que permiten el autospoteo. Tú o tus amigos podríais quedar descalificados.

12.5.2 *Elegir una frecuencia libre*

Si quieres hacer una llamada general, es decir, un CQ, o una llamada a una estación concreta que tienes en mente pero que todavía no ha empezado a transmitir, te conviertes en la estación que llama. Serás el primero en transmitir y tienes la importante responsabilidad de elegir una frecuencia adecuada para el modo escogido y de garantizar la no interferencia. Sigue estos pasos antes de hacer esa primera llamada:

1. Comprueba qué segmento de la banda es el preferente para el uso previsto. Consulta el plan de bandas de la IARU y los planes de bandas nacionales; tenlos cerca del equipo. Las condiciones de tu licencia pueden imponer restricciones adicionales sobre las frecuencias que puedes usar.
2. Antes de llamar en una frecuencia, escucha con atención para asegurarte de que está libre. Si usas un modo digital como FT8, sítete de la cascada (waterfall) o de un analizador de espectro por software para elegir una frecuencia, o un desplazamiento de frecuencia, que parezca suficientemente libre, aunque el modo admita transmisiones simultáneas de más de una estación en la misma frecuencia. Evita elegir frecuencias demasiado próximas a otra transmisión cercana. Si usas un modo tradicional, también es buena idea echar un vistazo a la cascada para comprobar si había alguna señal poco antes de que empezaras a escuchar.

3. Si apenas alcanzas a oír sonidos parecidos al habla, o el ritmo del habla, en una señal de una frecuencia cercana, plantéate desplazarte un poco hacia arriba o hacia abajo en la banda. En fonía, no elijas nunca una frecuencia en LSB tan baja, ni en USB tan alta, que tu transmisión quede fuera de la banda atribuida. La SSB necesita 2,7 kHz de ancho de banda por debajo (LSB) o por encima (USB) de la frecuencia que muestra el indicador de frecuencia de tu transmisor.
4. Si tu equipo necesita que transmitas una portadora para que el acoplador de antena (ATU) encuentre la adaptación de impedancias, hazlo ahora. Sé lo más breve posible, porque existe la posibilidad de que causes interferencia a otros aunque la frecuencia parezca libre. También puedes ajustar el ATU en una frecuencia cercana, quizá en una parte de la banda asignada a un modo distinto que sepas que es menos probable que esté en uso. Si lo haces, asegúrate de escuchar con atención en esa frecuencia antes de sintonizar. El ajuste del acoplador, sobre todo si dura más de un segundo, puede resultar muy molesto para los demás.
5. Si la frecuencia sigue pareciendo libre, pregunta:

1. En fonía:

- *Is this frequency in use from EI0HQ?*
» ¿Está en uso esta frecuencia? Aquí EI0HQ

Algunos operadores preguntan *is this frequency clear?* («¿está libre esta frecuencia?»), pero eso puede inducir a confusión. Una frecuencia libre para una estación puede no estarlo para otra. Es mejor preguntar *is this frequency in use?* («¿está en uso esta frecuencia?»).

2. En CW, RTTY y otros modos digitales conversacionales, transmite:

- QRL? DE EI0HQ

3. Aunque se supone que debes identificar todas tus transmisiones, oirás estaciones que en CW transmiten solo QRL? o incluso únicamente un signo de interrogación «?». El motivo es no interferir una transmisión en curso que quizá no estés oyendo. QRL? tiene menos probabilidades de interferir que QRL? DE EI0HQ. Lo esperable es que te identifiques después de un QRL? si la frecuencia estaba libre cuando empezaste tu QSO. Por otra parte, si has decidido no transmitir, aunque estuviera libre, deberías identificarte igualmente. Por ejemplo:

- QRL? (pause – frequency is clear) DE EI0HQ
» QRL? (pausa: la frecuencia está libre) DE EI0HQ

Cabe defender que también podrías identificarte brevemente si la frecuencia estaba en uso, aun causando alguna interferencia no deseada. Podrías transmitir:

- QRL? (pause – frequency is in use) SRI DE EI0HQ
- » QRL? (pausa: la frecuencia está en uso) SRI DE EI0HQ

SRI significa *sorry* («lo siento»). Sin embargo, el reglamento implica que no debes causar interferencia. En este caso tienes que decidir entre causar algo de interferencia o no identificarte.

6. Si nadie ha indicado que la frecuencia está en uso, pregunta otra vez, escucha y espera.
7. Si nadie indica que la frecuencia está en uso, adelante: haz tu llamada.

Quizá te preguntes por qué, si ya has escuchado un rato en una frecuencia aparentemente libre, tienes que preguntar si está en uso. La razón es que una estación que forma parte de un QSO puede encontrarse en un lugar que tú no puedes oír. Esa estación podría estar transmitiendo en esta frecuencia a alguien que está a la escucha. Tú no oyes a la estación que transmite, y ella probablemente tampoco te oirá a ti, porque no hay camino de propagación entre vosotros. Sin embargo, la otra estación con la que está en QSO, la que está escuchando, sí puede estar en tu camino de propagación. Si transmitieras, ya no podría oír a su correspondiente. Si preguntas si la frecuencia está en uso, su correspondiente puede oírte y confirmarlo. Si empiezas a transmitir sin preguntar, lo más probable es que causes interferencia artificial (QRM) a una de las estaciones.

Si estás en un QSO de fonía y oyes a alguien preguntar si la frecuencia está en uso, o si en CW oyes QRL? o solo un signo de interrogación «?», debes responder:

- En fonía:
 - Yes
 - » Sí
- O, de forma más completa:
 - Yes, *this frequency is in use*
 - » Sí, esta frecuencia está en uso
- En CW, cualquiera de:
 - QRL
 - Y
 - » sí
 - YES
 - » sí

Fíjate en que QRL por sí solo, sin signo de interrogación, significa «esta frecuencia está en uso».

Muchos operadores usan a la vez la pantalla de cascada y la escucha para encontrar una frecuencia libre. Si quisieras estar aún más seguro, puedes consultar los spots del cluster ordenados por frecuencia, para ver si hay estaciones usándola en otras partes del mundo, a las que tú no puedes oír, pero que podrían interferir a las estaciones con las que quieres contactar. Por ejemplo, un operador europeo puede querer que le oigan en el este de Norteamérica. Saber por el cluster que esa frecuencia, libre por lo demás, está ocupada por una estación del oeste de Estados Unidos le ayudaría a elegir otra frecuencia. Es más probable que al europeo le oiga una posible estación de la costa este estadounidense cuando no hay interferencia de la estación de la costa oeste, a la que no puede oír desde Europa, pero que aparece en el cluster.

12.6 FORMATO DE UN QSO

Una vez que el QSO ha comenzado, consiste en una serie de intervenciones. Una intervención puede ser una frase corta o más larga, o unas cuantas frases, habladas o transmitidas por un solo operador cada vez. Una intervención suele terminar cuando la persona dice *over* («cambio») para indicar al operador que está a la escucha que le toca transmitir. En CW, una intervención suele terminarse enviando las letras K o KN, que se explican en el [capítulo 13](#). En otros modos, sobre todo digitales, existen otras convenciones para indicar el final de una intervención o del QSO entero.

Cuando tu corresponsal te pase el turno, es buena costumbre esperar un momento antes de empezar a transmitir, por si alguien más está intentando unirse a vosotros.

¿Las transmisiones deben ser cortas o largas? Preferiblemente cortas, porque así a tu corresponsal le resulta más fácil comentar algo de lo que has dicho.

12.6.1 Orden de los indicativos

Primero va el indicativo de la estación con la que hablas, seguido del tuyo. Por ejemplo, si tú eres EI0HQ y hablas con 4U1UN, el orden correcto de los indicativos es:

- en fonía:

- *4U1UN from EI0HQ*
» 4U1UN de EI0HQ

- o, aún más corto:

- *4U1UN EI0HQ*
» 4U1UN EI0HQ

- o, en CW o RTTY:
 - 4U1UN DE EI0HQ
- o, en FT8:
 - 4U1UN EI0HQ IO63

46

12.6.2 Estructura general de un QSO

El tipo de modo de transmisión suele determinar si el QSO es conversacional o no conversacional. Un QSO conversacional tiene una estructura libre, que permite a los operadores hablar de cualquier cosa en cualquier momento; por ejemplo:

1. Llamada inicial de CQ general, o llamada a una estación concreta
2. Respuesta a la llamada inicial con la información mínima necesaria, que suele incluir el indicativo de la estación que llama y siempre incluye el indicativo de la estación que responde
3. Intercambio de informes de señal e información básica, primero por parte de la estación que llama y después por la que responde
4. Más intervenciones para tratar cualquier otro asunto de interés
5. Cierre, que suele consistir en cortesías, agradecimientos y 73, normalmente primero por parte de la estación que llama y después por la que responde
6. Nueva llamada de CQ por parte de la estación que llama, salvo que cierre la estación o que otra estación enlace al final del QSO (tail-ending)

El «tail-ending» se produce cuando otra estación ha estado escuchando un QSO y decide llamar a la estación que llama o a la que responde justo cuando el contacto está terminando. Es una práctica habitual, sobre todo en los QSO informales. Si el tail-ending va dirigido a la estación que responde, lo acostumbrado es que esta proponga cambiar a otra frecuencia: véase QSY en el [apartado 13.6.1](#). También existen convenciones y técnicas de señalización que las estaciones pueden usar para indicar si aceptan que otros enlacen al final del QSO, o incluso que se sumen a un QSO ya en marcha. Se tratan en los dos capítulos siguientes.

Los QSO no conversacionales son habituales en los modos digitales sincronizados en el tiempo; véase el [apartado 14.2](#). Son mucho más cortos y bastante

46. IO63 es el localizador Maidenhead del QTH de EI0HQ. Véanse también la nota siguiente y el [apartado 14.3.2](#).

escuetos en la información que se intercambia, reduciendo el QSO al mínimo, algo parecido a un QSO de concurso. Por ejemplo:

1. Llamada inicial de CQ general, que suele incluir información geográfica, como el localizador del sistema Maidenhead⁴⁷
2. Respuesta con información geográfica
3. Informe de señal por parte de la estación que llama
4. Informe de señal por parte de la estación que responde, que incluye el acuse de recibo del indicativo y del informe de señal recibidos y, opcionalmente, su cierre: agradecimiento, 73, etc.
5. Cierre por parte de la estación que llama, consistente en un agradecimiento, 73, etc.
6. Opcionalmente, cierre por parte de la estación que responde, salvo que se dé por implícito de otro modo
7. Nueva llamada de CQ por parte de la estación que llama

Algunas de esas intervenciones pueden combinarse para hacer un QSO aún más corto, de solo cinco intervenciones, incluida la primera llamada de CQ. Véanse los ejemplos de los dos capítulos siguientes.

47. El sistema de localizadores Maidenhead (*Maidenhead Locator System*, *Maidenhead grid locator*, *grids* o, simplemente, *squares*) es un mecanismo de geocodificación que usan los radioaficionados para describir ubicaciones geográficas. wikipedia.org/wiki/Maidenhead_Locator_System

13 QSO EN FONÍA Y EN CW

Los QSO en fonía y en CW tienen carácter conversacional. Como comparten muchas similitudes, este capítulo los presenta juntos. Existen además otros modos digitales conversacionales que siguen las convenciones del QSO en CW; se presentan en el capítulo siguiente.

La escucha, sobre todo mientras preparas tu licencia, es una manera excelente de aprender a llevar un QSO. Hacerte socio de un radioclub complementa esa experiencia, porque te pone en contacto con operadores veteranos que estarán encantados de aconsejarte y de ayudarte a hacer tus primeros QSO.

13.1 FONÍA Y CW

La fonía y el CW llevan mucho tiempo siendo populares. Resultan disfrutables porque los operadores establecen una conexión personal entre ellos. Oyes su voz y percibes la emoción de la otra persona. Poder conectar con gente de culturas muy diversas de todo el mundo puede ser muy gratificante. Esta faceta social de nuestra comunidad global es a menudo la razón por la que muchas personas deciden hacerse radioaficionados. Los operadores forjan amistades duraderas a través de la comunicación habitual y de los intereses compartidos. Hablar es la forma más natural de hacer nuevos amigos, aunque al principio cueste un poco de valor.

Cuando conversas con un manipulador de Morse, puedes percibir la seguridad de un operador experimentado, el nerviosismo de un principiante o la vacilación de un amigo que se detiene a considerar tu pregunta. Para algunos radioaficionados, el CW puede resultar incluso más personal que la fonía, por la concentración que exige. Es como si estuvieras pendiente de cada palabra y de cada letra que tu amigo te envía. Su ritmo de transmisión, si usa un manipulador manual, es muy personal: se conoce como el «pulso» del operador (*fist*). Muchos son capaces de reconocerse mutuamente solo por ese pulso, incluso antes de haber oído el indicativo. Por ser el modo de comunicación por radio más antiguo, el CW tiene una historia rica y fascinante, además de tradiciones, abreviaturas y muchas técnicas de operación interesantes.

Si aún no lo conoces, plantéate aprender CW. Te recompensará con experiencias fiables, a larga distancia, personales y enormemente disfrutables durante el resto de tu vida. Hay varios clubes internacionales que enseñan CW.⁴⁸ Tu asociación nacional de radioaficionados puede ayudarte a encontrar uno cercano. También puedes estudiar por tu cuenta en internet.⁴⁹

48. CW Academy (CWA), parte del CW Operators Club (CWOPS), ofrece cursos gratuitos: cwops.org/cw-academy

49. Por ejemplo, véase Learn CW Online lcwo.net y Morse Code Ninja morsecode.ninja/learn

13.2 LLAMADAS INICIALES

Al elegir una frecuencia, sigue los consejos del [apartado 12.5, Antes de un QSO](#). Valora si puede ser apropiado usar alguno de los centros de actividad conocidos. Por ejemplo, un principiante en CW quizá prefiera usar un centro de actividad dedicado a la operación a baja velocidad (QRS). Los encontrarás en los planes de bandas de la IARU y en los nacionales.

13.2.1 Formato de las llamadas de CQ en fonía y en CW

En fonía, para hacer una llamada de CQ invitando a responder a cualquier estación, usa una de estas:

- CQ CQ CQ *from* EI0HQ EI0HQ EI0HQ *standing by*
» CQ CQ CQ de EI0HQ EI0HQ EI0HQ a la escucha
- CQ CQ CQ *this is* EI0HQ EI0HQ EI0HQ *standing by*
» CQ CQ CQ aquí EI0HQ EI0HQ EI0HQ a la escucha

50

La expresión *standing by* («a la escucha») se emplea para invitar a otros a responder. Aunque oirás a algunas personas decir *over* («cambio») en este punto del QSO, lo habitual es que *standing by* tenga más sentido. *Over* puede dar a entender que ya estás hablando con alguien a quien quieres pasar el turno, pero todavía no hay ninguna otra estación implicada.

Repetir tu indicativo dos o tres veces ayuda a las estaciones lejanas a descifrarlo. También sirve para detectar errores cuando las condiciones de propagación son malas. Sin embargo, la brevedad también es importante para las estaciones que escuchan, y rara vez es necesario repetirlo más de tres veces. Es mejor ser breve, después hacer una pausa y escuchar el tiempo suficiente para oír incluso una respuesta débil, y repetir la llamada de CQ completa si nadie ha contestado.

En CW, transmite:

- CQ CQ CQ DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ K

El símbolo final, K, se conoce como invitación a transmitir. Aunque oirás distintas variantes de la llamada de CQ en las bandas, este es el formato recomendado por la IARU y la ITU.⁵¹

Algunas estaciones anteponen a la K el prosigno <AR>, que significa fin del mensaje, o la abreviatura operativa PSE, que significa «por favor». Los prosignos, o signos procedimentales, se usan mucho en CW. Se escriben como letras

50. Por brevedad, en el resto de este documento se usa la forma *from*; sin embargo, la forma *this is* es igual de popular.

51. La estructura de las llamadas en CW que se presenta en esta guía sigue la práctica común y se basa en la recomendación ITU-R M.1677-1 (2009), además de en *IARU Ethics and Operating Procedures 3rd Edition*, incluida la posterior Recomendación IARU R1 VA14_C3_REC_21.

entre corchetes angulares, <AR>, o con la notación de barra superior, con las letras subrayadas, como AR.⁵² Esto indica que las letras A y R deben enviarse juntas, sin el espacio habitual de un dit entre ellas. Aprenderás varios prosignos de CW cuando estudies el código Morse.⁵³ Algunos de ellos se usan también en otros modos digitales.

El uso opcional de PSE es cortés, pero no obligatorio. En general, evitar los añadidos innecesarios aumenta la previsibilidad y mejora la exactitud, sobre todo para los operadores con menos experiencia. Si usas el prosigno opcional <AR>, asegúrate de que le sigue una K. Terminar la llamada de CQ solo con <AR> no es suficiente. Una llamada de CQ en CW que use ese prosigno opcional podría tener esta forma:

- CQ CQ CQ DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ <AR> K

13.2.2 Llamadas de CQ a zonas geográficas concretas

Si solo te interesa recibir respuesta de estaciones de otro continente, o de países concretos, puedes indicarlo en tu llamada de CQ. Hay otras formas de especificar de quién te gustaría recibir respuesta, todas con el mismo formato general. Por ejemplo, para pedir que respondan únicamente estaciones de Japón, cuyo prefijo nacional representativo es JA, llamarías así en fonía:⁵⁴

- *CQ Japan CQ Japan CQ Japan from EI0HQ EI0HQ EI0HQ standing by*
» CQ Japón CQ Japón CQ Japón de EI0HQ EI0HQ EI0HQ a la escucha

o, en CW:

- CQ JA CQ JA CQ JA DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ K

13.2.3 CQ DX

Para contactar solo con estaciones situadas lejos, haz una llamada de CQ DX. En fonía, podrías usar una de estas:

- *CQ DX CQ DX CQ DX from EI0HQ EI0HQ EI0HQ standing by*
» CQ DX CQ DX CQ DX de EI0HQ EI0HQ EI0HQ a la escucha
- *CQ DX CQ DX CQ DX outside Europe this is EI0HQ EI0HQ EI0HQ standing by*
» CQ DX CQ DX CQ DX fuera de Europa, aquí EI0HQ EI0HQ EI0HQ a la escucha

52. La tipografía de este documento emplea la notación con corchetes angulares para los prosignos, en lugar de la notación con barra superior, por motivos de accesibilidad.

