

## MEMORIA DESCRIPTIVA

**TÍTULO DE PILOTO DE DRONES Y RADIOFONISTA DE LOS PILOTOS DE LA NUEVA  
 UNIDAD DE DRONES DE BOMBEROS DEL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

## 1.- TITULO DEL EXPEDIENTE

Título de piloto de drones y radiofonista de los pilotos de la nueva unidad de drones de Bomberos.

## 2.- TIPO DE NECESIDAD

Contrato Menor de servicios

## 3.- OBJETIVO DEL CONTRATO

Adquisición de los conocimientos y títulos necesarios para el vuelo y manejo de drones de manera profesional en base a la legislación vigente (RD 1036 / 2017 de 15 de diciembre)

## 4.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Este documento contiene todos los requisitos técnicos necesarios para el concurso menor del "título de piloto de drones y radiofonista de los pilotos de la nueva unidad de drones de Bomberos del Ayto. Zaragoza".

Para la realización de vuelos profesionales (salvamento, búsqueda ,etc) se precisa de las siguientes titulaciones:

- I. Curso avanzado a distancia de piloto de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPA)
- II. Curso práctico piloto de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPA) de hasta 15kg de peso máximo al despegue, también conocido por sus siglas en inglés MTOW(*Maximum Take-Off Weight*)
- III. Curso de radiofonista o radiofonía de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPA) necesario para los vuelos en zona aeroportuaria (espacio aéreo controlado)

Esta titulación es OBLIGATORIA para el vuelo y manejo de drones de manera profesional en base a la legislación vigente (RD 1036 / 2017 de 15 diciembre)

Tras las pruebas internas selectivas de los futuros especialistas de la nueva unidad, se precisa la obtención por parte de ese personal de la titulación anteriormente descrita.

Los futuros Especialistas de la unidad de drones son 18 bomberos del actual servicio contra incendios del Ayto Zaragoza. De esas 18 personas, precisan obtener las titulaciones mencionadas:

- 14 de ellos todas las titulaciones mencionadas



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 1 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
M ASUNCION YOLDI MARTINEZ	La Tramitadora	27/04/2020	6364018	
EDUARDO JOSE SANCHEZ ALVAREZ	Responsable de la Unidad Administrativa	29/04/2020	6368943	

- Y de los 4 restantes:
  - 1 de ellos el curso de radiofonista
  - Los 3 restantes unicamente el curso practico de hasta 15kg de peso máximo al despegue MTOW

Las titulaciones anteriormente mencionadas tienen que realizarse por una escuela ATO (Approved Training Organisation), autorizada expresamente por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) para la formación de nuevos pilotos de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPA). La escuela ATO que quiera impartir dicha titulación debe aparecer en el listado más actualizado de escuelas ATO autorizada para impartir las titulaciones anteriormente indicadas. Dicho listado lo podemos encontrar en la web de AESA:

<https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4630436/atos.pdf>

La escuela ATO y las titulaciones anteriormente descritas debe reunir todas y cada una de las condiciones que marca la legislación vigente:

- Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea
- Corrección de errores del Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea
- Reglamento Delegado (UE) 2019/945 de la Comisión, de 12 de marzo de 2019, sobre los sistemas de aeronaves no tripuladas y los operadores de terceros países de sistemas de aeronaves no tripuladas
- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 de la comisión de 24 de mayo de 2019 relativo a las normas y los procedimientos aplicables a la utilización de aeronaves no tripuladas

Toda la parte presencial de las titulaciones anteriormente indicadas se realizarán en la ciudad de Zaragoza.

Las titulaciones a impartir constarán como mínimo con los siguientes conocimientos teóricos y/o prácticos:

### **Curso avanzado a distancia de piloto de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPA)**

#### **BLOQUE TEÓRICO**

El bloque teórico proporciona los conocimientos necesarios para obtener la certificación teórica para pilotar aeronaves por control remoto de hasta 25 Kg MTOW (art. 50.5 Ley 18/2014)

El bloque teórico se imparte a través de la plataforma online. El alumno debe completar como mínimo 54 horas en la plataforma. Posteriormente se realizan al menos 6 horas de clases presenciales y un examen tipo test presencial en el que el alumno debe completar correctamente al menos el 75% de las preguntas.

