

## COORDENADAS UTM DE LA ZONA DE SERVICIO

Aeropuerto de Reus		
	X	Y
1	344.113	4.556.103
2	344.068	4.556.227
3	344.770	4.556.483
4	344.394	4.556.630
5	344.406	4.556.675
6	344.386	4.556.748
7	344.392	4.556.800
8	344.409	4.556.848
9	344.414	4.556.888
10	344.364	4.557.001
11	344.514	4.557.046
12	344.631	4.557.119
13	345.132	4.557.306
14	345.156	4.557.241
15	346.413	4.557.699
16	346.538	4.557.355
17	346.986	4.557.518
18	347.377	4.557.604
19	347.466	4.557.615
20	347.784	4.557.731
21	347.857	4.557.725
22	347.887	4.557.643
23	348.013	4.557.689
24	348.061	4.557.642
25	348.113	4.557.657
26	348.205	4.557.697
27	348.221	4.557.725
28	348.256	4.557.720
29	348.295	4.557.726
30	348.516	4.557.810
31	348.583	4.557.764
32	348.516	4.557.681
33	348.482	4.557.685
34	348.431	4.557.612
35	348.377	4.557.645
36	348.352	4.557.612
37	348.325	4.557.624
38	348.259	4.557.530
39	348.239	4.557.547
40	348.153	4.557.515
41	348.171	4.557.466
42	346.601	4.556.895
43	346.564	4.556.862

	X	Y
44	346.546	4.556.825
45	346.533	4.556.775
46	346.474	4.556.711
47	346.458	4.556.592
48	346.462	4.556.537
49	346.441	4.556.458
50	346.344	4.556.208
51	346.339	4.556.120
52	346.379	4.556.005
53	346.359	4.555.860
54	345.105	4.556.351
55	344.613	4.556.171
56	344.576	4.556.271

**15641** *RESOLUCIÓN de 12 de julio de 2001, de la Dirección General de Aviación Civil, por la que se adoptan los «silabus» de conocimientos teóricos para la obtención de licencias de piloto de transporte de líneas aéreas, piloto comercial, habilitación de vuelo instrumental, piloto privado y transformación de licencias nacionales y validación de licencias extranjeras, todas ellas de avión.*

Con fecha 11 de abril de 2000, el «Boletín Oficial del Estado» ha publicado la Orden del Ministerio de Fomento de 21 de marzo de 2000 por la que se adoptan los requisitos conjuntos de aviación para las licencias de la tripulación de vuelo (JAR-FCL) relativos a las condiciones para el ejercicio de las funciones de los pilotos de los aviones civiles.

Dicha Orden en su disposición final primera autoriza a la Dirección General de Aviación Civil a adoptar las medidas necesarias para la ejecución y aplicación de la misma.

En su virtud, con fecha 18 de abril de 2000 se adoptaron los silabus destinados a la obtención de las licencias de piloto de transporte de línea aérea, piloto comercial y la habilitación para vuelo instrumental, por una parte, y los de piloto privado y el destinado a la transformación de licencias nacionales en JAR-FCL y validación de licencias extranjeras, por otra.

Por todo ello, esta Dirección General resuelve unificar para su publicación las resoluciones por las que se adoptan los «silabus» de conocimientos teóricos que sirvan para la elaboración de los programas correspondientes, contenidos en la Sección 2 del JAR-FCL, parte 1, que figuran como anexo a esta Resolución, a fin de facilitar la ejecución y aplicación de la Orden del Ministerio de Fomento de 21 de marzo de 2000, antes citada.

Madrid, 12 de julio de 2001.—El Director general, Enric Sanmartí Aulet.

## ANEXO

NOTA PREVIA: Los números que figuran antes de los párrafos de algunos de los programas que siguen responden a la distribución que de los mismos se hace en el propio JAR-FCL. La numeración es completa en el correspondiente a ATPL, en los demás faltan los números correspondientes a conceptos no exigidos en ese nivel.

**SILABUS PARA LA CONFECCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE CONOCIMIENTOS TEÓRICOS DE:**

- **PILOTO DE TRANSPORTE DE LÍNEA AÉREA**
- **PILOTO COMERCIAL**
- **HABILITACIÓN PARA VUELO INSTRUMENTAL**
- **PILOTO PRIVADO**
- **TRANSFORMACIÓN DE LICENCIAS NACIONALES Y VALIDACIÓN DE LICENCIAS EXTRANJERAS**

# 1. PILOTO DE TRANSPORTE DE LÍNEAS AÉREAS

## 010 00 00 00 LEGISLACIÓN AÉREA Y PROCEDIMIENTOS ATC

### 010 01 00 00 CONVENIOS Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

010 01 01 00 El Convenio de Chicago

010 01 01 01 Parte I: Navegación Aérea

- principios generales y aplicación: soberanía, territorio
- vuelo sobre el territorio de Estados contratantes: derechos de los vuelos no regulares, servicios aéreos regulares, cabotaje, aterrizaje en aeropuertos aduaneros, aplicabilidad de los reglamentos del aire, reglas del aire, búsqueda de aeronaves
- medidas para facilitar la navegación aérea: obligaciones aduaneras, condiciones que se deben cumplir en relación con las aeronaves: certificado de aeronavegabilidad, licencias del personal, reconocimiento de licencias y certificados, restricciones de la carga, aparatos fotográficos: documentos que deben ser llevados en la aeronave
- normas internacionales y prácticas recomendadas: adopción de estándares y procedimientos internacionales, aceptación de certificados y licencias, validez de los certificados y licencias aceptados: desviación de estándares y procedimientos internacionales (notificación de diferencias)

010 01 01 02 Parte II: La Organización de Aviación Civil Internacional

- objetivos y composición

010 01 01 03 Estructura regional y oficinas

010 01 01 04 Obligaciones en relación con:

- anexos al Convenio
- estándares y prácticas recomendadas
- procedimientos de los servicios de navegación aérea
- procedimientos suplementarios regionales
- navegación aérea regional
- manuales y circulares

010 01 02 00 Otros acuerdos internacionales

010 01 02 01 El Acuerdo internacional de transporte aéreo

- las cinco libertades del aire

010 01 02 02 El Convenio de Tokio, La Haya y Montreal

- jurisdicción
- autoridad del piloto al mando de la aeronave

010 01 02 03 Organizaciones europeas: nombre, composición, objetivos y documentos más importantes

- Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC), incluyendo las Autoridades Conjuntas de Aviación Civil (JAA)
- Eurocontrol
- Comisión Europea (CE)

010 01 02 04 Convenio de Varsovia

010 01 03 00 Autoridad y responsabilidad del piloto al mando en relación con la seguridad en vuelo y la seguridad en general

010 01 04 00 Responsabilidad de los operadores y pilotos en relación con las personas y bienes en tierra, en caso de accidente y/o daños causados por la operación de una aeronave.

010 01 05 00 Prácticas comerciales y reglas asociadas (leasing)

- Dry lease
- Wet lease

### 010 02 00 00 ANEXO 8 - AERONAVEGABILIDAD DE LA AERONAVE

- aplicación

### 010 03 00 00 ANEXO 7 - NACIONALIDAD DE LA AERONAVE Y MARCAS DE MATRÍCULA

- aplicación

### 010 04 00 00 ANEXO 1 - LICENCIAS DEL PERSONAL

- aplicación

### 010 05 00 00 REGLAS DEL AIRE (basado en el ANEXO 2)

010 05 01 00 Anexo 2:

- definiciones esenciales, aplicación de las reglas generales del aire (excepto las operaciones en el agua), reglas del vuelo visual, reglas del vuelo instrumental, señales, interceptación de aeronaves civiles, tabla de niveles de crucero

### 010 06 00 00 PROCEDIMIENTOS PARA LA NAVEGACIÓN AÉREA - OPERACIÓN DE LA AERONAVE Doc. 8168-OPS/611, volumen 1

010 06 01 00 Prólogo

- Introducción

010 06 02 00 Definiciones y abreviaturas

<p>010 06 03 00 Procedimientos de salida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- criterios generales</li> <li>- rutas de salida instrumental</li> <li>- salidas omnidireccionales</li> <li>- información publicada</li> </ul> <p>010 06 04 00 Procedimientos de aproximación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- criterios generales (excepto tablas)</li> <li>- diseño de procedimientos de aproximación: áreas de aproximación instrumental, exactitud de los fijos (solo factores de tolerancia de los fijos determinados por intersecciones, exactitud de las ayudas marcadoras de la derrota, tolerancias de las áreas de aproximación, gradiente de descenso)</li> <li>- segmentos de aproximación: segmento general de arribada, segmento de aproximación inicial (solo generalidades), segmento de aproximación intermedia, segmento de aproximación final (excepto tablas), segmento de aproximación frustrada (solo generalidades)</li> <li>- maniobras visuales (circuito) en la proximidad del aeródromo: generalidades, área de circuito (excepto tablas), circuito de área no considerada libre de obstáculos, franqueamiento de obstáculos (excepto tablas), altitud/altura mínima de descenso, maniobras de vuelo visual, aproximación frustrada dentro del circuito.</li> </ul> <p>010 06 05 00 Procedimientos de espera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- procedimientos en vuelo (excepto tablas, entrada, espera)</li> <li>- franqueamiento de obstáculos (excepto tablas)</li> </ul> <p>010 06 06 00 Procedimientos de calaje de altímetro (OACI Doc 7030 - procedimientos suplementarios regionales)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- requisitos básicos (excepto tablas), procedimientos aplicables a operadores y pilotos (excepto tablas)</li> </ul> <p>010 06 07 00 Procedimientos para operar el transpondedor del radar secundario de vigilancia (OACI Doc 7030 - procedimientos suplementarios regionales)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operación del transpondedor</li> <li>- fraseología</li> </ul> <p><b>010 07 00 00 SERVICIOS DE TRÁFICO AÉREO (basado en el ANEXO 11 y Doc. 4444)</b></p> <p>010 07 01 00 Servicios de tráfico aéreo - Anexo 11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiciones</li> </ul> <p>010 07 01 01 Generalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos de los servicios de tránsito aéreo, determinación de las</li> </ul>	<p>porciones de espacio aéreo y aeródromos controlados donde serán proporcionados los servicios de tránsito aéreo, determinación de las porciones de espacio, establecimiento y designación de las unidades que proporcionan estos servicios, especificaciones (de regiones de información de vuelo, áreas de control y zonas de control), altitudes mínimas de vuelo, prioridad en caso de emergencia en la aeronave, tiempo de contingencia en vuelo en los servicios de tránsito aéreo.</p> <p>010 07 01 02 Control de tráfico aéreo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicación</li> <li>- provisión de servicio de control de tráfico aéreo, operación del servicio de control de tráfico aéreo, separación mínima, contenido de las autorizaciones, coordinación de las autorizaciones, control de las personas y vehículos en los aeródromos</li> </ul> <p>010 07 01 03 Servicio de información de vuelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- para vuelos VFR: aplicación, alcance del servicio de información de vuelo</li> <li>- para vuelos IFR: aplicación, alcance del servicio de información de vuelo</li> <li>- servicio de radiodifusión de información operacional de vuelo</li> </ul> <p>010 07 01 04 Servicio de alerta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicación, notificación a los centros de coordinación de rescate (solo INCERFA, ALERFA, DETRESFA), información a una aeronave que opera en la proximidad de otra en estado de emergencia</li> </ul> <p>010 07 01 05 Principios que rigen la identificación de rutas ATS, distintas de las rutas estándar de salida y llegada</p> <p>010 07 03 00 Reglas de aire y servicios de tráfico aéreo (OACI Doc. 4444 - RAC/501/11 y OACI Doc. 7030 - Procedimientos regionales suplementarios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiciones</li> </ul> <p>010 07 03 01 Previsiones generales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prácticas operativas de los servicios generales de tráfico aéreo: sumisión del plan de vuelo, cambio de vuelo IFR a VFR, autorizaciones e información, control del flujo de tráfico aéreo, procedimientos de calaje de altímetro, indicación de la categoría de ondas turbulentas graves, información de posición</li> <li>- apéndice 1</li> <li>- formulario AIREP de información aérea: formulario AIREP (modelo AR), registro e información de instrucciones.</li> </ul> <p>010 07 03 02 Servicio de control de área</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- separación vertical: aplicación de la separación vertical, separación vertical mínima, nivel mínimo de crucero, asignación del nivel de crucero,</li> </ul>
---	--

- separación vertical durante el ascenso o descenso,
  - separación horizontal: aplicación de la separación lateral, separación geográfica, separación de rutas entre aeronaves que usan el mismo VOR, aplicación de la separación longitudinal,
  - reducción de los mínimos de separación
  - autorizaciones de control de tráfico aéreo: contenido, descripción de las autorizaciones de control de tráfico aéreo, autorización para volar con separaciones propias cuando se está en VMC, información esencial de tráfico, autorización de un cambio solicitado en el plan de vuelo,
  - emergencia y fallos de comunicaciones: procedimientos de emergencia (solo prioridad general, descenso de emergencia, actuación del piloto al mando) fallo de la comunicación aire-tierra (solo las concernientes a la actuación del piloto al mando) interceptación de aeronaves civiles,
- 010 07 03 03 Servicio de control de aproximación
- aeronaves que salen: procedimientos generales para la salida de aeronaves, autorizaciones para mantener el ascenso con separación propia en condiciones VMC, información a las aeronaves que salen,
  - aeronaves que llegan: procedimientos generales para la llegada de aeronaves, autorizaciones para descender manteniendo la separación propia en condiciones VMC, aproximación visual, aproximación instrumental, espera, secuencia de aproximación, tiempo esperado de aproximación, información para las aeronaves que llegan.
- 010 07 03 04 Servicio de control de aeródromo
- funciones de las torres de control de aeródromo: generalidades, servicio de alerta proporcionado por la torre de control de aeródromo, suspensión de las operaciones VFR por la torre de control de aeródromo,
  - circuitos de tráfico y taxi: selección de la pista en uso,
  - información a la aeronave por la torre de control de aeródromo: orden de prioridad para la llegada y salida de aeronaves, control de aeronaves que llegan y salen, autorización de vuelos especiales en VFR.
- 010 07 03 05 Servicio de información de vuelo y servicio de alerta
- servicio de asesoramiento de tráfico aéreo,
  - servicio de alerta.
- 010 07 03 06 Uso del radar en los servicios de tráfico aéreo
- previsiones generales: limitaciones en el uso del radar, procedimientos de identificación (solo establecimiento de la identificación radar), información de posición, vectores radar,
  - uso del radar en los servicios de control de tráfico aéreo.
- 010 08 00 00 SERVICIO DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA (basado en el Anexo 15)**
- 010 08 01 00 Anexo 15

- definiciones,
- aplicación.

**010 09 00 00 AERÓDROMOS (basado en el Anexo 14, vol 1 y 2)**

- 010 09 01 00 Anexo 14
- 010 09 01 01 Datos del aeródromo
- condiciones para el movimiento en el área y ayudas correspondientes.
- 010 09 01 02 Ayudas visuales para la navegación
- instrumentos indicadores y de señalización,
  - marcas,
  - luces,
  - señales,
  - balizas.
- 010 09 01 03 Ayudas visuales para señalar obstáculos
- marcación de objetos,
  - iluminación de objetos.
- 010 09 01 05 Emergencia y otros servicios
- servicio contraincendios y de rescate,
  - servicio de gestión de plataforma,
  - servicios a las aeronaves en tierra.
- 010 10 00 00 FACILITACIÓN (basado en el anexo 9)**
- 010 10 01 00 Entrada y salida de aeronaves
- descripción, fin y uso de los documentos de la aeronave: declaración general.
- 010 10 02 00 Entrada y salida de personas y equipajes
- requisitos de entrada y procedimientos para la tripulación y otro personal del operador.
- 010 11 00 00 BÚSQUEDA Y RESCATE (basado en el Anexo 12)**
- 010 11 01 00 Anexo 12
- 010 11 01 01 Organización
- establecimiento y provisión del servicio SAR,
  - establecimiento de las regiones SAR,
  - establecimiento y designación de las unidades del servicio SAR.

- 010 11 01 02 Cooperación
  - cooperación entre estados,
  - cooperación con otros servicios.
- 010 11 01 03 Procedimientos operacionales
  - procedimientos para el piloto al mando en la escena de un accidente,
  - procedimientos para el piloto al mando que intercepta una transmisión de emergencia.
- 010 11 01 04 Señales de búsqueda y rescate:
  - señales con la superficie de la nave,
  - código de señales visuales tierra/aire,
  - señales aire/tierra.

**010 12 00 00 SEGURIDAD (externa) (basada en el Anexo 17 y el Doc 30 de la CEAC)**

- 010 12 01 00 Anexo 17
- 010 12 01 01 Generalidades:
  - propósitos y objetivos.
- 010 12 01 02 Organización:
  - cooperación y coordinación.
- 010 12 01 03 Operadores: programa de seguridad del operador.

**010 13 00 00 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AERONAVES (basado en el Anexo 13)**

- 010 13 01 00 Anexo 13
  - aplicación.

**010 14 00 00 JAR-FCL**

- Parte 1: requisitos de las licencias de piloto de avión,
- Parte 3: requisitos médicos.

**020 00 00 00 CONOCIMIENTO GENERAL DE LAS AERONAVES**

**021 00 00 00 CÉLULA Y SISTEMAS, ELECTRICIDAD, PLANTA DE POTENCIA, EMERGENCIA, EQUIPAMIENTO - AVIONES**

**021 01 00 00 CÉLULA Y SISTEMAS**

- 021 01 01 00 Fuselaje
  - formas,
  - componentes y materiales estructurales,
  - fatiga de los materiales y la construcción.
- 021 01 02 00 Ventanas de cabina de mando y cabina de pasajeros
  - construcción (cristal laminado),
  - limitaciones estructurales.
- 021 01 03 00 Alas
  - tipos,
  - componentes y materiales estructurales,
  - aligeramiento de la fuerza de los motores, etc.
  - fatiga.
- 021 01 04 00 Superficies estabilizadoras
  - superficies verticales, horizontales y cola en V,
  - materiales de construcción,
  - esfuerzos,
  - aleteo,
  - sistema de compensación,
  - compensación de mach.
- 021 01 05 00 Tren de aterrizaje
  - tipos,
  - construcción,
  - sistemas de fijación y de extensión de emergencia,
  - elementos para prevenir la retracción accidental,
  - posición, luces e indicadores de movimiento,
  - dirección de la rueda de morro,
  - ruedas y llantas (construcción, limitaciones),
  - sistemas de frenado:
    - . construcción,
    - . freno de aparcamiento,
    - . operación del sistema antiderrape,
    - . operación del sistema de autofrenado,
    - . operación, indicadores y sistemas de aviso.
- 021 01 06 00 Mandos de vuelo (construcción y operación)

- 021 01 06 01 Mandos primarios
- elevador, alerón y timón,
  - compensador,
  - métodos de actuación (mecánica, hidráulica, eléctrica, por cables),
  - operación, indicadores, sistemas de aviso y mandos,
  - esfuerzos que transmiten.
- 021 01 06 02 Mandos secundarios
- medios para aumentar el ascenso en el borde delantero y trasero,
  - disminución del ascenso y aerofenos,
  - elevador variable,
  - modo de actuación (mecánica, hidráulica, eléctrica y por cable),
  - operación, indicadores y sistemas de aviso,
  - situaciones de peligro y fallos potenciales.
- 021 01 07 00 Hidráulica:
- 021 01 07 01 Principios básicos de hidromecánica
- fluidos hidráulicos,
  - esquema y funcionamiento de los sistemas hidráulicos,
- 021 01 07 02 Sistemas hidráulicos:
- sistemas principal, de reserva y de emergencia,
  - operación, indicadores y sistemas de aviso,
  - sistemas auxiliares.
- 021 01 08 00 Sistemas de aire (solo aviones de pistón)
- 021 01 08 01 Sistemas neumáticos:
- fuentes de potencia,
  - esquema y funcionamiento de los sistemas neumáticos.
- 021 01 08 02 Sistema de aire acondicionado
- calefacción y refrigeración,
  - construcción, funcionamiento y mandos.
- 021 01 08 03 Presurización
- altitud de cabina, altitud máxima de cabina, presión diferencial,
  - zonas presurizadas en la aeronave,
  - operación e indicadores,
  - elementos de seguridad y sistemas de aviso,
  - descompresión rápida, aviso de altitud de cabina,
  - procedimientos de emergencia.