53. en.wikipedia.org/wiki/Prosigns_for_Morse_code

54. Japón, como otros países, tiene muchos prefijos de indicativo, entre ellos JA, JB, JC... Uno de ellos se usa para designar al país entero. Suele ser el históricamente primero, o el más popular, como JA para Japón. Véase rsgb.org/main/operating/licensing-novs-visitors/international-prefixes

o, en CW:

- CQ DX CQ DX CQ DX DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ K

Si te responde una estación que para ti no es DX, sé amable y cortés. Quizá no haya oído el DX en tu llamada, o quizá tú seas un país nuevo para ella. Haz un QSO rápido con esa estación y vuelve a llamar DX. Por otro lado, si oyes un CQ DX, no respondas a menos que seas DX para esa estación. En HF esto significa otro continente, o un país o entidad raros. En VHF y UHF suele significar una distancia inusualmente larga para la banda y las condiciones, a menudo de varios cientos de kilómetros o más. Al elegir frecuencias para llamar CQ DX puedes usar las secciones del plan de bandas recomendadas para las operaciones intercontinentales. Al no cursar tráfico local, deberían estar más tranquilas y ser más propicias para las señales de larga distancia, que a menudo llegan débiles al lado receptor.

13.2.4 Llamar a estaciones concretas

Un SKED es un contacto concertado que, en principio, has acordado de antemano. Como no es una llamada general a cualquier estación, sino a una concreta, no llares CQ. Por ejemplo, para llamar a 4U1UN en fonía, usa uno de estos formatos:

- 4U1UN 4U1UN 4U1UN *from EI0HQ EI0HQ EI0HQ standing by*
» 4U1UN 4U1UN 4U1UN de EI0HQ EI0HQ EI0HQ a la escucha
- 4U1UN 4U1UN 4U1UN *from EI0HQ EI0HQ EI0HQ calling on sked and listening for you*
» 4U1UN 4U1UN 4U1UN de EI0HQ EI0HQ EI0HQ llamando según lo acordado (sked) y a tu escucha

En CW, podrías transmitir una de estas:

- 4U1UN 4U1UN 4U1UN DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ KN
- 4U1UN 4U1UN 4U1UN SKED DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ KN
» 4U1UN 4U1UN 4U1UN, contacto acordado (SKED), de EI0HQ EI0HQ EI0HQ KN

El KN, o un <KN>, al final indica que no quieres que te llame ninguna otra estación salvo 4U1UN. KN puede escribirse tanto sin corchetes angulares como con ellos, <KN>. Esto se debe a que KN puede enviarse como dos letras, K y N, con el espacio normal de un dit entre ellas, a diferencia de los prosignos como <AR>. Sin embargo, el código Morse, como otras lenguas, evoluciona: muchos operadores tratan KN como un prosigno <KN>. Ocurre algo parecido con la abreviatura Morse BK (interrupción de la conversación), que también puede oírse como <BK>.⁵⁵ Si no te importa que otras estaciones interrumpan o

se unan, usa K a secas. Como es raro que una estación se una o interrumpa un QSO en curso, muchos operadores usan K en lugar de KN.

13.3 RESPONDER A LAS LLAMADAS INICIALES

Responder a las llamadas iniciales es fácil. El indicativo de la estación con la que contactas va siempre en primer lugar. Debería transmitirse siempre, salvo cuando sea innecesario, por ejemplo durante un concurso. Sin embargo, siempre debes identificarte, sobre todo en esta fase del QSO. Si eres ZL6HQ y quieres responder en fonía a una llamada de EI0HQ, elige una de estas:

- *EI0HQ from ZL6HQ over*
» EI0HQ de ZL6HQ, cambio
- *EI0HQ this is ZL6HQ over*
» EI0HQ aquí ZL6HQ, cambio
- *This is ZL6HQ over*
» Aquí ZL6HQ, cambio
- *ZL6HQ over*
» ZL6HQ, cambio
- *ZL6HQ*
» ZL6HQ

En CW, podrías responder con una de las siguientes:

- EI0HQ DE ZL6HQ KN
- DE ZL6HQ KN
- ZL6HQ KN
- ZL6HQ

Deberías decidir cuál usar en función del contexto. Las formas más largas, que incluyen los dos indicativos, suelen preferirse y se emplean a menudo en las charlas informales, mientras que las formas más cortas sirven para los QSO de estilo concurso.

Por lo general no hace falta repetir tu propio indicativo varias veces al responder, porque la estación que llama debería repetir tu indicativo si lo ha oído correctamente. Si te ha entendido mal, enseguida tendrás ocasión de corregir tu indicativo. Si no te ha oído con claridad, puede pedirte que lo aclares repitién-

55. Este uso de KN y <BK> tiene su origen en la radioafición. BK se ha normalizado como abreviatura formada por dos letras, pero no como el prosigno <BK>. KN no ha sido normalizado en absoluto por los reguladores, a diferencia de muchos prosignos y abreviaturas que los operadores de radio profesionales llevan más de un siglo utilizando. Para los que siguen en uso marítimo, incluidos BK y K, pero no KN, véase ITU-R M.1172 (1995) en www.itu.int/rec/R-REC-M.1172-0-199510-I/en. Esta guía pretende recomendar el uso normalizado a largo plazo siempre que sea posible y, a falta de acuerdo, las formas comunes que se oyen en las bandas de radioaficionado.

do la parte que ha oído, preguntando QRZ? o enviando un signo de interrogación «?» a secas. En este contexto, eso significa «quién me ha llamado» o «repite, por favor». QRZ se explica con más detalle en el [apartado 13.5](#).

Fíjate en el uso correcto de *over* («cambio») en fonía y de K o KN en CW. En este punto del QSO, la estación que llama confirmaría tu respuesta dirigiéndose a ti con tu indicativo, a menos que no te haya oído o que ya haya empezado a contactar con otra estación.

La estación que llama también puede confirmar tu respuesta de otras maneras: por ejemplo, dándote las gracias por la llamada, dándote tu informe de señal o compartiendo otra información, como su nombre o su QTH. Por ejemplo, en fonía podrías oír:

- *ZL6HQ from EI0HQ thank you for your call. Your signal report is 59 ... over*
» ZL6HQ de EI0HQ, gracias por tu llamada. Tu informe de señal es 59 ... cambio

O en CW podría ser algo así:

- *ZL6HQ DE EI0HQ TKS FER UR CALL <BT> RST 599 ... KN*
» ZL6HQ de EI0HQ, gracias por tu llamada <BT> RST 599 ... KN

El prosigno <BT> se usa como separador, igual que una coma en una frase. Normalmente puedes saber que la otra estación está hablando contigo porque ha usado tu indicativo al confirmarte, sobre todo durante las primeras intervenciones.

¿Y si la estación que llama no copia tu indicativo correctamente, especialmente si las condiciones son malas? Ahora es un buen momento para arreglar el problema, porque de lo contrario podría anotar mal tu indicativo en el log. Corregirlo en fonía es fácil. En tu siguiente intervención, di algo parecido a esto:

- *EI0HQ my call sign is ZL6HQ ZL6HQ ZL6HQ over*
» EI0HQ, mi indicativo es ZL6HQ ZL6HQ ZL6HQ, cambio

En CW, basta con repetir tu indicativo dos o tres veces. La otra estación debería entender que se ha equivocado. Por ejemplo:

- *EI0HQ DE ZL6HQ ZL6HQ ZL6HQ KN*

A partir de aquí, el QSO puede continuar de muchas maneras. Depende mucho del contexto y del estilo de ambos operadores. Es habitual intercambiar descripciones breves de la estación, quizá la marca y el modelo del equipo y la antena. Si todavía eres novato, sobre todo en CW, mantén corta esta parte del QSO. El otro operador puede ser también un principiante y seguramente agradecerá un intercambio que no resulte demasiado exigente. Si los dos tenéis otro QSO en el futuro, quizá incluso un sked, tendréis ocasión de entrar en más detalle.

13.4 INFORMES RST

Todo QSO normal incluye un intercambio de informes de señal. Algunos modos de comunicación, como FT8, informan de relaciones señal/ruido (SNR) medidas automáticamente; véase el apartado 14.2.2. La fonía y el CW, en cambio, usan los tradicionales códigos RST. El código RST o RS sirve para informar de la calidad de la señal de radio recibida. El RST consta de tres números, mientras que el RS solo usa dos.

Cuando escuchas CW, puedes oír algunas de las cifras enviadas como letras en lugar de como números. Esto se debe a que algunas letras se transmiten más rápido que los números correspondientes. Por ejemplo, el 9 puede enviarse como la letra N, de modo que el frecuentísimo código RST 599 se convierte en 5NN. Esta convención se conoce como *cut numbers* (números abreviados) y es habitual durante los concursos de CW.⁵⁶

- **R – INTELIGIBILIDAD.** Es una valoración de lo fácil que resulta copiar correctamente, es decir, entender la información que se transmite. Es frecuente que la inteligibilidad no sea perfecta aunque las señales sean muy fuertes, o al revés.
- **S – INTENSIDAD DE LA SEÑAL.** Indica la potencia con la que se recibe la señal en el lugar de recepción. Hoy en día es raro usar los valores de la tabla de abajo, salvo que tu receptor no tenga S-metro. En su lugar, lo habitual es informar del valor que muestra el instrumento.⁵⁷ Si el S-metro indica una señal más fuerte que 9, deberías informar del valor que muestra el instrumento en dB. Por ejemplo, suponiendo que R sea 5 y que el S-metro marque +10 dB por encima de 9, podrías usar una expresión como *59 plus 10* o *10 over 59* («59 más 10» o «10 sobre 59»). Sin embargo, muchos S-metros solo dan una lectura fiable cuando los atenuadores y preamplificadores del receptor están desconectados, o ajustados a un valor concreto, y cuando el control de ganancia de RF está al máximo. Plántate cambiar brevemente esos ajustes antes de dar tu informe de intensidad de la señal. Y, como receptor de un informe, ten presente que el valor S recibido representa una combinación de factores, entre ellos la propagación y el equipo de la estación receptora, antenas incluidas.
- **T – TONO.** Se usa en CW. Describe la calidad de la modulación de CW. Aunque esta parte del código RST sigue en uso, su relevancia ha disminuido porque los transmisores modernos producen señales con buena calidad tonal. Dado que casi siempre es perfecta, cabe esperar recibir o enviar siempre un valor T de 9. Suponiendo que uses equipo moderno, y no histórico o ca-

56. 1, 9 y 0 son los *cut numbers* más populares en CW, pero hay más: 1 A, 2 U, 3 V, 5 E, 7 G, 8 D, 9 N, 0 T. Los números 4 y 6 no se abrevian. Sin embargo, los *cut numbers* no se usan nunca para transmitir un indicativo.

57. Hay discrepancias entre la calibración y las lecturas de los S-metros. Un S-metro de uso común debería marcar 9 al recibir una señal de 50 μ V (microvoltios) en HF, y de 5 μ V en VHF/UHF, suponiendo un sistema de 50 Ω . Algunos receptores permiten modificar las escalas y las calibraciones.

sero, si recibes algo inferior a T9 es señal de un problema que hay que resolver. Del mismo modo, en el caso improbable de que oigas un tono que no sea perfecto, deberías enviar un código distinto de 9. Por desgracia, no existe un sistema universal para informar de otros problemas de las señales de CW que hoy son frecuentes, como los chasquidos de manipulación (key clicks) y las salpicaduras (splatter). Si los sufres, puede ser buena idea contactar con la otra estación, quizá por medios distintos de la radio, y avisarle con educación. En algunos modos digitales distintos del CW también se informa de un tercer dígito, pero con otro significado.

TABLA 13-A: VALORES DE R EN EL RST

VALOR R	INTELIGIBILIDAD
R1	Ilegible
R2	Apenas legible, se distinguen palabras sueltas
R3	Legible con dificultad considerable
R4	Legible prácticamente sin dificultad
R5	Perfectamente legible

TABLA 13-B: VALORES DE S EN EL RST

VALOR S	INTENSIDAD
S1	Señal tenue, apenas perceptible
S2	Muy débil
S3	Débil
S4	Aceptable
S5	Bastante buena
S6	Buena
S7	Moderadamente fuerte
S8	Fuerte
S9	Señales muy fuertes

TABLA 13-C: VALORES DE T EN EL RST

VALOR T	TONO
T1	Nota sibilante extremadamente áspera
T2	Nota de CA muy áspera, sin rastro de musicalidad
T3	Tono de CA áspero, rectificado pero sin filtrar
T4	Nota áspera, con algo de filtrado
T5	CA rectificadora y filtrada, pero con fuerte modulación de rizado
T6	Tono filtrado, con rastro claro de modulación de rizado
T7	Tono casi puro, con rastro de modulación de rizado
T8	Tono casi perfecto, con leve rastro de modulación

VALOR T TONO

T9	Tono perfecto, sin rastro de rizado ni de modulación de ningún tipo
----	---

Dar informes realistas es útil, y deberías hacerlo en todos los QSO. Sin embargo, hay dos excepciones habituales a esta recomendación: muchos concursos de radio y los contactos con una estación especialmente solicitada, como una DX-pedición rara.

Algunos concursos no exigen informes RST en absoluto. Aunque por lo general se requiere un informe de señal para que un QSO sea válido, puede intercambiarse otra información en su lugar. Un QSO válido según las bases de un concurso suele considerarse válido también a otros efectos. En muchos otros concursos, incluidos los mayores concursos mundiales organizados por la IARU, casi siempre se envía 59 o 599, ¡sea cual sea la calidad de la señal! La señal puede ser débil y difícil de copiar y, aun así, se envía el código perfecto. Esto se explica en el [apartado 16.5](#).

Si una estación DX situada en un lugar remoto del mundo se pone tan solicitada que hay docenas de estaciones intentando llamarla a la vez, se produce lo que se llama un pileup; véase el [capítulo 15](#). Para agilizar cada QSO dentro de un pileup solo se intercambia la información mínima imprescindible, casi nada se repite y muchas veces se da 59 o 599 con independencia de la calidad real de la señal, aunque sea mala. Estos son algunos ejemplos de informes RST de uso cotidiano:

- En fonía: 59 = perfectamente inteligible, señales muy fuertes
- En fonía: 59+15 = perfectamente inteligible, muy fuerte, el S-metro marca 15 dB por encima de 9
- En fonía: 44 = inteligible prácticamente sin dificultad, señales aceptables
- En CW: 599 = perfectamente inteligible, señales muy fuertes, tono perfecto
- En CW: 489 = inteligible, señales fuertes, tono perfecto
- En CW: 339 = inteligible con dificultad considerable, señales débiles, tono perfecto

13.5 CÓMO USAR QRZ

QRZ? significa *¿quién me llama?* Solo debe emplearse cuando has oído que alguien te llamaba, pero no has podido copiar su indicativo. Es importante entender que QRZ? no sustituye a CQ. Si no has oído que nadie te llamara, QRZ sería una forma incorrecta de invitar a que te llamen. En su lugar, llama CQ tal como se ha explicado en el [apartado 13.2](#). Por ejemplo, si después de llamar CQ EI0HQ no te ha respondido ninguna estación, no llares EI0HQ QRZ. Lo que debes hacer es seguir llamando CQ EI0HQ. Usar QRZ en esa situación resultaría confuso para otras estaciones que quizá estén escuchando y preparándose para responderte.

De igual modo, QRZ? no puede usarse al final de una llamada de CQ. Cuando llamas CQ todavía no te ha llamado nadie. Sería confuso preguntar quién te ha llamado, puesto que aún no ha respondido nadie. Es decir, no transmitas CQ EI0HQ QRZ.

Por otro lado, en un pileup con mucha actividad, quizá durante un concurso o una DXpedición, puedes oír QRZ? después de que haya terminado un QSO. Eso puede tener cierto sentido si en ese preciso momento hay otras estaciones llamando. En los demás casos, es mejor llamar CQ después de terminar un QSO, también durante los concursos.

13.6 PROBLEMAS DURANTE EL QSO

Muchos QSO tienen problemas, a menudo debidos a cambios en la propagación. Por ejemplo, el desvanecimiento puede hacer que te pierdas o entiendas mal lo que se ha dicho. Usa el sentido común para pedir repeticiones y ofrecer correcciones en fonía. Aunque en CW existen maneras muy elaboradas de pedir repeticiones, que algunos operadores utilizan, transmitir uno o dos signos de interrogación «?» suele significar que necesitas que se repita lo transmitido.

13.6.1 Cambio de frecuencia (QSY)

Hay muchas situaciones en las que cambiar de frecuencia resulta útil. Por ejemplo, la estación que responde puede querer mantener el QSO en otra frecuencia cuando alguien ha enlazado al final de un QSO anterior («tail-ending»); véase el [apartado 12.6.2](#). Cambiar de frecuencia también es una buena forma de resolver las interferencias que puedas oír de otro operador (QRM) mientras escuchas durante tu QSO. Si sufres ese tipo de interferencia, no des por hecho que hay mala intención. Lo más probable es que no puedan oír a la estación que tú estás escuchando en ese momento. Házselo saber con educación. En fonía, di:

- *This frequency is in use. This is EI0HQ, thank you.*
» Esta frecuencia está en uso. Aquí EI0HQ, gracias.