Los conocimientos mínimos de este título serán los siguientes:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica> Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LZE5NTE3MzgvDES\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 2 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
M ASUNCION YOLDI MARTINEZ	La Tramitadora	27/04/2020	6364018	
EDUARDO JOSE SANCHEZ ALVAREZ	Responsable de la Unidad Administrativa	29/04/2020	6368943	

CGA. CONOCIMIENTO GENERAL de la AERONAVE.

- RPAS. Definición y clasificación.
- Aeronavegabilidad y Registro.
- Células de las aeronaves y Baterías.
- Grupo Motopropulsor.
- Equipos de a bordo.
- Sistemas de control del RPA.
- Instrumentos de la estación de control.
- Sistemas de seguridad.

METEOROLOGÍA.

- La atmósfera terrestre.
- Presión y viento.
- Altimetría.
- El viento.
- Nubes y climatología asociada.
- Frentes.
- Turbulencia y cizalladura.
- Visibilidad diurna y nocturna.
- Información meteorológica y previsión.
- Tormentas solares.

PERFORMANCE DE LA AERONAVE Y PRINCIPIOS DE VUELO.

- La atmósfera.
- La aerodinámica.
- Circulación del aire por un perfil aerodinámico.
- Fuerzas que actúan en vuelo.
- Controles de vuelo.
- La estabilidad.
- Perfil de vuelo.
- Limitaciones de masa máxima.
- Planificación.

NAVEGACIÓN AÉREA E INTERPRETACIÓN DE MAPAS

- La Tierra
- Cartas Aeronáuticas.
- Navegación D.R.
- Limitación de altura y distancia.
- Uso y limitaciones del GPS.

REGLAMENTACIÓN AERONÁUTICA.

- Evolución de la aviación y su reglamentación.
- Organizaciones aeronáuticas.
- Ley de Navegación Aérea.
- Ley de Seguridad Aérea.
- Reglamentación de Circulación Aérea.
- Normativa específica de RPAS.
- El piloto de RPAS.
- Seguros.
- Transporte sin riesgos de mercancías peligrosas.
- Notificaciones.
- Ley Orgánica 1/1982.
- Control de Tránsito Aéreo.
- Reglamentación de RPAS. AESA

CONOCIMIENTOS ATC

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LZE5NTE3MzgvVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 3 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
M ASUNCION YOLDI MARTINEZ	La Tramitadora	27/04/2020	6364018	
EDUARDO JOSE SANCHEZ ALVAREZ	Responsable de la Unidad Administrativa	29/04/2020	6368943	

- Clasificación del espacio aéreo.
- Documentos de Información Aeronáutica: NOTAM, AIP.
- Organización del ATS en España.
- Espacio Aéreo controlado, no controlado y segregado.
- Instrucciones ATC.

#### PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES.

- Definiciones.
- Manual de Operaciones.
- Operación de Aeronaves.
- Limitaciones.
- Supervisión de la Operación.
- Personal de vuelo.
- Prevención de accidentes.

#### RADIO Y COMUNICACIONES.

- Evolución de las comunicaciones en aviación.
- Teoría de la radio.
- Emisores, receptores, antenas.

#### FACTORES HUMANOS

- El Factor Humano.
- Conciencia situacional.
- Comunicación.
- Carga de trabajo y rendimiento humano.
- Trabajo en grupo. Liderazgo.
- Aspectos de la salud que pueden afectar al pilotaje de RPAS.

#### FRASEOLOGÍA AERONÁUTICA. INSTRUCCIONES ATC

- Uso de la radio.
- Fraseología aeronáutica.
- Comunicaciones avanzadas.
- Instrucciones ATC.

#### COMUNICACIONES AVANZADAS

- Uso de Espacio Radioeléctrico, frecuencias.
- Comunicaciones con ATC

### **Curso práctico piloto de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPA) de hasta 15kg de peso máximo al despegue, también conocido por sus siglas en inglés MTOW(Maximum Take-Off Weight)**

El programa práctico consta de dos fases: una fase teórico-práctica y otra puramente práctica.