- 021 01 08 04 Sistemas de deshielo
- deshielo neumático del borde de ataque del ala y superficies de control,
  - esquema de su construcción,
  - limitaciones operacionales,
  - iniciación/duración del uso del sistema de deshielo.
- 021 01 09 00 Sistemas de aire (aeronaves trubopropulsadas y jet)
- 021 01 09 01 Sistema neumático
- fuentes de potencia,
  - esquema de su construcción,
  - fallos potenciales, medios de aviso,
  - operación, indicadores y sistemas de alerta,
  - operación de los sistemas neumáticos.
- 021 01 09 02 Sistema de aire acondicionado
- construcción, funcionamiento, operación, indicadores y medios de aviso
  - calefacción y refrigeración,
  - regulación de la temperatura:
    - automático y manual,
  - ventilación con aire estático,
  - esquema de su construcción.
- 021 01 09 03 Sistemas antihielo
- superficies aerodinámicas (avión), superficies aerodinámicas/rotores (helicóptero) y de control, motores, toberas, parabrisas
  - esquema de construcción, limitaciones operacionales e iniciación, duración del uso del sistema de deshielo,
  - sistema de aviso de hielo.
- 021 01 09 04 Presurización
- altitud de cabina, altitud máxima de cabina, presión diferencial,
  - zonas presurizadas en la aeronave,
  - operación e indicadores,
  - elementos de seguridad y sistemas de aviso,
  - descompresión rápida, aviso de altitud de cabina,
  - procedimientos de emergencia.
- 021 01 10 00 Sistemas de deshielo y antihielo no operados neumáticamente
- 021 01 10 01 Esquema de su construcción, funcionamiento y operación de:
- toberas,
  - hélices (avión); hélices/rotores (helicóptero),
  - pitot, sensor de presión estática y avisadores de peligro de pérdida,
  - parabrisas,

- sistema de rociado de alas,
  - sistema repelente de lluvia.
- 021 01 11 00 Sistema de combustible
- 021 01 11 01 Depósitos de combustible
- componentes estructurales y tipos,
  - situación de los tanques en aeronaves monomotores y polimotores,
  - secuencia y tipos de repostaje,
  - combustible no utilizable.
- 021 01 11 02 Alimentación de combustible
- alimentación por gravedad y presión,
  - alimentación cruzada,
  - esquema de su construcción.
- 021 01 11 03 Sistema de lanzamiento de combustible
- 021 01 11 04 Supervisión del sistema de combustible
- operación, indicadores, sistemas de aviso,
  - gestión del combustible (secuencia de cambio del tanque de combustible),
  - varilla de medición.
- 021 02 00 00 Electricidad**
- 021 02 01 00 Corriente continua (DC); corriente continu/alternante.
- 021 02 01 00 Generalidades
- circuitos eléctricos,
  - voltaje, corriente, resistencia,
  - ley del Ohm,
  - circuitos resistivos,
  - resistencia como función de la temperatura,
  - potencia eléctrica, trabajo eléctrico,
  - fusibles (función, tipos y operación),
  - el campo eléctrico,
  - función del capacitor
- 021 02 01 02 Baterías
- tipos, características,
  - capacidad,
  - usos,
  - peligros.
- 021 02 01 03 Magnetismo

- magnetismo permanente,
  - electromagnetismo:
    - relé, cortacircuitos, válvula solenoide (principios, función y aplicaciones),
  - potencia electromagnética,
  - inducción electromagnética.
- 021 02 01 04 Generadores
- alternador:
    - principios, función y aplicaciones,
    - instrumentos de supervisión,
    - regulación, control y protección,
    - modos de excitación,
  - generador de arranque.
- 021 02 01 05 Distribución
- distribución de la corriente (buses),
  - supervisión de los instrumentos/sistemas eléctricos de vuelo:
    - amperímetro, voltímetro,
    - avisadores,
  - consumidores de electricidad,
  - distribución de la potencia DC:
    - construcción, operación y sistema de supervisión,
    - circuitos elementales de encendido,
- 021 02 01 06 Inversor (aplicaciones)
- 021 02 01 07 Estructura del avión como conductor eléctrico
- 021 02 02 00 Corriente alterna
- 021 02 02 01 Generalidades
- AC mono y multifase,
  - frecuencia,
  - cambio de fase,
  - componentes AC.
- 021 02 02 02 Generadores
- generador de 3 fases,
  - generador sin escobillas (construcción y operación),
  - mecanismo del generador:
    - mecanismo de frecuencia constante,
    - mecanismo integrado.
- 021 02 02 03 Distribución de la potencia AC
- construcción, operación y supervisión,



- circuitos de protección, conexión en paralelo de generadores AC.
- 021 02 02 04 Transformadores
- función,
  - tipos y aplicaciones.
- 021 02 02 05 Motores sincrónicos y asincrónicos
- operación,
  - aplicación.
- 021 02 02 06 Unidades de transformación/rectificación
- 021 02 03 00 Semiconductores
- principios de los semiconductores,
  - resistores de los semiconductores (propiedades y aplicación),
  - rectificador (función y aplicación),
  - transistor (función y aplicaciones),
  - diodo (función y aplicaciones).
- 021 02 04 00 Conocimientos básicos de computadores
- 021 02 04 01 Circuitos lógicos
- 021 02 04 02 Símbolos lógicos
- 021 02 04 03 Apertura de circuitos y símbolos lógicos
- 021 02 05 00 Teoría básica de la propagación de las ondas de radio
- 021 02 05 01 Principios básicos
- ondas electromagnéticas,
  - longitud de onda, amplitud, ángulo fase, frecuencia,
  - bandas de frecuencia, onda lateral, onda lateral única,
  - características del pulso,
  - transporte, modulación, demodulación,
  - clases de modulación (amplitud, frecuencia, pulso, multiplex),
  - circuitos de oscilación.
- 021 02 05 02 Antenas
- características,
  - polarización,
  - tipos de antenas.
- 021 02 05 03 Propagación de las ondas
- ondas de tierra,

- ondas en el espacio,
- propagación con bandas de frecuencia,
- prognosis de la frecuencia (MUF),
- desvanecimiento,
- factores que afectan a la propagación (reflexión, absorción, interferencia, crepúsculo, horizonte, montañas, estáticas).

**021 03 00 00 Planta de potencia**

## 021 03 01 00 Motor de pistón

## 021 03 01 01 Generalidades

## 021 03 01 02 Sistema de lubricación

## 021 03 01 03 Calentamiento del aire

## 021 03 01 04 Encendido

## 021 03 01 05 Suministro de combustible al motor

## 021 03 01 06 Performance del motor

## 021 03 01 07 Instrumentos para aumentar la potencia

- 021 03 01 08 Combustible
- tipos, grados,
  - características de detonación, octanaje,
  - código de colores,
  - aditivos,
  - contenido de agua, formación de hielo,
  - densidad del combustible,
  - combustibles alternativos, diferencias en las especificaciones, limitaciones
- 021 03 01 09 Mezcla
- mezcla rica y pobre,
  - selección de la mezcla para máxima potencia y ahorro de combustible.
- 021 03 01 10 Hélices
- hélice de paso fijo y velocidad constante,
  - principios y actuación de las hélices en aviones mono y polimotores,
  - verificación de la hélice,
  - eficiencia de la hélice en función de la velocidad aerodinámica,
  - protección de la aeronave y los motores (operación de la hélice: aire/tierra, gruesa/fina, limitaciones de paso).
- 021 03 01 11 Manejo y manipulación del motor
- selección de potencia, alcance de la potencia,
  - selección de la mezcla,
  - limitaciones operacionales.
- 021 03 01 12 Criterios operacionales
- RPM máxima y mínima,
  - vibración (inducida) del motor y RPM crítica,
  - actuación para remediar un encendido anormal del motor, en rodaje y en vuelo.
- 021 03 02 00 Motor de turbina
- 021 03 02 01 Principios de operación
- 021 03 02 02 Tipos de construcción
- centrífugo,
  - de flujo axial,
  - turbina libre,
  - turbina de un solo árbol,
  - turboprop,
  - turbojet,
  - turbofan.

- 021 03 03 00 Estructura del motor
- 021 03 03 01 Admisión de aire
- función.
- 021 03 03 02 Compresor
- función,
  - estructura y modo de operación,
  - efectos de las averías,
  - pérdida en el compresor y sobretensión (causas y modo de evitarlos),
  - características del compresor.
- 021 03 03 03 Difusor
- función.
- 021 03 03 04 Cámara de combustión
- función, tipos y principios de trabajo,
  - ratios de la mezcla,
  - inyectores de combustible,
  - carga térmica.
- 021 03 03 05 Turbina
- función, construcción y principios de trabajo,
  - fatiga térmica y mecánica,
  - efectos de las averías,
  - supervisión de la temperatura de la salida de gases.
- 021 03 03 06 Tobera
- función,
  - diferentes tipos,
  - instrumentos para disminuir el ruido.
- 021 03 03 07 Presión, temperatura y circulación del aire en los motores de turbina
- 021 03 03 08 Empuje reverso
- función, tipos y principios de operación,
  - degradación de la eficiencia,
  - uso y supervisión.
- 021 03 03 09 Performance y aumento del empuje
- inyección de agua, principios y operación,
  - uso y sistema de supervisión.

- 021 03 03 10 Sangrado de aire
- efecto del uso del sangrado de aire en la potencia, expulsión de gases, RPM y ratio de presión,
  - efecto del uso del sangrado de aire en la performance.
- 021 03 03 11 Engranajes auxiliares
- función.
- 021 03 04 00 Sistemas del motor
- 021 03 04 01 Encendido
- función, tipos, componentes, operación, aspectos de seguridad.
- 021 03 04 02 Arranque
- función, tipos, construcción y modo de operación,
  - control y supervisión,
  - autoarranque y velocidad de ralentí.
- 021 03 04 03 Funcionamiento defectuoso del motor de encendido
- causas y forma de evitarlo.
- 021 03 04 04 Sistema de combustible
- construcción y componentes,
  - operación y supervisión,
  - funcionamiento defectuoso.
- 021 03 04 05 Lubricación
- construcción, componentes,
  - operación y supervisión,
  - funcionamiento defectuoso.
- 021 03 04 06 Combustible
- efectos de la temperatura,
  - impurezas,
  - aditivos.
- 021 03 04 07 Empuje
- formula de empuje,
  - motor de relación uniforme,
  - el empuje como una función de la velocidad aerodinámica, densidad del aire, presión, temperatura y RPM.

- 021 03 04 08 Operación y supervisión de la planta de potencia
- 021 03 04 09 Potencia
- motores de potencia compartida,
  - función de la densidad,
  - motor de relación uniforme.
- 021 03 05 00 Unidad de potencia auxiliar (APU)
- 021 03 05 01 Generalidades
- función, tipos,
  - ubicación,
  - operación y supervisión.
- 021 03 05 02 Turbina estado reactiva
- función.
- 021 04 00 00 EQUIPOS DE EMERGENCIA**
- 021 04 01 00 Puertas y salidas de emergencia
- accesibilidad,
  - operación normal y de emergencia,
  - marcas,
  - marcas de salida en el suelo,
  - salidas de emergencia de la tripulación de vuelo,
  - salidas de emergencia de los pasajeros,
  - rampas de evacuación, uso general o como balsa o instrumentos de flotación.
- 021 04 02 00 Detección de humo
- situación, indicadores test de funcionamiento.
- 021 04 03 00 Detección de fuego
- situación, modo de peligro, test de funcionamiento.
- 021 04 04 00 Equipos de lucha contra el fuego
- situación, operación, contenido, prueba, test de funcionamiento.
- 021 04 05 00 Equipos de oxígeno de la aeronave
- principios de operación,
  - instrumentos de protección y vigilancia,
  - instrucción, uso de los equipos en caso de descompresión rápida,

- comparación de las máscaras de flujo constante y de válvulas de demanda,
- generadores de oxígeno,
- peligros del uso del oxígeno, medidas de seguridad.

021 04 06 00 Equipos de emergencia

- extintores de fuego portátiles y manuales,
- máscara de humo, capucha de protección del humo,
- sistema portátil de oxígeno,
- baliza de emergencia, transmisor,
- chaleco salvavidas, balsa,
- linterna, iluminación de emergencia,
- megáfono,
- hacha,
- guantes incombustibles,
- sistema de flotación de emergencia.

**022 00 00 00 INSTRUMENTOS - AVIONES**

**022 01 00 00 INSTRUMENTOS DE VUELO**

022 01 01 00 Instrumentos de datos de aire

022 01 01 01 Sistema pitot y estático

- tubo pitot, construcción y principios de operación,
- fuente estática,
- mal funcionamiento,
- calefacción,
- fuente estática alternativa.

022 01 01 02 Altímetro

- construcción y principios de operación,
- pantalla y ajuste,
- errores,
- tablas de corrección,
- tolerancias.

022 01 01 03 Indicador de velocidad de aire

- construcción y principios de operación,
- velocidad indicada (IAS),
- significado de los arcos coloreados,
- indicador de velocidad máxima, aguja V<sub>mo</sub>/M<sub>mo</sub>,
- errores.

022 01 01 04 Medidor de mach

- fórmula del número mach,
- construcción y principios de operación,
- pantalla,
- tipos de construcción,
- errores.

022 01 01 05 Indicador de velocidad vertical (VSI)

- VSI aneroide e instantáneo (IVSI),
- construcción y principios de operación.
- pantalla.

022 01 01 06 Computador de datos de aire (ADC)

- principios de operación,
- entrada y salida de datos, señales,
- usos de los datos de salida,
- diagrama bloque,
- sistema de supervisión.

- 022 01 02 00 Instrumentos giroscópicos  
 022 01 02 01 Fundamentos de giroscopia
- teoría de las fuerzas giroscópicas (estabilidad, precesión),
  - tipos, construcción y principios de operación:
    - girovertical
    - girodireccional
    - girorelación
    - girorelación integrado
    - giróscopo de un grado de libertad
    - giróscopo de anillo láser
  - flujo aparente,
  - flujo aleatorio,
  - enmarcado,
  - tipos de instrumentos, supervisión.
- 022 01 02 02 Girodireccional
- construcción y principios de operación.
- 022 01 02 03 Girocompás esclavo
- construcción y principios de operación,
  - componentes,
  - enmarcado y modos de operación,
  - errores por giro y aceleración,
  - aplicación, usos de los datos de salida.
- 022 01 02 04 Indicador de actitud (giro vertical)
- construcción y principios de operación,
  - tipos de presentación,
  - errores por aceleración y giro,
  - aplicación, uso de los datos de salida.
- 022 01 02 05 Indicador de giro y alabeo (relación de giro)
- construcción y principios de operación,
  - tipos de presentación,
  - errores en la aplicación,
  - aplicación, usos de los datos de salida,
  - coordinador de giro.
- 022 01 02 06 Plataforma giroestabilizada (plataforma cardán)
- tipos en uso.
  - acelerómetro, sistemas de medida,
  - construcción y principios de operación,
  - alineamiento de la plataforma,
  - aplicaciones, usos de los datos de salida.

- 022 01 02 07 Instalaciones fijas (sistemas de sujeción)
- construcción y principios de operación,
  - tipos en uso,
  - entrada de señales,
  - aplicación, uso de los datos de salida.
- 022 01 03 00 Brújula magnética
- construcción y principios de operación,
  - errores (desviación, efectos de la inclinación).
- 022 01 04 00 Radioaltímetro
- componentes,
  - banda de frecuencia,
  - principios de operación,
  - presentación,
  - errores.
- 022 01 05 00 Sistema electrónico de instrumentos de vuelo (EFIS)
- tipos de pantalla de información,
  - entrada de datos,
  - panel de control, unidad de presentación,
  - ejemplo de una instalación típica de una aeronave.
- 022 01 05 01 Sistema de dirección de vuelo (FMS)
- principios generales,
  - entrada y salida de datos.
- 022 02 00 00 SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO DE VUELO**
- 022 02 01 00 Director de vuelo
- función y aplicación,
  - diagrama bloque, componentes,
  - método de operación,
  - operación de calaje en varias fases del vuelo,
  - modos de comando (básicos),
  - indicador de modo,
  - sistema de supervisión,
  - limitaciones, restricciones operacionales.
- 022 02 02 00 Piloto automático
- función y aplicación,
  - tipos (diferentes ejes),
  - diagrama bloque, componentes,

- modos laterales,
- modos longitudinales,
- modos comunes,
- autoaterrizaje, secuencia de la operación,
- sistema de conceptos para autoaterrizaje, motor al aire, despegue, fallo pasivo, fallo operacional (redundancia),
- modos de control,
- señal relacionada con las superficies de control,
- operación y programación para las diversas fases del vuelo,
- sistema de supervisión,
- limitaciones, restricciones operacionales.

022 02 03 00 Protección del diagrama de vuelo

- función,
- entrada de datos, señales,
- salida de datos, señales,
- supervisión del sistema.

022 02 04 00 Amortiguador de guiñada

- función,
- diagrama de bloque, componentes,
- relación de la señal con el estabilizador vertical.

022 02 05 00 Compensador automático

- función,
- entrada de datos, señales,
- método de operación,
- estabilizador horizontal, actuador del compensador,
- supervisión del sistema, seguridad en la operación.

022 02 06 00 Calculador de empuje

- función,
- componentes,
- entrada de datos, señales,
- salida de datos, señales,
- supervisión del sistema.

023 02 07 00 Autoempuje

- función y aplicaciones,
- diagrama de bloque, componentes,
- método de operación,
- selección del modo automático de operación,
- señal relacionada con el mecanismo de nivel de aceleración,
- operación y programación para las distintas fases del vuelo,
- supervisión del sistema,
- limitaciones, restricciones operacionales.

**022 03 00 00 EQUIPOS DE AVISO Y REGISTRO**

022 03 01 00 Generalidades sobre avisadores

- clasificación de los avisadores,
- presentación, sistemas indicadores.

022 03 02 00 Sistema de alerta de altitud

- función,
- diagrama de bloque, componentes,
- operación y supervisión del sistema.

022 03 03 00 Sistema de aviso de proximidad al suelo (GPWS)

- función,
- diagrama de bloque, componentes,
- entrada de datos, señales,
- modos de advertencia,
- prueba de la integridad del sistema.

022 03 04 00 Sistema para evitar la colisión con otros tráficos (TCAS)

- función,
- modos de advertencia.

022 03 05 00 Avisador de sobrevelocidad

- función,
- entrada de datos, señales,
- presentación, indicadores,
- prueba de función,
- efectos y operación en caso de fallo.

022 03 06 00 Avisador de pérdida

- función,
- componentes constitutivos del sistema simplificado,
- diagrama de bloque, componentes del sistema con indicador de ángulo de ataque,
- operación.

022 03 07 00 Registrador de datos de vuelo

- función,
- diagrama del bloque, componentes,
- operación,
- supervisión del sistema.

022 03 08 00 Registrador de voz de la cabina de vuelo

- función,
- diagrama del bloque, componentes,
- operación.

**022 04 00 00 INSTRUMENTOS DE SUPERVISIÓN DE LA PLANTA DE POTENCIA Y SISTEMAS**

022 04 01 00 Indicador de presión

- sensores,
- indicadores de presión,
- significado de los arcos coloreados.

022 04 02 00 Indicador de temperatura

- sensores,
- aumento de ataque, factores de recogida,
- indicadores de temperatura,
- significado de los arcos coloreados.

022 04 03 00 Indicador de RPM

- relación de la señal pick-up con el indicador de RPM,
- indicadores de RPM, motores de pistón y turbina,
- significado de los arcos coloreados.

022 04 04 00 Indicador de consumo

- medidor del flujo de combustible (función, indicadores),
- medidor del flujo de combustible en la línea de alta presión (función, indicaciones, peligros de fallo).

022 04 05 00 Indicador de combustible

- medida del volumen/masa, unidades,
- sensores de medida,
- indicadores de contenido, cantidad,
- razones de indicaciones incorrectas.

022 04 06 00 Torquímetro

- indicadores, unidades,
- significado de los arcos coloreados.

022 04 07 00 Medidor de horas de vuelo

- fuentes del instrumento,
- indicadores.

022 04 08 00 Supervisión de vibraciones

- indicadores, unidades,
- relación entre los bypass en motores turbofan,
- sistema de aviso.

022 04 09 00 Sistema de transmisión de una señal remota

- mecánica,
- eléctrica.

022 04 10 00 Pantallas electrónicas

- EFIS,
- EICAS,
- ECAM.

022 04 11 00 Chip de detección

- indicadores,
- principios.

030 00 00 00	PERFORMANCE Y PLANIFICACION DE VUELO	031 02 01 03	Masa con combustible cero
031 00 00 00	MASA Y CENTRADO - AVIONES	031 02 01 04	Masa estándar
031 01 00 00	INTRODUCCIÓN A LA MASA Y CENTRADO		- tripulación, pasajeros y equipaje,
031 01 01 00	Centro de gravedad (cg)		- combustible, aceite, agua (factores de conversión volumen/masa),
			- maletas transportadas.
031 01 01 01	Definición	031 02 01 05	Carga de provecho (carga de pago + combustible utilizable)
031 01 01 02	Importancia en relación con la estabilidad de la aeronave	031 02 02 00	Verificaciones de la masa de la aeronave
031 01 02 00	Límites de masa y centrado	031 02 02 01	Procedimiento (en términos generales, los detalles no son necesarios)
031 01 02 01	Consulta al manual de vuelo del avión para:	031 02 02 02	Requisitos para repesar la aeronave
	- límites del cg para las configuraciones de despegue, aterrizaje y crucero.	031 02 02 03	Listas de equipos
031 01 02 02	Masa máxima en el suelo	031 02 03 00	Procedimientos para determinar la documentación de masa y centrado del avión
031 01 02 03	Masa máxima en rampa y taxi	031 02 03 01	Determinación de la masa operativa en vacío (tripulación, equipos, etc.)
031 01 02 04	Factores que determinan la masa máxima permisible	031 02 03 02	Intencionadamente dejado en blanco
	- limitaciones estructurales,	031 02 03 03	Suma de masa de pasajeros y carga (incluyendo los equipajes de los pasajeros (masa estándar)
	- limitaciones de performance, tales como pista disponible para el despegue y aterrizaje,	031 02 03 04	Suma de masa del combustible
	- condiciones meteorológicas (temperatura, presión, viento, lluvia); velocidad de ascenso y requisitos de altitud para el franqueamiento de obstáculos; requisitos de performance con motor inoperativo.	031 02 03 05	Verificación de que no se exceden los límites de la masa bruta máxima aplicable (masa dentro de los límites legales)
031 01 02 05	Factores que determinan los límites del centro de gravedad	031 02 04 00	Efectos de la sobrecarga
	- estabilidad de la aeronave; capacidad de los controles y superficies de vuelo para salvar los momentos de masa y fuerza ascensional en todas las condiciones de vuelo,	031 02 04 01	Velocidades mas altas de despegue y seguridad
	- cambios en la situación del cg durante el vuelo, debido al consumo de combustible, subida y bajada del tren de aterrizaje, recolocación intencional de pasajeros y carga y transferencia de combustible,	031 02 04 02	Distancias más largas de despegue y aterrizaje
	- movimiento del centro de sustentación a causa de cambios en la posición de los flaps del ala.	031 02 04 03	Velocidad de ascenso más baja
031 02 00 00	CARGA	031 02 04 04	Influencia en el recorrido y autonomía
031 02 01 00	Terminología	031 02 04 05	Performance disminuida por pérdida de un motor
031 02 01 01	Masa vacío	031 02 04 06	Posibles daños estructurales en casos extremos
031 02 01 02	Masa operativa en vacío (masa vacío + tripulación + elementos operativos + combustible no utilizable)	031 03 00 00	CENTRO DE GRAVEDAD (CG)
		031 03 03 00	Bases para los cálculos del cg (documentación de masa y centrado)



031 03 01 01	Dato	- posibles daños debidos a la inercia del movimiento de la carga, - efecto de la aceleración en la carga de la aeronave.
	- explicación del término, - situación, - uso en el cálculo del cg.	
031 03 01 02	Brazo	031 03 04 00 Área de carga, corrimiento de la carga, sostenimiento.
	- explicación del término, - situación, - uso.	032 00 00 00 PERFORMANCE - AVIONES
031 03 01 03	Momento	032 01 00 00 PERFORMANCE DE AVIONES MONOMOTORES NO CERTIFICADOS DE ACUERDO CON JAR/FAR 25 (AVIONES LIGEROS) - PERFORMANCE DE CLASE B
	- explicación, - momento = masa x brazo.	032 01 01 00 Definición de términos y velocidades usadas
031 03 01 04	Expresión en porcentaje del medio de la cuerda aerodinámica (% MAC)	032 01 02 00 Performance de despegue y aterrizaje
031 03 01 05	Expresión de la distancia desde una línea de dato	032 01 02 01 Efectos de la masa del avión, viento, densidad, altitud, pendiente y condiciones de la pista
031 03 02 00	Cálculo del cg.	032 01 02 02 Uso de los datos del manual de vuelo del avión
031 03 02 01	Centro de gravedad en masa en vacío	032 01 03 00 Performance de ascenso y crucero
	- determinada cuando la aeronave es pesada, - registrada en la documentación de la aeronave del centro de gravedad en masa operativa en vacío.	032 01 03 01 Uso de los datos de vuelo del avión
031 03 02 02	Movimiento del cg. con la adición de combustible, carga y lastre	032 01 03 02 Efectos de la altitud de densidad y masa del avión
031 03 02 03	Métodos prácticos de cálculo	032 01 03 03 Resistencia y efectos de los diferentes ajustes de potencia recomendada
	- método de cálculo que se usa de entre cualquiera de los cálculos matemáticos o la regla especial designada de deslizamiento, - método de gráficos, - método de tablas.	032 01 03 04 Alcance en aire tranquilo con varios ajustes de potencia.
031 03 02 04	Reubicación de pasajeros y carga para mantenerse dentro de los límites del cg	032 02 00 00 PERFORMANCE DE AVIONES MULTIMOTORES NO CERTIFICADOS DE ACUERDO CON EL JAR/FAR 25 (BIMOTORES LIGEROS) - PERFORMANCE DE CLASE B
031 03 03 00	Aseguramiento de la carga	032 02 01 00 Definición de términos y velocidades
031 03 03 01	Importancia de una adecuada inmovilización	032 02 01 01 Cualquier término nuevo usado para la Performance de aviones multimotores (032 01 01 00)
	- equipos para el compartimento de carga y la carga de la aeronave, - contenedores, - pallets.	032 02 02 00 Importancia de los cálculos de performance
031 03 03 02	Efecto del movimiento de la carga	032 02 02 01 Determinación de la performance en condiciones normales
	- movimiento del cg., posible salida de límites,	032 02 02 02 Consideración de los efectos de la altitud de presión, temperatura, viento, masa del avión, pendiente de la pista y condiciones de la misma
		032 02 03 00 Elementos de performance
		032 02 03 01 Distancias de despegue y aterrizaje
		- franqueamiento de obstáculos en el despegue.