En CW puedes transmitir:

- QRL QRL TU DE EI0HQ

A veces esto no funciona. Puede que la estación interferente no te oiga, aunque tú sí la oigas a ella, porque la propagación puede darse en un solo sentido. Quizá sea mejor concluir ese QSO y planificar otro. También puedes optar por cambiarte a otra frecuencia (QSY). Utiliza el VFO y la pantalla de cascada (waterfall) para comprobar si hay libre alguna frecuencia próxima, tal vez de 1 a 5 kHz por encima o por debajo. Pide a la estación con la que estás en contacto que espere un poco. En fonía, di algo así:

- *ZL6HQ from EI0HQ please wait (or please QRX)*

» ZL6HQ de EI0HQ, espera un momento, por favor (o bien please QRX)

En CW podrías transmitir:

- ZL6HQ DE EI0HQ QRX <AR>

En este contexto, el código QRX significa *espera, permanece a la escucha*. Como esa última transmisión no termina con KN, algunos operadores añaden el pro-signo opcional <AR>, que indica que ese es el final del mensaje, sin pedir a tu interlocutor que transmita nada. Simplemente quieres que espere un poco. Ahora que dispones de algo de tiempo, comprueba que la otra frecuencia está libre siguiendo los pasos que se enumeran en el [apartado 12.5.2](#). Si está libre, pide a tu compañero radioaficionado que se traslade a ella indicándole la frecuencia. En fonía:

- ZL6HQ from EI0HQ please QSY to 7150 kHz 7150 kHz over
» ZL6HQ de EI0HQ, haz QSY a 7150 kHz 7150 kHz, por favor, cambio

En CW podrías transmitir:

- ZL6HQ DE EI0HQ PSE QSY 7020 QSY 7020 KN
» ZL6HQ de EI0HQ, por favor QSY 7020 QSY 7020 KN

En lugar de indicar la frecuencia, sobre todo si la banda no está muy cargada, es habitual pedir a la otra estación que simplemente suba o baje unos pocos kHz. En fonía:

- ZL6HQ from EI0HQ please QSY DOWN 5 DOWN 5 over
» ZL6HQ de EI0HQ, haz QSY 5 kHz hacia abajo, 5 hacia abajo, por favor, cambio

En CW podrías transmitir:

- ZL6HQ DE EI0HQ QSY DOWN 1 DOWN 1 KN
» ZL6HQ de EI0HQ, QSY 1 kHz hacia abajo, 1 hacia abajo, KN

Ahora el QSO puede continuar en la nueva frecuencia.

13.6.2 QSO demasiado rápido para copiar

Si no consigues copiar a la otra estación, aunque ya haya repetido, puedes pedirle que baje la velocidad y repita una vez más. En fonía:

- ZL6HQ from EI0HQ please slow down and repeat over
» ZL6HQ de EI0HQ, más despacio y repite, por favor, cambio

En CW transmitirías:

- ZL6HQ DE EI0HQ QRS AGN KN
» ZL6HQ de EI0HQ, QRS, repite de nuevo, KN

El código QRS significa *reduce tu velocidad de transmisión*. AGN corresponde a *again* y significa también *repite, por favor*. Se usa en CW y en algunos otros modos digitales conversacionales. Opcionalmente puedes indicar un número para señalar la velocidad de CW con la que te sientes cómodo, en WPM; por ejemplo, QRS 15. Ahora bien, un buen operador debería escuchar y ajustarse a tu velocidad de transmisión sin necesidad de que le pidan que vaya más despacio.

⁵⁸ Por esa razón, no transmitas más rápido de lo que desees recibir.

13.6.3 Desvanecimiento (QSB)

La propagación con desvanecimiento es un motivo frecuente de que los contactos se vuelvan difíciles o imposibles de continuar. Puedes explicarlo diciendo en fonía:

- ZL6HQ from EI0HQ heavy QSB QSB please repeat over
» ZL6HQ de EI0HQ, mucho QSB QSB, repite por favor, cambio

En CW podrías transmitir:

- ZL6HQ DE EI0HQ QSB QSB AGN KN
» ZL6HQ de EI0HQ, QSB QSB, repite de nuevo, KN
- ZL6HQ DE EI0HQ QSB QSB ? KN

QSB significa que la recepción está afectada por el desvanecimiento de las señales. Transmitir un signo de interrogación «?» por sí solo, en lugar de AGN, es otra forma habitual de pedir una repetición en CW.

13.7 CÓMO TERMINAR UN QSO

Si no sabes muy bien cómo sugerir educadamente el final de un QSO, puedes preguntar a la otra estación si tiene algo más que comentarte. Mientras que en fonía tendrías que recurrir a tus dotes lingüísticas para plantear esa pregunta delicada, en CW existe un código muy práctico:

- ZL6HQ DE EI0HQ QRU? KN

QRU? significa *¿tienes algo para mí?* Sugiere con cortesía que preferirías terminar el QSO salvo que queden asuntos importantes por tratar.⁵⁹ Hay otras costumbres y tradiciones útiles que irás asimilando rápidamente sobre la marcha.

Es costumbre intercambiar algunas cortesías al final de un QSO: dar las gracias, expresar el deseo de volver a encontrarse, o de ver, a la otra persona, o de

58. Aunque esta buena práctica se aplica a los QSO normales, incluidas las charlas distendidas (*ragchewing*), los concursantes y las DXpediciones pueden no querer bajar la velocidad cuando intentan mantener un ritmo y una cadencia de QSO altos y constantes.

59. También se podría usar QSB como excusa para terminar un QSO que se ha vuelto algo pesado. Tú mismo debes juzgar hasta qué punto es apropiada esa pequeña picardía.

cuánto has disfrutado del QSO. Casi todos los QSO de radioafición terminan con 73. Incluso los QSO digitales no conversacionales suelen incluir un 73.

73 significa *un cordial saludo*, pero algunos operadores dicen en fonía *best 73* o *best 73s*. Aunque a algunos eso pueda no sonarles gramaticalmente correcto, para muchos radioaficionados es algo instintivo con lo que expresan su cordialidad. En fonía, podrías decir:

- 73 John and see you soon from EI0HQ, now clear, and standing by for any stations
- » 73 John y hasta pronto, de EI0HQ, ahora libre y a la escucha de cualquier estación

En CW podrías transmitir:

- 73 JOHN CUL DE EI0HQ <SK> E E
- » 73 John, hasta luego, de EI0HQ <SK> E E

CUL es una de las muchas fórmulas de cortesía de CW. Significa *hasta luego*. <SK> indica el final de un QSO. Los dos puntos ligeramente separados, o letras E del código Morse, son una forma tradicional de decir algo parecido a *adiós*, *adiós* o de despedirse con la mano de un amigo. Puede que recibas de vuelta un único punto amistoso. Hay muchas otras maneras de terminar un QSO.

Cuando el QSO termina, otra estación que haya estado escuchando puede querer enlazar al final («tail-ending»). Para ello, llama antes de que la estación que llama transmita su siguiente llamada de CQ. Si nadie enlaza, la estación que llama puede sencillamente volver a llamar CQ.

Si no tienes tiempo para otro QSO, o si necesitas un descanso, deberías indicarlo al cerrar el QSO en curso. En fonía, podrías decir:

- 73 John and see you soon from EI0HQ, and closing down the station
- » 73 John y hasta pronto, de EI0HQ, que cierra la estación

En CW podrías transmitir:

- 73 JOHN CUL DE EI0HQ <SK> CL E E
- » 73 John, hasta luego, de EI0HQ <SK> CL E E

La abreviatura CL significa *estación que cierra*. De este modo has dado por terminados tanto el QSO como tu sesión de actividad en el aire. A veces una estación no oye tu CL y aun así te llama para hacer un QSO. Plantéate concederle uno rápido. Cuando termine, quizá te convenga transmitir CL un par de veces para dejar más clara tu intención, o usar el código Q QRT, que significa *cesa las transmisiones*.

13.8 EJEMPLOS DE QSO EN FONÍA Y EN CW

No hay una única forma correcta o incorrecta de estructurar un QSO. Los dos ejemplos siguientes son adecuados para quien empieza. No pretenden ser una plantilla ni un estándar.

Las intervenciones de la estación que llama se marcan con una viñeta maciza • y las de la estación que responde, con una hueca ○.

13.8.1 QSO en fonía

- *Is this frequency in use?*
» ¿Está en uso esta frecuencia?
- *Is this frequency in use? This is EI0HQ*
» ¿Está en uso esta frecuencia? Aquí EI0HQ
- *CQ CQ CQ from EI0HQ EI0HQ EI0HQ standing by*
» CQ CQ CQ de EI0HQ EI0HQ EI0HQ a la escucha
- *EI0HQ from 4U1UN over*
» EI0HQ de 4U1UN, cambio
- *4U1UN from EI0HQ thank you for your call. Your signal report is 59 plus 10. My name is Megan, Mike Echo Golf Alpha November. QTH Cork. How copy? 4U1UN from EI0HQ over*
» 4U1UN de EI0HQ, gracias por tu llamada. Tu informe de señal es 59 más 10. Mi nombre es Megan, Mike Echo Golf Alpha November. QTH Cork. ¿Cómo me copias? 4U1UN de EI0HQ, cambio
- *EI0HQ from 4U1UN good evening, Megan. I copy you well, 57, 57. My name is Bill, Bravo India Lima Lima, QTH New York New York. I use a homebrew 25 W rig into a dipole 10 metre high. Please QSL via bureau or LOTW. Many thanks for the nice QSO Megan. 73 and see you soon. EI0HQ from 4U1UN over*
» EI0HQ de 4U1UN, buenas tardes, Megan. Te copio bien, 57, 57. Mi nombre es Bill, Bravo India Lima Lima, QTH Nueva York, Nueva York. Uso un equipo casero de 25 W con un dipolo a 10 metros de altura. QSL vía buró o LoTW, por favor. Muchas gracias por este bonito QSO, Megan. 73 y hasta pronto. EI0HQ de 4U1UN, cambio
- *4U1UN from EI0HQ Thank you, Bill, fully copied. I also have a homebrew rig, but only 5 W into a short vertical. Will QSL via LOTW. Many thanks, 73 and see you soon, Bill. From EI0HQ now clear, and standing by for any stations*
» 4U1UN de EI0HQ, gracias, Bill, copiado todo. Yo también tengo un equipo casero, pero solo 5 W con una vertical corta. Enviaré la QSL vía LoTW. Muchas gracias, 73 y hasta pronto, Bill. De EI0HQ, ahora libre y a la escucha de cualquier estación

13.8.2 QSO en CW

- QRL?
- QRL? DE EI0HQ
- CQ CQ CQ DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ K
 - EI0HQ DE 4U1UN KN
- 4U1UN DE EI0HQ TU FER CALL <BT>

RST 599 <BT>

NAME MEGAN MEGAN QTH CORK CORK <BT>

HW CPY? 4U1UN DE EI0HQ KN

» 4U1UN de EI0HQ, gracias por la llamada <BT>

RST 599 <BT>

nombre Megan Megan, QTH Cork Cork <BT>

¿cómo me copias? 4U1UN de EI0HQ KN
- EI0HQ DE 4U1UN GE MEGAN GUD CPY <BT>

RST 579 <BT>

NAME BILL BILL QTH NEW YORK NEW YORK <BT>

RIG HOMEBREW 25 W INTO DIPOLE 10 M <BT>

QSL BURO OR LOTW <BT>

TU FER NICE QSO CUL MEGAN ES 73 EI0HQ DE 4U1UN KN

» EI0HQ de 4U1UN, buenas tardes Megan, te copio bien <BT>

RST 579 <BT>

nombre Bill Bill, QTH Nueva York Nueva York <BT>

equipo casero de 25 W con dipolo a 10 m <BT>

QSL vía buró o LoTW <BT>

gracias por este bonito QSO, hasta luego Megan y 73, EI0HQ de 4U1UN KN
- 4U1UN DE EI0HQ R GE BILL <BT>

RIG ALSO HOMEBREW 5 W INTO SHORT VERT <BT>

WILL LOTW <BT>

MNI TNX ES CUL BILL 73 DE EI0HQ <SK> E E

» 4U1UN de EI0HQ, recibido, buenas tardes Bill <BT>

equipo también casero, 5 W con una vertical corta <BT>

usaré LoTW <BT>

muchas gracias y hasta luego Bill, 73 de EI0HQ <SK> E E
- E

En lugar de usar <BT> también puedes hacer una pausa algo más larga, o transmitir una coma, para indicar el ligero cambio de asunto. Aunque estos distintos tipos de pausa son opcionales, ayudan a los operadores de CW con menos experiencia a seguir la conversación.

El ejemplo de CW muestra una estructura que también podría aplicarse a otros modos digitales conversacionales, como RTTY. Muestra además algunas

abreviaturas de CW que no se han incluido en la [tabla 10-A](#) ni en la [tabla 10-B](#). ¡Hay muchas más!⁶⁰

CUL	Hasta luego
ES	Y
FER	Para, por
GE	Buenas tardes
GUD	Bueno, bien
HW CPY?	¿Cómo me copias?
MNI	Muchos, muchas

60. Véanse morsecode.ninja/reference y en.wikipedia.org/wiki/Morse_code_abbreviations

14 QSO EN MODOS DIGITALES

LOS MODOS DIGITALES de radiocomunicación existían mucho antes que los ordenadores. La radiotelegrafía en código Morse comenzó a finales del siglo XIX con transmisores de chispa, sustituidos más tarde por transmisores de onda continua (*Continuous Wave*), o CW, más eficientes. El RTTY, considerado a menudo el segundo modo digital de radio de uso extendido más antiguo después de la radiotelegrafía Morse, apareció en 1922. Muchos otros modos digitales ganaron y perdieron popularidad a lo largo del siglo XX. El FT8, presentado en 2017, y otros modos similares han hecho muy populares los QSO breves, estructurados y no conversacionales.

Los modos digitales emplean técnicas de codificación para preparar texto, imágenes y datos —incluida la voz digitalizada— con vistas a la modulación de radio. Los transmiten por radiofrecuencia mediante uno de los tres esquemas principales de modulación digital: modulación por desplazamiento de amplitud (ASK), modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) y modulación por desplazamiento de fase (PSK).

Los modos digitales modernos aprovechan bien la potencia y el ancho de banda, y a la vez resisten bien el ruido y las interferencias. Son adecuados para muchas aplicaciones: conversación de teclado a teclado, intercambio de ficheros, telemetría, intercambio de mensajes predefinidos y comunicaciones de tipo correo electrónico, especialmente útiles en situaciones de emergencia.

Los QSO en modos digitales conversacionales, como los que usan RTTY, se parecen a un QSO en CW. Los modos sincronizados en el tiempo no conversacionales, como el FT8, son distintos. En un QSO en CW o SSB, los operadores suelen conversar intercambiando mensajes de formato libre para compartir informes de señal, condiciones meteorológicas, la ubicación de los operadores y comentarios personales. En cambio, los QSO que usan modos digitales no conversacionales se centran sobre todo en mensajes predefinidos, que rara vez contienen algo más que indicativos, QTH e informes de señal. La comunicación es más estructurada y concisa, y el software automatiza el intercambio de mensajes con protocolos normalizados, lo que reduce la necesidad de intervenir manualmente.

Algunos transmisores de radio disponen de una entrada específica que acepta formas de onda de manipulación con datos codificados para ciertos modos digitales. Esos transmisores pueden modular directamente los datos manipulados para producir una señal de RF sin necesidad de ninguna salida de audio intermedia. Por ejemplo, un transmisor con entrada FSK puede modular directamente RTTY, igual que hace con CW. Este enfoque elimina la necesidad de un módem por software y da como resultado una instalación más sencilla.⁶¹ Al apoyarte en el modulador digital integrado de tu transmisor, también te benefi-

cias de su tecnología de conformación de pulsos, que puede ayudar a evitar problemas como las salpicaduras (splatter) y los chasquidos de manipulación (key clicks). Véase el [apartado 5.4, Interferencias procedentes de tu estación](#).

Como alternativa, el software de módem puede usar una tarjeta de sonido interna o externa del ordenador para convertir los datos en una señal de audio-frecuencia. En los designadores de emisión de la ITU, esa señal de audio se denomina subportadora.⁶² La subportadora de audio se aplica después al modulador SSB del transmisor para producir señales de RF. Esta técnica la emplean muchos modos sincronizados en el tiempo no conversacionales. También puede usarse para transmitir otros modos de datos y es frecuente emplearla para recibirlos, incluso cuando la transmisión la modula digitalmente el transmisor.

Si usas software de módem, da prioridad a la limpieza del audio, porque influye en la calidad de la señal digital. Los equipos modernos ofrecen una variante específica del modulador SSB diseñada para las subportadoras de audio que utilizan los modos digitales.⁶³ Consulta el manual de tu equipo para conocer los ajustes y procedimientos adecuados al usarla. Ajusta con cuidado los niveles de la señal de audio para no saturar la etapa final de amplificación de tu equipo y evitar así salpicaduras, chasquidos de manipulación y distorsión.

Sea cual sea la técnica de transmisión que utilices —modulación directa o módems que generan la subportadora de audio—, asegura la máxima calidad de tu señal de RF. Te ayudará a hacer QSO satisfactorios y eficientes sin causar interferencias perjudiciales.

14.1 MODOS CONVERSACIONALES (RTTY, PSK, ...)

Los modos conversacionales como RTTY, AMTOR, PSK31 o QPSK31 permiten conversar por teclado a través de las ondas de radio. Se puede charlar en tiempo real, porque las velocidades de transmisión pueden igualar la destreza mecánográfica de los operadores.

El RTTY es popular, sobre todo durante los concursos, y para recibir informes de estaciones de utilidad, como las previsiones meteorológicas. Algunos aficionados utilizan teleimpresores mecánicos analógicos antiguos. Sin embargo, tanto el RTTY como otros modos conversacionales, como el PSK31, se benefician de la informática aunque tu equipo tenga soporte integrado para RTTY. Hay aplicaciones que admiten varios modos digitales conversacionales e incor-

61. En los designadores de emisión de la ITU F1B, la F significa *modulación de frecuencia*, el 1 significa *un canal con información digital sin subportadora* y la B, *telegrafía para recepción automática*. Estos esquemas de modulación suelen aparecer rotulados en el equipo como FSK, RTTY o PSK, a diferencia del modo SSB, que se usa para modular la salida de subportadora de audio del módem por software.

62. Por ejemplo, el designador de emisión J2B se usa para muchos modos digitales. La J significa *banda lateral única con portadora suprimida (SSB)*, el 2 significa *un canal con información digital mediante subportadora* y la B significa *telegrafía para recepción automática*. También puede usarse J2D para indicar datos en lugar de telegrafía.

