

Curso Radiofonista

Comunicaciones aeronáuticas para pilotos de UAS

Temario completo conforme al Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, el Reglamento Delegado (UE) 2019/945 y el Real Decreto 517/2024. Preparado para los exámenes oficiales de AESA. Actualizado a 2026.

Aviso legal y de uso

Este curso es material didáctico original de **FreeDrone.org**, elaborado conforme al Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, al Reglamento Delegado (UE) 2019/945 y al Real Decreto 517/2024 (BOE 28-05-2024), con la normativa vigente en 2026. Su finalidad es la preparación del examen oficial de la categoría de radiofonista (comunicaciones aeronáuticas).

© FreeDrone.org 2026. Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento, su distribución o su comunicación pública sin autorización expresa. El documento incorpora marca de agua y medidas técnicas de protección.

La normativa aeronáutica puede actualizarse: para trámites oficiales consulta siempre la sede electrónica de AESA (www.seguridadaerea.gob.es) y la aplicación ENAIRE Drones (drones.enaire.es).

Índice del curso

- **El radiofonista: por qué lo necesitas como piloto de UAS**
- **Tema 1. El espacio aéreo y los servicios de tránsito aéreo**
- **Tema 2. Las ondas de radio y la banda aeronáutica**
- **Tema 3. Radiotelefonía: alfabeto, números y frases normalizadas**
- **Tema 4. Estructura de las comunicaciones: distintivos, colación y prueba de radio**
- **Tema 5. Mensajes: categorías y prioridades**
- **Tema 6. Procedimientos de aeródromo y en ruta**
- **Tema 7. Emergencias: MAYDAY, PAN PAN y fallo de comunicaciones**
- **Repaso final: lo imprescindible del radiofonista**

El radiofonista: por qué lo necesitas como piloto de UAS

Para volar un dron en **espacio aéreo controlado** (la CTR de un aeropuerto, por ejemplo) tienes que coordinarte con el control de tránsito aéreo y, durante la operación, **escuchar y comunicarte por radio** con la fraseología aeronáutica normalizada. Esa competencia es la del **radiofonista**: saber usar la radio aeronáutica con la disciplina, el lenguaje y los procedimientos de la aviación.

- Es un requisito habitual para operar UAS en espacio controlado (junto con la coordinación EARO con ENAIRE).
- La radio aeronáutica NO es una conversación: es un protocolo. Cada palabra tiene un significado exacto.
- Este curso cubre el temario clásico del radiofonista aplicado al piloto de drones, actualizado a 2026.

Idea clave

En la frecuencia todos comparten el mismo canal: la brevedad, la claridad y la fraseología normalizada existen para que NADIE malinterprete un mensaje del que dependen vidas.

Tema 1. El espacio aéreo y los servicios de tránsito aéreo

La clasificación del espacio aéreo en España sigue el **Anexo 11 de OACI**. El espacio aéreo ATS se divide en **controlado** (clases A, B, C, D y E: comprende las áreas de control TMA, las aerovías y las zonas de control) y **no controlado** (clases F y G).

- **FIR** (Región de Información de Vuelo): todo el espacio aéreo mundial está dividido en FIR; en ellas se prestan los servicios de información de vuelo y alerta. España tiene las FIR de Madrid, Barcelona y Canarias.
- **CTR** (zona de control): espacio controlado alrededor de un aeródromo, desde el suelo.
- **ATZ** (zona de tránsito de aeródromo): protege el tránsito del aeródromo.
- **TMA** (área de control terminal): confluencia de llegadas y salidas.
- **RMZ** (zona obligatoria de radio): obligatorio mantener escucha y comunicación por radio.
- **TMZ** (zona obligatoria de transpondedor): obligatorio llevar transpondedor activo.