032 02 03 02	Velocidad de ascenso y descenso	- efectos del ajuste de potencia, velocidades y configuración de la aeronave.	- ángulo de flap, - ajuste de potencia reducida, - $V_2$ incrementada, - uso del antihielo y deshielo, - uso de purga de aire (ECS).			
032 02 03 03	Altitudes de crucero y techo	- requisitos en ruta.				
032 02 03 04	Renuncias a la carga de pago/recorrido		032 03 01 04	Variables meteorológicas	- altitud de presión y temperatura (altitud de densidad), factor de ráfagas de viento, condiciones de la superficie (agua permanente, nieve, hielo, etc.)	
032 02 03 05	Renuncias a la velocidad/economía			032 03 01 05	Velocidades de despegue	- cálculo de la $V_1$ , $V_R$ y $V_2$ ; velocidad de ascenso inicial, velocidades de retracción del tren de aterrizaje y flaps
032 02 04 00	Uso de gráficos y datos tabulados de performance			032 03 02 00	Distancias de despegue	- cálculo de las distancias de despegue, - incluida la consideración del avión, pista y variables meteorológicas, cuando se calculan las distancias y velocidades de despegue, - efectos de la rotación prematura o retardada en la distancia de despegue; posibilidad de pérdida en el suelo con rotación prematura.
032 02 04 01	Sección de Performance del manual de vuelo			032 03 02 00	Distancia aceleración-parada	
032 03 00 00	PERFORMANCE DE AVIONES CERTIFICADOS SEGÚN JAR/FAR 25 - PERFORMANCE DE CLASE A			032 03 02 01	Concepto de longitud de campo compensada	- revisión de definiciones (032 03 00 00), - relación entre longitud del campo compensada/no compensada y $V_1$ .
032 03 01 00	Despegue			032 03 02 02	Uso de los gráficos del manual de vuelo	- calculo de las distancias aceleración/parada: - procedimiento del tiempo de decisión y deceleración, - rebaja del tiempo de decisión, - uso de frenos, - uso de potencia reversa, - limites de absorción de energía por los frenos: - retraso de la subida de temperatura, - limitaciones de los neumáticos.
032 03 01 01	Definición de términos y velocidades usadas	- definiciones apropiadas de velocidad asociadas con la performance de despegue, con énfasis en: - $V_1$ : velocidad de decisión en el caso de fallo de motor en el despegue, - $V_r$ : velocidad de rotación, - $V_2$ : velocidad de seguridad en el despegue, - definición de distancias adecuadas asociadas con el despegue: - longitud de campo compensada, - carrera disponible de despegue (TORA), - distancia disponible de despegue (TODA), - distancia disponible de aceleración/parada (ASDA), - vías de rodadura, vías de parada, - limites de masa/altitud/temperatura, - otras velocidades apropiadas: - $V_{MCG}$ , - $V_{MCA}$ , - $V_{MU}$ , - $V_{LOF}$ , - $V_{MBE}$ .				
032 03 01 02	Variables de pista	- longitud, pendiente, superficie, - resistencia de la pista (número de clasificación por carga, carga por cada rueda independientemente).		032 03 03 00	Ascenso inicial	
032 03 01 03	Variables del avión	- masa,		032 03 03 01	Segmentos de ascenso	- retracción del tren de aterrizaje y flaps, - limitaciones del peso al despegue con vistas a los requisitos de ascenso.
				032 03 03 02	Con todos los motores operando	

- velocidad de ascenso,
  - razón de ascenso,
  - procedimientos de reducción de ruido.
- 032 03 03 03 Operación con un motor inoperativo
- velocidad de mejor ángulo de ascenso,
  - velocidad de mejor razón de ascenso,
  - razones de ascenso:
    - efecto de la altitud de densidad en la Performance de ascenso.
- 032 03 03 04 Requisitos para franqueamiento de obstáculos
- ascenso para franquear obstáculos,
  - giro para evitar obstáculos,
  - efecto que tienen los giros en la performance de ascenso.
- 032 03 04 00 Ascenso
- 032 03 04 01 Uso de los gráficos de performance del manual de vuelo
- efecto de la masa del avión,
  - efecto del cambio de la altitud de densidad,
  - cálculo del tiempo de ascenso para alcanzar la altitud de crucero.
- 032 03 04 02 Velocidades indicadas significativas para el ascenso
- velocidades de retracción de flaps,
  - velocidades normales de ascenso (con todos los motores operativos):
    - mejor ángulo de ascenso,
    - mejor razón de ascenso.
- 032 03 04 03 Ascenso con un motor inoperativo
- velocidades de ascenso:
    - mejor razón de ascenso,
    - mejor ángulo de ascenso,
  - altura máxima de crucero.
- 032 03 05 00 Crucero
- 032 03 05 01 Uso de los gráficos de crucero
- determinación de la altura de crucero,
  - máxima altura de crucero alcanzable,
  - incremento de la velocidad máxima de crucero y selección de potencia.
- 032 03 05 02 Control de crucero
- máxima distancia: ajuste de potencia, velocidades, consumo de combustible,
- máxima autonomía: ajuste de potencia, velocidades, consumo de combustible,
  - abandono de velocidad/distancia para selección de potencia de crucero,
  - ajuste de potencia máxima de crucero: velocidades resultantes, consumo de combustible.
- 032 03 05 03 Ruta con un motor inoperativo
- gráficos de motor inoperativo,
  - distancia y autonomía,
  - techo con un motor fuera de servicio,
  - selección de la potencia máxima continua,
  - operaciones ETOPS.
- 032 03 05 04 Franqueamiento de obstáculos en ruta
- trayectoria de vuelo neta,
  - vertical y horizontal,
  - superación de las limitaciones de masa,
  - procedimientos de deriva.
- 032 03 05 05 Ruta - Aviones con tres o más motores, dos inoperativos
- requisitos y limitaciones.
- 032 03 06 00 Descenso y aterrizaje
- 032 03 06 01 Uso de los gráficos de descenso
- momento de iniciar el descenso,
  - consumo de combustible en el descenso,
  - limitación de velocidad, por ejemplo:
    - velocidad indicada operativa normal,
    - velocidad operativa máxima,
    - velocidad para la razón máxima de planeo,
    - razón máxima de la velocidad de descenso (razón de la presión de cabina para descender).
- 032 03 06 02 Masa máxima permitida en descenso
- limite estructural especificado por el fabricante de la aeronave y las autoridades de aeronavegabilidad del Estado.
- 032 03 06 03 Cálculo de los datos de aproximación y aterrizaje
- adecuación de la pista seleccionada para el aterrizaje:
    - con la distancia disponible de aterrizaje,
    - calculo de la masa máxima de aterrizaje para las condiciones dadas de la pista,
    - cálculo de la longitud mínima de la pista para la condición dada de masa de la aeronave,

- otros factores: pendiente de la pista, condiciones de la superficie, viento y temperatura, altitud de densidad,
  - cálculo de la masa real esperada para el aterrizaje,
  - cálculo de los velocidades de aproximación y aterrizaje,
  - cálculos que deberían realizarse por si es necesario el aeródromo alternativo,
  - definición de términos y velocidades usadas:
    - $V_{TH}$ , velocidad en el umbral,
    - ascenso de aproximación suspendido,
    - ascenso en configuración de aterrizaje,
    - distancia de aterrizaje, pistas seca, húmeda y contaminada,
    - distancia de aterrizaje requerida:
      - aeropuerto de destino,
      - aeropuerto alternativo,
  - performances aterrizaje - ascenso:
    - configuración de aterrizaje (todos los motores),
    - configuración de aproximación (un motor no operativo).
- 032 03 07 00 Aplicación práctica de un manual de performance de un avión
- 032 03 07 01 Uso del manual de performance de un avión turbojet o turboprop típico
- cálculo de la masa de despegue y aterrizaje,
  - cálculos de los datos de despegue:
    - efectos de las variables de pista, avión y meteorológicas,
    - cálculo de varias velocidades 'V' para el despegue y ascenso inicial,
    - cálculo de los factores de distancia de la pista,
    - razón y gradiente del ascenso inicial,
    - franqueamiento de obstáculos,
    - cálculos apropiados para motor no operativo,
  - cálculos de ascenso:
    - razones y gradientes de ascenso,
    - tiempo de ascenso,
    - combustible utilizado,
    - calculo para motor no operativo.
- 032 03 07 02 Cálculos de crucero
- selección de potencias y velocidades para máxima distancia, máximo aguante y crucero normal,
  - consumo de combustible,
  - operación con motor inoperativo, fallo de presurización, efecto de la gran altitud en la distancia y autonomía,
  - vuelo ETOPS,
  - consideraciones adicionales concernientes al consumo de combustible:
    - efectos de la altitud y masa de la aeronave,
    - combustible para el circuito, aproximación y crucero al alternativo,
    - en condiciones normales y anormales,
    - después del fallo de un motor jet,
    - después de la descompresión.
- 033 00 00 00 PLANIFICACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL VUELO - AVIONES**
- 033 01 00 00 PLANES DE VUELO PARA VUELOS DE TRAVESÍA**
- 033 01 01 00 Plan de navegación
- 033 01 01 01 Selección de rutas, velocidades, alturas (altitudes) y aeródromo alternativo
- terreno y franqueamiento de obstáculos,
  - niveles de crucero apropiados a la dirección del vuelo,
  - puntos de referencia de la navegación, visuales o radio.
- 033 01 01 02 Medida de rutas y distancias
- 033 01 01 03 Obtención de la predicción de velocidad del viento para cada tramo
- 033 01 01 04 Cálculo de rumbos, velocidades con relación al terreno y tiempo en ruta, velocidad verdadera y velocidades del viento
- 033 01 01 05 Registro de cumplimiento de la parte prevuelo del vuelo de navegación
- 033 01 02 00 Planificación de combustible
- 033 01 02 01 Cálculo de la utilización planificada de combustible en cada tramo y en la totalidad del vuelo
- ejemplos del manual de vuelo para el flujo de combustible durante el ascenso, en ruta y durante el descenso,
  - plan de navegación para tiempo en ruta.
- 033 01 02 02 Combustible para circuito o diversión a aeródromo alternativo
- 033 01 02 03 Reservas
- 033 01 02 04 Requisitos de combustible total para el vuelo
- 033 01 02 05 Registro del cumplimiento de la parte de combustible del prevuelo
- 033 01 03 00 Supervisión del vuelo y replanificación en vuelo
- 033 01 03 01 Cálculos de combustible en vuelo
- registro de las cantidades de combustible remanentes en los puntos de notificación de navegación.
- 033 01 03 02 Cálculo de la proporción de consumo real
- comparación del consumo real y planificado del combustible y estado del mismo.
- 033 01 03 03 Revisión de las reservas estimadas de combustible

033 01 03 04 Replanificación en vuelo en caso de problemas

- selección de la altitud de crucero y de la velocidad para un nuevo destino,
- tiempo hasta el nuevo destino,
- estado del combustible, requisitos y reservas de combustible.

033 01 04 00 Radiocomunicación y ayudas a la navegación

033 01 04 01 Frecuencias de comunicación y señales de llamada de las agencias de control apropiadas y servicios de ayuda en vuelo, tales como estaciones meteorológicas

033 01 04 02 Radionavegación y ayudas a la aproximación, si son necesarias

- tipo,
- frecuencias,
- identificación.

033 02 00 00 PLAN DE VUELO ATC DE OACI

033 02 01 00 Tipos de plan de vuelo

033 02 01 01 Plan de vuelo OACI

- formato,
- información incluida y realización del plan,
- plan de vuelo repetitivo.

033 02 02 00 Realización del plan de vuelo

033 02 02 01 Información para el plan de vuelo obtenida de

- plan de vuelo de navegación,
- planificación de combustible,
- registros del operador para la información básica de la aeronave,
- registros de masa y centrado.

033 02 03 00 Presentación del plan de vuelo

033 02 03 01 Procedimientos para la presentación

033 02 03 02 Agencia responsable del procesamiento del plan de vuelo

033 02 03 03 Requisitos del Estado concernientes a la exigencia de presentación del plan de vuelo

033 02 04 00 Cierre del plan de vuelo

033 02 04 01 Responsabilidades y procedimientos

033 02 04 02 Agencia procesadora

033 02 04 03 Verificación de la hora de slot

033 02 05 00 Adhesión al plan de vuelo

033 02 05 01 Tolerancias permitidas por el Estado para los diversos tipos de plan de vuelo

033 02 05 02 Enmienda en vuelo del plan de vuelo

- condiciones en las cuales debe ser enmendado un plan de vuelo,
- responsabilidad del piloto y procedimientos para la presentación y enmienda,
- agencia a la que se someten las enmiendas.

033 03 00 00 PRÁCTICA DE LA PLANIFICACIÓN DE VUELO

033 03 01 00 Preparación de las cartas

033 03 01 01 Trazado de rutas y medición de direcciones y distancias

033 03 02 00 Planes de navegación

033 03 02 01 Realización del plan de navegación utilizando:

- rutas y distancias de las cartas preparadas,
- velocidades del viento tal como han sido dadas,
- velocidades verdaderas apropiadas.

033 03 03 00 Plan simple de combustible

033 03 03 01 Preparación de los registros de combustible que muestren los valores planificados para:

- combustible utilizado en cada tramo,
- combustible remanente al final de cada tramo,
- autonomía, basada en la relación de combustible remanente y consumo planificado, al final de cada tramo.

033 03 04 00 Prácticas de planificación de radio

033 03 04 01 Comunicaciones

- frecuencias y señales de llamada de las agencias de control de tráfico aéreo y ayudas y servicios en vuelo, tales como información meteorológica.

033 03 04 02 Ayudas a la navegación

- frecuencias e indicadores de las ayudas terminales en ruta, si es adecuado.

033 04 00 00	PLANIFICACION DE VUELO IFR (AEROVIAS)	- contingencias en vuelo de combustible,	
033 04 01 00	Consideraciones meteorológicas	- combustible para destino, circuito y diversión,	
033 04 01 01	Análisis de los modelos meteorológicos existentes a lo largo de las posibles rutas	- reservas en islas,	
033 04 01 02	Análisis de los vientos en altura a lo largo de las rutas probables	- importancia de la selección de la altitud cuando se planifica para la diversión al alternativo,	
033 04 01 03	Análisis de las condiciones meteorológicas existentes y previstas en el destino y posibles alternativos	- uso de las cartas de performance para planificar el uso de combustible y requisitos basados en el ascenso planificado, crucero en ruta y descenso, requisitos de reserva de combustible,	
033 04 02 00	Selección de rutas al destino y alternativos	- influencia del centro de gravedad en el consumo de combustible.	
033 04 02 01	Rutas en las aerovías preferidas		
033 04 02 02	Extracción de rutas y distancias de las cartas RAD/NAV		
033 04 02 03	Frecuencias e identificadores de las ayudas para la radionavegación en ruta	033 05 01 02	Cálculo del punto de igual tiempo (PET) y punto de retorno seguro (PSR)
033 04 02 04	Altitud mínima en ruta, altitudes mínimas de cruce y recepción	033 05 02 00	Plan de vuelo computarizado
033 04 02 05	Salida instrumental estándar (SID) y rutas estándar de llegada (STAR)	033 05 02 01	Principios generales de este sistema
033 04 03 00	Tareas generales en la planificación de vuelo	- ventajas,	
033 04 03 01	Comprobación en el AIP y NOTAM de la última información sobre el estado del aeródromo y ruta	- defectos y limitaciones.	
033 04 03 02	Selección de altitudes o niveles para cada tramo del vuelo	<b>033 06 00 00 REALIZACIÓN PRÁCTICA DE UN PLAN DE VUELO</b> <b>(plan de vuelo, registro del vuelo, registro de navegación, plan ATC, etc)</b>	
033 04 03 03	Aplicación de la velocidad del viento en cada tramo para obtener las velocidades de crucero y con relación al suelo	033 06 01 00	Recogida de datos
033 04 03 04	Cálculo de los tiempos en ruta para cada tramo al destino y al alternativo y determinación del tiempo total en ruta	033 06 01 01	Recogida de datos de navegación
033 04 03 05	Realización del plan de combustible	033 06 01 02	Recogida de datos meteorológicos
033 04 03 06	Estudio preliminar de los procedimientos de aproximación y mínimos al destino y alternativo	033 06 01 03	Recogida de datos de performance
033 04 03 07	Realización y presentación del plan de tráfico aéreo	033 06 01 04	Realización del plan de vuelo de navegación
033 05 00 00	PLANIFICACIÓN DEL VUELO DE AVIONES JET (consideraciones adicionales) <b>- JAR-OPS 1</b>	033 06 01 05	Realización del plan de combustible
033 05 01 00	Aspectos adicionales de la planificación de vuelo para aviones jet (planificación de vuelo avanzada)	- tiempo y combustible hasta lo más alto del ascenso,	
033 05 01 01	Planificación de combustible	- tiempo del sector crucero y combustible utilizado,	
		- tiempo total y combustible requerido al destino,	
		- combustible requerido para la aproximación frustrada, altitud de ascenso en ruta y crucero al alternativo,	
		- reserva de combustible.	
		033 06 01 06	Cálculo del PET (punto de igual tiempo), incluyendo los puntos equi-combustible y equi-tiempo y PSR (punto de retorno seguro)
		033 06 01 07	Realización del plan de tráfico aéreo.

**040 00 00 00 FACTORES HUMANOS**

**040 01 00 00 Factores humanos: conceptos básicos**

040 01 01 00 Factores humanos en aviación

040 01 01 01 Competencia y limitaciones

040 01 01 02 Consecución de la competencia por el piloto

- aproximación tradicional a la perfección,
- aproximación de los factores humanos hacia el 'profesionalismo'.

040 01 02 00 Estadísticas de accidentes

040 01 03 00 Conceptos de seguridad en vuelo

**040 02 00 00 Fisiología básica de aviación y mantenimiento de la salud**

040 02 01 00 Conceptos básicos de fisiología de vuelo

040 02 01 01 La atmósfera

- composición,
- leyes de los gases,
- exigencia de oxígeno por los tejidos.

040 02 01 02 Sistemas respiratorio y circulatorio

- anatomía funcional,
- ambiente hipobárico,
- presurización, descompresión, descompresión rápida:
  - . gases atrapados, barotrauma,
  - . antimedidas, hipoxia,
  - . síntomas,
  - . tiempo útil de conciencia,
- hiperventilación,
- aceleraciones.

040 02 01 03 Ambiente de gran altitud

- ozono,
- radiación,
- humedad.

040 02 02 00 Hombre y ambiente: sistema sensorial

040 02 02 01 Sistema nervioso central y periférico

- umbral sensorial, sensibilidad, adaptación,
- habituación,
- reflejos y control del sistema biológico.

040 02 02 02 Visión

- anatomía funcional,
- campo visual, visión foveal y periférica,
- ámbito de la visión monocular,
- visión nocturna.

040 02 02 03 Oído

- anatomía funcional,
- circunstancias del vuelo relacionadas con el oído.

040 02 02 04 Equilibrio

- anatomía funcional,
- movimiento, aceleración, verticalidad,
- enfermedades del movimiento (mareo).

040 02 02 05 Integración de las entradas sensoriales

- desorientación espacial,
- ilusiones:
  - . origen físico,
  - . origen fisiológico,
  - . origen psicológico,
- problemas en aproximación y aterrizaje.

040 02 03 00 Salud e higiene

040 02 03 01 Higiene personal

040 02 03 02 Achaques comunes menores

- enfriamiento,
- gripe,
- males gastrointestinales.

040 02 03 03 Áreas de problemas para los pilotos

- pérdida de oído,
- visión defectuosa,
- hipotensión, hipertensión, enfermedad coronaria,
- obesidad,
- higiene de la nutrición,
- climas tropicales,
- enfermedades epidémicas.

- 040 02 03 04 Intoxicación
- tabaco,
  - alcohol,
  - drogas y automedicación,
  - productos tóxicos variados.
- 040 02 03 05 Incapacitación
- síntomas y causas,
  - reconocimiento,
  - procedimientos operativos en cabina.
- 040 03 00 00 PSICOLOGÍA BÁSICA DE AVIACIÓN**
- 040 03 01 00 Proceso de la información humana
- 040 03 01 01 Atención y vigilancia
- selectividad de la atención,
  - atención dividida.
- 040 03 01 02 Percepción
- ilusiones perceptivas,
  - subjetividad de la percepción,
  - proceso 'abajo-arriba'/arriba-abajo'.
- 040 03 01 03 Memoria
- memoria sensorial,
  - trabajo de la memoria,
  - memoria a largo plazo,
  - motor de la memoria (habilidades).
- 040 03 01 04 Selección de la respuesta
- principios y técnicas de aprendizaje,
  - caminos,
  - motivación y performance.
- 040 03 02 00 Error humano y fiabilidad
- 040 03 02 01 Fiabilidad de la conducta humana
- 040 03 02 02 Hipótesis sobre la realidad
- semejanza, frecuencia,
  - consumación de la casualidad.
- 040 02 03 03 Teoría y modelo del error humano

- 040 02 03 04 Generación del error
- factores internos (estilos cognitivos),
  - factores externos:
    - . ergonómicos,
    - . económicos,
    - . ambiente social (grupo, organización).
- 040 03 03 00 Elaboración de decisiones
- 040 03 03 01 Conceptos de elaboración de la decisión
- . estructura (fases),
  - . límites,
  - . evaluación del riesgo,
  - . aplicación práctica.
- 040 03 04 00 Evitación y gestión de los errores
- 040 03 04 01 Conciencia de la seguridad
- conciencia de las áreas de riesgo,
  - identificación de la propensión al error (uno mismo),
  - identificación de las fuentes de error (otros),
  - conciencia de la situación.
- 040 03 04 02 Coordinación (conceptos de tripulación múltiple)
- 040 03 04 03 Cooperación
- dinámica de pequeño grupo,
  - liderazgo, estilos de gestión,
  - tarea y papel.
- 040 03 04 04 Comunicación
- modelos de comunicación,
  - comunicación verbal y no verbal,
  - barreras a la comunicación,
  - gestión de conflictos.
- 040 03 05 00 Personalidad
- 040 03 05 01 Personalidad y actitudes
- desarrollo,
  - influencias ambientales.
- 040 03 05 02 Diferencia individuales en la personalidad



- autoconceptos (e.g. actuación vs estado-orientación).
- 040 03 05 03 Identificación de actitudes peligrosas (propensión al error)
- 040 03 06 00 Sobrecarga e infracarga humana
- 040 03 06 01 Excitación
- 040 03 06 02 Estrés
- definición (es), concepto(s), modelo(s),
  - ansiedad y estrés,
  - efectos del estrés.
- 040 03 06 03 Fatiga
- tipos, causas, síntomas,
  - efectos de la fatiga.
- 040 03 06 04 Ritmo del cuerpo y sueño
- molestias del ritmo,
  - síntomas, efecto, gestión.
- 040 03 06 05 Gestión de la fatiga y el estrés
- estrategias en cabina,
  - técnicas de gestión,
  - programas de salud y ejercicio,
  - técnicas de relajación,
  - prácticas religiosas,
  - técnicas de consuelo.
- 040 03 07 00 Automatización avanzada de la cabina
- 040 03 07 01 Ventajas y desventajas (situaciones críticas)
- 040 03 07 02 Complacencia de la automatización
- 040 03 07 03 Conceptos de trabajo.