63. A veces aparece rotulada como USB-D y LSB-D, o como DATA o DIGI. Es un modulador y demodulador SSB cuyos filtros de recepción y transmisión, y demás ajustes, se han optimizado para la subportadora de audio.

poran funciones como el control automático de frecuencia, la decodificación en tiempo real y otras comodidades.⁶⁴ El software también puede aumentar la fiabilidad de esos modos con algoritmos capaces de decodificar señales incluso en presencia de interferencias importantes y en malas condiciones. Algunos modos digitales conversacionales, como AMTOR y QPSK31, emplean además sus propias técnicas de corrección de errores para mejorar todavía más la fiabilidad de la comunicación.

14.1.1 Estructura de los QSO digitales conversacionales

Un QSO digital conversacional sigue la estructura general de un QSO en CW, explicada en el [capítulo 13](#). Es habitual usar los mismos códigos Q y abreviaturas operativas. Hay, no obstante, algunas diferencias entre el CW y esos modos.

Los modos digitales pueden ser relativamente rápidos: más de 50 WPM en RTTY. Los operadores tienden a usar frases más largas y menos abreviaturas que en CW. Un QSO en modo conversacional se parece a un chat de mensajes de texto (SMS) con el teléfono. Puedes usar signos de puntuación e incluso emoticonos rudimentarios de texto, como :)

El software puede configurarse para transmitir mensajes predefinidos de uso frecuente. Puedes automatizarlos mediante macros, que sustituyen automáticamente parte de un texto por un indicativo, un nombre, etc. Algunos aficionados preparan un mensaje con una descripción más extensa de su estación y sus intereses, que puede ser algo más larga de lo que cabría esperar en CW. Aun así, conviene mantener breves las comunicaciones y dejar que cada parte converse con naturalidad, en vez de obligar a tu colega a leer un texto preparado interminable.

Cada modo tiene sus propias ventajas y peculiaridades, que influyen en la estructura del QSO. Por ejemplo, en RTTY puede ser útil transmitir las letras CQ tanto al principio como al final de la llamada inicial. Quien acabe de sintonizar debe darse cuenta de que estás llamando CQ aunque solo reciba parte de tu mensaje, sobre todo si se recibe confuso. Véase el ejemplo del [apartado 14.3.1](#).

Hay muchos recursos en línea que te ayudarán a descubrir las particularidades de los distintos modos conversacionales. Si puedes, lo mejor es encontrar a otro usuario del modo que te interese, aprender de su experiencia y probarlo juntos.

14.1.2 Elegir la frecuencia

Elegir la frecuencia para los modos digitales conversacionales se parece a elegirla para CW o fonía. Muchos de los modos digitales conversacionales son modos de banda estrecha, porque necesitan un ancho de banda inferior a 500 Hz. Usa los planes de bandas de la IARU y los nacionales para localizar el seg-

64. Por ejemplo, programas gratuitos como fldigi, MMTTY o 2Tone.

mento reservado al ancho de banda y al modo que necesitas. Por ejemplo, en la Región 1 de la IARU los modos digitales de banda estrecha suelen encontrarse en un segmento justo por encima de las frecuencias exclusivas de CW y justo por debajo de las destinadas a fonía y a los modos digitales que consumen más ancho de banda, como el SSTV. Algunos modos digitales se concentran en centros de actividad conocidos, que también figuran en los planes de bandas de la IARU.

También puedes usar los segmentos del plan de bandas destinados a todos los modos. Estos pueden solaparse con segmentos que incluyen la operación en fonía (SSB). Los segmentos de todos los modos los utilizan a menudo los modos digitales durante los grandes concursos, incluidos los concursos internacionales de RTTY. Fuera de esos acontecimientos, sin embargo, usar dichos segmentos para modos digitales puede causar o recibir QRM involuntario. Por lo general es mejor utilizar el segmento reservado a los modos digitales, salvo que esté congestionado. Aun así, algunos operadores pueden no entender del todo el plan de bandas y pensar que no deberías operar fuera del estrecho segmento reservado a los modos digitales. Mantén la cordialidad y recurre a tu buen talante para evitar conflictos innecesarios en esas situaciones, y busca otra frecuencia libre.

Escucha para asegurarte de que la frecuencia está libre. La mayoría de los modos digitales conversacionales se oyen con claridad si escuchas con un filtro suficientemente ancho. Con el tiempo aprenderás a reconocer los sonidos característicos de los distintos modos, lo que te ayudará a sintonizarlos con precisión de oído.

También deberías familiarizarte con las frecuencias que usan los modos menos comunes, incluidos algunos de los modos sincronizados en el tiempo de banda estrecha menos populares. Por ejemplo, es casi imposible oír las transmisiones de Weak Signal Propagation Reporter (WSPR) mientras sintonizas, porque son muy estrechas, de solo 20 Hz, y extremadamente débiles. Algunos tipos de comunicación, incluidos los automatizados y los que se emplean en emergencias, utilizan modos distintos en un puñado de frecuencias, pero solo de vez en cuando.⁶⁵ Aunque tienes libertad para usar cualquier frecuencia de radioaficionado que esté libre, evitarás conflictos y molestias si evitas esas. Mantén actualizada una tabla de frecuencias de modos digitales que conviene evitar.

Por desgracia, los planes de bandas no siempre ofrecen esa información, porque sigue faltando un acuerdo sobre dichas frecuencias, muchas de las cuales fueron elegidas de forma un tanto arbitraria por los desarrolladores de los programas sin consulta pública. Hasta que se actualicen, mantén la cordialidad y la comprensión.

65. Por ejemplo, se puede intercambiar correo electrónico con programas como WinLink, que se conectan de vez en cuando a través de diversos modos digitales, entre ellos AX25, PACTOR, VARA, ARDOP y otros.

14.2 MODOS SINCRONIZADOS EN EL TIEMPO (FT8, FT4, ...)

Los modos sincronizados en el tiempo (*time-synced* o *time-synched*) han demostrado ser muy eficaces.⁶⁶ Este apartado se centra en el FT8 porque, pese a ser muy popular, su uso puede ser origen de muchos problemas fáciles de resolver.

Los modos sincronizados en el tiempo usan un ancho de banda estrecho: solo 50 Hz en FT8 y 83,3 Hz en FT4. Requieren software de módem que se ejecuta en ordenadores cuyos relojes deben estar sincronizados con precisión entre las estaciones que participan en los QSO. El margen de precisión del reloj es de $\pm 2,5$ segundos para FT8 y de $\pm 1,0$ segundo para FT4.

Estos modos también se conocen como modos de señal débil, por su capacidad para manejar señales muy débiles en recepción. Salvo los modos de baja potencia de transmisión, como el WSPR, la mayoría se adaptan bien tanto a potencias de transmisión bajas como altas, siempre que se configuren correctamente y se opere con buena etiqueta en el aire.

14.2.1 Formato de los mensajes

Mientras que los modos digitales conversacionales permiten mensajes de formato libre, los modos sincronizados en el tiempo no conversacionales se basan en mensajes predefinidos, estructurados para cumplir los requisitos mínimos de un QSO completo.⁶⁷ El algoritmo de descodificación sabe qué información espera encontrar en cada mensaje, lo que aumenta la fiabilidad.

La información intercambiada comprende indicativos, localizadores Maidenhead e informes de relación señal/ruido (SNR). Los acuses de recibo adoptan la forma de mensajes R + SNR y RRR/RR73. Eso comprende todo lo necesario para un QSO no conversacional completo y eficiente. Algunos operadores esperan recibir un mensaje final de 73 antes de considerar el QSO completo a efectos de anotarlo en el log. No obstante, cada operador tiene libertad para decidir cómo anota en el log, con sujeción a su normativa nacional.

Una parte sustancial de cada transmisión se dedica a la codificación de corrección de errores, lo que garantiza que lo recibido pueda descodificarse correctamente. Como resultado, los mensajes que han sufrido interferencias de otras transmisiones, o que se han recibido en malas condiciones, incluidos QRM, QRN y QSB importantes, pueden descodificarse con éxito muchas veces. El operador no controla el contenido de corrección de errores de los mensajes, porque de ello se encarga el software.

14.2.2 Informes de relación señal/ruido (SNR)

A diferencia de los modos digitales conversacionales, los modos sincronizados en el tiempo no suelen usar el sistema RST para informar de la señal. En su lu-

66. Véase la última edición de la *WSJT-X User Guide*: wsjtx.github.io/wsjtx/index.html

67. Véase 12.1 *Qué es un QSO*, y *QST*, oct. 2017, pp. 30-36: wsjt.sourceforge.io/Work_the_World_part1.pdf

gar, informan de la relación señal/ruido (SNR) real, medida en decibelios a partir de la intensidad de la señal descodificada. Ese valor de SNR suele ser una cifra negativa.⁶⁸ El software mide la SNR y la codifica automáticamente en los mensajes correspondientes de la secuencia del QSO. Sin embargo, algunos concursos exigen convertir la SNR en un informe de señal RST.

- Si recibes una SNR superior a - 5 dB en cualquiera de los modos lentos sincronizados en el tiempo, es buena idea reducir tu potencia de transmisión.⁶⁹

14.2.3 Finalización automática del QSO (Auto Seq)

En los modos conversacionales, el operador debe iniciar y detener las transmisiones, además de determinar la secuencia de los mensajes. En los modos sincronizados en el tiempo, la sincronización exige que el inicio y la parada se produzcan en momentos predefinidos, conocidos como intervalos de tiempo (*time slots*), que están sincronizados a escala mundial. Las estaciones transmiten en un intervalo, reciben en el siguiente, vuelven a transmitir, y así sucesivamente. Si respondes a otra estación, el software transmitirá automáticamente en el intervalo en el que esté escuchando la estación que llama.⁷⁰

Una vez iniciado un QSO, el software se encarga de completarlo automáticamente hasta que se reciben los acuses de recibo y el QSO completo queda listo para anotarlo en el log. Es lo que se conoce como la función Auto Seq. No obstante, cada QSO también puede realizarse en modo manual, en el que el operador decide qué mensajes enviar. Una vez terminado el QSO, hay que volver a activar el software para empezar a transmitir de nuevo.

Algunas aplicaciones permiten la operación continua, incluidos QSO totalmente automatizados, sin necesidad de iniciarlos manualmente. Esto puede ser aceptable si el operador con licencia está presente y al mando de la estación, con sujeción a la normativa.

La operación desatendida, es decir, dejar el ordenador y el equipo sin control del operador mientras transmiten, puede requerir una autorización especial, o puede estar permitida en función de la licencia que se posea. Esta normativa varía de un país a otro.

Sin embargo, los contactos totalmente automatizados pueden considerarse polémicos. Algunas organizaciones, concursos y programas de diplomas los prohíben.⁷¹

68. El estrecho ancho de banda de la señal, por ejemplo 50 Hz, se refiere normalmente al ancho de banda de ruido, mucho mayor, de 2 500 Hz asociado a la SSB. Por eso la SNR de un QSO en FT8 satisfactorio es a menudo un valor negativo, como - 10 dB.

69. Entre los modos lentos sincronizados en el tiempo están FT8, FT4, JT4, JT9, JT65, Q65 y WSPR. Véase el apartado «Slow Modes» de la *WSJT-X User Guide*, disponible en wsjtx.github.io/wsjtx/index.html

70. También puedes decidir qué intervalo usar, par o impar. Esto resulta útil a veces al llamar CQ, sobre todo en VHF, pero rara vez al responder.

71. [arrrl.org/news/arrrl-contest-and-dxcc-rules-now-prohibit-automated-contacts](https://arrl.org/news/arrrl-contest-and-dxcc-rules-now-prohibit-automated-contacts)

14.2.4 Elegir el desplazamiento de frecuencia

Cada transmisión de FT8 de 50 Hz se produce dentro de un segmento de frecuencia de 3 kHz. La posición de ese segmento completo dentro de la banda viene preconfigurada por los desarrolladores del software. Por ejemplo, las transmisiones normales de FT8 en la banda de 40 m se realizan entre 7,074 y 7,077 MHz en todas las regiones IARU del mundo.

El software descodifica simultáneamente todas las transmisiones de ese segmento de 3 kHz, y por eso puedes ver tantas sin necesidad de tocar el VFO. Configura tu equipo con un filtro suficientemente ancho, normalmente de 2,7 a 3 kHz, para no limitar la capacidad del software de oír las todas.⁷²

Si escuchas el audio mientras estás sintonizado en esa frecuencia global, oírás todas esas transmisiones como muchos tonos distintos. Cuanto más agudo es el tono, más lejos está la transmisión del comienzo del segmento. Cuando transmites, el software codifica tus datos en los tonos audibles de la subportadora de audio con una altura que corresponde al desplazamiento de frecuencia que hayas elegido respecto al comienzo del segmento global.

¿Cómo elegir el desplazamiento de frecuencia en el que llamar CQ o responder a una llamada? Elige uno que esté lo más tranquilo posible en el intervalo de tiempo en el que transmitas. En lugar de escuchar, usa el espectrograma en cascada (waterfall) que muestra el software. Deberías poder ver qué franja del segmento de frecuencia está suficientemente libre.

Aunque los modos sincronizados en el tiempo modernos están diseñados para descodificar varias transmisiones que puedan estar usando una frecuencia idéntica, es mejor elegir una lo más libre posible de otras transmisiones, para aumentar las posibilidades de éxito de todos.

14.2.5 Responder en una frecuencia distinta de la del CQ (Hold Tx Freq)

Evitarás el QRM de otras estaciones que compiten por llamar si respondes a una llamada de CQ en un desplazamiento de frecuencia distinto del que usa la estación que llama CQ. Esto resulta útil si la estación es popular, o si enlazas al final de otro QSO (tail-ending). La estación que llama verá tu respuesta, sea cual sea el desplazamiento que elijas, sobre todo si transmites desde uno más tranquilo.

Si encuentras una frecuencia razonablemente libre y seleccionas la opción Hold Tx Freq, seguirás usando el mismo desplazamiento en tus QSO posteriores, con lo que evitarás transmitir accidentalmente en la frecuencia de la siguiente estación a la que quieras responder.

14.2.6 Modo DXpedición de FT8 (Fox/Hound)

Existe un modo DXpedición de FT8 especializado para las operaciones de gran volumen que cabe esperar en las DXpediciones populares y desde las entidades

DX raras. Puede mantener más de 100 QSO por hora. En este modo, la estación DX se conoce como *fox* (zorro) y las estaciones que llaman como *hounds* (sabuesos), de ahí que el modo se llame Fox/Hound. Comprueba si la DXpedición lo está usando. Si es así, configura tu software en el modo Hound.

Usar el intervalo de tiempo correcto es importante en este modo. Hacer doble clic en el mensaje descodificado de la DXpedición suele alinear tu ordenador con el intervalo de tiempo adecuado. Si puedes leer todos los indicativos descodificados del pileup pero no consigues descodificar a la DXpedición, puede ser señal de que has elegido el intervalo de tiempo equivocado.

14.2.6.1 Formato de los mensajes y multifujo

La alta cadencia de QSO se consigue mediante un formato de QSO abreviado y activando el multifujo (multi-streaming) en la estación fox. El fox operará hasta cinco flujos de señal simultáneos, con desplazamientos de frecuencia de entre 300 y 540 Hz. Para que el fox los descodifique, y para mantener libre de otro tráfico la frecuencia de transmisión del fox, los hounds deben llamar en desplazamientos superiores a 1 000 Hz. Esto se hace automáticamente, sin necesidad de cambiar manualmente el VFO. Funciona igual que la operación en modo split en CW, RTTY o SSB, que se explica en el [apartado 15.2](#).

14.2.6.2 No uses las frecuencias estándar de FT8

Un gran pileup de DX formado por los hounds que llaman a la estación fox causaría interferencias a los segmentos de frecuencia estándar de FT8 reservados al uso cotidiano. Para evitarlo, el modo DXpedición no puede operar en esas frecuencias estándar de FT8 ni dentro de ± 3 kHz de ellas. Sin embargo, algunas aplicaciones han habilitado el multifujo en esas frecuencias estándar de ámbito mundial, ignorando esta restricción. Se ha observado a estaciones usando varios flujos dentro de esos segmentos, causando interferencias perjudiciales. Véase también el [capítulo 17](#).

No uses el modo Fox/Hound, ni el multifujo, en los segmentos de frecuencia estándar de FT8 de ámbito mundial, porque provoca conflictos innecesarios.

Los organizadores de DXpediciones y sus operadores deberían respetar los planes de bandas al elegir su frecuencia de fox.

14.2.6.3 Modo SuperFox

El modo SuperFox es una función que permite a las DXpediciones transmitir una firma digital. Los hounds la usan para verificar la autenticidad del indicati-

72. El filtro correcto debería aplicarse automáticamente al usar los modos SSB dedicados a datos, como USB-D.

vo del fox. Si es genuino, aparece un mensaje en la pantalla, con la esperanza de disuadir a los piratas.

14.3 EJEMPLOS DE QSO EN MODOS DIGITALES

Los ejemplos siguientes no deben interpretarse como una plantilla ni como una norma, sino solo como orientación, sobre todo para quien empieza. Las intervenciones de la estación que llama se marcan con una viñeta maciza ● y las de la estación que responde, con una hueca ○.

14.3.1 QSO conversacional en RTTY

El QSO siguiente es similar al ejemplo en CW del [apartado 13.8.2](#). Muestra lo fácil que es mantener una conversación por teclado en RTTY. Este ejemplo se aplica también a otros modos conversacionales, como el PSK31. Fíjate en cómo los saltos de línea, compuestos técnicamente por avances de línea y retornos de carro, hacen legible el texto. Pulsa Intro o Retorno mientras escribes en el teclado para partir el texto en líneas nuevas. Otra opción es aprovechar bien los espacios al final de tus intervenciones, para separar tu texto del ruido.