Los servicios de tránsito aéreo (ATS)

Servicio	Qué hace
Control de tránsito aéreo (ATC)	Separa y autoriza el tráfico en espacio controlado (torre, aproximación, ruta)
Información de vuelo (FIS)	Da información útil para el vuelo seguro (tráfico, meteo, estado del aeródromo)
AFIS	Información de vuelo en aeródromos sin torre de control
Alerta	Avisa a los servicios de búsqueda y salvamento cuando una aeronave lo necesita
ATIS	Emisión continua automática con la información del aeródromo (pista, QNH, meteo)

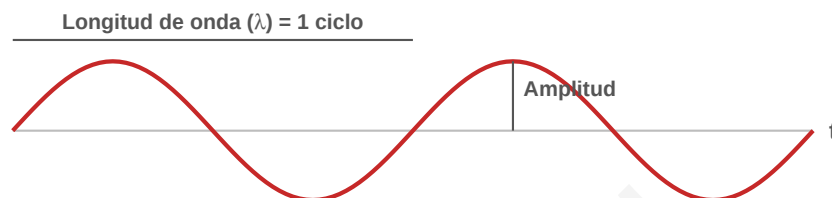
El **servicio fijo aeronáutico (AFS)** conecta entre sí las dependencias en tierra (centros de control, torres, oficinas) para intercambiar planes de vuelo, NOTAM y mensajes operativos. El **servicio móvil aeronáutico** es el que comunica las estaciones en tierra con las aeronaves: ahí es donde actúa el radiofonista.

Clave para el examen

Controlado = A, B, C, D, E (TMA, aerovías, CTR). No controlado = F y G. RMZ = radio obligatoria; TMZ = transpondedor obligatorio. ATIS = información de aeródromo en emisión continua.

Tema 2. Las ondas de radio y la banda aeronáutica

Las ondas de radio son **ondas electromagnéticas**: vibraciones asociadas de un campo eléctrico y otro magnético, perpendiculares entre sí, que se propagan incluso en el vacío a la **velocidad de la luz**.



Frecuencia = ciclos por segundo (Hz) · a más frecuencia, menor longitud de onda
Las ondas de radio son electromagnéticas y viajan a la velocidad de la luz

- **Ciclo (periodo)**: la parte del fenómeno que vuelve a su estado inicial.
- **Longitud de onda (λ)**: distancia, en la dirección de propagación, entre dos puntos equivalentes de ciclos consecutivos.
- **Amplitud**: el «tamaño» de la oscilación.
- **Frecuencia**: ciclos por segundo, medida en hercios (Hz). A más frecuencia, menor longitud de onda.

Bandas de frecuencia aeronáuticas

Banda	Rango	Uso y características
HF	3 – 30 MHz	Larga distancia (50–600 km o más): se propaga por onda de tierra y espacial (rebota en la ionosfera). Comunicaciones oceánicas
VHF	30 – 300 MHz	La banda de la radio aeronáutica de corta distancia. Alcance limitado por la curvatura terrestre y los obstáculos: requiere línea de visión
UHF	300 – 3000 MHz	Línea óptica, satélite. Uso militar, senda de planeo del ILS y DME

- La banda de **comunicaciones aeronáuticas VHF** va de **118 a 136,975 MHz**; en Europa la separación de canales es de **8,33 kHz**.
- La **frecuencia internacional de emergencia** es **121,5 MHz**.
- Para recibir bien una señal VHF debe existir **línea de visión** entre antenas; aun así, la señal debe ser lo bastante potente para compensar la atenuación con la distancia.
- La radionavegación también usa estas bandas: el VOR emplea VHF (108–118 MHz); el localizador del ILS, VHF; la senda de planeo y el DME, UHF.
- Fenómenos que afectan a las ondas: atenuación con la distancia, apantallamiento por obstáculos y montañas, interferencias y electricidad estática (las tormentas degradan las comunicaciones).

Clave para el examen

VHF aeronáutica: 118–136,975 MHz, canales de 8,33 kHz, alcance por línea de visión. Emergencia: 121,5 MHz. HF = larga distancia vía ionosfera. A más frecuencia, menor longitud de onda.