**050 00 00 00 METEOROLOGÍA****050 01 00 00 LA ATMÓSFERA**

- 050 01 01 00 Composición, extensión, división vertical
- 050 01 01 01 Composición, extensión, división vertical
- 050 01 02 00 Temperatura
- 050 01 02 01 Distribución vertical de la temperatura
- 050 01 02 02 Transferencia del calor
- radiación solar y terrestre,
  - conducción,
  - convección,
  - advención y turbulencia.
- 050 01 02 03 Razón de lapso, estabilidad e inestabilidad
- 050 01 02 04 Desarrollo de la inversión, tipos de inversión
- 050 01 02 05 Temperatura cerca de la superficie de la tierra, efectos de la superficie, variación diurna, efecto de las nubes, efecto del viento
- 050 01 03 00 Presión atmosférica
- 050 01 03 01 Presión barométrica, isobaras
- 050 01 03 02 Variación de la presión con la altura, isohipsa
- 050 01 03 03 Reducción de la presión al acercarse al nivel del mar, QFF
- 050 01 03 04 Baja presión de superficie/baja presión de altura - alta presión de superficie/alta presión de altura
- 050 01 04 00 Densidad atmosférica
- 050 01 04 01 Interrelación entre presión, temperatura y densidad
- 050 01 05 00 Atmósfera estándar internacional (ISA)
- 050 01 05 01 Atmósfera estándar internacional
- 050 01 06 00 Altimetría
- 050 01 06 01 Altitud de presión, altitud verdadera
- 050 01 06 02 Altura, altitud, nivel de vuelo

050 01 06 03 Calaje de altímetro: QNH, QFE, 1013.25 hPa  
 050 01 06 04 Calculo de la liberación del terreno, mejor nivel de vuelo utilizable, regla del pulgar para la influencia de la temperatura y presión

050 01 06 05 Efecto de las corrientes de aire aceleradas debido a la topografía

**050 02 00 00 VIENTO**

050 02 01 00 Definición y medida

050 02 01 01 Definición y medida

050 02 02 00 Causa primaria del viento

050 02 02 01 Causa primaria del viento, gradiente de presión, fuerza de coriolis, viento de gradiente

050 02 02 02 Relación entre isobaras y viento

050 02 02 03 Efectos de la convergencia y la divergencia

050 02 03 00 Circulación general

050 02 03 01 Circulación general alrededor del globo

050 02 04 00 Turbulencia

050 02 04 01 Turbulencia y ráfagas, tipos de turbulencia

050 02 04 02 Origen y ubicación de la turbulencia

050 02 05 00 Variación del viento con la altura

050 02 05 01 Variación del viento en la capa de fricción

050 02 05 02 Variación del viento causada por los frentes

050 02 06 00 Vientos locales

050 02 06 01 Vientos adiabáticos y carabáticos, brisas marinas y de tierra, efecto venturi

050 02 07 00 Corrientes

050 02 07 01 Origen de las corrientes

050 02 07 02 Descripción y localización de las corrientes

050 02 07 03 Nombres, altura y ocurrencia estacional de las corrientes

050 02 07 04 Reconocimiento de las corrientes

050 02 07 05 Turbulencia en aire claro (CAT): causa, localización y predicción

050 02 08 00 Ondas estacionarias

050 02 08 01 Origen de las ondas estacionarias.

**050 03 00 00 TERMODINÁMICA**

050 03 01 00 Humedad

050 03 01 01 Vapor de agua en la atmósfera

050 03 01 02 Temperatura/punto de rocío, razón de mezcla, humedad relativa

050 03 02 00 Cambio del estado de agregación

050 03 02 01 Condensación, evaporación, sublimación, hielo/deshielo, calor latente

050 03 03 00 Procesos adiabáticos

050 03 03 01 Procesos adiabáticos

**050 04 00 00 NUBES Y NIEBLA**

050 04 01 00 Formación de las nubes y descripción

050 04 01 01 Enfriamiento por expansión adiabática y por advención

050 04 01 02 Tipos de nubes, clasificación de las nubes

050 04 01 03 Influencia de la inversión en la formación de nubes

050 04 01 04 Condiciones de vuelo en cada tipo de nubes

050 04 02 00 Niebla, neblina, calima

050 04 02 01 Niebla de radiación

050 04 02 02 Niebla de advención

050 04 02 03 Niebla de vapor

050 04 02 04 Niebla frontal

050 04 02 05 Niebla orográfica

**050 05 00 00 PRECIPITACIÓN**

050 05 01 00 Desarrollo de la precipitación

050 05 01 01 Desarrollo de la precipitación

050 05 02 00 Tipos de precipitación

050 05 02 01 Tipos de precipitación, relación con el tipo de nubes

**050 06 00 00 MASAS DE AIRE Y FRENTE**

050 06 01 00 Tipos de masas de aire

050 06 01 01 Descripción, factores que afectan a las propiedades de las masas de aire

050 06 01 02 Clasificación de las masas de aire, modificación de las masas de aire, áreas de origen

050 06 02 00 Frentes

050 06 02 01 Límites entre masas de aire, situación general, diferenciación geográfica, frentes

050 06 02 02 Frente cálido, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 03 Frente frío, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 04 Sector cálido, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 05 Tiempo en el frente frío

050 06 02 06 Oclusiones, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 07 Frente estacionario, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 08 Movimiento de los frentes y sistemas de presión, ciclo vital

**050 07 00 00 SISTEMAS DE PRESIÓN**

050 07 01 00 Localización de las principales áreas de presión

050 07 01 01 Localización de las principales áreas de presión

050 07 02 00 Anticiclón

050 07 02 01 Anticiclones: tipos, propiedades generales, anticiclones frío y cálido, crestas y valles, subsidencia

050 07 03 00 Depresiones no frontales

050 07 03 01 Depresiones termal, orográfica y depresiones secundarias

050 07 04 00 Sistemas envolventes tropicales

050 07 04 01 Desarrollo de los ciclones tropicales

050 07 04 02 Origen y nombres locales, situación y período de ocurrencia

**050 08 00 00 CLIMATOLOGIA**

050 08 01 00 Zonas climáticas

050 08 01 01 Circulación estacional general en la troposfera y en la atmósfera baja

050 08 01 02 Lluvias en el clima tropicales, clima seco, clima de altitud media, clima subártico con invierno frío, clima nevado

050 08 02 00 Climatología tropical

050 08 02 01 Causas y desarrollo de los chubascos tropicales: humedad, temperatura, tropopausa

050 08 02 02 Variaciones estacionales del tiempo y viento, situaciones sinópticas típicas

050 08 02 03 Zona de convergencia intertropical (ITCZ), tiempo en la ITCZ, movimiento estacional general

050 08 02 04 Elementos climáticos relativos al área (monzón, vientos cambiantes, tormentas de arena, brotes de aire frío)

050 08 02 05 Ondas orientales

050 08 03 00 Situaciones típicas del tiempo en latitudes medias

050 08 03 01 Ondas occidentales

050 08 03 02 Áreas de alta presión

050 08 03 03 Patrón uniforme de presión

050 08 03 04 Piscina fría

050 08 04 00 Tiempo estacional local y vientos

050 08 04 01 Tiempo estacional local y vientos:

- Foehn, Mistral, Bora, Siroco,
- Harmattan, Ghibbli y Pampero.

**050 09 00 00 PELIGROS EN VUELO**

050 09 01 00 Hielo

050 09 01 01 Condiciones meteorológicas para la formación de hielo, efectos topográficos

050 09 01 02 Tipos de formación de hielo

050 09 01 03 Peligros de la formación de hielo, como evitarlos

050 09 02 00 Turbulencia

050 09 02 01 Efectos en el vuelo, como evitarlos

050 09 02 02 CAT: efectos en el vuelo

050 09 03 00 Cizalladura

050 09 03 01 Definición de cizalladura

050 09 03 02 Condiciones meteorológicas para la cizalladura

050 09 03 03 Efectos en el vuelo

050 09 04 00 Tormentas

050 09 04 01 Estructura de las tormentas, líneas de turbión, duración, células de tormenta, electricidad en la atmósfera, cargas estáticas

050 09 04 02 Condiciones para un proceso de desarrollo, predicción, situación, especificación de tipos

050 09 04 03 Como evitar la tormenta, radar de tierra/a bordo, tormentoscopio

050 09 04 04 Desarrollo y efecto de la rotura inferior

050 09 04 05 Desarrollo de los rayos y efecto de los mismos en el avión y ejecución del vuelo

050 09 05 00 Tornados

050 09 05 01 Ocurrencia

050 09 06 00 Inversiones de alto y bajo nivel

050 09 06 01 Influencia en la performance de la aeronave

050 09 07 00 Condiciones estratosféricas

050 09 07 01 Influencia de la tropopausa en la performance de la aeronave

050 09 07 02 Efecto del ozono, radioactividad

050 09 08 00 Peligros en las áreas montañosas

050 09 08 01 Influencia del terreno en las nubes y precipitaciones, paso frontal

050 09 08 02 Movimientos verticales, onda de montaña, cizalladura, turbulencia, formación de hielo

050 09 08 03 Desarrollo y efecto de las inversiones valle

050 09 09 00 Fenómenos que reducen la visibilidad

050 09 09 01 Reducción de la visibilidad causada por la neblina, humo, polvo, arena y precipitación

050 09 09 02 Reducción de la visibilidad causada por la ventisca baja y la nieve volante

**050 10 00 00 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

050 10 01 00 Observación

050 10 01 01 En tierra: viento de superficie, visibilidad y alcance visual en pista, transmisómetros; nubes: tipo, cantidad, altura de la base y de la cima, movimiento; meteorología: incluyendo todo tipo de precipitaciones, temperatura del aire, humedad relativa, punto de rocío, presión atmosférica

050 10 01 02 Observación en el aire

050 10 01 03 Observaciones por satélite, interpretación

050 10 01 04 Observaciones mediante radar meteorológico de tierra y a bordo, interpretación

050 10 01 05 Observaciones desde la aeronave e informe, sistema data link, PIREPS

050 10 02 00 Cartas meteorológicas

050 10 02 01 Cartas de meteorología significativa

050 10 02 02 Cartas de superficie

050 10 02 03 Cartas de altura

050 10 02 04 Símbolos y signos en las cartas de análisis y pronóstico

050 10 03 00 Información para la planificación de vuelo

050 10 03 01 Códigos aeronáuticos: MTAR, TAF, SPECI, SIGMET, SNOWTAM, informe de pista

050 10 03 02 Predicciones meteorológicas para la aviación: VOLMET, ATIS, HF-VOLMET, ACARS

050 10 03 03 Contenido y uso de los documentos meteorológicos prevuelo

050 10 03 04 Aleccionamiento meteorológicos y asesoramiento

050 10 03 05 Medida y sistemas de aviso de la cizalladura a bajo nivel, inversión

050 10 03 06 Advertencias meteorológicas especiales

050 10 03 07 Información por ordenador para la planificación de vuelo

**060 00 00 00 NAVEGACION**

**061 01 00 00 NAVEGACIÓN GENERAL**

**061 01 01 00 CONCEPTOS BÁSICOS DE NAVEGACIÓN**

061 01 01 01 El sistema solar

- movimientos del sol estacionales y aparentes.

061 01 02 00 La Tierra

- círculos mayores, círculos menores, líneas de rumbo,
- convergencia, ángulo de conversión,
- latitud, diferencias de latitud,
- longitud, diferencias de longitud,
- uso de las coordenadas de latitud y longitud para situar una posición específica.

061 01 03 00 Medida el tiempo y convesión

- tiempo aparente,
- UTC,
- LMT,
- tiempo estándar,
- línea de cambio de fecha,
- determinación del orto, ocaso y crepúsculo civil.

061 01 04 00 Direcciones

- magnetismo terrestre: declinación, desviación y variaciones de la brújula,
- polos magnéticos, líneas isogónicas, relación entre norte verdadero y magnético,
- componentes vertical y horizontal, isolíneas

061 01 05 00 Distancia

- unidades de distancia y altura usadas en aviación: millas náuticas, kilómetros, yardas y pies,
- conversión de unas en otras,
- relación entre millas náuticas y grados de latitud.

**061 02 00 00 MAGNETISMO Y BRÚJULAS**

061 02 01 00 Principios generales

- magnetismo terrestre,
- resolución de la fuerza magnética total de l tierra en componnetes verticales y horizontales,
- efecto del cambio de latitud en estos componentes,
- fuerza direccional,
- depresión magnética,
- variación.

061 02 02 00 Magnetismo de la aeronave

- hierro y hierro dulce vertical,
- campos magnéticos resultantes,
- variación en las fuerzas direccionales,
- cambio en la desviación con el cambio de latitud y de rumbo de la aeronave,
- errores al virar y acelerando,
- colocación de materiales magnéticos lejos de la brújula.

061 02 03 00 Conocimiento de los principios, puesta en marcha y parada de las principales brújulas y compases de lectura remota

- Conocimiento detallado del uso de estos compases,
- pruebas de aptitud para el servicio,
- ventajas y desventajas de los compases de lectura remota,
- ajuste y compensación de las brújulas magnéticas de lectura directa.

**061 03 00 00 CARTAS**

061 03 01 00 Propiedades generales de los distintos tipos de proyecciones

- Mercator,
- cónica conforme de Lambert,
- polar estereográfica,
- Mercator transversal,
- Mercator oblicua.

061 03 02 00 Representación de meridianos, paralelos, círculos mayores y líneas de rumbo

- Mercator directa,
- cónica conforme de Lambert,
- polar estereográfica.

061 03 03 00 Uso de las cartas aeronáuticas actuales

- marcado de posiciones,
- métodos para indicar la escala y el relieve,
- signos convencionales,
- medida de rumbos y distancias,
- marcado de rumbos

**061 04 00 00 NAVEGACIÓN A ESTIMA (DR)**

061 04 01 00 Elementos básicos de navegación a estima

- ruta,
- rumbo (brújula, magnético, verdadera, grid),
- velocidad del viento,
- velocidad verdadera (IAS, CAS, TAS, número Mach),
- velocidad en relación al suelo,
- ETA,

- deriva, corrección del ángulo por el viento
  - posición estimada (DR), fijo
- 061 04 02 00 Uso del computador de navegación
- velocidad,
  - hora,
  - distancia,
  - consumo de combustible,
  - conversiones,
  - rumbo,
  - velocidad,
  - velocidad del viento.
- 061 04 03 00 Triángulo de velocidades, métodos para la determinación de:
- rumbo,
  - velocidad en relación al suelo,
  - velocidad del viento,
  - ruta y ángulo de deriva, error de ruta,
  - problemas de tiempo y distancia.
- 061 04 04 00 Determinación de una posición DR
- necesidad para la DR,
  - confirmación del progreso de vuelo (DR mental).
  - procedimientos de abandono,
  - vector de rumbo y TAS hasta la última posición confirmada,
  - aplicación del vector de velocidad del viento,
  - último tramo conocido y vector de velocidad en relación al suelo,
  - valoración de la exactitud de la posición DR.
- 061 04 05 00 Medida de elementos de DR
- cálculo de altitud, ajustes, correcciones, errores,
  - determinación de la temperatura,
  - determinación de la velocidad apropiada,
  - determinación del número mach.
- 061 04 06 00 Resolución de problemas corrientes de DR por referencia a:
- cartas Mercator,
  - cartas Lambert,
  - proyecciones estereográficas polares.
- 061 04 07 00 Medida de:
- máximo alcance,
  - radio de acción,
  - punto de retorno seguro y punto de igual tiempo.
- 061 04 08 00 Dudas variadas relacionadas con DR y ejercicios prácticos de corrección.

## 061 05 00 00 NAVEGACIÓN EN VUELO

- 061 05 01 00 Uso de las observaciones visuales y aplicación a la navegación en vuelo
- 061 05 02 00 Navegación en ascenso y descenso
- cálculo de la velocidad,
  - cálculo de la velocidad del viento,
  - velocidad en relación al suelo/ distancia cubierta durante el ascenso o descenso.
- 061 05 03 00 Navegación en vuelo de crucero, uso de fijos para revisar los datos de navegación, tales como:
- revisión de la velocidad en relación al suelo,
  - correcciones de salidas de ruta,
  - cálculo de la velocidad y dirección del viento,
  - revisión de la ETA.
- 061 05 04 00 Diario de vuelo (incluidos registros de navegación)
- 061 05 05 00 Fin de el FMS (sistema de gestión de vuelo)
- ## 061 06 00 00 SISTEMA DE NAVEGACIÓN INERCIAL (INS)
- 061 06 01 00 Principios y aplicación práctica
- principios de giróscopo,
  - montaje de la plataforma,
  - principios del acelerómetro,
  - principios del integrador,
  - plataforma Shuler-tuned,
  - computador de navegación,
  - sistemas de sujeción.
- 061 06 02 00 Procedimientos de alineación
- con girocompas,
  - nivelación.
- 061 06 03 00 Cuidados, exactitud, errores y alcance
- 061 06 04 00 Equipo de cabina de vuelo y operación
- unidad selectora de modo (MSU),
  - unidad de control de datos (CDU),
  - indicador de situación horizontal (HSI).
- 061 06 05 00 Operación INS

- vuelo normal, posición y anotación de puntos de referencia,
- cambios en el plan de vuelo,
- bypass del punto de referencia,
- cambio de datos del punto de referencia,
- verificación del sistema y actualización.

**062 00 00 00 RADIONAVEGACIÓN**

**062 01 00 00 RADIOAYUDAS**

062 01 01 00 D/F terrestre (incluida la clasificación de rumbos)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 02 00 ADF (incluidas las balizas asociadas y uso del indicador radiomagnético)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 03 00 VOR y Doppler-VOR (incluido el uso de indicador radiomagnético)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 04 00 DME (equipo de medida de distancia)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 05 00 ILS (sistema de aterrizaje por instrumentos)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,

- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 06 00 MLS (sistema de aterrizaje por microondas)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

**062 02 00 00 PRINCIPIOS BÁSICOS DE RADAR**

062 02 01 00 Técnicas de pulso y términos asociados

062 02 02 00 Radar de tierra

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 02 03 00 Radar meteorológico de a bordo

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud,
- aplicación a la navegación.

062 02 04 00 SSR: radar secundario de vigilancia y transpondedor

- principios,
- presentación e interpretación,
- modos y códigos, incluido el modo S.

062 02 05 00 Uso de las observaciones radar y aplicación a la navegación en vuelo

**062 05 00 00 SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA**

062 05 01 00 Filosofía general

- uso de los sistemas de navegación aérea o el sistema de navegación inercial.

- 062 05 02 00 Equipamiento típico de la cabina de vuelo y operación
- significado de la entrada y selección de puntos de referencia e información deseada del recorrido,
  - significado de la selección, sintonía e identificación de las estaciones terrestres,
  - instrumentos para el guiado del recorrido en ruta,
  - para algunos tipos de sistemas, instrumentos para la presentación de la distancia recorrida, distancia que falta y, si es necesario, información de la velocidad en relación al suelo,
  - instrumentos para presentación de los datos actuales de posición.

062 05 03 00 Indicaciones de los instrumentos

062 05 04 00 Entradas típicas en los sistemas de navegación de área

- sistemas portados a bordo (navegación inercial, doppler),
- sistemas de sensores externos (VOR/DME, LORAN-C, Decca),
- entrada de datos de aire (velocidad verdadera, altitud, rumbo magnético).

062 05 05 00 Navegación de área VOR/DME (RNAV)

- principios operativos,
- ventajas y desventajas,
- exactitud, fiabilidad, cobertura,
- equipo de cabina de vuelo.

062 05 06 00 Director de vuelo y piloto automático acoplado

**062 06 00 00 SISTEMAS DE NAVEGACIÓN INTERNOS Y CON REFERENCIA EXTERNA**

062 06 01 00 Doppler

- principios operativos (sistema de a bordo),
- cálculo de la velocidad con relación al suelo y deriva,
- ventajas y desventajas,
- exactitud y fiabilidad,
- equipo en la cabina de vuelo.

062 06 02 00 LORAN-C

- principios operativos.

062 06 03 00 Sistema de navegación Decca

- principios operativos.

062 06 05 00 Navegación asistida por satélite: GPS/GLONASS/DGPS

- principios operativos,
- ventajas y desventajas.

070 00 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

071 00 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES - AVIONES

071 01 00 00 GENERALIDADES

071 01 01 00 OACI: Anexo 6, partes I, II y III (según sea aplicable)

- definiciones,
- aplicabilidad,
- estructura general y contenido.

071 01 02 00 JAR-OPS - Requisitos

071 01 02 01 Requisitos generales acerca de:

- sistema de calidad,
- tripulantes adicionales,
- método de transporte de personas,
- admisión a la cabina de vuelo,
- transporte de no autorizados,
- instrumentos electrónicos portátiles,
- puesta en peligro de la seguridad,
- información adicional y formularios que se han de llevar,
- información a custodiar en tierra,
- autoridad para inspeccionar,
- producción de documentación y registros,
- custodia de la documentación,
- alquileres.

071 01 02 02 Requisitos para la certificación y supervisión del operador:

- reglas generales del Certificado de operador aéreo (AOC),
- emisión,
- variación y validez continuada de un AOC,
- requisitos administrativos.

071 01 02 03 Requisitos de procedimientos operacionales:

- control y supervisión operacional,
- uso de los servicios de tráfico aéreo,
- procedimientos de salida y aproximación instrumental,
- transporte de personas con movilidad reducida,
- transporte de pasajeros inadmisibles en otro país, deportados o personas bajo custodia,
- estiba de equipajes y carga,
- colocación de pasajeros,
- aseguramiento de la cabina de pasajeros y galleys,
- fumar a bordo,
- condiciones para el despegue,
- aplicación de los mínimos de despegue.



071 01 02 04 Requisitos de las operaciones todo tiempo: operaciones con baja visibilidad:

- mínimos de operación en el aeródromo: generalidades,
- terminología,
- operaciones de baja visibilidad - reglas generales de operación,
- operaciones de baja visibilidad - consideración del aeródromo,
- operaciones de baja visibilidad - entrenamiento y calificaciones,
- operaciones de baja visibilidad - procedimientos operativos,
- operaciones de baja visibilidad - equipo mínimo,
- mínimos para operar en VFR.

071 01 02 05 Requisitos de instrumentos y equipo de seguridad:

- introducción general,
- sistema de protección de circuitos,
- limpiaparabrisas,
- equipo de radar meteorológico de a bordo,
- sistema de intercomunicación de la tripulación de vuelo,
- sistema de avisos al público,
- puertas y cortinas internas,
- kits de primeros auxilios,
- kit médico de emergencia,
- oxígeno para primeros auxilios,
- oxígeno suplementario - aviones presurizados,
- oxígeno suplementario - aviones no presurizados,
- equipo de respiración para protección de la tripulación,
- extintores portátiles,
- hachas y patas de cabra,
- marcación de los puntos de entrada,
- medios para la evacuación de emergencia,
- megáfonos,
- luces de emergencia,
- baliza automática de localización de emergencia,
- chalecos salvavidas,
- balsas y ELT de supervivencia para vuelos largos sobre el agua,
- equipo de supervivencia.