- QRL?
- QRL? DE EI0HQ
- CQ DE EI0HQ EI0HQ CQ
- EI0HQ DE 4U1UN KN
- 4U1UN DE EI0HQ TU FOR UR CALL,
RST 599,
MY NAME IS MEGAN QTH CORK,
HW CPY? 4U1UN DE EI0HQ KN
» 4U1UN de EI0HQ, gracias por tu llamada,
RST 599,
me llamo Megan, QTH Cork,
¿qué tal me copias? 4U1UN de EI0HQ KN
- EI0HQ DE 4U1UN GE MEGAN FULL CPY,
RST 579,
MY NAME IS BILL QTH NEW YORK,
I USE A HOMEBREW RIG 25 W INTO A DIPOLE AT 10 M,
PSE QSL VIA BURO OR LOTW,
TU FOR THE NICE QSO! CUL MEGAN & 73 EI0HQ DE 4U1UN KN
» EI0HQ de 4U1UN, buenas Megan, te copio todo,
RST 579,
me llamo Bill, QTH Nueva York,
uso un equipo casero de 25 W a un dipolo a 10 m,

QSL vía buró o LoTW, por favor,
gracias por el bonito QSO. Hasta luego, Megan, y 73. EI0HQ de 4U1UN KN

- 4U1UN DE EI0HQ RR GE BILL,
MY RIG IS ALSO HOMEBREW 5 W INTO A SHORT VERTICAL,
WILL LOTW,
MANY TNX & CUL BILL 73 SK DE EI0HQ CQ
- » 4U1UN de EI0HQ, recibido, buenas Bill,
mi equipo también es casero, 5 W a una vertical corta,
usaré LoTW,
muchas gracias y hasta luego, Bill. 73 SK de EI0HQ CQ

14.3.2 QSO no conversacional en FT8

En el ejemplo siguiente, IO52 y FN20 representan las ubicaciones de las estaciones expresadas como localizadores Maidenhead. Los informes de señal son la SNR en decibelios. Aunque negativos, son buenos: señales suficientemente fuertes. Conviene señalar que este escueto ejemplo cumple la definición de QSO válido del [apartado 12.1](#).

- CQ EI0HQ IO52
- EI0HQ 4U1UN FN20
- 4U1UN EI0HQ -06
- EI0HQ 4U1UN R-12
- 4U1UN EI0HQ RR 73

15 PILEUPS

Los PILEUPS se producen cuando muchas estaciones intentan responder a la llamada de una sola estación. Ocurre con frecuencia durante los concursos o cuando hay una DXpedición activa. Una DXpedición a un destino raro puede atraer a decenas de radioaficionados, o más, ansiosos por hacer un QSO, lo que da lugar a un pileup grande, enérgico e intimidante. Este capítulo trata los pileups en general. El [capítulo 16](#) describe los concursos, y el [capítulo 17](#), las DXpediciones.

Al enfrentarte a un pileup, da prioridad a la cortesía y a evitar los conflictos. Mantener una actitud cortés y una comunicación respetuosa aumentará tus posibilidades de hacer QSO con éxito. Puede resultar tentador adoptar una actitud competitiva con la esperanza de conseguir más contactos, pero ese planteamiento quizá no dé los resultados esperados. Espera pacientemente tu turno para transmitir y responde con calma. No adoptes comportamientos agresivos ni intentes dominar la frecuencia, porque eso genera fricciones entre operadores y altera el ritmo del pileup. Si afrontas los pileups con mentalidad de cooperación, contribuirás a que la experiencia sea agradable para todos.

Una señal limpia, que no cause interferencias como chasquidos de manipulación o salpicaduras, te ayudará a lograrlo, sobre todo si usas niveles de potencia elevados. A menos que tengas antenas de primera y una señal fuerte, lo más probable es que no seas la señal más potente en el receptor del operador del pileup. El momento en que transmites es crucial. Estas recomendaciones te ayudarán en cualquier pileup.

- No llares antes de que haya terminado un QSO en curso.
- No te precipites a responder cuando el operador señale el final del QSO anterior con un *thank you*, o con QRZ o TU en CW. Esto no es una carrera en la que gane el primero que responda. Ten paciencia y espera un par de segundos antes de lanzar tu llamada.
- Usa tu indicativo completo.
- Usa el alfabeto fonético estándar ITU/ICAO.
- Transmite tu indicativo una sola vez. Repetirlo no acelerará las cosas, pero sí causará más QRM.
- No transmitas el indicativo del operador del pileup antes del tuyo, porque está claro con quién intentas contactar.
- Si el operador se equivoca al repetir tu indicativo, corrígelo enfatizando la parte incorrecta cuando lo repitas completo.
- Si el operador solo llama a una parte de tu indicativo, en lugar de al completo, te está invitando a repetirlo entero, porque solo lo ha oído parcialmente. Responde, pero ten en cuenta que puede haber muchas otras esta-

ciones que compartan esa parte. Si es así, un operador muy bueno llamará a tu indicativo parcial después de haber contactado con esas otras estaciones similares.

- El operador puede pedir otra repetición tras haber añadido otra letra o un número al indicativo parcial, con la esperanza de aclarar si es el tuyo o no.
- Si el operador anuncia un indicativo que no se parece al tuyo, quédate a la escucha y no transmitas. Lo más probable es que esté contactando con otra estación. Un buen operador de pileup repetirá unas cuantas veces el indicativo con el que intenta contactar antes de pasar al siguiente.

15.1 PILEUP EN SIMPLEX

En un pileup en simplex, tanto la estación que llama como las que responden operan en la misma frecuencia. Este método se usa habitualmente en los concursos y en los pileups más pequeños, como durante una activación de Parks on the Air (POTA) o cuando una estación especial llama CQ para un diploma. Gestionar un pileup en simplex puede complicarse si hay demasiadas estaciones respondiendo, lo que puede acabar reduciendo el ritmo de QSO.

15.2 PILEUP EN FRECUENCIAS SEPARADAS (SPLIT)

El pileup en modo split (frecuencias separadas) es el método preferido para atender a un grupo grande de estaciones que responden. La estación que llama transmite en una frecuencia mientras que todas las estaciones que responden transmiten en otra o, cuando la multitud es muy grande, dentro de un margen de frecuencias.

El operador del pileup dirá normalmente *up* o *listening up*, indicando que quiere que todas las estaciones respondan en una frecuencia superior a la suya. A menudo, en los pileups de CW escuchará 1 kHz más arriba y, en los de SSB, 5 kHz más arriba. Si el operador pide *5 to 10 up* o *5 to 15 up*, significa que todas las estaciones deben responder entre 5 y 10 kHz, o entre 5 y 15 kHz, por encima de su frecuencia de llamada.

Durante un pileup grande, quizá por la emoción del momento, se nos puede olvidar activar la función de split. Evita ese error, porque desencadena QRM deliberado (DQRM) y otras conductas indeseables, frustración y conflictos evitables.

Un pileup en split plantea el reto de determinar la frecuencia exacta en la que el operador está escuchando en cada momento. Si vigilas el pileup con atención, podrás oír qué estación está haciendo el QSO con el operador. Antes de lanzar tus llamadas, dedica un momento a entender el ritmo del operador. ¿Cambia su frecuencia exacta de escucha después de cada QSO, o sigue una pauta de cambiar cada tres o cinco QSO? ¿Salta de una frecuencia a otra dentro del margen, o se desplaza despacio hacia arriba y hacia abajo? Entender la téc-

nica del operador te ayudará a colocar tus llamadas. Estarás listo para transmitir exactamente donde y cuando él está escuchando.

15.3 PILEUP POR NÚMEROS

Algunos operadores de pileup optan por trabajar por números. Por ejemplo, si el operador pide el número uno, indica que solo quiere que respondan las estaciones cuyo prefijo de indicativo contenga el dígito 1. Con esta técnica, el operador reduce eficazmente el tamaño del pileup quizá a una décima parte del real.

Este método lo usan algunas DXpediciones y también sirve para otros fines, como gestionar las llamadas que llegan tras el boletín de un servicio de noticias de radioafición. Aunque es eficaz, depende de la paciencia de las estaciones que esperan su turno. Evita la tentación de llamar antes de tiempo: tu paciencia dará fruto.

En los concursos, los pileups casi nunca se llevan por números. Allí resultan más eficaces el ritmo, la elección del momento de llamar y el uso de repeticiones parciales del indicativo.

16 CONCURSOS

PARTICIPAR EN CONCURSOS es un deporte radioeléctrico. Es una actividad divertida que comparten a la vez hasta decenas de miles de radioaficionados. Cada año se celebran cientos de competiciones, todos los fines de semana e incluso algunos días laborables. Las sociedades nacionales de radioaficionados y varios sitios web publican los concursos próximos.⁷³ El objetivo de un concurso es hacer el mayor número posible de contactos con otras estaciones dentro de un periodo estrictamente definido y conforme a las reglas del concurso. Los concursos premian la precisión y la capacidad de completar QSO difíciles. Los contactos con estaciones lejanas valen más que los locales, que son más fáciles. Los errores en el log salen caros. Equilibrar velocidad y precisión con unas condiciones de propagación cambiantes exige experiencia y soltura operativa, una destreza que lleva tiempo desarrollar. Mejorar la estación siempre ayuda, y también puedes unirte a un equipo que opere desde una estación de concursos avanzada y bien equipada.

Muchos aficionados participan además por motivos no competitivos. Los concursos ofrecen una oportunidad excelente para contactar con estaciones raras y con partes del mundo difíciles de alcanzar, así como para usar modos menos populares. También son una forma estupenda de poner a prueba los límites de la estación.

16.1 BANDAS PERMITIDAS

Existe un amplio acuerdo, recogido en los planes de bandas de la IARU, de que la actividad de concursos no está permitida en determinadas bandas. En particular, las llamadas bandas WARC no deben usarse para concursos.⁷⁴ Son las bandas de 30 m, 17 m y 12 m. La banda de 60 m también queda excluida de los concursos por su condición de servicio secundario en el servicio de aficionados. Todas esas bandas excluidas son bastante estrechas y poco adecuadas para los concursos, que son muy concurridos. Constituyen un refugio bienvenido para los aficionados que no disfrutan con el carácter frenético de los mayores concursos mundiales.

Las reglas de cada concurso especifican también sus bandas permitidas, e incluso los segmentos dentro de una banda. Además, los planes de bandas con-

73. www.contestcalendar.com recoge muchos de los concursos que se celebran a lo largo del año, junto con sus reglas.

74. Bandas estrechas atribuidas a la radioafición en la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (WARC) de 1979.

tienen recomendaciones sobre los segmentos de frecuencia preferentes para el uso durante los concursos.

- Estudia las reglas del concurso, los planes de bandas y las restricciones nacionales, incluidos los límites de potencia específicos del concurso. Ten en cuenta que hay diferencias importantes de un país a otro.

Puede que oigas actividad legítima de concurso en una parte de una banda en la que tú no tienes permitido transmitir. Por ejemplo, hay un segmento de la banda de 40 m que pueden usar los radioaficionados de Estados Unidos y de Australia, pero que no está atribuido al uso de aficionados en Europa ni en otras partes del mundo. Transmitir deliberadamente en ese tramo de la banda, en el calor del momento, podría ponerte en conflicto con la normativa y acarrear una posible descalificación del concurso.

16.2 PUNTUACIÓN

El objetivo de un concurso es conseguir la puntuación más alta. Cada contacto válido hecho durante las horas del concurso suma puntos de QSO. El concursante también puede obtener puntos de multiplicador (multiplicadores), que se conceden por distintas características de la estación contactada. Los multiplicadores se detallan en las reglas de cada concurso. Normalmente se otorgan por el primer contacto con un país nuevo, una zona de indicativo, un prefijo, una zona CQ o ITU, u otra entidad geográfica. Los multiplicadores pueden obtenerse una sola vez para todas las bandas y modos, o bien una vez por banda o por modo, según el concurso. La puntuación total suele calcularse como el producto de los puntos de QSO por los puntos de multiplicador:

$$\text{Puntuación total} = \text{Puntos de QSO} \times \text{Multiplicadores}$$

Para ganar tienes que lograr la puntuación más alta en la clasificación general o la más alta en la categoría u *overlay* (categoría superpuesta) que hayas elegido. Las categorías y los *overlays* igualan el terreno de juego: permiten que las estaciones más modestas y de menor potencia compitan entre sí, mientras que las estaciones multioperador especializadas se disputan la victoria entre iguales. Hay una categoría o un *overlay* para casi cualquier situación. Estúdialos con detenimiento para darte las mejores opciones. Por ejemplo, si has obtenido la licencia hace poco, puedes participar en el *overlay* de novatos y competir con otros recién llegados en vez de con veteranos mucho más experimentados.

16.3 REGLAS

Tómate tiempo para leer las reglas del concurso antes de participar. Presta atención a las horas de inicio y de final. Algunos concursos tienen alcance mundial y duran todo un fin de semana –hasta 48 horas–, con miles de participantes.

Otros tienen un alcance más reducido, un continente o un solo país, o periodos más cortos, incluso de tan solo 30 – 60 minutos.

Las reglas de los concursos pueden incluir restricciones adicionales, como qué estaciones se pueden contactar o qué equipos se pueden usar. Las categorías y los *overlays* introducen más reglas todavía, entre ellas la posibilidad de usar clusters para encontrar QSO, así como límites en el número de operadores, de bandas o de tiempo en el aire.

16.4 «RUN» O BÚSQUEDA Y CAZA

Participar en concursos tiene dos métodos de operación principales: el «run» y la búsqueda y caza.

El «run» consiste en encontrar una frecuencia libre y empezar a llamar CQ con la esperanza de que otras estaciones te respondan. Es posible que puedas hacer «run» durante muchas horas sin tener que cambiar de frecuencia de llamada, y lo más probable es que disfrutes de algún que otro pileup.

La búsqueda y caza (S&P) es lo contrario. Recorres las bandas buscando estaciones que están haciendo «run» para contactar con ellas. Solo las mayores estaciones, con varios operadores, pueden permitirse hacer «run» durante todo un concurso largo. Los demás cambiaremos a S&P de vez en cuando. Parte de la estrategia consiste en saber cuándo cambiar.

16.4.1 «Run» (llamar desde frecuencia propia)

Antes de poder hacer «run» tienes que encontrar una frecuencia libre. Debes seguir los procedimientos habituales que se mencionan en el apartado [12.5.2 Selección de una frecuencia libre](#). En la mayoría de los concursos podrás encontrar una frecuencia libre. Sin embargo, en algunos de los grandes, las bandas pueden estar tan saturadas que encontrarla resulta difícil o incluso imposible. Lo más probable es que tengas que aceptar cierta interferencia de otros concursantes. En esos concursos quizá tengas que asumir algunos compromisos. Por ejemplo, puede que tengas que estrechar el ancho de banda de recepción de tu equipo para limitar la interferencia que recibes de los demás, y limitar tu ancho de banda de transmisión para reducir la interferencia que tú causas a otras estaciones. Transmitir una señal limpia es siempre importante, y resulta especialmente beneficioso en un concurso concurrido, porque facilita que los demás te oigan. Las señales de mala calidad, con un ancho de banda excesivo, no solo son más difíciles de decodificar, sino que además desperdician una potencia preciosa. Siempre es mejor concentrar la potencia de la señal en un ancho de banda que no supere el que el modo requiere.

Puede que oigas estaciones que intentan proteger su frecuencia de «run» transmitiendo una señal exageradamente ancha, sobreprocesada y con salpi-

caduras (splatter). Eso es interferencia perjudicial, y muchos concursos tienen reglas contra esa conducta, que puede acarrear la descalificación.

16.4.2 Búsqueda y caza (S&P)

Cuando haces S&P vas buscando estaciones que están haciendo «run». Asegúrate de haber copiado correctamente el indicativo de la estación. No te fíes a ciegas de la información que proporciona un cluster u otras fuentes ajenas a la radio: pueden mostrar indicativos incorrectos, lo que puede costarte puntos valiosos e incluso restarte puntos de penalización adicionales.

Cuando la estación que hace «run» haya terminado su CQ o su QSO, transmite tu indicativo una vez. En fonía, usa el alfabeto fonético estándar. Si la estación que hace «run» no te responde ni responde a otra estación, repite tu indicativo una vez más. Harán falta paciencia y cierta destreza para elegir el momento de transmitir si hay muchas otras estaciones intentando contactar con ella. Puede que merezca la pena buscar otra estación que esté haciendo «run» y volver más tarde al pileup. Valora si el número total de QSO en ese concurso vale más para ti que esperar a esa única estación.

16.5 EL INTERCAMBIO

Las reglas de cada concurso explican el intercambio exigido. Es la información que deben intercambiar la estación que hace «run» y la estación de S&P para que ambas puntúen.

El intercambio suele constar de un informe de señal RS o RST y de alguna información adicional, como el número de zona ITU o CQ de la estación, o un número de serie que cada estación incrementa con cada QSO que hace. Como el objetivo del concurso es puntuar, es práctica habitual intercambiar un informe RST perfecto, 59 o 599, en lugar de uno realista. Al principio puede parecer extraño, pero tiene sus ventajas durante un concurso: aporta algo predecible y fácil de copiar, sean cuales sean las condiciones o el acento. Intercambiar cualquier otro informe RST probablemente te cueste puntos, porque la mayoría de los concursantes no esperan otra cosa que un 59 o un 599. No obstante, algunos concursos no usan informes RST. Otros buscan ser más exigentes empleando identificadores más largos o intercambios más difíciles de adivinar. ¡Incluso se han probado números aleatorios para llevar al límite la precisión de los operadores!

16.6 EL QSO DE CONCURSO

Los QSO de concurso son los más breves que es probable que llegues a vivir, salvo cuando contactes con una DXpedición. Un QSO de concurso no debe transmitir nada más que el intercambio exigido. Toda la conversación se reduce

al mínimo imprescindible para confirmar que ambas estaciones se han identificado correctamente y que han recibido el intercambio de la otra.

Lo habitual es que la estación que hace «run» llame diciendo *CQ contest* en fonía y transmitiendo *CQ TEST* en CW y en algunos modos digitales. Puede acortarse todavía más omitiendo el *CQ*, sobre todo en un concurso grande. Una estación que hace «run» puede incluso llamar dando únicamente su indicativo, sin nada más, especialmente cuando llama justo después de terminar un QSO. Estas podrían ser las llamadas de *CQ* de la estación que hace «run» en fonía:

- *CQ contest EI0HQ*
» *CQ concurso EI0HQ*
- *EI0HQ contest*
» *EI0HQ concurso*
- *EI0HQ*
» *EI0HQ*

En CW, esto suele adoptar una de estas formas:

- *CQ TEST EI0HQ*
- *CQ EI0HQ TEST*
- *EI0HQ TEST*
- *EI0HQ*

Otros modos digitales tienen sus propias formas preferidas. Por ejemplo, en RTTY resulta útil poner *CQ* tanto al principio como al final de la llamada de la estación que hace «run». Beneficia a las estaciones de S&P que solo han captado una parte de la transmisión mientras sintonizaban:

- *CQ TEST EI0HQ CQ*

16.6.1 Ejemplo de QSO de concurso en fonía (SSB)

En este ejemplo, el intercambio del concurso consta de un informe RS y de un número de serie. El siguiente número de serie de la estación que hace «run» es el 123, mientras que el de la estación de S&P resulta ser el 34. Es habitual usar programas de log específicos para concursos, capaces de generar una secuencia correcta de números de serie.