Tema 3. Radiotelefonía: alfabeto, números y frases normalizadas

El alfabeto fonético OACI

Cuando hay riesgo de no entenderse (y siempre en los distintivos de llamada), las letras se deletrean con el alfabeto fonético internacional:

A · ALFA	H · HOTEL	O · OSCAR	V · VICTOR
B · BRAVO	I · INDIA	P · PAPA	W · WHISKEY
C · CHARLIE	J · JULIETT	Q · QUEBEC	X · X-RAY
D · DELTA	K · KILO	R · ROMEO	Y · YANKEE
E · ECHO	L · LIMA	S · SIERRA	Z · ZULU
F · FOXTROT	M · MIKE	T · TANGO	
G · GOLF	N · NOVEMBER	U · UNIFORM	

Números y hora

- Los números se transmiten **dígito a dígito**: 347 = «tres cuatro siete» (en inglés: TREE FOW-er SEV-en).
- Pronunciaciones inglesas que evitan confusión: 3 = TREE, 4 = FOW-er, 5 = FIFE, 9 = NIN-er, 0 = ZE-RO; coma decimal = DAY-SEE-MAL; mil = TOU-SAND.
- La **hora**: normalmente bastan los minutos, dígito a dígito («dos cero» = y 20); si hay riesgo de confusión, la hora completa («cero nueve dos cero»). La hora aeronáutica es **UTC**.
- Abreviaturas de uso común (ILS, QNH, RVR...) se leen tal cual, sin deletrear.

Palabras y frases normalizadas

Frase	Significado
AFIRMA	Sí
NEGATIVO	No / permiso no concedido / incorrecto
ACUSE RECIBO	Confirme que ha recibido y comprendido el mensaje
RECIBIDO	He recibido toda su transmisión (NO implica conformidad)
COLACIONE	Repítame todo o parte del mensaje tal como lo ha recibido
CONFIRME	Solicito verificación (de autorización, instrucción, dato)
CORRECCIÓN	Ha habido un error; la versión correcta es...
REPITA / SAY AGAIN	Repita todo o parte de su última transmisión
ESPERE / STANDBY	Espere, le llamaré
IMPOSIBLE / UNABLE	No puedo cumplir su petición, instrucción o autorización
AUTORIZADO	Permiso concedido para actuar en las condiciones indicadas
MANTENGA	Continúe en las condiciones especificadas
NOTIFIQUE	Páseme la información solicitada
BREAK	Separación entre partes del mensaje
CANCELE	Anule la autorización transmitida anteriormente

Clave para el examen

RECIBIDO ≠ conformidad (solo «lo he oído todo»). IMPOSIBLE = no puedo cumplir. NEGATIVO
REPITO = el controlador corrige una colación errónea. Los números, dígito a dígito; la hora, en UTC.

Tema 4. Estructura de las comunicaciones: distintivos, colación y prueba de radio

Distintivos de llamada

- Las **estaciones aeronáuticas** se identifican por el nombre del lugar más un sufijo del servicio: TORRE (torre de control), APROXIMACIÓN, CONTROL, RODADURA, INFORMACIÓN... Ej.: «Zaragoza Torre».
- Las **aeronaves** usan su matrícula deletreada (EC-ABC = «Echo Charlie Alfa Bravo Charlie»), pudiendo abreviarla SOLO después de que la estación terrestre lo haga primero.
- El distintivo **no se cambia** durante el vuelo (salvo instrucción ATC para evitar confusiones entre similares).
- Las aeronaves de estela turbulenta pesada añaden «PESADA/HEAVY» en el primer contacto.
- Establecimiento: primero el distintivo de la estación llamada, después el tuyo: «Zaragoza Torre, dron EC-XYZ...».

La colación (readback)

- Colacionar es **repetir al controlador** las partes críticas de una autorización o instrucción, para que verifique que la has entendido.
- Se colacionan SIEMPRE: autorizaciones e instrucciones de ruta/altura, pista en uso, QNH, códigos, frecuencias y, en general, todo lo que el ATC pida colacionar.
- La aeronave **termina la colación con su distintivo** de llamada.
- Si la colación es incorrecta, el controlador transmite «**NEGATIVO REPITO**» seguido de la versión correcta.
- Si no puedes cumplir una instrucción: «**IMPOSIBLE**» y el motivo. El controlador puede ofrecer alternativa («si es posible...»).