071 01 02 06 Requisitos de los equipos de comunicación y navegación

- equipo de radio,
- panel selector de radio,
- equipo de radio VFR,
- Comunicaciones y navegación IFR y VFR.

071 01 02 07 Mantenimiento de la aeronave

- terminología,
- solicitud y aprobación del sistema de mantenimiento del operador,
- gestión del mantenimiento,

- sistema de calidad,
- memoria sobre la gestión de mantenimiento del operador,
- programa de mantenimiento de aviones del operador,
- mantenimiento de la validez del certificado de operador aéreo (AOC) respeto al sistema de mantenimiento,
- marco de seguridad equivalente.

071 01 02 08 Tripulación de vuelo

071 01 02 09 Limitaciones de tiempo de vuelo y actividad y requisitos de descanso (reservado)

071 01 02 10 Tripulación auxiliar

071 01 03 00 Requisitos de navegación para vuelos de largo recorrido.

071 01 03 01 Gestión del vuelo

- procedimientos de planificación de la navegación,
- realización del plan de vuelo,
- elección de la ruta, velocidad y altitud,
- selección del aeródromo alternativo,
- rutas de tiempo mínimo, definición.

071 01 03 02 Vuelo transoceánico y polar (OACI, Doc. 7030 - Procedimientos regionales suplementarios)

- elección de los medios de emergencia para la determinación del curso y verificaciones cruzadas de INS,
- verificaciones cruzadas,
- determinación de rutas y cursos,
- rutas polares
- características del magnetismo terrestre en las zonas polares,
- problemas específicos de la navegación polar.

071 01 03 03 Espacio aéreo MNPS (OACI, Doc 7030 - Procedimientos regionales suplementarios, NAT Doc.001 T 13 5N/5 - Material de guía e información concerniente a la navegación aérea en la Región NAT y Manual de operaciones en el espacio aéreo MNPS del Atlántico norte y RVSM)

- definición,
- límites geográficos,
- normas y procedimientos,
- avisos.

**071 02 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESPECIALES Y PELIGROS (ASPECTOS GENERALES)**

071 02 01 00 Lista de equipo mínimo

- AFM .

<p>071 02 02 00 Deshielo en el suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- condiciones de formación de hielo,</li> <li>- definición y reconocimiento, en tierra y en vuelo,</li> <li>- deshielo, antihielo, tipo de fluidos para deshielo,</li> <li>- deterioración de la performance, en tierra y en vuelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- causas,</li> <li>- factores que se han de considerar (viento, terreno, preparación, tácticas de vuelo, aterrizaje en terrenos variados y agua),</li> <li>- información a los pasajeros,</li> <li>- evacuación,</li> <li>- actuación después del aterrizaje.</li> </ul>
<p>071 02 03 00 Riesgo de aves y evitación de las mismas</p>	<p>071 02 11 00 Lanzamiento de combustible</p>
<p>071 02 04 00 Reducción de ruido</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- influencia del procedimiento de vuelo (salida, crucero, aproximación),</li> <li>- influencia del piloto (uso de la potencia, baja resistencia, baja potencia).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aspectos de seguridad en vuelo,</li> <li>- aspectos legales.</li> </ul>
<p>071 02 04 00 Fuego/humo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fuego en el carburador,</li> <li>- fuego en el motor,</li> <li>- fuego en la cabina de pasajeros, cabina, compartimentos de carga (elección de los agentes extintores adecuado de acuerdo con la clasificación del fuego y uso de los extintores),</li> <li>- actuaciones en caso de sobrecalentamiento de frenos después de un despegue abortado y un aterrizaje,</li> <li>- humo en la cabina de vuelo y cabina de pasajeros (efectos y actuación).</li> </ul>	<p>071 02 12 00 Transporte de mercancías peligrosas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anexo 18,</li> <li>- aspectos prácticos.</li> </ul>
<p>071 02 06 00 Descompresión de una cabina presurizada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descompresión lenta,</li> <li>- descompresión rápida o explosiva,</li> <li>- peligros y actuación.</li> </ul>	<p>071 02 13 00 Pistas contaminadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementos de contaminación,</li> <li>- acción de frenado, coeficiente de frenado,</li> <li>- correcciones y calculo de performance.</li> </ul>
<p>071 02 07 00 Cizalladura, microrráfagas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definición y descripción,</li> <li>- efectos y reconocimiento durante la salida y aproximación,</li> <li>- actuaciones para evitarla y actuación durante su encuentro.</li> </ul>	
<p>071 02 08 00 Estela turbulenta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- causas,</li> <li>- influencia de la velocidad, masa y viento,</li> <li>- actuación cuando cruza un tráfico, durante el despegue o aterrizaje.</li> </ul>	
<p>071 02 09 00 Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- actuaciones ilegales.</li> </ul>	
<p>071 02 10 00 Aterrizaje de emergencia y de precaución</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definición,</li> </ul>	

**080 00 00 00 PRINCIPIOS DE VUELO**

**081 01 00 00 AERODINÁMICA SUBSÓNICA**

081 01 01 00 Conceptos básicos, leyes y definiciones

081 01 01 01 Leyes y definiciones

- unidades,
- leyes de Newton,
- ecuación del gas ideal,
- ecuación del impulso,
- ecuación de la continuidad,
- teorema de Bernuilli,
- presión estática,
- presión dinámica,
- viscosidad,
- densidad,
- IAS, CAS, EAS, TAS.

081 01 01 02 Elementos básicos sobre circulación del aire

- corriente estacionaria,
- corriente no estacionaria,
- aerodinámica,
- corriente de tubo,
- corriente de aire bidimensional,
- corriente de aire tridimensional.

081 01 01 03 Fuerzas aerodinámicas en las superficies

- fuerza aérea resultante,
- ascenso,
- resistencia al avance,
- ángulo de ataque,
- fuerzas y equilibrio de fuerzas durante el ascenso, nivelación, descenso y giro.

081 01 01 04 Configuración de un plano aerodinámico

- densidad de la proporción de cuerda,
- línea de cuerda,
- línea de combadura,
- radio de morro,
- combadura,
- ángulo de ataque,
- ángulo de incidencia.

081 01 01 05 Configuración de ala

- proporción,

- cuerda radial,
- cuerda de punta,
- alas en forma de huso,
- configuración de la superficie del ala,
- cuerda aerodinámica media (MAC).

081 01 02 00 La corriente bidimensional sobre un plano aerodinámico

081 01 02 01 Modelo aerodinámico

081 01 02 02 Punto de estancamiento

081 01 02 03 Distribución de la presión

081 01 02 04 Centro de presión/Cma.c

081 01 02 05 Subida y bajada

081 01 02 06 Resistencia y estela (perdida de impulso)

081 01 02 07 Influencia del ángulo de ataque

081 01 02 08 Separación de flujo a grandes ángulos de ataque

081 01 02 09 El gráfico Lift - a

081 01 03 00 Los coeficientes

081 01 03 01 Coeficiente de ascenso  $C_z$

- fórmula de ascenso,
- gráfico  $C_z - a$ ,
- $C_{zmax}$  y  $a$ ,
- valores normales de  $C_{zmax}$ ,  $a_{crit}$ ,  $a_{stall}$  y la inclinación de la curva  $C_z/A.o.A.$

081 01 03 02 Coeficiente  $C_x$  de resistencia

- fórmula de resistencia:
- resistencia cero al ascenso ,
- resistencia inducida al ascenso,
- gráfico  $C_x - a$ ,
- gráfico  $C_z - C_x$ , perfil polar,
- relación  $C_z - C_x$  ,
- valores normales de la relación  $C_z - C_x$  .

081 01 04 00 Corriente tridimensional sobre un avión

081 01 04 01 Modelo aerodinámico

- flujo span-wise y causas,
- torbellino de punta y a local,

	- torbellino de punta y ángulo de ataque.	081 01 06 03	Efecto en $C_l$
081 01 04 02	Resistencia inducida	081 01 06 04	Efecto en las características de despegue y aterrizaje de la aeronave
	- influencia de los torbellinos de punta y ángulo de ataque,	081 01 07 00	Relación entre el coeficiente de sustentación y la velocidad por sustentación constante
	- $\alpha$ (alfa) local inducida,	081 01 07 01	Como fórmula
	- influencia del ángulo de ataque inducido en la dirección del vector de sustentación,	081 01 07 02	En un gráfico
	- resistencia inducida y ángulo de ataque,	081 01 08 00	Pérdida
	- resistencia inducida y velocidad,	081 01 08 01	Separación de corriente al aumentar el ángulo de ataque
	- resistencia inducida y razón del aspecto del ala,		- capa límite:
	- resistencia inducida y forma del ala,		- capa laminar,
	- coeficiente de resistencia inducida,		- capa turbulenta,
	- coeficiente de resistencia inducida y ángulo de ataque,		- transición,
	- influencia de la resistencia inducida en el gráfico $C_l - \alpha$ (alfa),		- punto de separación,
	- influencia de la resistencia inducida en el gráfico $C_l - C_d$ , avión polar,		- influencia del ángulo de ataque,
	razón de resistencia a la sustentación,		- influencia en:
	- parabólica de un avión polar en un gráfico y como fórmula,		- distribución de la presión,
	- influencia de la sección del plano,		- localización del centro de presión,
	- winglets,		- $C_l$ ,
	- tanques de punta,		- $C_d$ ,
	- carga sobre la superficie del ala,		- momento de cabeceo,
	- influencia de la torsión del ala,		- deflexión del estabilizador horizontal,
	- influencia del cambio de alabeo.		- bataneo,
081 01 05 00	Resistencia total		- uso de controles.
081 01 05 01	Resistencia parasita	081 01 08 02	Velocidad de pérdida
	- resistencia del perfil,		- en la fórmula de sustentación,
	- resistencia de interferencia,		- velocidad de pérdida $1g$ ,
	- resistencia de fricción.		- velocidad de pérdida FAA,
081 01 05 02	Resistencia del perfil y velocidad		- influencia en:
081 01 05 03	Resistencia inducida y velocidad		- centro de gravedad,
081 01 05 04	Resistencia total		- calaje de potencias,
081 01 05 05	Resistencia total y velocidad		- altitud (IAS),
081 01 05 06	Resistencia mínima		- carga de ala, $W/S$ ,
081 01 05 07	Resistencia - gráfico de velocidad		- factor de carga $n$ :
081 01 06 00	Efecto suelo		- definición,
081 01 06 01	Efecto en $C_{Di}$	081 01 08 03	Pérdida inicial en dirección de la superficie alar
081 01 06 02	Efecto en $\alpha$ (alfa) <sub>crit</sub>		- influencia de la forma del plano,
			- torsión aerodinámica,
			- torsión geométrica,

- uso de alerones,
- influencia de barreras de capa límite, deflectores de torbellino, dientes de sierra y generadores de torbellinos.

081 01 08 04 Avisador de pérdida

- importancia de avisar la pérdida,
- velocidad marginal,
- bataneo,
- banda de pérdida,
- mando de flaps,
- álabe AOA,
- sonda AOA,
- movimiento de columna de mando,
- recuperación de una pérdida.

081 01 08 05 Fenómenos especiales de la pérdida

- pérdida sin potencia,
- virajes ascendiendo y descendiendo,
- manguito en flecha trasero del ala,
- pérdida super o profunda, empujar la columna de mando,
- avión con timón proa,
- aeronave con cola en T
- como evitar las barrenas:
  - desarrollo de la barrena,
  - reconocimiento de la barrena,
  - recuperación de la barrena,
- hielo (en el punto de remanso y en la superficie):
  - carencia de avisador de pérdida,
  - comportamiento anormal de la pérdida,
  - estabilizador de pérdida.

081 01 09 00 Aumento de  $C_{Lmax}$

081 01 09 01 Ángulo de salida de los flaps y razones para su uso en el despegue y aterrizaje

- diferentes tipos de flaps:
  - flap de intradós,
  - flap de plano,
  - flap con ranura,
  - flap de extensión,
- su influencia en la  $C_L$  - gráfico  $\alpha$ ,
- su influencia el gráfico  $C_L - C_d$ ,
- flaps asimétricos,
- influencia en el movimiento de cabeceo.

081 01 09 02 Flap de borde de ataque y razones para su uso en el despegue y aterrizaje

- diferentes tipos:
  - flaps krueger,

- flaps de curvatura variable,
- slats,
- su influencia en el gráfico  $C_L - \alpha$ ,
- su influencia en el gráfico  $C_L - C_d$  y razón.

081 01 09 03 generadores de torbellinos

- principios aerodinámicos,
- ventajas,
- desventajas.

081 01 10 00 Significado de la disminución de la razón  $C_L - C_d$ , aumento de la resistencia

081 01 10 01 Spoilers y razones para su uso en las diferentes fases del vuelo

- diferentes funciones:
  - spoilers de vuelo (aerofrenos),
  - spilers de tierra (limitdor de sustentación),
  - spoiler de alabeo,
  - spoiler mixto,
- su influencia en el gráfico  $C_L - \alpha$ ,
- su influencia en el gráfico  $C_L - C_d$  y razón.

081 01 10 02 Aerofrenos como medio para aumentar la resistencia y razones para su uso en las diferentes fases del vuelo

- su influencia en el gráfico  $C_L - C_d$ .

081 01 11 00 La capa límite

081 01 11 01 Diferentes tipos

- laminar,
- turbulenta.

081 01 11 02 Sus ventajas y desventajas en la resistencia de presión y la resistencia de fricción.

081 01 12 00 Circunstancias especiales

081 01 12 01 Hielo y otras contaminaciones

- hielo en el punto de remanso,
- hielo en la superficie (escarcha, nieve, hielo limpio),
- lluvia,
- contaminación del borde de ataque,
- efectos en la pérdida,
- efectos en la pérdida de control,
- efectos en los sistemas de aumento de sustentación durante el despegue y aterrizaje y velocidades bajas,
- efecto en la razón sustentación/resistencia.

081 01 12 02 Deformación y modificación de la célula, aeronave envejecida

### 081 02 00 00 AERODINÁMICA TRANSONICA

081 02 01 00 Definición del número Mach

081 02 01 01 Velocidad del sonido

081 02 01 02 Influencia de la temperatura y de la altitud

081 02 01 03 Comprensibilidad

081 02 02 00 Ondas de choque normales

081 02 02 01  $M_{crit}$  y  $M_{crit}$  excedente

081 02 02 02 Influencia de:

- número Mach,
- control de deflexión,
- ángulo de ataque,
- espesor del perfil aerodinámico,
- ángulo de flecha,
- regla del área,

081 02 02 03 Influencia en

- el gráfico  $C_l - \alpha$ ,
- $C_{lmax}$ ,
- $C_D$ ,
- $C_l - C_d$ .

081 02 02 04 Calentamiento aerodinámico

081 02 02 05 Pérdida de choque/Mach de alabeo

081 02 02 06 Influencia en:

- resistencia,
- cabeceo (mach trim),
  - Contribución de:
    - movimiento del centro de presión,
    - ángulo de flecha,
    - deflexión.

081 02 02 07 Alabeo marginal, aerodinámica a altura máxima

081 02 03 00 Métodos para evitar los efectos de  $M_{crit}$  excedente

081 02 03 01 Generadores de torbellinos

081 02 03 02 Perfil supercrítico

- forma,
- influencia de la forma del perfil aerodinámico en las ondas de choque,
- ventajas y desventajas de un perfil aerodinámico supercrítico.

### 081 03 00 00 AERODINÁMICA SUPERSÓNICA

081 03 01 01 Ondas de choque oblicuas

081 03 01 01 Cono MACH

081 03 01 02 Influencia del peso de la aeronave

081 03 01 03 Ondas de expansión

081 03 01 04 Centro de presión

081 03 01 05 Resistencia de onda:

- Superficie de control del momento de charnela,
- Eficiencia de las superficies de control.

### 081 04 00 00 ESTABILIDAD

081 04 01 00 Condición de equilibrio en vuelo estable horizontal

081 04 01 01 Condiciones previas para la estabilidad estática

081 04 01 02 Suma de momentos

- sustentación y peso,
- resistencia y empuje.

081 04 01 03 Suma de fuerzas

- en plano horizontal,
- en plano vertical.

081 04 02 00 Métodos para alcanzar el equilibrio

081 04 02 01 Alas y empenaje

081 04 02 02 Control de las superficies

081 04 02 03 Lastre y compensación de peso

081 04 03 00 Estabilidad longitudinal

081 04 03 01 Conceptos básicos y definiciones

- estabilidad estática, positiva, neutral y negativa,
- condiciones previas para la estabilidad dinámica,

- estabilidad dinámica, positiva, neutral, negativa,
  - amortiguamiento:
    - figoide,
    - período corto,
  - efecto de la gran altitud en la estabilidad dinámica.
- 081 04 03 02 Estabilidad estática
- 081 04 03 03 Punto neutro / ubicación del punto neutro
- definición.
- 081 04 03 04 Contribución de:
- geometría de la aeronave,
  - deflexión:
    - a.c. del ala.
- 081 04 03 05 Situación del centro de gravedad
- límite trasero, margen mínimo de estabilidad,
  - posición adelantada (delantera),
  - efectos en la estabilidad estática y dinámica.
- 081 04 03 06 El gráfico  $C_m - \beta$
- 081 04 03 07 Contribución de:
- localización del centro de gravedad,
  - control de deflexión,
  - partes mayores de la aeronave (alas, fuselaje, cola),
  - configuración:
    - deflexión del flap,
    - extensión del tren de aterrizaje.
- 081 04 03 08 Posición del elevador - gráfico de velocidad (IAS)
- 081 04 03 09 Contribución de:
- Situación del centro de gravedad,
  - compensador,
  - compensador (estabilizador).
- 081 04 03 10 Gráfico de velocidad en función del esfuerzo de la palanca (IAS)
- 081 04 03 11 Contribución de:
- situación del centro de gravedad,
  - compensación,
  - estabilizador,
  - número Mach/compensación Mach,
  - fricción en el sistema,

- downspring,
  - peso centrífugo.
- 081 04 03 12 Esfuerzo en la palanca de maniobras por g
- 081 04 03 13 Contribución de:
- situación del centro de gravedad,
  - compensación,
  - resorte,
  - peso centrífugo.
- 081 04 03 14 Esfuerzo en la palanca por g y límite del factor de carga
- categoría de certificación.
- 081 04 03 15 Circunstancias especiales
- Hielo:
    - efectos en la extensión de los flaps,
    - efectos en el estabilizador,
  - lluvia,
  - deformación de la célula.
- 081 04 04 00 Estabilidad estática direccional
- 081 04 04 01 Ángulo  $\beta$  de retroceso
- 081 04 04 02 Coeficiente  $C_N$  del momento de guiñada
- 081 04 04 03 Gráfico  $C_N - \beta$
- 081 04 04 04 Contribución de:
- situación del centro de gravedad,
  - ángulo de flecha del ala,
  - fuselaje a alto ángulo de ataque,
  - stakes,
  - deriva dorsal y ángulo de flecha de la deriva,
  - partes mayores de la aeronave.
- 081 04 05 00 Estabilidad estática lateral
- 081 04 05 01 Ángulo de inclinación transversal  $\emptyset$
- 081 04 05 02 Coeficiente  $C_l$  del momento de alabeo
- 081 04 05 03 Contribución del ángulo  $\beta$  de retroceso
- 081 04 05 04 El gráfico  $C_l - \beta$

- 081 04 05 05 Contribución de:
  - ángulo de flecha del ala ,
  - deriva ventral,
  - situación del ala,
  - dihedral/anhedra.l
- 081 04 05 06 Estabilidad lateral efectiva
- 081 04 06 00 Estabilidad lateral dinámica
- 081 04 06 01 Efectos del torbellino de hélices asimétrico
- 081 04 06 02 Tendencia al picado en espiral
- 081 04 06 03 Dutch roll:
  - causas,
  - Mach,
  - amortiguador de guiñada.
- 081 04 06 04 Efectos de la altitud en la estabilidad dinámica.
- 081 05 00 00 CONTROL**
- 081 05 01 00 Generalidades
- 081 05 01 01 Conceptos básicos, los tres planos y los tres ejes
- 081 05 01 02 Cambio en el alabeo
- 081 05 01 03 Cambio en el ángulo de ataque
- 081 05 02 00 Mando de paso
- 081 05 02 01 Elevador
- 081 05 02 02 Efectos de la deflexión
- 081 05 02 03 Hielo en la cola
- 081 05 02 04 Situación del centro de gravedad
- 081 05 03 00 Control de guiñada
- 081 05 03 01 Cambio en la razón del pedal de dirección
- 081 05 03 02 Momentos debidos al empuje de los motores
  - directos,
  - inducidos.

- 081 05 03 03 Fallo de los motores (n - 1)
  - limitaciones del timón en empuje asimétrico,
  - significado de  $V_{MCA}$ ,  $V_{MCG}$ .
- 081 05 04 00 Control del alabeo
- 081 05 04 01 Alerones
  - alerones interiores,
  - alerones exteriores,
  - función en las diferentes fases del vuelo.
- 081 05 04 02 intencionadamente en blanco
- 081 05 04 03 Spoilers
- 081 05 04 04 Guiñada adversa
- 081 05 04 05 Procedimientos para evitar la guiñada adversa:
  - aleron frise,
  - deflexión del alerón diferencial,
  - acoplamiento de alerones al timón por medio del spring,
  - spoilers de alabeo,
  - efectos del torbellino de hélices asimétrico.
- 081 05 05 00 Interacción de los diferentes planos (guiñada/alabeo)
- 081 05 05 01 Limitaciones de la potencia asimétrica
- 081 05 06 00 Métodos para reducir las fuerzas de control
- 081 05 06 01 Equilibrio aerodinámico
  - equilibrio del morro,
  - compensación en herradura,
  - compensación interna,
  - aletas de compensación, aletas anticompensación,
  - aletas servo,
  - aletas spring.
- 081 05 06 02 Artificialmente:
  - controles asistidos de potencia,
  - controles con potencia total,
  - campo artificial:
    - entradas,
      - presión dinámica q,
      - calaje de estabilizadores.