Las intervenciones de la estación que hace «run» se marcan con una viñeta sólida • y las de la estación de S&P con una hueca ○. Las letras de este ejemplo usan las palabras clave del código de la ITU, y las cifras se dan con la pronunciación hablada recomendada por la ICAO; véase [11.1 Alfabeto fonético internacional de radiotelefonía](#).

- *CQ Contest EI0HQ Echo India Zero Hotel Quebec*
» *CQ Concurso EI0HQ Echo India Zero Hotel Quebec*

- *Zulu Lima Six Hotel Quebec*
 - » Zulu Lima Six Hotel Quebec
- *Zulu Lima Six Hotel Quebec Fife Niner Wun Too Tree*
 - » Zulu Lima Six Hotel Quebec Fife Niner Wun Too Tree
- *Fife Niner Tree Fower*
 - » Fife Niner Tree Fower
- *QSL Echo India Zero Hotel Quebec*
 - » QSL Echo India Zero Hotel Quebec

Para asegurarse de que los indicativos se han copiado correctamente, la estación que hace «run» repite el indicativo de la estación de S&P que ha oído. Si resulta que el indicativo no se ha copiado bien, la estación de S&P volverá a enviar su propio indicativo, normalmente sin dar todavía el intercambio exigido. Así informa a la estación que hace «run» de que debe corregir el error antes de poder anotar el QSO en el log. Esto puede llevar varias intervenciones.

El código Q de cierre, QSL, lo usa la estación que hace «run» para confirmar la recepción del intercambio. Puedes oír otros acuses de recibo, como *Thanks*. A veces no hay ningún acuse explícito y la estación que hace «run» invita a responder a la siguiente estación transmitiendo únicamente el indicativo. La pista de que tu QSO ha salido bien está en el contexto y en el ritmo del operador. Si la estación que hace «run» ha confirmado tu indicativo y te ha dado su intercambio sin pedir repeticiones después de oír el tuyo, normalmente significa que has tenido éxito. Por desgracia, a veces puede resultar ambiguo, y una estación muy ocupada quizá no quiera reconfirmar un QSO anterior.

La estación que hace «run» debe dar siempre su indicativo en cada QSO, por ejemplo al terminarlo, como se ve arriba. Así se evitan errores y se cumple la normativa. En un concurso de ritmo rápido, alguna vez se salta el indicativo y acusa recibo solo con un QSL. Sin embargo, la buena práctica y las reglas habituales de los concursos aconsejan que las estaciones que hacen «run» den su indicativo en cada QSO, y lo exigen al menos una vez de cada tres.

16.6.2 Ejemplo de QSO de concurso en CW

Con el mismo formato y las mismas reglas que arriba, un QSO de concurso en CW podría tener esta forma:

- CQ EI0HQ TEST
- ZL6HQ
- ZL6HQ 599 123
- 599 34
- TU EI0HQ

En vez de enviar el QSL, algo más largo, en los concursos de CW se acostumbra a acusar recibo con un TU, breve y cordial.

16.6.3 Ejemplo de QSO de concurso en RTTY

Los concursos de RTTY son populares, animados, cordiales y algo menos estresantes que los de SSB o CW, y son un buen comienzo para los recién llegados. Aunque se parecen mucho a un QSO en CW, la naturaleza escrita del RTTY aporta sus propios matices.

Por ejemplo, este podría ser un QSO de concurso en RTTY:

- CQ TEST EI0HQ CQ
- ZL6HQ
- ZL6HQ 599 123 123
- 599 34 34
- TU EI0HQ CQ

Como el RTTY estándar carece de mecanismos de corrección de errores integrados, se acostumbra a repetir de forma preventiva la información importante que pueda corromperse, como los números de serie. Ambas estaciones pueden detectar fácilmente si han copiado bien sin más que advertir cualquier discrepancia entre lo que debería haberse recibido como dos secuencias idénticas.

Algunas estaciones de S&P envían también su indicativo dos veces por esa misma razón. Cuando las condiciones son malas puede resultar útil. Sin embargo, es innecesario si las condiciones son buenas: la estación que hace «run» repetirá el indicativo de la estación de S&P, y cualquier error podrá corregirse enviándolo dos veces si hace falta.

16.7 EL LOG DEL CONCURSO

Cualquiera puede participar en un concurso sin inscribirse formalmente. Para concursar oficialmente hay que enviar el log de tus QSO del concurso a los organizadores. La mayoría de los logs se envían en un formato especial, conocido como Cabrillo, y algunos, sobre todo los de los concursos de VHF, usan EDI.⁷⁵ Ambos tipos de archivo contienen solo texto, pero su formato y su disposición son estrictos y hay que respetarlos con exactitud. Aunque podrían prepararse con un editor de texto sin formato en un ordenador, resulta más cómodo usar un programa de log específico para concursos.⁷⁶ Esos programas también pue-

75. www.wwrof.org/cabrillo y el capítulo 15 del IARU R1 VHF Handbook www.iaru-r1.org/reference/handbooks

76. Según un gran concurso mundial, el CQ WW DX 2024, los programas de log gratuitos más populares para Windows fueron N1MM Logger+, DxLog, QARTest y CTESTWIN. Para macOS, SkookumLogger es un programa de log de concursos gratuito.

den comprobar que la información contenida en el archivo cumple los requisitos de los concursos que admiten.

Los programas de log para concursos también pueden ayudar al operador durante la prueba. Algunos son capaces de sugerir y rellenar por adelantado el intercambio previsto, y pueden validar la corrección de los indicativos. Aunque cabe argumentar que usar software para ayudarse a uno mismo en el concurso lo hace más fácil, se ha convertido en una práctica habitual.

Muchos programas de log para concursos pueden ayudar además a encontrar estaciones que hacen «run» conectándose a un cluster o a otra fuente de información de QSO del concurso en tiempo real. Los concursos suelen permitirlo si te inscribes en la llamada categoría asistida (*assisted*). Asegúrate de inscribirte en la categoría y el *overlay* correctos cuando uses software de log, y comprueba cuáles de sus funciones tienes permitido utilizar.

17 DX Y DXPEDICIONES

LOS CONTACTOS A LARGA DISTANCIA se conocen como DX. En HF esto significa estaciones situadas en continentes distintos del tuyo, o un país o entidad raro. En VHF y UHF suele significar una distancia inusualmente larga teniendo en cuenta la banda y las condiciones, a menudo varios cientos de kilómetros o más. El DX implica alcanzar lugares que no solo están lejos, sino que además están menos poblados o tienen pocos radioaficionados. Contactar con estaciones DX es divertido, pero exigente, y requiere paciencia. Manejar los pileups también reclama destrezas especiales. Véase el [capítulo 15](#), y plantéate repasar el *DX Code of Conduct*.⁷⁷

17.1 DIPLOMAS DE DX

Uno de los diplomas más populares y longevos de la radioafición es el DX Century Club (DXCC). Nació en 1935 y lo administra la American Radio Relay League (ARRL). En su nivel básico exige hacer y confirmar contactos con 100 países, regiones o islas distintos, denominados en conjunto entidades DXCC.⁷⁸ Tiene muchos niveles adicionales. Puedes proponerte hacer todos los contactos en un modo concreto, como CW, o en una banda concreta, como 20 m, o incluso lograrlo de todas las formas posibles.

Hay otros diplomas parecidos, pero el DXCC es el más popular. Anotar en el log tus primeras entidades DXCC, aprender a confirmarlas mediante tarjetas QSL en papel o mediante el Logbook of the World (LoTW) electrónico, y recibir después tu primer diploma DXCC, es una meta apasionante a la que aspirar mientras aprendes y montas tu primera estación.⁷⁹

17.2 DXPEDICIONES

Es frecuente que grupos de radioaficionados viajen a destinos DXCC codiciados para montar allí una estación durante un tiempo, normalmente una o dos semanas. Esas actividades se conocen como DXpediciones. Pueden llegar muy lejos para transportar el equipo a lugares remotos, obtener los permisos necesarios y atender las estaciones las veinticuatro horas con el fin de servir al mayor número posible de aficionados. Quienes operan una DXpedición suelen ser muy experimentados. Disfrutan manejando grandes pileups y haciendo cientos de QSO por hora.

Algunas DXpediciones piden donativos voluntarios para compensar sus gastos de viaje. Como conseguir que los QSO queden confirmados es un objeti-

77. [rsgb.org/main/operating/dx-code-of-conduct](https://www.rsgb.org/main/operating/dx-code-of-conduct)

78. Las reglas del diploma y la lista de entidades DXCC pueden consultarse en [arrl.org/dxcc](https://www.arrl.org/dxcc)

79. www.arrl.org/quick-start

vo importante para muchos cazadores de DXCC, muchas DXpediciones ofrecen confirmaciones electrónicas a través de LoTW. Aunque pueden ofrecerse sin coste, a veces se solicita una pequeña aportación para acelerar la tramitación. También se ofrecen tarjetas QSL tradicionales a través del buró gratuito de la IARU y de otros burós de QSL. Como alternativa, puedes pedir que te envíen una tarjeta por correo directo por el precio de un sello. Existen también DXpediciones algo polémicas que exigen el pago de cantidades considerables para confirmar un QSO, sin ofrecer ninguna opción gratuita o económica. Cabe cuestionar si esa actividad se ajusta al espíritu de las comunicaciones de aficionados sin ánimo de lucro que exige el Reglamento de Radiocomunicaciones de la ITU. Puede ser prudente evitar solicitar esas QSL y esperar a la siguiente DXpedición que opere desde esa entidad DXCC. Tu paciencia se verá recompensada.

17.3 EL PROBLEMA DEL DQRM

Cuando una estación de una entidad DXCC rara está en el aire, conseguir un contacto puede ser difícil por el gran número de operadores que intentan alcanzarla al mismo tiempo. Por desgracia, los conflictos innecesarios y las conductas poco amistosas van en aumento. Mantén la cordialidad, usa tu buen juicio y tu buen talante, y recuerda que conseguir el DXCC debería ser un reto agradable. No debería ser un trabajo penoso que os haga sentir mal a ti y a los demás. Los problemas suelen empezar por tres causas:

1. Cuando una gran DXpedición sale al aire, muchos operadores están ansiosos por hacer el QSO que tanto valoran.
2. Los operadores cometen errores sin saberlo. Por ejemplo, transmiten en simplex en lugar de en modo split. Puede que no escuchen al operador DX. O quizá transmitan en la ranura de tiempo o con el desplazamiento de frecuencia equivocados en FT8.
3. Lamentablemente, algunos operadores se sienten entonces obligados a corregir los errores de los demás, provocando el DQRM. Por ejemplo, en cuanto alguien hace su primera llamada en simplex, le gritan *up up up*, añadiendo caos a una situación ya de por sí tensa.

En ese momento, el DQRM se desmadra. Todo el mundo lucha por oír al operador DX, cuya señal débil desde la lejana entidad DXCC queda ahogada por la estación que cometió el error y por las que intentan corregirlo. El pileup se frustra y está a punto de estallar. Alguien decide saltarse la normativa y pone música, insulta o incluso usa indicativos falsos. Se desata el desbarajuste y las reputaciones salen malparadas. Nadie puede contactar con la DXpedición y todos acaban hartos.

17.3.1 Cómo afrontar el problema del DQRM

Es normal sentir cierto estrés y cierta frustración cuando intentas hacer ese contacto tan esperado en un pileup profundo y enérgico. Si cometes un error y llamas en la frecuencia de llamada del DX (simplex), puedes acabar recibiendo un insulto. Nadie debería ser grosero contigo en el aire, pero estás cansado, frustrado y, al fin y al cabo, no eres más que humano. Te entran ganas de apretar el PTT (*push-to-talk*) para decirles a esos maleducados lo que piensas de ellos. A muchos nos ha pasado. El problema de gestionar nuestra frustración es psicológico. No dejes que esos sentimientos negativos te dominen y te lleven a comportarte de una forma de la que después te arrepentirías.

- Si sientes que la situación te supera, quédate a la escucha un rato. Sal a dar un paseo, lee un libro, mira una película o dedícate a cualquier actividad que aparte tu atención del asunto que te frustra.

Puede resultar duro. En el fondo, quizá te parezca admitir una derrota en una competición. Puede que sientas que eres incapaz, o que no tienes bastante aguante, para manejar el pileup y el DQRM. Pero no es así, y no es ninguna competición. Mientras haces esa pausa breve, recuerda que, aunque la tarea sea exigente, se supone que debe traerte alegría y satisfacción. Vuelve al pileup con energía renovada y una expectativa positiva.

Conseguir el DXCC es una afición. Lo hacemos por placer y para aprender destrezas nuevas. Una de ellas es la paciencia. Otra es saber cómo y cuándo llamar en un pileup grande. Quienes consiguen muchísimas entidades DXCC raras no son los que pierden los nervios con facilidad. La paciencia, el buen juicio, el humor y algo de planificación siempre acaban funcionando.

Si cometes un error y te encuentras recibiendo lo que parece una tormenta de correcciones o de insultos, abstente de responder. Así evitarás provocar la desagradable reacción en cadena.

Si oyes a otra persona cometer un error y estás pensando en corregirlo, detente y pregúntate: ¿merece la pena? ¿Mi corrección ayudará o añadirá caos? Examina por qué te sientes impulsado a corregir el error de otro. ¿Podría ser tu propia frustración? Si tienes alguna duda, no lo corrijas.

Si estás seguro de que corregir a alguien es lo correcto, hazlo siempre de la forma más serena, positiva y respetuosa posible. Da siempre tu indicativo completo. Las transmisiones sin identificar, por breves que sean, resultan frustrantes y son ilegales.

Gritar *up! up! up!* o enviarlo sin parar en CW o en RTTY no es una forma respetuosa de corregir un error. Una manera mejor sería:

- *ZL6HQ, this is EI0HQ, please up. Thank you.*
» ZL6HQ, aquí EI0HQ, por favor, up. Gracias.

Aun así, casi siempre es mejor no hacer nada. ZL6HQ se dará cuenta de su error y lo corregirá por sí solo.

17.4 CONSEJOS SEGÚN EL MODO

Casi todas las DXpediciones operan en modo split, y el DQRM surge cuando alguien transmite en su frecuencia. Aprende a usar el split de tu equipo, preferiblemente sin ni siquiera tener que mirar los mandos. Véase el apartado [15.2 Pileup en frecuencias separadas \(split\)](#).

17.4.1 CW

Algunos operadores se meten en un pileup de CW sin dominar bien el código Morse. Aunque es posible contactar en pileups con un Morse básico, deberías proponerte mejorar tus destrezas. No conocer el sonido de las abreviaturas esenciales, como TU, EU, NA y UP, acaba en frustración. Elegir el momento de tus llamadas también resulta más fácil cuando sabes cómo suenan esas abreviaturas a las velocidades altas de 25–40 WPM que usan las DXpediciones. Aunque disfrutes de las charlas pausadas, dedica algo de tiempo a aprender el sonido de unas cuantas palabras clave y de tu propio indicativo a velocidades más rápidas.

17.4.2 Fonía

Un pileup de fonía es propenso al DQRM y a las transmisiones ilegales, como poner música. Si presencias esa conducta, concéntrate en la señal de la DXpedición o tómate un descanso. Las DXpediciones suelen operar en varios modos. Podrías probar otro, como CW, FT8, RTTY u otro modo digital. Pueden ser más eficientes y ordenados que la fonía.

17.4.3 FT8 y FT4

Sigue los consejos generales del apartado [14.2](#). Asegúrate de que tus señales son limpias. Evita cualquier tentación de sobreexcitar tu audio o tu amplificación con la esperanza de oírse más fuerte a lo lejos. Al contrario: causarás interferencia perjudicial a los demás, y tus señales distorsionadas serán más difíciles de decodificar para la estación lejana.

Consulta el sitio web de la DXpedición para averiguar qué software recomiendan y si usan su modo normal o el modo Fox/Hound. Véase el apartado [14.2.6](#).

Las estaciones piratas que se hacen pasar por la DXpedición son ilegales y una molestia. A diferencia de la voz de un operador de fonía o de su manera de manipular en CW, reconocer a un pirata en digitales puede ser difícil. Es aplicable el principio de «work first, worry later» («contacta primero y preocúpate después»), pero conviene usar algo de sentido común. Por ejemplo, si las seña-

les del DX eran débiles y de pronto se disparan a 20 sobre 9 en el S-metro, puede que sean falsas. Para ayudarte a comprobar si la estación es auténtica, muchas DXpediciones usan un log en línea y en tiempo real. Puedes compararlo con los indicativos que oyes contactar en el pileup. El modo SuperFox también puede acreditar la identidad de la fox. Véase el apartado [14.2.6.3](#).

17.5 CUANDO EL DX ERES TÚ

¡Algún día te encontrarás al otro lado de un pileup! La propagación puede llevar tu señal a una parte del mundo que rara vez te oye. Quizá actives una cima o una isla codiciadas. O puede que, gracias a tu excelente técnica y a tus buenos modales en el aire, muchos oyentes ocasionales te llamen simplemente por el placer de conocerte.

Manejar un pileup por primera vez como estación DX puede resultar a la vez intimidante y emocionante. Una comunicación clara y una operación coherente hacen que los pileups sean eficientes y agradables. También ayudan algo de preparación, un poco de estrategia y mucho aplomo.