La primera parte (formación teórico práctica) se dirigirá al conocimiento del tipo de aeronaves que se van a operar y sus equipos de control. Constará de un mínimo 5 horas presenciales y un examen tipo test presencial en el que el alumno debe completar correctamente al menos el 75% de las preguntas.

La segunda parte (formación práctica) consta de fase de aprendizaje de vuelo de al menos 3 h más la prueba de vuelo exigida por AESA

Esta formación práctica estará establecida en artículo 33 d) del RD1036/2017 de 15 de diciembre habilitando de los conocimientos adecuados de la aeronave DJI Mavic 2 o similar y la parte práctica de 5 a 15kg deberá ser impartida con un DJI Matrice 200 o Matrice 210 y de sus sistemas, habiendo superado con satisfacción las maniobras que se contemplan en el anexo I



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 4 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
M ASUNCION YOLDI MARTINEZ	La Tramitadora	27/04/2020	6364018	
EDUARDO JOSE SANCHEZ ALVAREZ	Responsable de la Unidad Administrativa	29/04/2020	6368943	

rev. 3 de 27/07/2018 relacionado con el RD1036/2017 de 15 de diciembre por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto

**El Temario del Curso Práctico RPA constará, como mínimo de los siguientes conocimientos:**

A. – Generalidades: (al menos 0,5 horas)

A.1. – Descripción de la aeronave.

A.2. – Motor, hélice, rotor(es).

A.3. – Plano tres vistas.

A.4. – Sistemas que forman parte del RPAS (Estación de control en tierra)

B. – Limitaciones: (al menos 1,5 horas)

B.1. – Masa. Masa máxima.

B.2. – Velocidades. Velocidad máxima. Velocidad de pérdida.

B.3. – Limitaciones de altitud y distancia

B.3. – Factor carga de maniobra.

B.4. – Límites de masa y centrado.

B.5. – Maniobras autorizadas.

B.6. – Grupo motor, hélices, rotor en su caso.

B.7. – Potencia máxima.

B.8. – Régimen del motor, hélices, rotor.

B.9.- Limitaciones ambientales de utilización (temperatura, altitud, viento, ambiente electromagnético)

C. – Procedimientos de emergencia: (al menos 0,5 horas)

C.1. – Fallo de motor.

C.2. – Reencendido de un motor en vuelo.

C.3. – Fuego.

C.4. – Planeo.

C.5. – Autorrotación.

C.6. – Aterrizaje de emergencia.

C.7. – Otras emergencias: Pérdida de un medio de navegación; Pérdida de la relación con el control de vuelo; Otras.

C.8.- Dispositivos de seguridad.

D. – Procedimientos normales: (al menos 0,5 horas)

D. 1. – Revisión prevuelo.

D. 2. – Puesta en marcha.

D. 3. – Despegue.

D. 4. – Crucero.

D. 5. – Vuelo estacionario.

D. 6. – Aterrizaje.

D. 7. – Parada de motor después de aterrizaje.

D. 8. – Revisión post-vuelo

E. – Performances: (al menos 0,5 horas)

E.1. – Despegue.

E.2. – Limite de viento de costado en despegue.

E.3. – Aterrizaje.

E.4. – Limite de viento de costado en aterrizaje.

F. – Peso y centrado, equipos: (al menos 0,5 horas)

F.1. – Masa en vacío de referencia.

F.2. – Centrado de referencia en vacío

F.3. – Configuración para la determinación de la masa en vacío

F.4. – Lista de equipos.

G. – Montaje y reglaje: (al menos 0,5 horas)

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LZE5NTE3MzgvVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 5 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
M ASUNCION YOLDI MARTINEZ	La Tramitadora	27/04/2020	6364018	
EDUARDO JOSE SANCHEZ ALVAREZ	Responsable de la Unidad Administrativa	29/04/2020	6368943	

- G.1. – Instrucciones de montaje y desmontaje.
- G.2. – Lista de reglajes accesibles al usuario y consecuencias en las características de vuelo
- G-3. – Repercusión del montaje de cualquier equipo especial relacionado con una utilización particular

- H.- Software: (al menos 0,5 horas)
- H.1.- Identificación de las versiones.
- H.2.- Verificación de su buen funcionamiento.
- H.3.- Actualizaciones.
- H.4.- Programación.
- H.5.- Ajustes de la aeronave.