081 05 07 00	Compensación de la carga	- $V_B, V_C, V_D,$
081 05 07 01	Razones para la compensación	- factor de carga límite de racha,
	- métodos.	- $V_{RA}.$
081 05 08 00	Compensación del avión	
081 05 08 01	Razones para compensar	- masa,
		- altitud,
		- número Mach.
081 05 08 02	Aletas para compensar (compensadores)	
081 05 08 03	Compensador estabilizador/razón de compensación frente a IAS	
	- influencia de la posición del centro de gravedad en el calaje de compensadores/estabilizadores para el despegue.	
<b>081 06 00 00</b>	<b>LIMITACIONES</b>	
081 06 01 00	Limitaciones operacionales	
	- vibración aeroelástica,	
	- aleron reverso,	
	- operación de tren de aterrizaje/flaps.	
081 06 01 01	$V_{MO}, V_{NO}, V_{NE}$	
081 06 01 02	$M_{MO}$	
081 06 02 00	Diagrama de maniobra	
081 06 02 01	Carga del diagrama de maniobra	
	- factor de carga,	
	- velocidad de pérdida acelerada,	
	- $V_A, V_C, V_D,$	
	- maniobra del factor de carga límite/certificación de categoría.	
081 06 02 02	Contribución de	
	- masa,	
	- altitud,	
	- número Mach.	
081 06 03 00	Diagrama de racha	
081 06 03 01	Carga del diagrama de racha	
	- velocidades de racha vertical,	
	- velocidad de pérdida acelerada,	
081 06 03 02	Contribución de:	
	- masa,	
	- altitud,	
	- número Mach.	
<b>081 07 00 00</b>	<b>HÉLICES</b>	
081 97 01 00	Conversión del par del motor en empuje	
081 07 01 01	Significado del paso	
081 07 01 02	Torsión de la pala	
081 07 01 03	Paso fijo y variable / velocidad constante	
081 07 01 04	Eficiencia de las hélices en relación a la velocidad	
081 07 01 05	Efectos del hielo en las hélices	
081 07 02 00	Fallo del motor o parada del motor	
081 07 02 01	Resistencia con la hélice en molinete	
	- influencia en el momento de guiñada cuando se tiene potencia asimétrica.	
081 07 02 02	Abanderamiento	
	- influencia en la performance de planeo.	
	- influencia en el momento de guiñada cuando se tiene potencia asimétrica.	
081 07 03 00	Diseño para la absorción de potencia	
081 07 03 01	Razón de alargamiento de la pala	
081 07 03 02	Diámetro de la hélice	
081 07 03 03	Número de palas	
081 07 03 04	Ruido de la hélice	
081 07 04 00	Momentos y acoplamientos debidos a la operación de la hélice	
081 07 04 01	Reacción del par	
081 07 04 02	Precesión giroscópica	
081 07 04 03	Efecto de la estela asimétrica	

081 07 04 04 Efecto de la pala asimétrica

**081 08 00 00 MECÁNICA DE VUELO**

081 08 01 00 Fuerzas que actúan en un avión

081 08 01 01 Vuelo en trayectoria horizontal uniforme

081 08 01 02 Ascenso horizontal uniforme

081 08 01 03 Descenso horizontal uniforme

081 08 01 04 Planeo horizontal uniforme

081 08 01 05 Viraje coordinado uniforme  
- ángulo de inclinación,  
- factor de carga,  
- radio de viraje,  
- velocidad angular,  
- viraje de razón 1.

081 08 02 00 Empuje asimétrico

081 08 02 01 Momentos sobre el eje vertical

081 08 02 02 Fuerzas en la aleta vertical

081 08 02 03 Influencia del ángulo de inclinación

- sobre inclinación,
- aleta de pérdida.

081 08 02 04 Influencia del peso de la aeronave

081 08 02 05 Influencia del uso de alerones

081 08 02 06 Influencia de los efectos especiales de la hélice en los momentos de alabeo

- par de la hélice,
- deflexión de la hélice con flaps.

081 08 02 07 Influencia del ángulo de deslizamiento en los momentos de alabeo

081 08 02 08  $V_{MCA}$

081 08 02 09  $V_{MCL}$

081 08 02 10  $V_{MCG}$

081 08 02 11 Influencia de la altitud

081 08 03 00 Descenso de emergencia

081 08 03 01 Influencia de la configuración

081 08 03 02 Influencia de la elección del número mach e IAS

081 08 03 03 Puntos típicos de la curva polar

081 08 04 00 Cizalladura

**090 00 00 00 COMUNICACIONES**

**091 00 00 00 COMUNICACIONES VFR**

**091 01 00 00 DEFINICIONES**

091 01 01 00 Uso y significado de los términos asociados

091 01 02 00 Abreviaturas de los servicios de tránsito aéreo

091 01 03 00 Grupos de código Q usados comunmente en comunicaciones RTF aire-tierra

091 01 04 00 Categorías de mensajes

**091 02 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

091 02 01 00 Transmisión de letras

091 02 02 00 Transmisión de números (incluido nivel de información)

091 02 03 00 Transmisión de la hora

091 02 04 00 Transmisión técnica

091 02 05 00 Palabras y frases estándar (incluida la fraseología RTF más importante)

091 02 06 00 Señales de llamada radiotelefónica para estaciones aeronáuticas incluyendo el uso de llamadas abreviadas

091 02 07 00 Señales de llamada radiotelefónica para aviones incluyendo el uso de llamadas abreviadas

091 02 08 00 Transferencia de comunicaciones

091 02 09 00 Procedimientos de prueba incluyendo la escala de recepción

091 02 10 00 Requisitos de colación y reconocimiento

091 02 11 00 Fraseología de procedimientos radar

091 02 12 00 Cambios de nivel e informes

**091 03 00 00 TERMINOS RELEVANTES DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA (VFR)**

091 03 01 00 Meteorología del aeródromo

091 03 02 00 Pronósticos meteorológicos

**091 04 00 00 ACTUACIÓN REQUERIDA A ADOPTAR EN CASO DE FALLO DE COMUNICACIONES**

**091 05 00 00 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA Y URGENCIA**

091 05 01 00 Emergencias (definición - frecuencias - frecuencias de búsqueda de emergencia - señales de emergencia - mensajes de emergencia)

091 05 02 00 Urgencia (definición - frecuencias - señal de urgencia - mensajes de urgencia)

**091 06 00 00 PRINCIPIOS GENERALES DE PROPAGACIÓN VHF Y ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS**

**092 00 00 00 COMUNICACIONES IFR**

**092 01 00 00 DEFINICIONES**

092 01 01 00 Uso y significado de los términos asociados

092 01 02 00 Abreviaturas de los servicios de tránsito aéreo

092 01 03 00 Grupos de código Q usados comunmente en comunicaciones RTF aire-tierra

092 01 04 00 Categorías de mensajes

**092 02 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

092 02 01 00 Transmisión de letras

092 02 02 00 Transmisión de números (incluido nivel de información)

092 02 03 00 Transmisión de la hora

092 02 04 00 Transmisión técnica

092 02 05 00 Palabras y frases estándar (incluida la fraseología RTF más importante)

092 02 06 00 Señales de llamada radiotelefónica para estaciones aeronáuticas incluyendo el uso de llamadas abreviadas

092 02 07 00 Señales de llamada radiotelefónica para aviones incluyendo el uso de llamadas abreviadas

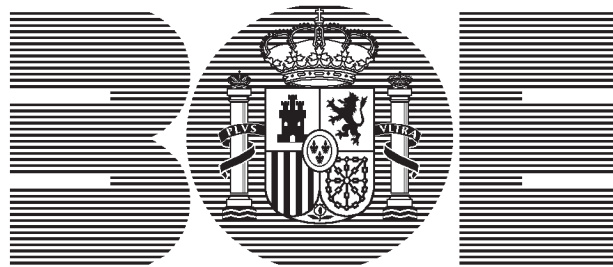
092 02 08 00 Transferencia de comunicaciones

092 02 09 00 Procedimientos de prueba incluyendo la escala de recepción

092 02 10 00 Requisitos de colación y reconocimiento

092 02 11 00 Fraseología de procedimientos radar

092 02 12 00 Cambios de nivel e informes



# BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

AÑO CCCXLI

MIÉRCOLES 8 DE AGOSTO DE 2001

NÚMERO 189

FASCÍCULO SEGUNDO

**RESOLUCIÓN DE 12 DE JULIO DE 2001, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL, POR LA QUE SE ADOPTAN LOS «SILABUS» DE CONOCIMIENTOS TEÓRICOS PARA LA OBTENCIÓN DE LICENCIAS DE PILOTO DE TRANSPORTE DE LÍNEAS AÉREAS, PILOTO COMERCIAL, HABILITACIÓN DE VUELO INSTRUMENTAL, PILOTO PRIVADO Y TRANSFORMACIÓN DE LICENCIAS NACIONALES Y VALIDACIÓN DE LICENCIAS EXTRANJERAS, TODAS ELLAS DE AVIÓN.**

ANEXO

*(Continuación)*



MINISTERIO  
DE LA PRESIDENCIA

**092 03 00 00 ACTUACIÓN REQUERIDA A ADOPTAR EN CASO DE FALLO DE COMUNICACIONES**

**092 04 00 00 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA Y URGENCIA**

092 04 01 00 PAN médica

092 04 02 00 Emergencias (definición - frecuencias - frecuencias de búsqueda de emergencia - señales de emergencia - mensajes de emergencia)

092 04 03 00 Urgencia (definición - frecuencias - señal de urgencia - mensajes de urgencia)

**092 05 00 00 TERMINOS RELEVANTES DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA (VFR)**

092 05 01 00 Meteorología del aeródromo

092 05 02 00 Pronósticos meteorológicos

**092 06 00 00 PRINCIPIOS GENERALES DE PROPAGACIÓN VHF Y ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS**

**092 07 00 00 CÓDIGO MORSE**

## 2. PILOTO COMERCIAL

**010 00 00 00 LEGISLACIÓN AÉREA Y PROCEDIMIENTOS ATC**

**010 01 00 00 CONVENIOS Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES**

010 01 01 00 El Convenio de Chicago

010 01 01 01 Parte I: Navegación Aérea

- principios generales y aplicación: soberanía, territorio
- vuelo sobre el territorio de Estados contratantes: derechos de los vuelos no regulares, servicios aéreos regulares, cabotaje, aterrizaje en aeropuertos aduaneros, aplicabilidad de los reglamentos del aire, reglas del aire, búsqueda de aeronaves
- medidas para facilitar la navegación aérea: obligaciones aduaneras, condiciones que se deben cumplir en relación con las aeronaves: certificado de aeronavegabilidad, licencias del personal, reconocimiento de licencias y certificados, restricciones de la carga, aparatos fotográficos: documentos que deben ser llevados en la aeronave
- normas internacionales y prácticas recomendadas: adopción de estándares y procedimientos internacionales, aceptación de certificados y licencias, validez de los certificados y licencias aceptados: desviación de estándares y procedimientos internacionales (notificación de diferencias)

010 01 01 02 Parte II: La Organización de Aviación Civil Internacional

- objetivos y composición

010 01 01 03 Intencionadamente en blanco

010 01 01 04 Intencionadamente en blanco

010 01 02 00 Otros acuerdos internacionales

010 01 02 01 El Acuerdo internacional de transporte aéreo

- las cinco libertades del aire

010 01 02 02 El Convenio de Tokio, La Haya y Montreal

- jurisdicción
- autoridad del piloto al mando de la aeronave

010 01 02 03 Organizaciones europeas: nombre, composición, objetivos y documentos más importantes

- Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC), incluyendo las Autoridades Conjuntas de Aviación Civil (JAA)

- Eurocontrol
  - Comisión Europea (CE)
- 010 01 02 04 Convenio de Varsovia
- 010 01 03 00 Autoridad y responsabilidad del piloto al mando en relación con la seguridad en vuelo y la seguridad en general
- 010 01 04 00 Responsabilidad de los operadores y pilotos en relación con las personas y bienes en tierra, en caso de accidente y/o daños causados por la operación de una aeronave.
- 010 01 05 00 Prácticas comerciales y reglas asociadas (leasing)
- Dry lease
  - Wet lease
- 010 02 00 00 ANEXO 8 - AERONAVEGABILIDAD DE LA AERONAVE**
- aplicación
- 010 03 00 00 ANEXO 7 - NACIONALIDAD DE LA AERONAVE Y MARCAS DE MATRÍCULA**
- aplicación
- 010 04 00 00 ANEXO 1 - LICENCIAS DEL PERSONAL**
- aplicación
- 010 05 00 00 REGLAS DEL AIRE (basado en el ANEXO 2)**
- 010 05 01 00 Anexo 2:
- definiciones esenciales, aplicación de las reglas generales del aire (excepto las operaciones en el agua), reglas del vuelo visual, reglas del vuelo instrumental, señales, interceptación de aeronaves civiles, tabla de niveles de crucero
- 010 06 00 00 PROCEDIMIENTOS PARA LA NAVEGACIÓN AÉREA - OPERACIÓN DE LA AERONAVE Doc. 8168-OPS/611, volumen 1**
- 010 06 01 00 Intencionadamente en blanco
- 010 06 06 00 Procedimientos de calaje de altímetro (OACI Doc 7030 - procedimientos suplementarios regionales)
- requisitos básicos (excepto tablas), procedimientos aplicables a operadores y pilotos (excepto tablas)
- 010 06 07 00 Procedimientos para operar el transpondedor del radar secundario de vigilancia

(OACI Doc 7030 - procedimientos suplementarios regionales)

- operación del transpondedor
- fraseología

**010 07 00 00 SERVICIOS DE TRÁFICO AÉREO (basado en el ANEXO 11 y Doc. 4444)**

010 07 01 00 Servicios de tráfico aéreo - Anexo 11

- definiciones

010 07 01 01 Generalidades

- Objetivos de los servicios de tránsito aéreo, determinación de las porciones de espacio aéreo y aeródromos controlados donde serán proporcionados los servicios de tránsito aéreo, determinación de las porciones de espacio, establecimiento y designación de las unidades que proporcionan estos servicios, especificaciones (de regiones de información de vuelo, áreas de control y zonas de control), altitudes mínimas de vuelo, prioridad en caso de emergencia en la aeronave, tiempo de contingencia en vuelo en los servicios de tránsito aéreo.

010 07 01 02 Control de tráfico aéreo

- aplicación
- provisión de servicio de control de tráfico aéreo, operación del servicio de control de tráfico aéreo, separación mínima, contenido de las autorizaciones, coordinación de las autorizaciones, control de las personas y vehículos en los aeródromos

010 07 01 03 Servicio de información de vuelo

- para vuelos VFR: aplicación, alcance del servicio de información de vuelo
- para vuelos IFR: aplicación, alcance del servicio de información de vuelo
- servicio de radiodifusión de información operacional de vuelo

010 07 01 04 Servicio de alerta

- aplicación, notificación a los centros de coordinación de rescate (solo INCERFA, ALERFA, DETRESFA), información a una aeronave que opera en la proximidad de otra en estado de emergencia

010 07 01 05 Principios que rigen la identificación de rutas ATS, distintas de las rutas estándar de salida y llegada

010 07 03 00 Reglas de aire y servicios de tráfico aéreo (OACI Doc. 4444 - RAC/501/11 y OACI Doc. 7030 - Procedimientos regionales suplementarios)

- definiciones

010 07 03 01 Previsiones generales

- prácticas operativas de los servicios generales de tráfico aéreo: sumisión del plan de vuelo, cambio de vuelo IFR a VFR, autorizaciones e información, control del flujo de tráfico aéreo, procedimientos de calaje de altímetro, indicación de la categoría de ondas turbulentas graves, información de posición
- apéndice 1
- formulario AIREP de información aérea: formulario AIREP (modelo AR), registro e información de instrucciones.

010 07 03 02 Servicio de control de área

- separación vertical: aplicación de la separación vertical, separación vertical mínima, nivel mínimo de crucero, asignación del nivel de crucero, separación vertical durante el ascenso o descenso,
- separación horizontal: aplicación de la separación lateral, separación geográfica, separación de rutas entre aeronaves que usan el mismo VOR, aplicación de la separación longitudinal,
- reducción de los mínimos de separación
- autorizaciones de control de tráfico aéreo: contenido, descripción de las autorizaciones de control de tráfico aéreo, autorización para volar con separaciones propias cuando se está en VMC, información esencial de tráfico, autorización de un cambio solicitado en el plan de vuelo,
- emergencia y fallos de comunicaciones: procedimientos de emergencia (solo prioridad general, descenso de emergencia, actuación del piloto al mando) fallo de la comunicación aire-tierra (solo las concernientes a la actuación del piloto al mando) interceptación de aeronaves civiles,

010 07 03 03 Servicio de control de aproximación

- aeronaves que salen: procedimientos generales para la salida de aeronaves, autorizaciones para mantener el ascenso con separación propia en condiciones VMC, información a las aeronaves que salen,
- aeronaves que llegan: procedimientos generales para la llegada de aeronaves, autorizaciones para descender manteniendo la separación propia en condiciones VMC, aproximación visual, aproximación instrumental, espera, secuencia de aproximación, tiempo esperado de aproximación, información para las aeronaves que llegan.

010 07 03 04 Servicio de control de aeródromo

- funciones de las torres de control de aeródromo: generalidades, servicio de alerta proporcionado por la torre de control de aeródromo, suspensión de las operaciones VFR por la torre de control de aeródromo,
- circuitos de tráfico y taxi: selección de la pista en uso,
- información a la aeronave por la torre de control de aeródromo: orden de prioridad para la llegada y salida de aeronaves, control de aeronaves que llegan y salen, autorización de vuelos especiales en VFR.

010 07 03 05 Servicio de información de vuelo y servicio de alerta

- servicio de asesoramiento de tráfico aéreo,
- servicio de alerta.

010 07 03 06 Intencionadamente en blanco

**010 08 00 00 SERVICIO DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA (basado en el Anexo 15)**

010 08 01 00 Anexo 15

- definiciones,
- aplicación.

**010 09 00 00 AERÓDROMOS (basado en el Anexo 14, vol 1 y 2)**

010 09 01 00 Anexo 14

010 09 01 01 Datos del aeródromo

- condiciones para el movimiento en el área y ayudas correspondientes.

010 09 01 02 Ayudas visuales para la navegación

- instrumentos indicadores y de señalización,
- marcas,
- luces,
- señales,
- balizas.

010 09 01 03 Ayudas visuales para señalar obstáculos

- marcación de objetos,
- iluminación de objetos.

010 09 01 05 Emergencia y otros servicios

- servicio contraincendios y de rescate,
- servicio de gestión de plataforma,
- servicios a las aeronaves en tierra.

**010 10 00 00 FACILITACIÓN (basado en el anexo 9)**

010 10 01 00 Entrada y salida de aeronaves

- descripción, fin y uso de los documentos de la aeronave: declaración general.

010 10 02 00 Entrada y salida de personas y equipajes

- requisitos de entrada y procedimientos para la tripulación y otro personal del operador.

**010 11 00 00 BÚSQUEDA Y RESCATE (basado en el Anexo 12)**

010 11 01 00 Anexo 12

010 11 01 01 Organización

- establecimiento y provisión del servicio SAR,
- establecimiento de las regiones SAR,
- establecimiento y designación de las unidades del servicio SAR.

010 11 01 02 Cooperación

- cooperación entre estados,
- cooperación con otros servicios.

010 11 01 03 Procedimientos operacionales

- procedimientos para el piloto al mando en la escena de un accidente,
- procedimientos para el piloto al mando que intercepta una transmisión de emergencia.

010 11 01 04 Señales de búsqueda y rescate:

- señales con la superficie de la nave,
- código de señales visuales tierra/aire,
- señales aire/tierra.

**010 12 00 00 SEGURIDAD (externa) (basada en el Anexo 17 y el Doc 30 de la CEAC)**

010 12 01 00 Anexo 17

010 12 01 01 Generalidades:

- propósitos y objetivos.

010 12 01 02 Organización:

- cooperación y coordinación.

010 12 01 03 Operadores: programa de seguridad del operador.

**010 13 00 00 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AERONAVES (basado en el Anexo 13)**

010 13 01 00 Anexo 13

- aplicación.

**010 14 00 00 JAR-FCL**

- Parte 1: requisitos de las licencias de piloto de avión,
- Parte 3: requisitos médicos.

**010 15 00 00 LEY NACIONAL**

010 15 01 00 Ley nacional y diferencias significativas con los anexos de OACI y los JAR



**020 00 00 00 CONOCIMIENTO GENERAL DE LAS AERONAVES**

**021 00 00 00 CÉLULA Y SISTEMAS, ELECTRICIDAD, PLANTA DE POTENCIA, EMERGENCIA, EQUIPAMIENTO - AVIONES**

**021 01 00 00 CÉLULA Y SISTEMAS**

021 01 01 00 Fuselaje

- formas,
- componentes y materiales estructurales,
- fatiga de los materiales y la construcción.

021 01 02 00 Ventanas de cabina de mando y cabina de pasajeros

- construcción (cristal laminado),
- limitaciones estructurales.

021 01 03 00 Alas

- tipos,
- componentes y materiales estructurales,
- fatiga.

021 01 04 00 Superficies estabilizadoras

- superficies verticales, horizontales y cola en V,
- materiales de construcción,
- esfuerzos,
- aleteo,
- sistema de compensación.

021 01 05 00 Tren de aterrizaje

- tipos,
- construcción,
- sistemas de fijación y de extensión de emergencia,
- elementos para prevenir la retracción accidental,
- posición, luces e indicadores de movimiento,
- dirección de la rueda de morro,
- ruedas y llantas (construcción, limitaciones),
- sistemas de frenado:
  - . construcción,
  - . freno de aparcamiento,
  - . operación del sistema antiderrape,
  - . operación del sistema de autofrenado,
  - . operación, indicadores y sistemas de aviso.

021 01 06 00 Mandos de vuelo (construcción y operación)

- 021 01 06 01 Mandos primarios
- elevador, alerón y timón,
  - compensador,
  - métodos de actuación (mecánica, hidráulica, eléctrica, por cables),
  - operación, indicadores, sistemas de aviso y mandos,
  - esfuerzos que transmiten.

021 01 06 02 Mandos secundarios

- medios para aumentar el ascenso en el borde delantero y trasero,
- disminución del ascenso y aerofenos,
- elevador variable,
- modo de actuación (mecánica, hidráulica, eléctrica y por cable),
- operación, indicadores y sistemas de aviso,
- situaciones de peligro y fallos potenciales.

021 01 07 00 Hidráulica:

021 01 07 01 Principios básicos de hidromecánica

- fluidos hidráulicos,
- esquema y funcionamiento de los sistemas hidráulicos,

021 01 07 02 Sistemas hidráulicos:

- sistemas principal, de reserva y de emergencia,
- operación, indicadores y sistemas de aviso,
- sistemas auxiliares.

021 01 08 00 Sistemas de aire (solo aviones de pistón)

021 01 08 01 Sistemas neumáticos:

- fuentes de potencia,
- esquema y funcionamiento de los sistemas neumáticos.

021 01 08 02 Sistema de aire acondicionado

- calefacción y refrigeración,
- construcción, funcionamiento y mandos.

021 01 08 03 Presurización

- altitud de cabina, altitud máxima de cabina, presión diferencial,
- zonas presurizadas en la aeronave,
- operación e indicadores,
- elementos de seguridad y sistemas de aviso,
- descompresión rápida, aviso de altitud de cabina,
- procedimientos de emergencia.

