

Programa de formación en vuelo habilitación de piloto de ULM (H)



| REGISTRO DE EDICIONES | | |
|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| EDICIÓN | Fecha de APLICABILIDAD | MOTIVO DE LA EDICIÓN DEL DOCUMENTO |
| 01 | DESDE PUBLICACION | Primera edición |

| REFERENCIAS | | |
|--|-------------------|--|
| CÓDIGO | TIPO DOCUMENTO | TÍTULO |
| LEY 39/2015 | LEY | LEY 39/2015, DE 1 DE OCTUBRE, DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO COMÚN DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS |
| REAL DECRETO 98/2009 | REAL DECRETO | REAL DECRETO 98/2009, DE 6 DE FEBRERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSPECCIÓN AERONÁUTICA |
| REAL DECRETO 184/2008 | REAL DECRETO | REAL DECRETO 184/2008, DE 8 DE FEBRERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL ESTATUTO DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA |
| LEY 21/2003 | LEY | LEY 21/2003, DE SEGURIDAD AÉREA |
| REGLAMENTO (UE) 2016/679 | REGLAMENTO | REGLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DE 27 DE ABRIL DE 2016 RELATIVO A LA PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS FÍSICAS EN LO QUE RESPECTA AL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES Y A LA LIBRE CIRCULACIÓN DE ESTOS DATOS Y POR EL QUE SE DEROGA LA DIRECTIVA 95/46/CE |
| FOM/2140/2005 | ORDEN MINISTERIAL | ORDEN FOM/2140/2005, DE 27 DE JUNIO, POR LA QUE SE REGULAN LOS ENCARGOS A REALIZAR POR LA SOCIEDAD ESTATAL DE ENSEÑANZAS AERONÁUTICAS CIVILES, S.A. |
| LEY ORGÁNICA 3/2018 | LEY | LEY ORGÁNICA 3/2018, DE 5 DE DICIEMBRE, DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES Y GARANTÍA DE LOS DERECHOS DIGITALES |
| RESOLUCIÓN DE 17 DE FEBRERO DE 2017 | RESOLUCIÓN | RESOLUCIÓN DE 17 DE FEBRERO DE 2017, DE LA DIRECCIÓN DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA, SOBRE DELEGACIÓN DE COMPETENCIAS |
| RESOLUCIÓN DE 30 DE SEPTIEMBRE DE 2015 | RESOLUCIÓN | RESOLUCIÓN LA DIRECTORA DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA DE 30 DE SEPTIEMBRE DE 2015 POR LA QUE SE APRUEBAN LOS NUEVOS MODELOS DE CARNE DE INSPECTOR AERONÁUTICO Y LOS NUEVOS MODELOS DE ORDEN DE ACTUACIÓN DE INSPECCIÓN Y DESIGNACIÓN DEL EQUIPO INSPECTOR |
| REAL DECRETO 160/2023, DE 7 DE MARZO | REAL DECRETO | REAL DECRETO 160/2023, DE 7 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL ESTATUTO DE LA ENTIDAD PÚBLICA EMPRESARIAL ENAIRE, Y SE MODIFICA EL ESTATUTO DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA, APROBADO POR REAL DECRETO 184/2008, DE 8 DE FEBRERO. |
| REAL DECRETO 123/2015 | REAL DECRETO | REAL DECRETO 123/2015, DE 27 DE FEBRERO, POR EL QUE SE REGULA LA LICENCIA Y HABILITACIONES DEL PILOTO DE ULTRALIGERO. |
| REAL DECRETO 765/2022 | REAL DECRETO | REAL DECRETO 765/2022, DE 20 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA EL USO DE AERONAVES MOTORIZADAS ULTRALIGERAS (ULM) |

| LISTADO DE ACRÓNIMOS | |
|----------------------|--|
| ACRÓNIMO | DESCRIPCIÓN |
| AESA | AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA |
| DGSPV | DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y PERSONAL DE VUELO |
| DLPA | DIVISIÓN DE LICENCIAS AL PERSONAL AERONÁUTICO |
| MAF | MULTIEJES DE ALA FIJA |
| DCG | DESPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE GRAVEDAD |
| AG | AUTOGIROS |



| LISTADO DE ACRÓNIMOS | |
|----------------------|---|
| ACRÓNIMO | DESCRIPCIÓN |
| H | HELICÓPTERO |
| HD | HIDROAVIÓN |
| RTC | RADIOTELEFONÍA |
| FI | INSTRUCTOR DE VUELO |
| EASA | AGENCIA EUROPEA DE SEGURIDAD AÉREA |
| SFAL | SERVICIO DE FORMACIÓN DE PILOTOS DE AVIACIÓN LIGERA |



ÍNDICE

| | | |
|----|---------------------------|---|
| 1. | INTRODUCCION | 5 |
| 2. | OBJETO Y ALCANCE..... | 5 |
| 3. | FORMACION EN VUELO | 5 |
| 4. | INSTRUCCIÓN EN VUELO..... | 7 |

1. INTRODUCCION

La cantidad de entrenamiento necesario requiere de la adquisición de conocimientos en el modelo de aeronave utilizada, y dependerá de la complejidad de la aeronave, características e instrumentación, así como el nivel de experiencia previo del aspirante.