- I. - Mantenimiento
- I.1.- Programa de mantenimiento / Recomendaciones del fabricante
- I.2.- Registros necesarios

**Curso de radiofonista o radiofonía de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPA) necesario para los vuelos en zona aeroportuaria (espacio aéreo controlado)**

La obtención del título de radiofonista habilitará al piloto de RPA al vuelo en Espacio Aéreo Controlado o zona FIZ, previo procedimiento de coordinación con el gestor del espacio aéreo Asimismo demostrará los conocimientos mínimos exigidos en el R.D. 1036/2017, de 15 de Diciembre, en el artículo 33,1,e y en el Apéndice I vigente de la Resolución de la Directora de la AESA.

Esta titulación constará como mínimo de 5h de formación teórica y 5h de formación practica. Y se compone de al menos las siguientes materias:

1. Clasificación del espacio aéreo y servicios de tránsito aéreo.
  - 1.1. Conocer las clases de espacio aéreo y los servicios que deben prestarse. Reglamento del Aire y RCA. Servicios AFS, etc. Zonas del espacio aéreo RMZ y TMZ. ATIS. Interferencia ilícita y emergencia.
  - 1.2. Conocer la estructura y funcionamiento de los servicios de información y de tránsito aéreo.
    - AIP. Servicio Móvil Aeronáutico. Servicio de Tránsito Aéreo. Dependencias que prestan servicio.
  
2. Principios de radiotelefonía y comunicaciones.
  - 2.1. Definir y conocer las características de las ondas y la transmisión de ondas.
    - Las ondas de radio. Características de las ondas de radio. Diferentes tipos de onda. Distribución de las ondas. Propagación en el espacio. Fenómenos que pueden afectar a las ondas de radio.
  - 2.2. Identificar las bandas de frecuencia y conocer sus principales características.
    - Bandas de frecuencia aeronáutica.
  - 2.3. Identificar y conocer los tipos de onda. Ondas de radio. Ondas de tierra. Ondas celestes.
  - 2.4. Conocer las características y uso de la banda de frecuencia VHF.
    - Propiedades de VHF. Uso de la banda VHF. Propagación. Limitaciones.
  - 2.5. Conocer e identificar los principales componentes de una trasmisión de radio.
    - Elementos que constituyen una transmisión. El transmisor/receptor. El transpondedor.
  - 2.6. Conocer e identificar las diferentes categorías de los mensajes.
    - Categorías de mensajes. Mensajes relativos a la seguridad en vuelo. Mensajes meteorológicos. Mensajes de los servicios de información. Mensajes de emergencia.
  
3. Radiotelefonía y comunicaciones.
  - 3.1. Conocer y utilizar el alfabeto fonético.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 6 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
M ASUNCION YOLDI MARTINEZ	La Tramitadora	27/04/2020	6364018	
EDUARDO JOSE SANCHEZ ALVAREZ	Responsable de la Unidad Administrativa	29/04/2020	6368943	

- Transmisión de letras y números. Números decimales. Identificativos.
- 3.2. Conocer y utilizar la estructura y componentes de las comunicaciones estándar.
  - Estructura de una comunicación. Orden de los mensajes. Escucha.
- 3.3. Aplicar correctamente las técnicas de transmisión.
  - Técnicas al micrófono. Transmisión de mensajes. Colación de mensajes.
- 3.4. Describir y utilizar la fraseología estándar.
  - Uso de fraseología estándar. Mensajes y utilización en circulación aérea y tránsito aéreo general.
- 3.5. Conocer los diferentes tipos de aeródromo y los tipos de transmisión que se utilizan en cada uno de ellos.
  - Aeródromos controlados y no controlados. Uso de la radio en entorno controlado. Uso de la radio en campos de vuelo.
- 3.6. Conocer las señales luminosas y visuales.
  - Señales y su significado.