021 01 08 04 Sistemas de deshielo

- deshielo neumático del borde de ataque del ala y superficies de control,
  - esquema de su construcción,
  - limitaciones operacionales,
  - iniciación/duración del uso del sistema de deshielo.
- 021 01 09 00 Sistemas de aire (aeronaves trubopropulsadas y jet)
- 021 01 09 01 Sistema neumático
- fuentes de potencia,
  - esquema de su construcción,
  - fallos potenciales, medios de aviso,
  - operación, indicadores y sistemas de alerta,
  - operación de los sistemas neumáticos.
- 021 01 09 02 Sistema de aire acondicionado
- construcción, funcionamiento, operación, indicadores y medios de aviso
  - calefacción y refrigeración,
  - regulación de la temperatura:
    - automático y manual,
  - ventilación con aire estático,
  - esquema de su construcción.
- 021 01 09 03 Sistemas antihielo
- superficies aerodinámicas (avión), superficies aerodinámicas/rotores (helicóptero) y de control, motores, toberas, parabrisas
  - esquema de construcción, limitaciones operacionales e iniciación, duración del uso del sistema de deshielo,
  - sistema de aviso de hielo.
- 021 01 09 04 Presurización
- altitud de cabina, altitud máxima de cabina, presión diferencial,
  - zonas presurizadas en la aeronave,
  - operación e indicadores,
  - elementos de seguridad y sistemas de aviso,
  - descompresión rápida, aviso de altitud de cabina,
  - procedimientos de emergencia.
- 021 01 10 00 Sistemas de deshielo y antihielo no operados neumáticamente
- 021 01 10 01 Esquema de su construcción, funcionamiento y operación de:
- toberas,
  - hélices (avión); hélices/rotores (helicóptero),
  - pitot, sensor de presión estática y avisadores de peligro de pérdida,
  - parabrisas,
  - sistema de rociado de alas,
  - sistema repelente de lluvia.

- 021 01 11 00 Sistema de combustible
- 021 01 11 01 Depósitos de combustible
- componentes estructurales y tipos,
  - situación de los tanques en aeronaves monomotores y polimotores,
  - secuencia y tipos de repostaje,
  - combustible no utilizable.
- 021 01 11 02 Alimentación de combustible
- alimentación por gravedad y presión,
  - alimentación cruzada,
  - esquema de su construcción.
- 021 01 11 03 Sistema de lanzamiento de combustible
- 021 01 11 04 Supervisión del sistema de combustible
- operación, indicadores, sistemas de aviso,
  - gestión del combustible (secuencia de cambio del tanque de combustible),
  - varilla de medición.
- 021 02 00 00 Electricidad**
- 021 02 01 00 Corriente continua (DC); corriente continua/alternante.
- 021 02 01 00 Generalidades
- circuitos eléctricos,
  - voltaje, corriente, resistencia,
  - ley del Ohm,
  - circuitos resistivos,
  - resistencia como función de la temperatura,
  - potencia eléctrica, trabajo eléctrico,
  - fusibles (función, tipos y operación),
  - el campo eléctrico,
  - función del capacitor
- 021 02 01 02 Baterías
- tipos, características,
  - capacidad,
  - usos,
  - peligros.
- 021 02 01 03 Magnetismo
- magnetismo permanente,
  - electromagnetismo:
    - relé, cortacircuitos, válvula solenoide (principios, función y aplicaciones),

- potencia electromagnética,
  - inducción electromagnética.
- 021 02 01 04 Generadores
- alternador:
    - principios, función y aplicaciones,
    - instrumentos de supervisión,
    - regulación, control y protección,
    - modos de excitación,
  - generador de arranque.
- 021 02 01 05 Distribución
- distribución de la corriente (buses),
  - supervisión de los instrumentos/sistemas eléctricos de vuelo:
    - amperímetro, voltímetro,
    - avisadores,
  - consumidores de electricidad,
  - distribución de la potencia DC:
    - construcción, operación y sistema de supervisión,
    - circuitos elementales de encendido,
- 021 02 01 06 Inversor (aplicaciones)
- 021 02 01 07 Estructura del avión como conductor eléctrico
- 021 02 02 00 Corriente alterna
- 021 02 02 01 Generalidades
- AC mono y multifase,
  - frecuencia,
  - cambio de fase,
  - componentes AC.
- 021 02 02 02 Generadores
- generador de 3 fases,
  - generador sin escobillas (construcción y operación),
  - mecanismo del generador:
    - mecanismo de frecuencia constante,
    - mecanismo integrado.
- 021 02 02 03 Distribución de la potencia AC
- construcción, operación y supervisión,
  - circuitos de protección, conexión en paralelo de generadores AC.
- 021 02 02 04 Transformadores

- función,
- tipos y aplicaciones.

021 02 02 05 Motores sincrónicos y asíncrónicos

- operación,
- aplicación.

021 02 02 06 Unidades de transformación/rectificación

021 02 03 00 Semiconductores

- principios de los semiconductores,
- resistores de los semiconductores (propiedades y aplicación),
- rectificador (función y aplicación),
- transistor (función y aplicaciones),
- diodo (función y aplicaciones).

021 02 04 00 Conocimientos básicos de computadores

021 02 04 01 Circuitos lógicos

021 02 04 02 Símbolos lógicos

021 02 04 03 Apertura de circuitos y símbolos lógicos

021 02 05 00 Teoría básica de la propagación de las ondas de radio

021 02 05 01 Principios básicos

- ondas electromagnéticas,
- longitud de onda, amplitud, ángulo fase, frecuencia,
- bandas de frecuencia, onda lateral, onda lateral única,
- características del pulso,
- transporte, modulación, demodulación,
- clases de modulación (amplitud, frecuencia, pulso, multiplex),
- circuitos de oscilación.

021 02 05 02 Antenas

- características,
- polarización,
- tipos de antenas.

021 02 05 03 Propagación de las ondas

- ondas de tierra,
- ondas en el espacio,
- propagación con bandas de frecuencia,

- pronóstico de la frecuencia (MUF),
- desvanecimiento,
- factores que afectan a la propagación (reflexión, absorción, interferencia, crepúsculo, horizonte, montañas, estáticas).

**021 03 00 00 Planta de potencia**

021 03 01 00 Motor de pistón

021 03 01 01 Generalidades

- tipos de diseño,
- principios del motor de cuatro tiempos de combustión interna,
- componentes mecánicos.

021 03 01 02 Sistema de lubricación

- función,
- construcción esquemática,
- instrumentos e indicadores de supervisión,
- lubricantes.

021 03 01 03 Calentamiento del aire

- supervisión del sistema,
- cilindro de alta temperatura,
- cubierta de flaps.

021 03 01 04 Encendido

- construcción esquemática y función,
- tipos de encendido,
- verificación de magnetos.

021 03 01 05 Suministro de combustible al motor

- carburador (construcción y modo de operación, hielo en el carburador),
- inyección de combustible (construcción y modo de operación),
- aire alternativo.

021 03 01 06 Performance del motor

- altitud de presión/densidad,
- performance como función de la presión y la temperatura.

021 03 01 07 Instrumentos para aumentar la potencia

- turbocargador, supercargador (construcción y efecto en la performance del motor).

021 03 01 08 Combustible

- tipos, grados,
- características de detonación, octanaje,
- código de colores,
- aditivos,
- contenido de agua, formación de hielo,
- densidad del combustible,
- combustibles alternativos, diferencias en las especificaciones, limitaciones

021 03 01 09 Mezcla

- mezcla rica y pobre,
- selección de la mezcla para máxima potencia y ahorro de combustible.

021 03 01 10 Hélices

- hélice de paso fijo y velocidad constante,
- principios y actuación de las hélices en aviones mono y polimotores,
- verificación de la hélice,
- eficiencia en función de la velocidad aerodinámica,
- protección de la aeronave y los motores (operación de la hélice: aire/tierra, gruesa/fina, limitaciones de paso).

021 03 01 11 Manejo y manipulación del motor

- selección de potencia, alcance de la potencia,
- selección de la mezcla,
- limitaciones operacionales.

021 03 01 12 Criterios operacionales

- RPM máxima y mínima,
- vibración (inducida) del motor y RPM crítica,
- actuación para remediar un encendido anormal del motor, en rodaje y en vuelo.

021 03 02 00 Motor de turbina

021 03 02 01 Principios de operación

021 03 02 02 Tipos de construcción

- centrífugo,
- de flujo axial,
- turboprop,
- turbojet,
- turbofan.

021 03 03 00 Estructura del motor

021 03 03 01 Admisión de aire

	- función.		- efecto del uso del sangrado de aire en la performance.
021 03 03 02	Compresor	021 03 03 11	Engranajes auxiliares
	- función,		- función.
	- estructura y modo de operación,	021 03 04 00	Sistemas del motor
	- efectos de las averías,	021 03 04 01	Encendido
	- pérdida en el compresor y sobretensión (causas y modo de evitarlos),		- función, tipos, componentes, operación, aspectos de seguridad.
	- características del compresor.	021 03 04 02	Arranque
021 03 03 03	Difusor		- función, tipos, construcción y modo de operación,
	- función.		- control y supervisión,
021 03 03 04	Cámara de combustión		- autoarranque y velocidad de ralentí.
	- función, tipos y principios de trabajo,	021 03 04 03	Funcionamiento defectuoso del motor de encendido
	- ratios de la mezcla,		- causas y forma de evitarlo.
	- inyectores de combustible,	021 03 04 04	Sistema de combustible
	- carga térmica.		- construcción y componentes,
021 03 03 05	Turbina		- operación y supervisión,
	- función, construcción y principios de trabajo,		- funcionamiento defectuoso.
	- fatiga térmica y mecánica,	021 03 04 05	Lubricación
	- efectos de las averías,		- construcción, componentes,
	- supervisión de la temperatura de la salida de gases.		- operación y supervisión,
021 03 03 06	Tobera		- funcionamiento defectuoso.
	- función,	021 03 04 06	Combustible
	- diferentes tipos,		- efectos de la temperatura,
	- instrumentos para disminuir el ruido.		- impurezas,
021 03 03 07	Presión, temperatura y circulación del aire en los motores de turbina		- aditivos.
021 03 03 08	Empuje reverso	021 03 04 07	Empuje
	- función, tipos y principios de operación,		- fórmula de empuje,
	- degradación de la eficiencia,		- motor de relación uniforme,
	- uso y supervisión.		- el empuje como una función de la velocidad aerodinámica, densidad del aire, presión, temperatura y RPM.
021 03 03 09	Performance y aumento del empuje	021 03 04 08	Operación y supervisión de la planta de potencia
	- inyección de agua, principios y operación,	021 03 04 09	Potencia
	- uso y sistema de supervisión.		
021 03 03 10	Sangrado de aire		
	- efecto del uso del sangrado de aire en la potencia, expulsión de gases, RPM y ratio de presión,		

- motores de potencia compartida,
- función de la densidad,
- motor de relación uniforme.

021 03 05 00 Unidad de potencia auxiliar (APU)

021 03 05 01 Generalidades

- función, tipos,
- ubicación,
- operación y supervisión.

021 03 05 02 Turbina estado reactiva

- función.

#### **021 04 00 00 EQUIPOS DE EMERGENCIA**

021 04 01 00 Puertas y salidas de emergencia

- accesibilidad,
- operación normal y de emergencia,
- marcas,
- marcas de salida en el suelo,
- salidas de emergencia de la tripulación de vuelo,
- salidas de emergencia de los pasajeros,
- rampas de evacuación, uso general o como balsa o instrumentos de flotación.

021 04 02 00 Detección de humo

- situación, indicadores test de funcionamiento.

021 04 03 00 Detección de fuego

- situación, modo de peligro, test de funcionamiento.

021 04 04 00 Equipos de lucha contra el fuego

- situación, operación, contenido, prueba, test de funcionamiento.

021 04 05 00 Equipos de oxígeno de la aeronave

- principios de operación,
- instrumentos de protección y vigilancia,
- instrucción, uso de los equipos en caso de descompresión rápida,
- comparación de las máscaras de flujo constante y de válvulas de demanda,
- generadores de oxígeno,
- peligros del uso del oxígeno, medidas de seguridad.

021 04 06 00 Equipos de emergencia

- extintores de fuego portátiles y manuales,
- máscara de humo, capucha de protección del humo,
- sistema portátil de oxígeno,
- baliza de emergencia, transmisor,
- chaleco salvavidas, balsa,
- linterna, iluminación de emergencia,
- megáfono,
- hacha,
- guantes incombustibles.

**022 00 00 00 INSTRUMENTOS - AVIONES**

**022 01 00 00 INSTRUMENTOS DE VUELO**

022 01 01 00 Instrumentos de datos de aire

022 01 01 01 Sistema pitot y estático

- tubo pitot, construcción y principios de operación,
- fuente estática,
- mal funcionamiento,
- calefacción,
- fuente estática alternativa.

022 01 01 02 Altimetro

- construcción y principios de operación,
- pantalla y ajuste,
- errores,
- tablas de corrección,
- tolerancias.

022 01 01 03 Indicador de velocidad de aire

- construcción y principios de operación,
- velocidad indicada (IAS),
- significado de los arcos coloreados,
- indicador de velocidad máxima, aguja Vmo/Mmo,
- errores.

022 01 01 04 Intencionadamente en blanco

022 01 01 05 Indicador de velocidad vertical (VSI)

- VSI aneroide e instantáneo (IVSI),
- construcción y principios de operación.
- pantalla.

022 01 01 06 Intencionadamente en blanco

022 01 02 00 Instrumentos giroscópicos

022 01 02 01 Fundamentos de giroscopia

- teoría de las fuerzas giroscópicas (estabilidad, precesión),
- tipos, construcción y principios de operación:
  - girovertical
  - girodireccional
  - girorelación
  - girorelación integrado
  - giróscopo de un grado de libertad

- giróscopo de anillo láser
- flujo aparente,
- flujo aleatorio,
- enmarcado,
- tipos de instrumentos, supervisión.

022 01 02 02 Girodireccional

- construcción y principios de operación.

022 01 02 03 Girocompás esclavo

- construcción y principios de operación,
- componentes,
- enmarcado y modos de operación,
- errores por giro y aceleración,
- aplicación, usos de los datos de salida.

022 01 02 04 Indicador de actitud (giro vertical)

- construcción y principios de operación,
- tipos de presentación,
- errores por aceleración y giro,
- aplicación, uso de los datos de salida.

022 01 02 05 Indicador de giro y alabeo (relación de giro)

- construcción y principios de operación,
- tipos de presentación,
- errores en la aplicación,
- aplicación, usos de los datos de salida,
- coordinador de giro.

022 01 02 06 Intencionadamente en blanco

022 01 02 07 Intencionadamente en blanco

022 01 03 00 Brújula magnética

- construcción y principios de operación,
- errores (desviación, efectos de la inclinación).

022 01 04 00 Radioaltímetro

- componentes,
- banda de frecuencia,
- principios de operación,
- presentación,
- errores.

022 01 05 00 Sistema electrónico de instrumentos de vuelo (EFIS)

- tipos de pantalla de información,
- entrada de datos,
- panel de control, unidad de presentación,
- ejemplo de una instalación típica de una aeronave.

022 01 06 00 Intencionadamente en blanco

#### 022 02 00 00 SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO DE VUELO

022 02 01 00 Director de vuelo

- función y aplicación,
- diagrama bloque, componentes,
- método de operación,
- operación de calaje en varias fases del vuelo,
- modos de comando (básicos),
- indicador de modo,
- sistema de supervisión,
- limitaciones, restricciones operacionales.

022 02 02 00 Piloto automático

- función y aplicación,
- tipos (diferentes ejes),
- diagrama bloque, componentes,
- modos laterales,
- modos longitudinales,
- modos comunes,
- autoaterrizaje, secuencia de la operación,
- sistema de conceptos para autoaterrizaje, motor al aire, despegue, fallo pasivo, fallo operacional (redundancia),
- modos de control,
- señal relacionada con las superficies de control,
- operación y programación para las diversas fases del vuelo,
- sistema de supervisión,
- limitaciones, restricciones operacionales.

022 02 03 00 Intencionadamente en blanco

022 02 04 00 Amortiguador de guiñada

- función,
- diagrama de bloque, componentes,
- relación de la señal con el estabilizador vertical.

022 02 05 00 Intencionadamente en blanco

022 02 06 00 Intencionadamente en blanco

023 02 07 00 Intencionadamente en blanco

#### 022 03 00 00 EQUIPOS DE AVISO Y REGISTRO

022 03 01 00 Generalidades sobre avisadores

- clasificación de los avisadores,
- presentación, sistemas indicadores.

022 03 02 00 Intencionadamente en blanco

022 03 03 00 Intencionadamente en blanco

022 03 04 00 Intencionadamente en blanco

022 03 05 00 Intencionadamente en blanco

022 03 06 00 Avisador de pérdida

- función,
- componentes constitutivos del sistema simplificado,
- diagrama de bloque, componentes del sistema con indicador de ángulo de ataque,
- operación.

022 03 07 00 Intencionadamente en blanco

022 03 08 00 Intencionadamente en blanco

#### 022 04 00 00 INSTRUMENTOS DE SUPERVISIÓN DE LA PLANTA DE POTENCIA Y SISTEMAS

022 04 01 00 Indicador de presión

- sensores,
- indicadores de presión,
- significado de los arcos coloreados.

022 04 02 00 Indicador de temperatura

- sensores,
- aumento de ataque, factores de recogida,
- indicadores de temperatura,
- significado de los arcos coloreados.

022 04 03 00 Indicador de RPM

- relación de la señal pick-up con el indicador de RPM,
- indicadores de RPM, motores de pistón y turbina,
- significado de los arcos coloreados.

022 04 04 00 Indicador de consumo



- medidor del flujo de combustible (función, indicadores),
  - medidor del flujo de combustible en la línea de alta presión (función, indicaciones, peligros de fallo).
- 022 04 05 00 Indicador de combustible
- medida del volumen/masa, unidades,
  - sensores de medida,
  - indicadores de contenido, cantidad,
  - razones de indicaciones incorrectas.
- 022 04 06 00 Torquímetro
- indicadores, unidades,
  - significado de los arcos coloreados.
- 022 04 07 00 Medidor de horas de vuelo
- fuentes del instrumento,
  - indicadores.
- 022 04 08 00 Supervisión de vibraciones
- indicadores, unidades,
  - relación entre los bypass en motores turbofan,
  - sistema de aviso.
- 022 04 09 00 Sistema de transmisión de una señal remota
- mecánica,
  - eléctrica.
- 022 04 10 00 Pantallas electrónicas
- EICAS,
  - ECAM.
- 022 04 11 00 Chip de detección
- indicadores,
  - principios.

## 030 00 00 00 PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN DE VUELO

### 031 00 00 00 MASA Y CENTRADO - AVIONES

#### 031 01 00 00 INTRODUCCIÓN A LA MASA Y CENTRADO

##### 031 01 01 00 Centro de gravedad (cg)

###### 031 01 01 01 Definición

###### 031 01 01 02 Importancia en relación con la estabilidad de la aeronave

###### 031 01 02 00 Límites de masa y centrado

###### 031 01 02 01 Consulta al manual de vuelo del avión para:

- límites del cg para las configuraciones de despegue, aterrizaje y crucero.

###### 031 01 02 02 Masa máxima en el suelo

###### 031 01 02 03 Masa máxima en rampa y taxi

###### 031 01 02 04 Factores que determinan la masa máxima permisible

- limitaciones estructurales,
- limitaciones de performance, tales como pista disponible para el despegue y aterrizaje,
- condiciones meteorológicas (temperatura, presión, viento, lluvia); velocidad de ascenso y requisitos de altitud para el franqueamiento de obstáculos; requisitos de performance con motor inoperativo.

###### 031 01 02 05 Factores que determinan los límites del centro de gravedad

- estabilidad de la aeronave; capacidad de los controles y superficies de vuelo para salvar los momentos de masa y fuerza ascensional en todas las condiciones de vuelo,
- cambios en la situación del cg durante el vuelo, debido al consumo de combustible, subida y bajada del tren de aterrizaje, recolocación intencional de pasajeros y carga y transferencia de combustible,
- movimiento del centro de sustentación a causa de cambios en la posición de los flaps del ala.

### 031 02 00 00 CARGA

#### 031 02 01 00 Terminología

##### 031 02 01 01 Masa vacío

##### 031 02 01 02 Masa operativa en vacío (masa vacío + tripulación + elementos operativos + combustible no utilizable)

031 02 01 03	Masa con combustible cero	031 03 01 01	Dato
031 02 01 04	Masa estándar		- explicación del término, - situación, - uso en el cálculo del cg.
	- tripulación, pasajeros y equipaje, - combustible, aceite, agua (factores de conversión volumen/masa), - maletas transportadas.	031 03 01 02	Brazo
031 02 01 05	Carga de provecho (carga de pago + combustible utilizable)		- explicación del término, - situación, - uso.
031 02 02 00	Verificaciones de la masa de la aeronave	031 03 01 03	Momento
031 02 02 01	Procedimiento (en términos generales, los detalles no son necesarios)		- explicación, - momento = masa x brazo.
031 02 02 02	Requisitos para repesar la aeronave	031 03 01 04	Expresión en porcentaje del medio de la cuerda aerodinámica (% MAC)
031 02 02 03	Listas de equipos	031 03 01 05	Expresión de la distancia desde una línea de dato
031 02 03 00	Procedimientos para determinar la documentación de masa y centrado del avión	031 03 02 00	Cálculo del cg.
031 02 03 01	Determinación de la masa operativa en vacío (tripulación, equipos, etc.)	031 03 02 01	Centro de gravedad en masa en vacío
031 02 03 02	Intencionadamente dejado en blanco		- determinada cuando la aeronave es pesada, - registrada en la documentación de la aeronave del centro de gravedad en masa operativa en vacío.
031 02 03 03	Suma de masa de pasajeros y carga (incluyendo los equipajes de los pasajeros (masa estándar)	031 03 02 02	Movimiento del cg. con la adición de combustible, carga y lastre
031 02 03 05	Suma de masa del combustible	031 03 02 03	Métodos prácticos de cálculo
031 02 03 05	Verificación de que no se exceden los límites de la masa bruta máxima aplicable (masa dentro de los límites legales)		- método de cálculo que se usa de entre cualquiera de los cálculos matemáticos o la regla especial designada de deslizamiento, - método de gráficos, - método de tablas.
031 02 04 00	Efectos de la sobrecarga	031 03 02 04	Recolocación de pasajeros y carga para mantenerse dentro de los límites del cg
031 02 04 01	Velocidades mas altas de despegue y seguridad	031 03 03 00	Aseguramiento de la carga
031 02 04 02	Distancias más largas de despegue y aterrizaje	031 03 03 01	Importancia de una adecuada inmovilización
031 02 04 03	Velocidad de ascenso más baja		- equipos para el compartimento de carga y la carga de la aeronave, - contenedores, - pallets.
031 02 04 04	Influencia en el recorrido y autonomía	031 03 03 02	Efecto del movimiento de la carga
031 02 04 05	Performance disminuida por pérdida de un motor		
031 02 04 06	Posibles daños estructurales en casos extremos		
031 03 00 00	CENTRO DE GRAVEDAD (CG)		
031 03 03 00	Bases para los cálculos del cg (documentación de masa y centrado)		