La prueba de radio (radio check)

Formato: identificación de la estación llamada + tu identificación + «VERIFICACIÓN DE RADIO» + frecuencia en uso. La respuesta incluye la **escala de legibilidad**:

Escala	Significado
1	Ilegible
2	Legible de vez en cuando
3	Legible con dificultad
4	Legible
5	Perfectamente legible

La transferencia de comunicaciones

Cuando pasas de una dependencia a otra (p. ej. de Torre a Aproximación), el ATC te transfiere: «contacte [dependencia] en [frecuencia]». Se colaciona la frecuencia y se llama a la nueva

dependencia. La escucha en la frecuencia asignada es **continua**: en la radio aeronáutica se está siempre «a la escucha».

Clave para el examen

Primero a quién llamas, después quién eres. La colación termina con tu distintivo. Legibilidad 1–5 (5 = perfectamente legible). El distintivo abreviado solo si la estación lo usa primero.

Tema 5. Mensajes: categorías y prioridades

El servicio móvil aeronáutico ordena los mensajes por prioridad. De mayor a menor:

Prioridad	Categoría	Señal / contenido
1	Socorro	MAYDAY: peligro grave e inminente, auxilio inmediato
2	Urgencia	PAN PAN: seguridad comprometida, sin auxilio inmediato
3	Radiogoniometría	Mensajes de orientación/dirección
4	Seguridad de los vuelos	Movimiento y control (PANS-ATM, Doc 4444), mensajes de interés inmediato para una aeronave en vuelo
5	Meteorológicos	Avisos e información meteo de interés para aeronaves
6	Regularidad de los vuelos	Mensajes operativos de las compañías y servicios

- A igual prioridad, los mensajes se transmiten **en el orden en que se reciben**.
- Los mensajes sobre **actos de interferencia ilícita** son un caso excepcional: puede no ser posible aplicar los procedimientos normales de categoría y prioridad.

Clave para el examen

Orden: socorro > urgencia > radiogoniometría > seguridad del vuelo > meteo > regularidad. MAYDAY manda sobre todo lo demás.

Tema 6. Procedimientos de aeródromo y en ruta

En el aeródromo

- En aeródromos **controlados** (con torre): toda maniobra (puesta en marcha, rodaje, despegue, aterrizaje) requiere autorización ATC.
- En aeródromos **AFIS**: recibes información, pero las decisiones son del piloto.
- En aeródromos **no controlados**: autoinformación en la frecuencia común: cada uno anuncia posición e intenciones.
- El **circuito de tránsito** estándar (viento en cola, base, final) organiza las llegadas; las comunicaciones se hacen en cada tramo.
- Tras aterrizar: abandonar la pista por la salida indicada y comunicar «pista libre» cuando proceda.

Señales luminosas (cuando no hay radio)

Señal de la torre	A aeronave en vuelo	A aeronave/vehículo en tierra
Verde fija	Autorizado a aterrizar	Autorizado a despegar
Verde intermitente	Vuelva para aterrizar	Autorizado a rodar
Roja fija	Ceda el paso y siga en el circuito	Pare
Roja intermitente	Aeródromo peligroso: no aterrice	Apártese del área de aterrizaje
Blanca intermitente	Aterrice y diríjase a la plataforma	Regrese al punto de partida
Pirotecnia roja	No aterrice por el momento	—

En ruta

- Mantener **escucha permanente** en la frecuencia asignada y notificar en los puntos requeridos.
- Notificaciones de posición: quién, dónde, a qué nivel, próximas intenciones.
- Cualquier cambio respecto a lo autorizado se **solicita**: no se ejecuta sin autorización (salvo emergencia).
- Para el piloto de UAS coordinado en una CTR: escucha continua, responder a las llamadas del ATC y cumplir sus instrucciones de inmediato (interrumpir el vuelo, despejar una zona...).

Clave para el examen

Verde fija en vuelo = autorizado a aterrizar; en tierra = autorizado a despegar. Roja fija en tierra = pare. En aeródromo no controlado: autoinformación. Escucha SIEMPRE continua.