Si se solicita una habilitación para un avión ultraligero, el solicitante debe haber recibido al menos 5H de formación en las siguientes funciones de sistemas o componentes y procedimiento.

2. OBJETO Y ALCANCE

El objeto es establecer los requisitos de la formación en vuelo a impartir para la obtención de la licencia de ULM con habilitación H

Este documento pertenece a DGSPV/DLPA/SFAL

3. FORMACION EN VUELO

| Área | Descripción |
|---|--|
| Tipo de motor. | |
| Funciones de sistemas o componentes: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Motor; ▪ Sistema de lubricación; ▪ Sistema de combustible; ▪ Sistema de encendido; ▪ Sistema de arranque; ▪ Gestión del motor (incluido el arranque), instrumentos del motor e indicaciones en la cabina, su función e interpretación; operación del motor durante el arranque; mal funcionamiento del motor; operación normal. |
| Sistema de transmisión: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caja de transmisión principal ▪ Caja de transmisión del rotor de cola ▪ Eje de transmisión al rotor de cola ▪ Rueda libre ▪ Sistemas de indicación y advertencia ▪ Sistema de control de rotores ▪ Lubricación |
| Sistema de combustible: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicación de los tanques de combustible, bombas de combustible, líneas de combustible, capacidad del tanque, válvulas de abastecimiento, filtrado, cierre y vaciado. ▪ Cabina: indicadores de cantidad y flujo, distribución del combustible en los diversos tanques de suministro |
| Tren de aterrizaje | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Componentes |
| Controles de vuelo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de control desde cabina |
| Sistema eléctrico: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de alimentación e indicadores en la cabina; ▪ Fuentes de energía, generador e indicadores de carga, ubicación de los fusibles |

| Área | Descripción |
|--|---|
| Instrumentos de vuelo, equipos de comunicación y navegación: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antenas; ▪ Instrumentos de vuelo (por ejemplo, indicador de velocidad del aire, sistema estático de pitot, sistema de brújula; ▪ Sistema de comunicación y navegación. ▪ Sistemas de estabilización |
| Cabina: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operación de apertura y cierre de las puertas ▪ Procedimiento de salida de emergencia |
| Equipo de emergencia (recomendado) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ extintor portátil de incendios; ▪ botiquín de primeros auxilios; ▪ cuerdas de emergencia; ▪ chaleco salvavidas; ▪ balsas salvavidas; ▪ transmisores de emergencia; ▪ señales de emergencia ▪ bengalas |
| Limitaciones: generales, según el manual de vuelo del helicóptero | |
| Planificación y supervisión del vuelo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Despegue: vuelo dentro y fuera del efecto suelo, despegue y distancia de despegue. ▪ En ruta: altitud de crucero, máxima autonomía; alcance máximo; ▪ Aterrizaje: volando dentro y fuera del efecto suelo, distancia de aterrizaje ▪ Conocimiento y cálculo de velocidades. |
| Carga y centrado | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Masas máximas para despegue y aterrizaje; ▪ Límites del centro de gravedad; ▪ Influencia del consumo de combustible en el centro de gravedad |
| Procedimientos de emergencia | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de la situación y acción inmediata ante <ul style="list-style-type: none"> – Fallo eléctrico total – Fallo del rotor de cola – Fallo de motor en despegue o en vuelo – Fallo de governor – Fallo eléctrico – Fallo de controles de vuelo – Fallo de instrumentos – Fuego en el motor – Humo – Emergencias de otros sistemas ▪ Actuaciones a realizar en situaciones anormales o de emergencia <ul style="list-style-type: none"> – Reencendido de motor en vuelo – Descenso de emergencia |
| Equipos opcionales | |

4. INSTRUCCIÓN EN VUELO

El programa que a continuación se detalla establece como una guía de referencia de maniobras y ejercicios. Las prácticas no necesariamente se tienen que desarrollar en el orden establecido. El orden y contenido dependerá del progreso y habilidad del alumno, del tiempo de vuelo disponible y de las condiciones meteorológicas que afecten al vuelo.