- Elige una frecuencia libre bien alejada de otros operadores.
- Repite tu indicativo después de cada QSO.
- Si trabajas en split, informa al pileup transmitiendo UP, UP 1 TO 3 (en CW) o UP 5 TO 10 (en SSB). Así todos sabrán dónde llamarte.
- Cuando trabajes en split, evita pedir más ancho de banda del necesario para gestionar el pileup con eficacia. De 1 a 3 kHz sería de sobra para CW, mientras que la SSB puede requerir de 5 a 10 kHz.
- Si copias un indicativo parcial, respóndele y pon a los demás a la espera: «6HQ only please» («solo 6HQ, por favor»). Si hace falta, aclara que estás intentando contactar con ese indicativo: «Please everybody stand by, 6HQ only, thank you» («todos a la espera, por favor, solo 6HQ, gracias»).
- Cuando la estación responda con el resto de su indicativo, repítelo completo: «ZL6HQ, roger, you are 59» («ZL6HQ, recibido, eres 59»), para confirmar que la has anotado correctamente en el log.
- Si respondes usando un indicativo parcial, mantenlo durante tantas repeticiones como haga falta para completar el contacto. Tu perseverancia mantendrá tranquilo al pileup. Además demostrará que estás decidido a mantener el orden tratando a todos con equidad.
- No dejes que otro llamante se imponga a tu criterio. Si abandonas demasiado pronto un indicativo parcial, el pileup empezará a llamar fuera de orden, ignorando tus intentos.
- Si el pileup es intenso y poco disciplinado, hazte valer. ¡Tú estás al mando! Demuéstralo contactando con las estaciones débiles, aunque otras más fuertes se abran paso a la fuerza.

- Mantén tu pauta. El caos nace de una operación incoherente. Los demás pueden aprender de tu forma de operar para decidir cuándo llamarte. Si terminas cada QSO con un «*Thank you, 5 to 10 up*» («gracias, up 5 a 10»), no cambies de fraseo. Tu cadencia y tu ritmo aportan una pista valiosa, sobre todo con malas condiciones en fonía y en otros modos conversacionales.
- Para mantener tranquilo al pileup, ten informados y contentos a los que llaman. Hazles saber cómo estás trabajando, sobre todo si haces algo inesperado. Anuncia cuándo haces una pausa o cambias de operador y recuerda a todos dónde estás escuchando.

Si quieres un pileup menos numeroso, puedes trabajar por números; véase el apartado 15.3. Menciona con qué número estás trabajando después de cada QSO. Contacta con el mismo número de estaciones por cada dígito y completa la secuencia entera. Si te detienes a mitad de una secuencia, tendrás a muchos operadores descontentos.

Llamar por continentes, por ejemplo «*QRZ North America only*» («QRZ solo Norteamérica»), no es una forma eficaz de reducir un pileup, pero ayuda a las zonas con propagación mala o pasajera. Sin embargo, esos dos métodos selectivos también pueden causar frustración. Muchos operadores se quedarán parados, cada vez más impacientes, y pueden convertirse en tus ayudantes no deseados.

17.5.1 DQRM cuando el DX eres tú

Si tu pileup está sufriendo DQRM, desplaza un poco la frecuencia.

- En CW, prueba a moverte 500 Hz. Mientras envías tu indicativo seguido de una serie de puntos, cambia lentamente de frecuencia para que el pileup oiga tu desplazamiento.
- En fonía, muévete 5 kHz hacia arriba o hacia abajo después de anunciar tu QSY.

Rara vez resulta útil reconocer que estás sufriendo DQRM, porque puede dar lugar a malentendidos. Por desgracia, admitir el problema también puede dar ánimos innecesarios a quienes buscan tu atención causando el DQRM. Evita explicar el motivo por el que cambias de frecuencia. Las estaciones que causan el DQRM pararán si no obtienen reacción. Ignóralas y sigue operando de forma coherente.

17.6 EJEMPLOS DE QSO DE DXPEDICIÓN

Los QSO de DXpedición, durante un pileup, son de los más breves y económicos que oirás en el aire. Pueden ser incluso más cortos que los QSO de concurso, porque no hay que intercambiar más información que los indicativos y un informe de señal superficial o una confirmación. El código RST perfecto, 59 o

599, se usa a menudo como una forma de acuse de recibo más que como un informe real. No obstante, en una situación más relajada, sin un pileup exigente, los operadores pueden intercambiar más comentarios y dar informes de señal reales y realistas.

Las intervenciones de la DXpedición se marcan con una viñeta sólida ● y las de quien la llama con una hueca ○.

17.6.1 Fonía

- CQ BS7HDX *up 5 to 10*
 - » CQ BS7HDX up 5 a 10
- OA4O
 - » OA4O
- OA4O 59
 - » OA4O 59
- *Thank you, 59*
 - » Gracias, 59
- BS7HDX *up*
 - » BS7HDX up

17.6.2 CW y RTTY

- CQ BS7HDX UP 1 3
- OA4O
- OA4O 599
- 599
- TU UP

17.6.3 FT8 y FT4

- CQ BS7HDX OK85
- BS7HDX OA4O FH17
- OA4O BS7HDX -17
- BS7HDX OA4O R-21
- OA4O BS7HDX RR73

Ten en cuenta que, cuando se envía el RR73, la estación DX anota el QSO en el log, y quien la ha llamado debería hacer lo mismo.

18 FUERA DE CASA

Para muchos radioaficionados no hay nada mejor que meter el equipo en el maletero del coche o en una mochila, junto con cables, antenas y baterías, y salir a hacer radio fuera de casa y al aire libre. A algunos aficionados también les gusta operar en el extranjero durante las vacaciones o en viajes de trabajo. Este capítulo destaca algunas de las cuestiones adicionales que conviene tener en cuenta cuando operas lejos de tu estación fija, sobre todo si cruzas fronteras internacionales.

18.1 DÍAS DE CAMPO (FIELD DAYS)

Los días de campo son eventos anuales del calendario de la radioafición, que suelen celebrarse en primavera o en verano. Permiten a los operadores mostrar sus habilidades, probar sus equipos y demostrar las capacidades de la radioafición para las comunicaciones de emergencia.

Durante un día de campo, los radioaficionados montan estaciones temporales en emplazamientos al aire libre, como parques, campos o incluso su propio jardín. Estas estaciones pueden ir desde montajes sencillos con antenas portátiles y equipos alimentados por batería hasta configuraciones más elaboradas con generadores y refugios. El objetivo es simular condiciones reales de operación en el campo, sin depender de fuentes de energía comerciales.

Una vez montada la estación, los operadores participan en horas de actividad continua en el aire. Hacen tantos contactos como pueden con otros radioaficionados de todo el país y del mundo entero. Los contactos se anotan en el log y se otorgan puntos en función de factores como el número de QSO, el tipo de fuente de alimentación empleada y el número de estaciones distintas contactadas.

Un día de campo no consiste solo en hacer contactos: también tiene que ver con la camaradería y la comunidad. Muchos clubes y organizaciones ponen en común sus recursos y su experiencia para montar estaciones multioperador y compartir sus conocimientos. Las actividades sociales, las hogueras y las comidas compartidas fomentan el compañerismo y ayudan a construir los vínculos humanos que resultan esenciales cuando las comunicaciones de emergencia se hacen necesarias.

18.2 OPERACIÓN EN PORTABLE

Cuando estás en una playa o en un parque, quizá activando una referencia de Parks on the Air (POTA) o de Summits on the Air (SOTA), estás operando en portable. En muchos países el reglamento hace opcional y recomendable que añadas a tu indicativo el sufijo /P, *stroke portable* («barra portable»). Sin embar-

go, en algunos países no está permitido usar este sufijo, mientras que en otros su uso es obligatorio.

De forma un tanto confusa, los aficionados de EE. UU. que operan desde otro distrito también pueden emplear el término «portable» aunque estén en otra estación fija. Aunque es opcional, resulta habitual. Lo reconocerás por un sufijo numérico que indica el distrito desde el que operan; por ejemplo, /6, pronunciado *portable six*, para una operación desde California. Cuando operan con equipos realmente portátiles, y no desde una estación fija de otro distrito, puedes oír el más tradicional /P, *portable*, o a veces tanto /P como un número de distrito. Si participas en un día de campo o en un concurso internacional, es probable que oigas todas esas formas.

Operar en portable exige recursos e ingenio. Entre las técnicas eficaces están optimizar la colocación de la antena para lograr la máxima propagación de la señal, gestionar con eficiencia el consumo para conservar la carga de la batería y adaptarse a los cambios meteorológicos.

Los lugares públicos también ofrecen la oportunidad de dar a conocer la radioafición a otras personas. Quienes pasan por allí pueden sentir curiosidad por el montaje y por la actividad, lo que da pie a conversaciones interesantes. A los jóvenes les fascinan los manipuladores de Morse y la tecnología clásica. Cuando operas en portable eres un embajador de la radioafición. Plantéate llevar contigo un folleto para entregarlo a quien muestre interés.

Cumple las normas que regulan el uso de los espacios públicos, como parques o espacios naturales. Respeta sus horarios de apertura. Evita las zonas prohibidas. Consigue los permisos necesarios antes de montar tu equipo.

La presencia del público en general te obliga a ser especialmente cuidadoso con la seguridad general, incluida la seguridad eléctrica, la mecánica y la relativa a los campos electromagnéticos (EMF). Puede que te hagan preguntas sobre las precauciones que has tomado. Algunos emplazamientos también pueden exigirte un seguro de responsabilidad civil antes de que puedas instalar tu estación, y es posible que tengas que completar una evaluación de riesgos con antelación al evento. En algunos países la operación en portable impone además límites de potencia más estrictos.

El suelo público es de todos: asegúrate de mostrar respeto por los derechos y los intereses de otros visitantes a los que quizá no les interesen las actividades de radio. Reducir al mínimo las molestias garantiza una experiencia positiva para todos y ayuda a generar buena voluntad hacia la comunidad de la radioafición.

18.3 MÓVIL, MARÍTIMA Y AERONÁUTICA

La operación en móvil en radioafición incluye las comunicaciones desde tierra, mar y aire, y ofrece oportunidades apasionantes de usar nuestras bandas en movimiento. La operación móvil aeronáutica, denotada normalmente por el su-

fijo /AM, se realiza desde aeronaves. La móvil marítima, /MM, tiene lugar a bordo de embarcaciones en el mar y, en algunos países, en ríos y lagos. La operación móvil terrestre, /M, se hace desde vehículos terrestres como coches, camiones o motocicletas.

No todos los tipos de operación en móvil están permitidos en todos los países. La normativa puede ser muy concreta. Muchos países limitan los niveles de potencia y la elección de bandas que pueden usarse para las comunicaciones en móvil, especialmente en móvil marítima y aeronáutica. Mientras un vehículo terrestre se encuentra en un puerto o en un aeropuerto, o cerca de ellos, la operación de aficionado puede estar prohibida. Si operas desde una embarcación o una aeronave, es fundamental obtener el permiso de la persona responsable de ella, como el capitán o el patrón, antes de empezar, tanto si estás cerca de un puerto como lejos de él.

Las normas que rigen la operación lejos de tierra, una vez en aguas o en espacio aéreo internacionales, son complejas. Dependen de la reglamentación de la región de la ITU por la que navega la embarcación y del país de matriculación de esta, donde también debe ser válida tu licencia. Los operadores móviles aeronáuticos y marítimos deben cumplir además normas de seguridad adicionales. En particular, rara vez se permite el uso del equipo de radio propio de la embarcación para fines de aficionado y, del mismo modo, la presencia de una estación de aficionado no sustituye a la necesidad de que la embarcación disponga de su propio equipo de radio específico. También debes tener en cuenta los aspectos de seguridad propios de la embarcación, incluidos la colocación de la antena, los EMF, la gestión de la energía, la seguridad de las baterías y cualquier procedimiento de emergencia.

18.4 OPERAR EN EL EXTRANJERO

Las facultades que otorga tu licencia de aficionado, y sus condiciones, se aplican en el país para el que fue expedida. Por fortuna, existen acuerdos internacionales que pueden permitirte operar cuando viajas al extranjero para una estancia corta.⁸⁰ Algunos grupos de países, incluidos la CEPT⁸¹ y la CITEL,⁸² ofrecen un enfoque normalizado que permite operar en el extranjero, además de ofrecer acuerdos recíprocos país por país. Como hay muchos países, muchos acuerdos entre ellos y muchos tipos de licencia, puede resultar complejo. Necesitas informarte de las normas vigentes antes de viajar.

80. Cada país determina la duración máxima de una estancia corta. Para las licencias CEPT suele ser de hasta tres meses. Una licencia de visitante puede expedirse por más tiempo, incluso hasta un año en algunos países.

81. Véase el documento CEPT ECC T/R 61-01. En abril de 2025 podía encontrarse en docdb.cept.org/document/925

82. Las normas del International Amateur Radio Permit (IARP) se detallan en el documento A-62 de la CITEL, véase www.oas.org/en/sla/dil/inter_american_treaties_A-62_international_radio_permit.asp. Solo están cubiertos unos pocos países, www.oas.org/en/sla/dil/inter_american_treaties_A-62_radio_permit_signatories.asp

Debes obedecer las leyes y la normativa del país que visitas, aunque difieran de las de tu propia licencia y sean más restrictivas. Además, no des por hecho que los derechos del visitante son los mismos que los de los aficionados con licencia local.

A falta de un acuerdo de operación propiamente dicho entre algunos países, puede que tengas que solicitar una licencia de visitante de corta duración al regulador extranjero. Solicítala con mucha antelación, porque puede tardar algún tiempo. En algunos casos puede resultar imposible a menos que te presentes a sus exámenes de licencia y los apruebes.

- Ponte en contacto con el regulador extranjero o con la sociedad nacional de radioaficionados para conocer las recomendaciones para visitantes^{83,84}
- Orientación para las Regiones 1, 2 y 3: guía *IARU Operating Abroad*⁸⁵

18.4.1 Traslado permanente al extranjero

Si tienes previsto trasladarte a otro país, necesitarás obtener una nueva licencia permanente de estación de radioaficionado, ya que dejarías de considerarte un visitante de corta duración. Algunos países, entre ellos los que utilizan el Certificado Armonizado de Examen de Radioaficionado (HAREC), tienen acuerdos adicionales que hacen rápido y sencillo obtener una nueva licencia permanente.⁸⁶ También es posible que puedas obtener una licencia recíproca si existe un acuerdo con tu país de origen. Si eso no es posible, tendrás que volver a presentarte a los exámenes de licencia.

18.4.2 Indicativos en el extranjero

Un principio fundamental de la reglamentación de la ITU garantiza que el indicativo utilizado en una transmisión de radio refleje siempre el país donde está activo el transmisor, con independencia de dónde se expidió el indicativo o de dónde se encuentre físicamente el operador.

Salvo que el país que visitas te haya facilitado un indicativo de visitante, puede que tengas que seguir normas especiales para modificar tu indicativo. Es posible que debas anteponerle un prefijo o añadirle un sufijo con caracteres adicionales. Por ejemplo, los titulares de licencias equivalentes a CEPT deben anteponer un prefijo a su indicativo cuando visitan países participantes. Así, si ZL6HQ quisiera operar un transmisor en la isla de Irlanda, usaría EI/ZL6HQ como indicativo.⁸⁷

83. La sociedad alemana DARC mantiene una lista completa de privilegios de licencia, frecuencias y niveles de potencia permitidos en los países relacionados con la CEPT, véase files.darc.de/index.php/s/CKT38kZP6miK7xf

84. La guía *US Amateurs Operating Overseas* de la sociedad estadounidense ARRL cubre el IARP y algunos países de la CITEL, véase www.arrl.org/us-amateurs-operating-overseas

85. IARU R1: www.iaru-r1.org/reference/operating-abroad IARU R2: www.iaru-r2.org/en/reference/operating-abroad IARU R3: www.iaru-r3.org/reference/operating-abroad

86. El documento CEPT ECC T/R 61-02 cubre el HAREC. En abril de 2025, véase docdb.cept.org/document/926

En algunos países también puede exigirse el uso de indicadores regionales, que son números o letras adicionales que denotan el estado, la provincia, la nación, la isla o la región del país que visitas.⁸⁸

18.4.3 Planes de bandas en el extranjero

Como los planes de bandas nacionales siempre prevalecen sobre los planes de bandas de la IARU, asegúrate de estudiarlos con atención antes de viajar. Puede haber diferencias importantes, sobre todo en la banda de 160 m y en las bandas inferiores, y en VHF, UHF y las bandas superiores. Si viajas a otra región de la ITU, los bordes de las bandas de HF también serán distintos. Algunas bandas que usas en casa podrían incluso no estar disponibles para ti como visitante.

18.4.4 Límites de potencia en el extranjero

Los límites de potencia de transmisión varían mucho de un país a otro, incluso entre países vecinos. Las diferencias pueden afectar a toda la banda o a una parte de ella, por ejemplo, a tramos de la banda de 160 m. Debes obedecer siempre los límites del país visitado, aunque sean inferiores a los que permite tu licencia en tu país de origen. Surge una complicación si el límite de potencia es superior al que tu licencia te permitiría en casa. A veces se aplica el límite inferior de tu licencia. Infórmate antes de viajar. Pueden aplicarse restricciones de potencia adicionales a la operación en portable y en móvil.

87. Los prefijos requeridos pueden consultarse en los anexos 2 y 4 del documento CEPT ECC T/R 61-01.

88. Por ejemplo, un titular de licencia CEPT que visita EE. UU. antepone a su indicativo los caracteres específicos de la región, p. ej. W9/EI0HQ para Illinois. Sin embargo, al visitar Canadá añadiría como sufijo el prefijo específico de la región, p. ej. EI0HQ/VE3 al visitar Ontario. Se aplican normas distintas a los canadienses que visitan EE. UU., que siguen utilizando el criterio canadiense de añadir sufijo. El uso de indicadores regionales es obligatorio en algunos países, como EE. UU., y opcional pero recomendable en otros, como en Italia. Consulta las recomendaciones locales antes de operar.