Tema 7. Emergencias: MAYDAY, PAN PAN y fallo de comunicaciones

Socorro: MAYDAY

- **Socorro**: amenaza de peligro grave o inminente que requiere **auxilio inmediato**.
- La llamada empieza con **MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY**.
- Contenido: estación a la que se llama, identificación, naturaleza del peligro, intenciones, posición, nivel y rumbo.
- Se transmite en la frecuencia en uso; si no es posible, en la de emergencia **121,5 MHz**.
- El mensaje de socorro **impone silencio** al resto de estaciones; lo gestiona la estación que lo recibe.
- Las disposiciones no impiden usar **cualquier medio disponible** para llamar la atención y obtener auxilio.
- Terminado el estado de socorro, se cancela expresamente («tráfico de socorro terminado»).

Urgencia: PAN PAN

- **Urgencia**: situación que afecta a la seguridad de la aeronave o de sus ocupantes, pero que NO exige auxilio inmediato.
- La llamada empieza con **PAN PAN, PAN PAN, PAN PAN**.
- Misma estructura que el socorro; tiene prioridad sobre todos los mensajes excepto el socorro.

Fallo de comunicaciones

- Si no logras contacto: comprueba equipo, frecuencia y volumen, e inténtalo en la frecuencia anterior u otra de la ruta.
- Transmite **«a ciegas»**: tu mensaje dos veces, precedido de «TRANSMITIENDO A CIEGAS», por si te reciben aunque tú no recibas.
- Aviación tripulada: código de transpondedor **7600** (fallo de comunicaciones); 7500 = interferencia ilícita; 7700 = emergencia general.
- Para el piloto de UAS en espacio controlado: aplica el procedimiento de fallo previsto en tu coordinación (normalmente, finalizar el vuelo de forma segura y contactar con la dependencia por teléfono).

Interferencia ilícita

Ante actos de interferencia ilícita (secuestro, sabotaje), la aeronave intenta notificarlo; estos mensajes son el caso excepcional en el que pueden no seguirse los procedimientos normales de categoría y prioridad. Si detectas en tu zona una aeronave con comportamiento anómalo o señales de emergencia, despeja el espacio de inmediato y facilita la operación de los servicios.

Clave para el examen

MAYDAY ×3 = socorro (auxilio INMEDIATO). PAN PAN ×3 = urgencia (sin auxilio inmediato). 121,5 MHz = emergencia. Transpondedor: 7500 ilícita / 7600 fallo radio / 7700 emergencia. «Transmitiendo a ciegas» = mensaje ×2 sin recibir respuesta.

Repaso final: lo imprescindible del radiofonista

Concepto	Dato
Espacio controlado	Clases A–E (TMA, aerovías, CTR) · No controlado: F y G
RMZ / TMZ	Radio obligatoria / transpondedor obligatorio
Banda VHF COM	118 – 136,975 MHz · canales de 8,33 kHz · línea de visión
Emergencia	121,5 MHz
VOR / ILS	VOR y localizador: VHF · senda de planeo y DME: UHF
Prioridades	Socorro > urgencia > radiogonio > seguridad > meteo > regularidad
MAYDAY / PAN PAN	×3 · socorro (auxilio inmediato) / urgencia (sin auxilio inmediato)
Transpondedor	7500 ilícita · 7600 fallo comunicaciones · 7700 emergencia
Legibilidad	1 ilegible ... 5 perfectamente legible
RECIBIDO	«He recibido su transmisión» (no implica conformidad)
IMPOSIBLE	No puedo cumplir la instrucción (+ motivo)
Colación	Repetir lo crítico y terminar con tu distintivo
Verde fija	En vuelo: autorizado a aterrizar · en tierra: autorizado a despegar
Hora	Siempre UTC, dígito a dígito

Cómo seguir

Repasa la fraseología en voz alta (la radio se aprende hablando), practica deletreos con matrículas reales y completa tu formación con nuestras guías de espacio aéreo controlado y EARO en **freedrone.org**. Si vas a operar en CTR, este temario es el que te permitirá entender y responder al control con seguridad.

La radio impone respeto al principio; con método, se domina. ¡Cambio y corto!