El alumno debe ser consciente en todo momento de la necesidad de un buen pilotaje y vigilancia exterior, “mirar fuera”

| Área | Descripción |
|---|--|
| Familiarización con el helicóptero | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características ▪ Cabina ▪ Sistemas ▪ Controles, listas de comprobación |
| Preparación para el vuelo y finalización | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentación a utilizar ▪ Equipo requerido ▪ Revisión prevuelo ▪ Antes de arrancar. ▪ Puesta en marcha. ▪ Embrague Rotor y Calentamiento ▪ Lanzamiento a régimen de vuelo y rueda libre ▪ Comprobación de potencia ▪ Desactivación de sistemas y parada de motor ▪ Aparcamiento, seguridad y anclaje |
| Función y efecto de los mandos | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Controles de vuelo, efecto primario y secundario ▪ Velocidad ▪ Torque ▪ Alabeo ▪ Guiñada |
| Instrumentos de vuelo y equipos de comunicación y navegación | |
| Actitud, velocidad, colectivo y potencia. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Efecto de los controles en modo estacionario. ▪ Transiciones a vuelo estacionario y traslacional. ▪ Efecto de los controles en vuelo traslacional. ▪ Limitaciones y dominio Altura-Velocidad |
| Vuelo recto y nivelado | <ul style="list-style-type: none"> ▪ A régimen normal de crucero ▪ Con cambios de velocidad ▪ Manteniendo dirección y altitud ▪ Técnica y uso de los controles de compensación ▪ Controles de fricción |
| Ascensos | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Velocidad ▪ Ángulo ▪ Régimen de ascenso ▪ Nivelación ▪ Uso de instrumentos |

| Área | Descripción |
|--|--|
| Descensos | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Velocidad ▪ Ángulo ▪ Régimen de descenso ▪ Nivelación ▪ Potencia y velocidad |
| Virajes | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Suaves ▪ Medios ▪ Altitud, alabeo, coordinación ▪ Ascensos y descensos ▪ Derrapes y resbales ▪ Rumbo y brújula ▪ Uso de instrumentos |
| Virajes cerrados | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Virajes cerrados con 30º de alabeo manteniendo altitud ▪ Virajes de máxima inclinación |
| Estacionario | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estabilidad y efectos del sobre control ▪ Uso del cíclico y mando de gases ▪ Uso de colectivo, mando de gases y pedales ▪ Manejo de todos los controles ▪ Efecto suelo y efecto del viento ▪ Rodaje en estacionario ▪ Pérdida de efectividad del rotor de cola ▪ Peligros específicos, nieve, polvo, etc. |
| Despegues a estacionario y aterrizajes desde estacionario | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificaciones previas ▪ Vigilancia exterior “mirar fuera” ▪ Coordinación de mandos en despegue ▪ Verificaciones posteriores ▪ Peligros y errores de manejo ▪ Coordinación de mandos en Aterrizaje ▪ Despegue y aterrizaje con viento cruzado ▪ Despegue vertical sobre obstáculos ▪ Aproximación cerrada ▪ Aterrizaje directo sin pasar por estacionario ▪ Demostración simulada de aterrizaje sin motor ▪ Motor y al aire |
| Rodaje en estacionario y giros en un punto | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Velocidad en relación al suelo y control de altura ▪ Efecto de la dirección del viento en la actitud del helicóptero ▪ Coordinación durante los giros en un punto ▪ Avance suave hacia adelante y aterrizar |
| Emergencia en estacionario y rodaje | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fallo simulado de motor y rodaje en estacionario ▪ Fallo de control del rotor de cola |
| Despegues desde estacionario y aproximaciones a estacionario (Transiciones) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aceleración y Mantenimiento de altura desde estacionario ▪ Efecto suelo, sustentación traslacional y sus efectos ▪ Efecto de la velocidad y dirección del viento en las transiciones ▪ Transiciones a favor de viento ▪ Flapeo del rotor (flapback) y sus efectos en vuelo y tierra |