19 VHF y UHF

El rango de frecuencias de VHF abarca de 30 a 300 MHz, mientras que UHF va de 300 MHz a 3 GHz. Son populares entre los radioaficionados. Algunos países incluso ofrecen licencias de novato o de nivel de entrada que dan acceso únicamente a VHF y UHF. Estas bandas ofrecen muchas oportunidades sin necesidad de equipos complejos ni de grandes antenas. Sin embargo, VHF y UHF también se emplean para técnicas más avanzadas, exigentes y experimentales, así como para acceder al servicio de aficionados por satélite.

Las atribuciones de frecuencia a la radioafición no acaban en UHF. Continúan en las microondas y en la banda milimétrica, e incluso hasta los 275 GHz en la actualidad.⁸⁹ Esas bandas mucho más altas pueden usarse con muchos fines, pero algunas son muy especializadas y ofrecen retos interesantes al radioaficionado más avanzado.

Este capítulo ofrece solo una breve panorámica de VHF y UHF. Existen procedimientos de operación especializados, normas de cortesía adicionales y convenciones propias al trabajar estas bandas que no se tratan en este capítulo. Si te interesan, estudia el *VHF Handbook* de la IARU y otros recursos que ofrezca tu sociedad nacional.⁹⁰

19.1 OPERACIÓN CON SEÑALES DÉBILES

La operación con señales débiles se centra en las señales de poca intensidad, especialmente en el extremo receptor. Trabajar con señales débiles en VHF o UHF exige un buen diseño de la estación y atención al detalle. Resulta atractiva para quienes buscan un reto técnico, sobre todo cuando experimentan. La operación con señales débiles en CW y SSB tiende a concentrarse en un rango de frecuencias, con centros de actividad designados. A medida que cambia la propagación y aumenta la actividad, los contactos deberían hacerse en frecuencias más alejadas de los centros de actividad de VHF y UHF propios de cada modo.

Como la propagación afecta mucho a las señales débiles, las balizas de VHF pueden ser especialmente útiles cuando se opera de este modo. La variación de la potencia de transmisión de una baliza es un buen indicador de las condiciones del momento. También pueden usarse para calibrar la frecuencia de los equipos.⁹¹

89. El conjunto de bandas con atribuciones para la radioafición varía en todo el mundo, pero por lo general abarca desde la frecuencia baja (LF) de 30 a 300 kHz, pasando por la frecuencia media (MF) de 300 kHz a 3 MHz, la frecuencia alta (HF) de 3 a 30 MHz, VHF, UHF, y llegando hasta la frecuencia superalta (SHF) de 3 a 30 GHz, la frecuencia extremadamente alta (EHF) de 30 a 300 GHz, y justo por debajo de la banda de frecuencia tremendamente alta (THF) de 300 GHz a 3 THz, donde empieza la radiación infrarroja.

90. El *VHF Handbook* vigente puede encontrarse en www.iaru-r1.org/reference/handbooks

91. www.iaru-r1.org/on-the-air/beacon

19.2 OPERACIÓN POR CANALES

La operación en fonía por canales, tanto analógica como digital, utiliza canales de anchura fija, con una separación entre canales acordada de antemano, normalmente de 12,5 a 25 kHz en VHF y UHF, con algunas excepciones en la banda de 10 m. Los planes de bandas designan uno de los canales fijos como canal de llamada. Una vez establecida la comunicación en el canal de llamada, hay que cambiar a la frecuencia que se acabe de acordar, para permitir que otros usen el canal de llamada.

19.3 REPETIDORES DE VOZ

Los repetidores de voz permiten a los radioaficionados hacer contactos con equipos portátiles sencillos y baratos. Para muchos aficionados recién licenciados, sus primeros QSO se hacen así, a través de su repetidor local.

Los repetidores retransmiten simultáneamente en un canal de salida distinto la señal recibida en un canal de entrada. Pueden ser analógicos o digitales. Cuando uses repetidores de voz, ten en cuenta las siguientes recomendaciones.

- Si es posible, conecta directamente con la otra estación, en simplex, sin repetidor.
- Dos estaciones fijas solo deberían usar repetidores si el QSO no es posible sin ellos.
- No monopolices el repetidor, porque otros pueden querer usarlo.
- Mantén tus contactos breves y al grano.
- Haz intervenciones cortas y espera a que caiga la portadora, o a que se oiga un pitido, para evitar transmisiones simultáneas accidentales, conocidas también como *doubling*.
- Esa pausa reinicia el temporizador del repetidor y evita un corte por tiempo que interrumpiría tus transmisiones. También permite que nuevas estaciones se identifiquen.
- Si hay mucha actividad, espera a una pausa entre transmisiones para anunciar tu indicativo.
- Evita usar el término *break* para interrumpir un QSO. Ten paciencia y espera tu turno.
- En caso de emergencia, di *break break break with emergency traffic*. Véase el [apartado 3.1](#).
- Si usas a menudo un repetidor, ponte en contacto con su responsable y pregúntale si puedes colaborar en su funcionamiento.
- Los repetidores no deberían servir como alternativa al teléfono móvil o a un servicio de mensajería. Forman parte del servicio de aficionados, y tus

transmisiones deben seguir las costumbres y la normativa descritas en el [capítulo 9](#).

- No interrumpas un contacto a menos que tengas algo que aportar.
- Identifícate siempre, incluso si te incorporas o interrumpes una conversación.

19.3.1 Repetidores en red

Algunos repetidores están interconectados en una red que aumenta su área de cobertura efectiva. El método de interconexión puede ser una pasarela, un reflector, un enlace por Internet, una sala de chat con audio o una aplicación. El alcance de una red así puede ser internacional. Asegúrate de entender el método de interconexión y desconéctalo si un contacto no lo requiere.

Debes identificar tus transmisiones con un indicativo que sea válido allí donde el repetidor en red transmita usando bandas de aficionado. Ponte en contacto con su administrador para más información.

19.4 MODOS DIGITALES SINCRONIZADOS EN EL TIEMPO

Los contactos con modos digitales como FT4 y FT8 se realizan dentro de segmentos de frecuencia predefinidos que, al igual que los de HF, están integrados en el software. Aunque la operación es parecida, hay optimizaciones adicionales específicas de cada modo para la propagación en VHF y UHF. Por ejemplo, existen convenciones que tienen en cuenta la dirección de la antena a la hora de elegir los intervalos de tiempo de transmisión.

19.5 AUTOMATIC PACKET REPORTING SYSTEM (APRS)

El Automatic Packet (o Position) Reporting System (APRS) es un sistema automatizado que transporta datos geográficos obtenidos de los satélites del Global Positioning System (GPS). También se usa para transportar otros tipos de información y datos, como meteorología, telemetría y otros mensajes. Los equipos móviles y portátiles modernos de VHF y UHF pueden recibir las señales de los satélites GPS y retransmitir los datos de posición, que pueden ser recibidos por las pasarelas APRS. Estos datos también pueden circular por la red mundial de repetidores digitales. Los datos de posición de cada estación pueden compartirse después en Internet y mostrarse en forma gráfica o de tabla en sitios web.⁹²

19.6 TÉCNICAS ESPECIALES

Los contactos realizados con técnicas especiales, como el rebote en estelas de meteoros (MS) o el rebote lunar Tierra-Luna-Tierra (EME), también conocido

como *moon-bounce*, pueden concertarse de antemano para coincidir con las condiciones de propagación o astronómicas previstas. Por lo general se llevan a cabo en torno a su centro de actividad designado. Cada vez más, esas técnicas se apoyan en modos digitales sincronizados en el tiempo diseñados para VHF y UHF, como MSK144 para el rebote en meteoros, o JT4 y JT65 para EME.

Hay muchos otros mecanismos de propagación propios de VHF, UHF y las bandas superiores. Entre ellos están la propagación troposférica, también llamada onda espacial, los conductos troposféricos, la dispersión troposférica (troposcatter), la dispersión por aviones, la E esporádica y la reflexión y dispersión aurales. Cada uno de esos mecanismos ofrece oportunidades de larga distancia, pero también requiere conocimientos más avanzados, experiencia y quizá algún equipo adicional. Mientras que el VHF del día a día puede quedar limitado a apenas un centenar de kilómetros para un operador ocasional situado en terreno llano, esas técnicas funcionan a lo largo de miles de kilómetros, incluso hasta 20 000 km en EME.

19.7 SERVICIO DE AFICIONADOS POR SATÉLITE

Los satélites de radioaficionado ofrecen una forma interesante de comunicación con buena propagación, porque VHF y UHF se ven menos afectadas por las capas ionosféricas que HF.⁹³ Actúan como repetidores en el cielo. Con los satélites de órbita terrestre baja (LEO) son posibles distancias considerables, y aún mayores con las órbitas geoestacionarias.

En el momento de escribir estas líneas había más de 20 satélites que llevaban transpondedores de radioaficionado, y estaba previsto lanzar más. La mayoría forman parte del programa Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio (OSCAR). Pueden usarse para transmitir CW, fonía y datos.

OSCAR está coordinado por la Radio Amateur Satellite Corporation (AMSAT).⁹⁴ Junto con las sociedades nacionales de satélites de aficionado, dan apoyo a los radioaficionados interesados en las comunicaciones espaciales. El grupo de trabajo de la IARU R1 Amateur Radio Space Exploration Working Group (ARSPEX) también ofrece apoyo y recursos de aprendizaje.⁹⁵

El servicio de aficionados por satélite está regulado por la ITU. Los titulares de licencias de radioaficionado expedidas en muchos países no necesitan ningún permiso adicional para apuntar su antena al cielo, aunque sea una pequeña Yagi de mano, y explorar la radio en el espacio. No obstante, consulta tu normativa nacional, ya que puede requerirse una autorización adicional para usar algunas frecuencias de subida a los satélites.

92. Por ejemplo, en aprs.fi

93. en.wikipedia.org/wiki/Amateur_radio_satellite

94. amsat.org

95. www.iaru-r1.org/about-us/committees-and-working-groups/arspex/amateur-satellites

Cuando uses satélites de aficionado, ten en cuenta estas recomendaciones:

- Comparte el paso del satélite. Como los satélites de FM solo permiten que transmita un usuario cada vez, ten en cuenta a los demás, que también intentan hacer contactos durante el tiempo en que el satélite pasa sobre tu posición.
- Deja que terminen los demás QSO. Evita llamar a otra estación antes de que haya concluido el QSO en curso.
- Reduce al mínimo los QSO repetidos. Sé considerado con los demás y evita contactar varias veces con la misma estación durante un mismo paso.
- Evita llamar CQ. En su lugar, llama a una estación concreta o escucha si alguien responde a una llamada.
- Usa el alfabeto fonético estándar para decir tu indicativo y el indicativo con el que intentas contactar.
- Da prioridad a las estaciones raras y a las portables. Ten en cuenta a las estaciones que operan desde localizadores raros o desde lugares DX.
- Usa la potencia mínima. Con 5 W desde un transmisor portátil con una antena direccional suele bastar.
- Cuando trabajes con un satélite que use un transpondedor lineal, emplea muy poca potencia y nunca seas más fuerte que su señal de baliza, para prolongar la vida útil del satélite.
- Escucha antes de transmitir. No transmitas si no puedes oír el satélite.
- Sigue la trayectoria del satélite. Prepárate para sintonizar el equipo a medida que el satélite se desplaza por el cielo.
- Ten presente el efecto Doppler. Ajusta tus frecuencias de transmisión y de recepción para compensar el rápido movimiento del satélite.
- Aprovecha las capacidades de dúplex total. Si es posible, transmite y recibe al mismo tiempo para vigilar tu señal y el desplazamiento Doppler.
- Experimenta con la posición y la rotación de la antena, ya que la polarización cambia durante el paso del satélite.
- Optimiza la altura de la antena y su plano de tierra para una buena recepción y transmisión de señal.
- Consulta información en tiempo real. Sigue las novedades de AMSAT. Si usas redes sociales, sigue los canales en línea.
- Ten paciencia y persevera. Dominar las técnicas de operación por satélite puede llevar tiempo.

20 CÓMO COMPROBAR TU ESTACIÓN

El funcionamiento correcto de tu estación es esencial para unas comunicaciones eficaces, para el cumplimiento de la ley y para mostrar tu respeto por los demás radioaficionados. A menudo te resultará necesario comprobar que funciona como debe transmitiendo señales de prueba. Tus transmisiones, incluidas las de prueba, no deben causar interferencias y tienen que cumplir la normativa, incluida la obligación de identificarlas.

20.1 CARGA ARTIFICIAL (DUMMY LOAD)

La carga artificial es un dispositivo muy útil. Te permite probar o ajustar tus equipos, como emisoras y amplificadores de potencia, sin transmitir ninguna señal al aire. Hacer funcionar un transmisor sin una carga adecuada conectada puede dañar sus componentes más caros, incluidos los transistores o las válvulas de la etapa final de potencia. Una carga artificial conectada te permite activar el transmisor con seguridad. Permite ajustar y comprobar muchos aspectos de tu estación, como la modulación, la distorsión, la presencia de chasquidos de manipulación (key clicks), los niveles de potencia, etc. Cuando la uses, presta atención a su rango de frecuencias y a su potencia máxima admisible. Puede calentarse mucho tras un uso prolongado y, si superas sus límites, puede quemarse.

Las cargas artificiales también son útiles para diagnosticar averías. Por ejemplo, puedes usarlas para averiguar cuál es la causa de una relación de onda estacionaria (ROE, SWR) inesperadamente alta que quizá te esté impidiendo transmitir. Puedes identificar el componente defectuoso colocando una carga artificial en distintos puntos del recorrido de la señal de tu estación, como a la salida del transmisor, en el amplificador, en la línea de transmisión o en el punto de alimentación de la antena.

20.2 TRANSMISIONES DE PRUEBA

Puede que oigas estaciones transmitiendo *test, test, test*. Sin embargo, esto puede resultar ambiguo, porque *test* es una abreviatura habitual de *contest* (concurso), lo que lleva a otros a pensar que estás llamando *CQ contest*. En su lugar, usa una forma más explícita de indicar que estás transmitiendo una secuencia de prueba. Teniendo en cuenta la necesidad de identificarte, podrías decir:

- *This is 4U1UN performing station testing*
 - » Aquí 4U1UN realizando pruebas de estación
- *This is a station test from 4U1UN*
 - » Esto es una prueba de estación de 4U1UN

Para las pruebas en CW, la ITU recomienda usar las letras VVV. La secuencia VVV es fácil de reconocer y no resulta ambigua.⁹⁶ Por ejemplo, transmite:

- VVV VVV DE 4U1UN

20.3 CÓMO COMPROBAR TUS TRANSMISIONES EN LÍNEA

No siempre es fácil encontrar a un compañero aficionado que tenga tiempo libre para vigilar la calidad de tus transmisiones. Muchos servicios gratuitos en línea pueden ayudarte a controlar tus transmisiones y a comprobar tus antenas. Escuchan en directo e incluso pueden subir datos a bases de datos en tiempo real. Analizando dónde se recibe tu señal, y con qué intensidad, puedes entender cómo está funcionando tu estación, lo que te permite hacer ajustes inmediatos.

20.3.1 Receptores en línea

Cuando necesites comprobar tus transmisiones y no haya nadie cerca que te ayude, puedes usar los servicios de escucha en línea, incluidos los mencionados en el [apartado 7.1.1](#). Busca un receptor en línea situado en una parte del mundo donde tu señal llegue fuerte. Puede estar cerca o lejos de tu ubicación, según la banda y las condiciones de propagación. Sintoniza tanto tu equipo como el receptor en línea elegido en una frecuencia libre. Asegúrate de seguir los pasos habituales para preguntar si la frecuencia está en uso, véase el [apartado 12.5.2 Elegir una frecuencia libre](#).

Pulsa el botón de grabación en tu navegador y activa tu transmisor para hacer una prueba. Asegúrate de identificarte y de indicar que estás realizando una prueba de estación. Después, escucha la grabación para analizar cómo se han recibido tus transmisiones.

Este método puede aplicarse también a CW y a todos los demás modos. Grabar tus señales desde un lugar lejano puede decirte mucho sobre tu estación y sobre la calidad de tu modulación. Reúne grabaciones a lo largo del tiempo para valorar cómo han cambiado en respuesta a tus experimentos y a la evolución de las condiciones.

20.3.2 Reverse Beacon Network

Una baliza inversa es un sistema de vigilancia automatizado que escucha las señales transmitidas por los radioaficionados y las reporta. Una implementación popular es la Reverse Beacon Network (RBN), que utiliza una red mundial de receptores, conocidos como skimmers, para escuchar señales de CW y digitales, incluidas PSK31 y RTTY. Decodifican las señales que oyen y captan el indicativo, la frecuencia, la intensidad de la señal y otra información relevante. To-

⁹⁶. ITU-R M.1170-1

dos los datos se ponen a disposición en tiempo real a través del sitio web de la Reverse Beacon Network y de otras interfaces, incluidos los clusters, véase el [apartado 12.5.1](#).⁹⁷

Los operadores pueden buscar su propio indicativo en la base de datos para ver dónde se están oyendo sus señales, entender la propagación en tiempo real y comprobar la actividad de otros. Los datos están disponibles en muchos formatos, incluidos un mapa en vivo, tablas y archivos descargables.

20.3.3 PSK Reporter

PSK Reporter funciona de forma parecida a la Reverse Beacon Network. Aunque admite muchos modos digitales conversacionales, incluidos CW, PSK y RTTY, hoy en día su uso principal es reportar modos sincronizados en el tiempo.⁹⁸ Basta una breve llamada de CQ de apenas unos segundos para que las estaciones de vigilancia te oigan si las condiciones son favorables. Sin embargo, si solo necesitas probar la propagación, sin llamar CQ, plantéate usar el modo WSPR.⁹⁹

Los módems por software que se usan para los modos sincronizados en el tiempo suelen permitirte participar en la red de PSK Reporter reportando las señales que recibes. Configurarlos suele ser tan sencillo como marcar una casilla en los ajustes. Incluso puedes hacerlo como escucha, antes de obtener tu licencia, lo que te permite ir montando una estación sin necesidad de transmitir nada.

97. reversebeacon.net

98. pskreporter.info

99. Véase el apartado «WSPR Mode» de la *WSJT-X User Guide*, disponible en wsjtx.github.io/wsjtx/index.html y también [en.wikipedia.org/wiki/WSPR_\(amateur_radio_software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/WSPR_(amateur_radio_software))