#### 4. Procedimientos de radio

- 4.1. Describir y explicar los procedimientos de salida más frecuentes y necesarios.
  - Comprobación de radio. Instrucciones de rodaje. Autorización de salida.
- 4.2. Describir y explicar los procedimientos en ruta.
  - Servicios de información de vuelo. Servicios de información meteorológica. Obtención de información en vuelo. Mensajes de información. Cambios de frecuencia.
- 4.3. Describir y explicar los procedimientos de llegada y circuito de tráfico.
  - Procedimientos de llegada. Comunicaciones en el circuito de tránsito. Comunicaciones en aproximación, aterrizaje y libración de pista.
- 4.4. Describir y explicar los procedimientos en caso de fallo de radio.
  - Procedimiento general. Acciones que se deben adoptar. Información de circuito de fallo de radio.
- 4.5. Conocer las abreviaturas de uso más común.
  - Abreviaturas y su significado.

#### 5. Procedimientos de emergencia

- 5.1. Definir y explicar los procedimientos generales de emergencia. Fases de emergencia. Identificación y procedimiento general. Frecuencias de emergencia (socorro y urgencia). Selección de frecuencias. Cancelación de la emergencia.
- 5.2. Definir y explicar los procedimientos de socorro. Descripción y práctica de los procedimientos. Condición de peligro. Contenido de los mensajes de socorro. Silencio de radio. Atribuciones de la autoridad competente.
- 5.3. Definir y explicar los procedimientos de urgencia. Descripción y práctica de los procedimientos. Condición de urgencia. Contenido de los mensajes de urgencia. Silencio de radio. Atribuciones de la autoridad competente.

#### 5.- PLAZO DE EJECUCIÓN.-

El Servicio se realizará durante el año en curso 2020, concertando fechas con el Servicio contra Incendios, de Salvamento y Protección Civil.

#### 6.- PRESUPUESTO.-

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LZE5NTE3MzgvVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 7 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
M ASUNCION YOLDI MARTINEZ	La Tramitadora	27/04/2020	6364018	
EDUARDO JOSE SANCHEZ ALVAREZ	Responsable de la Unidad Administrativa	29/04/2020	6368943	

El Importe máximo del servicio completo será de ONCE MIL NOVECIENTOS euros (11.900 €). La facturación se realizará en pago único.

#### 7.- CRITERIOS DE VALORACIÓN

Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada, adjudicándose a la mayor baja ofertada que no incurra en supuesto de baja anormal o desproporcionada.

Se considerará que una oferta es desproporcionada cuando su importe económico sea inferior al producto de la media aritmética de las ofertadas presentadas por el coeficiente 0.90 calculado con arreglo a la formula:

**Si  $Of < Oferta\ media \times 0,90$ , se considera desproporcionada.**

“Of”: Oferta presentada.

“Oferta media”: Media aritmética de la ofertas presentada.

#### 8.- PRESENTACIÓN DE LA OFERTAS:

Las ofertas deberán incluir la siguiente documentación:

- Oferta económica que deberá comprender los importes de las ofertas con IVA (excluido o incluido) siempre indicado, firmada y sellada, indicando el NIF de la empresa y dirección, y nombre y DNI del representante legal, en su caso.

- Descripción del servicio. Con el fin de comprobar que las características se ajustan a lo establecido en la presente Memoria Descriptiva.

Las ofertas deberán presentarse antes de las 13:00 horas del décimo día natural, contando a partir del siguiente a la publicación del presente anuncio en el perfil del contratante, de la sede electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza, por los siguientes medios:

- Presencial:

En la siguiente dirección:

Servicio contra Incendios, de Salvamento y Protección Civil (1ª planta-Contabilidad, a la atención de Asunción Yoldi)

Valle de Broto, nº 16, Zaragoza

- Por correo electrónico:

[contabilidadparque1@zaragoza.es](mailto:contabilidadparque1@zaragoza.es)

La Corporación Municipal se reserva la facultad de declarar desierta la contratación del curso objeto de la presente licitación, si en las propuestas formuladas no existen garantías suficientes de la correcta prestación del mismo.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 8 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
M ASUNCION YOLDI MARTINEZ	La Tramitadora	27/04/2020	6364018	
EDUARDO JOSE SANCHEZ ALVAREZ	Responsable de la Unidad Administrativa	29/04/2020	6368943	