| Área | Descripción |
|--|---|
| Frenados | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso del colectivo, potencia y controles ▪ Efecto del viento ▪ Riesgos de los frenados en viento en cola. ▪ Riesgo de sobrevelocidad del disco rotor |
| Circuitos de tráfico y aproximaciones | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transición de estacionario a ascenso y aproximación a estacionario ▪ Aproximaciones y despegues normales ▪ Procedimientos de circuito, tramos ▪ Verificaciones previas al aterrizaje ▪ Efecto del viento en la aproximación y estacionario ▪ Aterrizaje directo sin pasar por estacionario ▪ Aproximación y despegue profundo. ▪ Motor y al aire |
| Maniobras | <ul style="list-style-type: none"> ▪ laterales y hacia atrás en estacionario ▪ Maniobra lateral cara al viento ▪ Maniobra atrás cara al viento ▪ Giros con viento y efectos en potencia y control de cola. ▪ Combinación de maniobras laterales y hacia atrás ▪ Estabilidad y efecto veleta ▪ Riesgos de maniobras hacia atrás ▪ Limitaciones ▪ Giros de 360º en un punto ▪ Control de las RPM del rotor, efecto torque, cíclico y CG, velocidad y dirección del viento |
| Autorrotación básica | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificaciones de seguridad y vigilancia externa ▪ Limitaciones del rotor y motor ▪ Procedimiento de reacoplamiento y motor al aire ▪ Virajes suaves y medios ▪ Simulación de aterrizaje sin motor con diferentes tipos de recogida ▪ Efecto del peso, La IAS, la carga discal y la altitud de densidad ▪ Posibilidad de entrada en anillos turbillonarios en la recuperación |
| Autorrotación avanzada | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobre un punto seleccionando varias alturas y velocidades ▪ Alcance de la autorrotación ▪ Virajes en "S" ▪ Virajes de 180º a 360º ▪ Virajes cerrados ▪ Efecto del ángulo de descenso, velocidad, RPM |
| Tomas con pendiente | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limitaciones y evaluación del ángulo de inclinación ▪ El CG cuando se está inclinado ▪ Efecto suelo en la inclinación ▪ Patines y morro arriba ▪ Peligro de golpear el rotor principal o de cola ▪ Peligro en terreno blando ▪ Riesgo de vuelco dinámico ▪ Riesgo de vuelco estático. |

| Área | Descripción |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgos al embarcar o desembarcar. |
| Procedimientos con potencia limitada | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificación de potencia al despegue ▪ Verificación de potencia en vuelo ▪ Ángulo de aproximación constante ▪ Baja velocidad en el contacto ▪ Uso del efecto suelo ▪ Aterrizaje ▪ Estacionario ▪ Motor y al aire ▪ Aproximación profunda (explicar el riesgo de alto régimen de descenso y escasa velocidad traslacional) ▪ Explicación autorrotación total |
| Áreas confinadas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de aterrizaje y evaluación de performance ▪ Evaluación de la velocidad y dirección del viento ▪ Reconocimiento del área de aterrizaje ▪ Dirección y tipo de aproximación ▪ Circuito ▪ Verificación de potencia y performance dentro y fuera del efecto suelo ▪ Despegue normal hasta mejor ángulo de ascenso ▪ Despegue vertical desde estacionario |
| Procedimientos de emergencia | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Despegue abortado ▪ Aproximación y aterrizaje frustrado ▪ Práctica de aterrizaje forzado, elección de área, recuperación y motor y al aire ▪ Fallo eléctrico total ▪ Fallo del rotor de cola ▪ Fallo de motor en despegue, viento cruzado, en cola, base ▪ Fallo de governor ▪ Emergencias de otros sistemas |
| Prácticas de emergencia | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actuaciones en caso de incendio en el aire y en tierra ▪ Fuego en el motor, cabina, etc.. ▪ Prácticas de evacuación |

| Área | Descripción |
|-------------------------------------|--|
| <p>Preparación del Vuelo</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentación de la aeronave ▪ Planificación del vuelo <ul style="list-style-type: none"> – Meteorología, pronóstico y situación actual – Mapas – Espacios aéreos – Áreas peligrosas, restringidas, prohibidas – Altitud de seguridad – Rumbos y tiempo en ruta – Carga de combustible y consumo – Masa y performance – Información de vuelo (Notam, frecuencias radio) – Zonas de aterrizaje y alternativos ▪ Procedimientos de salida <ul style="list-style-type: none"> – Calaje de altímetro – Rumbo – ETA ▪ Mantenimiento y revisión de altitudes, rumbo, ETA ▪ Uso de la radio (si necesario) ▪ Dificultades de navegación <ul style="list-style-type: none"> – Visibilidad reducida – Obstáculos – Viento y turbulencia – Decisión de desviarse – Aterrizaje de precaución – Desorientación – Procedimientos en caso de perderse ▪ Procedimiento de llegada al aeródromo <ul style="list-style-type: none"> – Comunicaciones – Calaje de altímetro – Entrada en circuito de tráfico y procedimientos de circuito – Aparcamiento y aseguramiento – Repostaje de combustible ▪ - Procedimientos administrativos |