- movimiento del cg., posible salida de límites,
  - posibles daños debidos a la inercia del movimiento de la carga,
  - efecto de la aceleración en la carga de la aeronave.
- 031 03 04 00 Área de carga, corrimiento de la carga, sostenimiento.
- 032 00 00 00 PERFORMANCE - AVIONES
- 032 01 00 00 PERFORMANCE DE AVIONES MONOMOTORES NO CERTIFICADOS DE ACUERDO CON JAR/FAR 25 (AVIONES LIGEROS) - PERFORMANCE DE CLASE B
- 032 01 01 00 Definición de términos y velocidades usadas
- 032 01 02 00 Performance de despegue y aterrizaje
- 032 01 02 01 Efectos de la masa del avión, viento, densidad, altitud, pendiente y condiciones de la pista
- 032 01 02 02 Uso de los datos del manual de vuelo del avión
- 032 01 03 00 Performance de ascenso y crucero
- 032 01 03 01 Uso de los datos de vuelo del avión
- 032 01 03 02 Efectos de la altitud de densidad y masa del avión
- 032 01 03 03 Resistencia y efectos de los diferentes ajustes de potencia recomendada
- 032 01 03 04 Alcance en aire tranquilo con varios ajustes de potencia.
- 032 02 00 00 PERFORMANCE DE AVIONES MULTIMOTORES NO CERTIFICADOS DE ACUERDO CON EL JAR/FAR 25 (BIMOTORES LIGEROS) - PERFORMANCE DE CLASE B
- 032 02 01 00 Definición de términos y velocidades
- 032 02 01 01 Cualquier término nuevo usado para la Performance de aviones multimotores (032 01 01 00)
- 032 02 02 00 Importancia de los cálculos de performance
- 032 02 02 01 Determinación de la performance en condiciones normales
- 032 02 02 02 Consideración de los efectos de la altitud de presión, temperatura, viento, masa del avión, pendiente de la pista y condiciones de la misma
- 032 02 03 00 Elementos de performance
- 032 02 03 01 Distancias de despegue y aterrizaje

- franqueamiento de obstáculos en el despegue.
- 032 02 03 02 Velocidad de ascenso y descenso
- efectos del ajuste de potencia, velocidades y configuración de la aeronave.
- 032 02 03 03 Altitudes de crucero y techo
- requisitos en ruta.
- 032 02 03 04 Renuncias a la carga de pago/recorrido
- 032 02 03 05 Renuncias a la velocidad/economía
- 032 02 04 00 Uso de gráficos y datos tabulados de performance
- 032 02 04 01 Sección de Performance del manual de vuelo
- 032 03 00 00 Intencionadamente en blanco
- 033 00 00 00 PLANIFICACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL VUELO - AVIONES**
- 033 01 00 00 PLANES DE VUELO PARA VUELOS DE TRAVESÍA**
- 033 01 01 00 Plan de navegación
- 033 01 01 01 Selección de rutas, velocidades, alturas (altitudes) y aeródromo alternativo
- terreno y franqueamiento de obstáculos,
  - niveles de crucero apropiados a la dirección del vuelo,
  - puntos de referencia de la navegación, visuales o radio.
- 033 01 01 02 Medida de rutas y distancias
- 033 01 01 03 Obtención de la predicción de velocidad del viento para cada tramo
- 033 01 01 04 Cálculo de rumbos, velocidades con relación al terreno y tiempo en ruta, velocidad verdadera y velocidades del viento
- 033 01 01 05 Registro de cumplimiento de la parte prevuelo del vuelo de navegación
- 033 01 02 00 Planificación de combustible
- 033 01 02 01 Cálculo de la utilización planificada de combustible en cada tramo y en la totalidad del vuelo
- ejemplos del manual de vuelo para el flujo de combustible durante el ascenso, en ruta y durante el descenso,
  - plan de navegación para tiempo en ruta.
- 033 01 02 02 Combustible para circuito o diversión a aeródromo alternativo

033 01 02 03	Reservas	033 02 02 01	Información para el plan de vuelo obtenida de
033 01 02 04	Requisitos de combustible total para el vuelo		- plan de vuelo de navegación,
033 01 02 05	Registro del cumplimiento de la parte de combustible del prevuelo		- planificación de combustible,
033 01 03 00	Supervisión del vuelo y replanificación en vuelo		- registros del operador para la información básica de la aeronave,
033 01 03 01	Cálculos de combustible en vuelo		- registros de masa y centrado.
	- registro de las cantidades de combustible remanentes en los puntos de notificación de navegación.	033 02 03 00	Presentación del plan de vuelo
033 01 03 02	Cálculo de la proporción de consumo real	033 02 03 01	Procedimientos para la presentación
	- comparación del consumo real y planificado del combustible y estado del mismo.	033 02 03 02	Agencia responsable del procesamiento del plan de vuelo
033 01 03 03	Revisión de las reservas estimadas de combustible	033 02 03 03	Requisitos del Estado concernientes a la exigencia de presentación del plan de vuelo
033 01 03 04	Replanificación en vuelo en caso de problemas	033 02 04 00	Cierre del plan de vuelo
	- selección de la altitud de crucero y de la velocidad para un nuevo destino,	033 02 04 01	Responsabilidades y procedimientos
	- tiempo hasta el nuevo destino,	033 02 04 02	Agencia procesadora
	- estado del combustible, reservas y reservas de combustible.	033 02 04 03	Verificación de la hora de slot
033 01 04 00	Radiocomunicación y ayudas a la navegación	033 02 05 00	Adhesión al plan de vuelo
033 01 04 01	Frecuencias de comunicación y señales de llamada de las agencias de control apropiadas y servicios de ayuda en vuelo, tales como estaciones meteorológicas	033 02 05 01	Tolerancias permitidas por el Estado para los diversos tipos de plan de vuelo
033 01 04 02	Radionavegación y ayudas a la aproximación, si son necesarias	033 02 05 02	Enmienda en vuelo del plan de vuelo
	- tipo,		- condiciones en las cuales debe ser enmendado un plan de vuelo,
	- frecuencias,		- responsabilidad del piloto y procedimientos para la presentación y enmienda,
	- identificación.		- agencia a la que se someten las enmiendas.
<b>033 02 00 00</b>	<b>PLAN DE VUELO ATC DE OACI</b>	033 03 00 00	<b>PRÁCTICA DE LA PLANIFICACIÓN DE VUELO</b>
033 02 01 00	Tipos de plan de vuelo	033 03 01 00	Preparación de las cartas
033 02 01 01	Plan de vuelo OACI	033 03 01 01	Trazado de rutas y medición de direcciones y distancias
	- formato,	033 03 02 00	Planes de navegación
	- información incluida y realización del plan,	033 03 02 01	Realización del plan de navegación utilizando:
	- plan de vuelo repetitivo.		- rutas y distancias de las cartas preparadas,
033 02 02 00	Realización del plan de vuelo		- velocidades del viento tal como han sido dadas,
			- velocidades verdaderas apropiadas.
		033 03 03 00	Plan simple de combustible

- 033 03 03 01 Preparación de los registros de combustible que muestren los valores planificados para:
- combustible utilizado en cada tramo,
  - combustible remanente al final de cada tramo,
  - autonomía, basada en la relación de combustible remanente y consumo planificado, al final de cada tramo.
- 033 03 04 00 Prácticas de planificación de radio
- 033 03 04 01 Comunicaciones
- frecuencias y señales de llamada de las agencias de control de tráfico aéreo y ayudas y servicios en vuelo, tales como información meteorológica.
- 033 03 04 02 Intencionadamente en blanco
- 033 04 00 00 Intencionadamente en blanco
- 033 05 00 00 Intencionadamente en blanco
- 033 06 00 00 REALIZACIÓN PRÁCTICA DE UN PLAN DE VUELO**  
(plan de vuelo, registro del vuelo, registro de navegación, plan ATC, etc)
- 033 06 01 00 Recogida de datos
- 033 06 01 01 Recogida de datos de navegación
- 033 06 01 02 Recogida de datos meteorológicos
- 033 06 01 03 Recogida de datos de performance
- 033 06 01 04 Realización del plan de vuelo de navegación
- 033 06 01 05 Realización del plan de combustible
- tiempo y combustible hasta lo más alto del ascenso,
  - tiempo del sector crucero y combustible utilizado,
  - tiempo total y combustible requerido al destino,
  - combustible requerido para la aproximación frustrada, altitud de ascenso en ruta y crucero al alternativo,
  - reserva de combustible.
- 033 06 01 06 Intencionadamente en blanco
- 033 06 01 07 Realización del plan de tráfico aéreo.

**040 00 00 00 FACTORES HUMANOS****040 01 00 00 Factores humanos: conceptos básicos**

040 01 01 00 Factores humanos en aviación

040 01 01 01 Competencia y limitaciones

040 01 01 02 Consecución de la competencia por el piloto

040 01 02 00 Estadísticas de accidentes

040 01 03 00 Conceptos de seguridad en vuelo

**040 02 00 00 Fisiología básica de aviación y mantenimiento de la salud**

040 02 01 00 Conceptos básicos de fisiología de vuelo

040 02 01 01 La atmósfera

040 02 01 02 Sistemas respiratorio y circulatorio

040 02 01 03 Intencionadamente en blanco

040 02 02 00 Hombre y ambiente: sistema sensorial

040 02 02 01 Sistema nervioso central y periférico

040 02 02 02 Visión

- anatomía funcional,
  - campo visual, visión foveal y periférica,
  - ámbito de la visión monocular,
  - visión nocturna.
- 040 02 02 03 Oído
- anatomía funcional,
  - circunstancias del vuelo relacionadas con el oído.
- 040 02 02 04 Equilibrio
- anatomía funcional,
  - movimiento, aceleración, verticalidad,
  - enfermedades del movimiento (mareo).
- 040 02 02 05 Integración de las entradas sensoriales
- desorientación espacial,
  - ilusiones:
    - . origen físico,
    - . origen fisiológico,
    - . origen psicológico,
  - problemas en aproximación y aterrizaje.
- 040 02 03 00 Salud e higiene
- 040 02 03 01 Higiene personal
- 040 02 03 02 Achaques comunes menores
- enfriamiento,
  - gripe,
  - males gastrointestinales.
- 040 02 03 03 Áreas de problemas para los pilotos
- pérdida de oído,
  - visión defectuosa,
  - hipotensión, hipertensión, enfermedad coronaria,
  - obesidad,
  - higiene de la nutrición,
  - climas tropicales,
  - enfermedades epidémicas.
- 040 02 03 04 Intoxicación
- tabaco,
  - alcohol,
  - drogas y automedicación,

- productos tóxicos variados.
- 040 02 03 05 Intencionadamente en blanco
- 040 03 00 00 PSICOLOGÍA BÁSICA DE AVIACIÓN**
- 040 03 01 00 Proceso de la información humana
- 040 03 01 01 Atención y vigilancia
- selectividad de la atención,
  - atención dividida.
- 040 03 01 02 Percepción
- ilusiones perceptivas,
  - subjetividad de la percepción,
  - proceso 'abajo-arriba'/'arriba-abajo'.
- 040 03 01 03 Memoria
- memoria sensorial,
  - trabajo de la memoria,
  - memoria a largo plazo,
  - motor de la memoria (habilidades).
- 040 03 01 04 Selección de la respuesta
- principios y técnicas de aprendizaje,
  - caminos,
  - motivación y performance.
- 040 03 02 00 Error humano y fiabilidad
- 040 03 02 01 Fiabilidad de la conducta humana
- 040 03 02 02 Hipótesis sobre la realidad
- semejanza, frecuencia,
  - consumación de la casualidad.
- 040 02 03 03 Teoría y modelo del error humano
- 040 02 03 04 Generación del error
- factores internos (estilos cognitivos),
  - factores externos:
    - . ergonómicos,
    - . económicos,
    - . ambiente social (grupo, organización).

- 040 03 03 00 Elaboración de decisiones
- 040 03 03 01 Conceptos de elaboración de la decisión
  - . estructura (fases),
  - . límites,
  - . evaluación del riesgo,
  - . aplicación práctica.
- 040 03 04 00 Evitación y gestión de los errores
- 040 03 04 01 Conciencia de la seguridad
  - conciencia de las áreas de riesgo,
  - identificación de la propensión al error (uno mismo),
  - identificación de las fuentes de error (otros),
  - conciencia de la situación.
- 040 03 04 02 Intencionadamente en blanco
- 040 03 04 03 Intencionadamente en blanco
- 040 03 04 04 Intencionadamente en blanco
- 040 03 05 00 Personalidad
- 040 03 05 01 Personalidad y actitudes
  - desarrollo,
  - influencias ambientales.
- 040 03 05 02 Diferencia individuales en la personalidad
  - autoconceptos (e.g. actuación vs estado-orientación).
- 040 03 05 03 Identificación de actitudes peligrosas (propensión al error)
- 040 03 06 00 Sobrecarga e infracarga humana
- 040 03 06 01 Excitación
- 040 03 06 02 Estrés
  - definición (es), concepto(s), modelo(s),
  - ansiedad y estrés,
  - efectos del estrés.
- 040 03 06 03 Fatiga
  - tipos, causas, síntomas,
  - efectos de la fatiga.

- 040 03 06 04 Ritmo del cuerpo y sueño
  - molestias del ritmo,
  - síntomas, efecto, gestión.
- 040 03 06 05 Gestión de la fatiga y el estrés
  - estrategias en cabina,
  - técnicas de gestión,
  - programas de salud y ejercicio,
  - técnicas de relajación,
  - prácticas religiosas,
  - técnicas de consuelo.
- 040 03 07 00 Automatización avanzada de la cabina
- 040 03 07 01 Ventajas y desventajas (situaciones críticas)
- 040 03 07 02 Complacencia de la automatización
- 040 03 07 03 Conceptos de trabajo.

**050 00 00 00 METEOROLOGÍA**

**050 01 00 00 LA ATMÓSFERA**

- 050 01 01 00 Composición, extensión, división vertical
- 050 01 01 01 Composición, extensión, división vertical
- 050 01 02 00 Temperatura
- 050 01 02 01 Distribución vertical de la temperatura
- 050 01 02 02 Transferencia del calor
  - radiación solar y terrestre,
  - conducción,
  - convección,
  - advención y turbulencia.
- 050 01 02 03 Razón de lapso, estabilidad e inestabilidad
- 050 01 02 04 Desarrollo de la inversión, tipos de inversión
- 050 01 02 05 Temperatura cerca de la superficie de la tierra, efectos de la superficie, variación diurna, efecto de las nubes, efecto del viento
- 050 01 03 00 Presión atmosférica
- 050 01 03 01 Presión barométrica, isobaras
- 050 01 03 02 Variación de la presión con la altura, isohipsa
- 050 01 03 03 Reducción de la presión al acercarse al nivel del mar, QFF
- 050 01 03 04 Baja presión de superficie/baja presión de altura - alta presión de superficie/alta presión de altura
- 050 01 04 00 Densidad atmosférica
- 050 01 04 01 Interrelación entre presión, temperatura y densidad
- 050 01 05 00 Atmósfera estándar internacional (ISA)
- 050 01 05 01 Atmósfera estándar internacional
- 050 01 06 00 Altimetría
- 050 01 06 01 Altitud de presión, altitud verdadera
- 050 01 06 02 Altura, altitud, nivel de vuelo

050 01 06 03 Calaje de altímetro: QNH, QFE, 1013.25 hPa

050 01 06 04 Intencionadamente en blanco

050 01 06 05 Efecto de las corrientes de aire aceleradas debido a la topografía

**050 02 00 00 VIENTO**

050 02 01 00 Definición y medida

050 02 01 01 Definición y medida

050 02 02 00 Causa primaria del viento

050 02 02 01 Causa primaria del viento, gradiente de presión, fuerza de coriolis, viento de gradiente

050 02 02 02 Relación entre isobaras y viento

050 02 02 03 Intencionadamente en blanco

050 02 03 00 Circulación general

050 02 03 01 Circulación general alrededor del globo

050 02 04 00 Turbulencia

050 02 04 01 Turbulencia y ráfagas, tipos de turbulencia

050 02 04 02 Origen y ubicación de la turbulencia

050 02 05 00 Variación del viento con la altura

050 02 05 01 Variación del viento en la capa de fricción

050 02 05 02 Variación del viento causada por los frentes

050 02 06 00 Vientos locales

050 02 06 01 Vientos adiabáticos y carabáticos, brisas marinas y de tierra, efecto venturi

050 02 07 00 Intencionadamente en blanco

050 02 08 00 Ondas estacionarias

050 02 08 01 Origen de las ondas estacionarias.

**050 03 00 00 TERMODINÁMICA**

050 03 01 00 Humedad



050 03 01 01 Vapor de agua en la atmósfera

050 03 01 02 Temperatura/punto de rocío, razón de mezcla, humedad relativa

050 03 02 00 Intencionadamente en blanco

050 03 03 00 Intencionadamente en blanco

**050 04 00 00 NUBES Y NIEBLA**

050 04 01 00 Formación de las nubes y descripción

050 04 01 01 Intencionadamente en blanco

050 04 01 02 Tipos de nubes, clasificación de las nubes

050 04 01 03 Influencia de la inversión en la formación de nubes

050 04 01 04 Intencionadamente en blanco

050 04 02 00 Niebla, neblina, calima

050 04 02 01 Niebla de radiación

050 04 02 02 Niebla de advención

050 04 02 03 Niebla de vapor

050 04 02 04 Niebla frontal

050 04 02 05 Niebla orográfica

**050 05 00 00 PRECIPITACIÓN**

050 05 01 00 Desarrollo de la precipitación

050 05 01 01 Desarrollo de la precipitación

050 05 02 00 Tipos de precipitación

050 05 02 01 Tipos de precipitación, relación con el tipo de nubes

**050 06 00 00 MASAS DE AIRE Y FRENTE**

050 06 01 00 Tipos de masas de aire

050 06 01 01 Descripción, factores que afectan a las propiedades de las masas de aire

050 06 01 02 Clasificación de las masas de aire, modificación de las masas de aire, áreas de origen

050 06 02 00 Frentes

050 06 02 01 Límites entre masas de aire, situación general, diferenciación geográfica, frentes

050 06 02 02 Frente cálido, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 03 Frente frío, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 04 Sector cálido, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 05 Tiempo en el frente frío

050 06 02 06 Oclusiones, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 07 Frente estacionario, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 08 Movimiento de los frentes y sistemas de presión, ciclo vital

**050 07 00 00 SISTEMAS DE PRESIÓN**

050 07 01 00 Localización de las principales áreas de presión

050 07 01 01 Localización de las principales áreas de presión

050 07 02 00 Anticiclón

050 07 02 01 Anticiclones: tipos, propiedades generales, anticiclones frío y cálido, crestas y valles, subsidencia

050 07 03 00 Depresiones no frontales

050 07 03 01 Depresiones termal, orográfica y depresiones secundarias

050 07 04 00 Intencionadamente en blanco

**050 08 00 00 CLIMATOLOGÍA**

050 08 01 00 Intencionadamente en blanco

050 08 02 00 Intencionadamente en blanco

050 08 03 00 Situaciones típicas del tiempo en latitudes medias

050 08 03 01 Ondas occidentales

050 08 03 02 Áreas de alta presión

050 08 03 03 Patrón uniforme de presión

050 08 03 04 Piscina fría

050 08 04 00 Tiempo estacional local y vientos

050 08 04 01 Tiempo estacional local y vientos:  
- Foehn, Mistral, Bora, Siroco,

**050 09 00 00 PELIGROS EN VUELO**

050 09 01 00 Hielo

050 09 01 01 Condiciones meteorológicas para la formación de hielo, efectos topográficos

050 09 01 02 Intencionadamente en blanco

050 09 01 03 Intencionadamente en blanco

050 09 02 00 Turbulencia

050 09 02 01 Efectos en el vuelo, como evitarlos

050 09 02 02 Intencionadamente en blanco

050 09 03 00 Cizalladura

050 09 03 01 Definición de cizalladura

050 09 03 02 Condiciones meteorológicas para la cizalladura

050 09 03 03 Efectos en el vuelo

050 09 04 00 Tormentas

050 09 04 01 Estructura de las tormentas, líneas de turbión, duración, células de tormenta, electricidad en la atmósfera, cargas estáticas

050 09 04 02 Condiciones para un proceso de desarrollo, predicción, situación, especificación de tipos

050 09 04 03 Como evitar la tormenta, radar de tierra/a bordo, tormentoscopio

050 09 04 04 Desarrollo y efecto de la rotura inferior

050 09 04 05 Desarrollo de los rayos y efecto de los mismos en el avión y ejecución del vuelo

050 09 05 00 Intencionadamente en blanco

050 09 06 00 Inversiones de alto y bajo nivel

050 09 06 01 Influencia en la performance de la aeronave

050 09 07 00 Intencionadamente en blanco

050 09 08 00 Peligros en las áreas montañosas

050 09 08 01 Influencia del terreno en las nubes y precipitaciones, paso frontal

050 09 08 02 Movimientos verticales, onda de montaña, cizalladura, turbulencia, formación de hielo

050 09 08 03 Desarrollo y efecto de las inversiones valle

050 09 09 00 Fenómenos que reducen la visibilidad

050 09 09 01 Reducción de la visibilidad causada por la neblina, humo, polvo, arena y precipitación

050 09 09 02 Reducción de la visibilidad causada por la ventisca baja y la nieve volante

**050 10 00 00 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

050 10 01 00 Observación

050 10 01 01 En tierra: viento de superficie, visibilidad y alcance visual en pista, transmisómetros; nubes: tipo, cantidad, altura de la base y de la cima, movimiento; meteorología: incluyendo todo tipo de precipitaciones, temperatura del aire, humedad relativa, punto de rocío, presión atmosférica

050 10 01 02 Intencionadamente en blanco

050 10 01 03 Intencionadamente en blanco

050 10 01 04 Intencionadamente en blanco

050 10 01 05 Observaciones desde la aeronave e informe, sistema data link, PIREPS

050 10 02 00 Cartas meteorológicas

050 10 02 01 Cartas de meteorología significativa

050 10 02 02 Cartas de superficie

050 10 02 03 Cartas de altura

050 10 02 04 Símbolos y signos en las cartas de análisis y pronóstico

050 10 03 00 Información para la planificación de vuelo

050 10 03 01 Códigos aeronáuticos: MTAR, TAF, SPECI, SIGMET, SNOWTAM, informe de pista

050 10 03 02 Predicciones meteorológicas para la aviación: VOLMET, ATIS, HF-VOLMET, ACARS

- 050 10 03 03 Contenido y uso de los documentos meteorológicos prevuelo
- 050 10 03 04 Aleccionamiento meteorológicos y asesoramiento
- 050 10 03 05 Medida y sistemas de aviso de la cizalladura a bajo nivel, inversión
- 050 10 03 06 Advertencias meteorológicas especiales
- 050 10 03 07 Intencionadamente en blanco.

## 060 00 00 00 NAVEGACIÓN

### 061 01 00 00 NAVEGACIÓN GENERAL

#### 061 01 01 00 CONCEPTOS BÁSICOS DE NAVEGACIÓN

061 01 01 01 El sistema solar

- movimientos del sol estacionales y aparentes.

061 01 02 00 La Tierra

- círculos mayores, círculos menores, líneas de rumbo,
- convergencia, ángulo de conversión,
- latitud, diferencias de latitud,
- longitud, diferencias de longitud,
- uso de las coordenadas de latitud y longitud para situar una posición específica.

061 01 03 00 Medida el tiempo y conversión

- tiempo aparente,
- UTC,
- LMT,
- tiempo estándar,
- línea de cambio de fecha,
- determinación del orto, ocaso y crepúsculo civil.

061 01 04 00 Direcciones

- magnetismo terrestre: declinación, desviación y variaciones de la brújula,
- polos magnéticos, líneas isogónicas, relación entre norte verdadero y magnético,
- componentes vertical y horizontal, isolíneas

061 01 05 00 Distancia

- unidades de distancia y altura usadas en aviación: millas náuticas, kilómetros, yardas y pies,
- conversión de unas en otras,
- relación entre millas náuticas y grados de latitud.

#### 061 02 00 00 MAGNETISMO Y BRÚJULAS

061 02 01 00 Principios generales

- magnetismo terrestre,
- resolución de la fuerza magnética total de la tierra en componentes verticales y horizontales,
- efecto del cambio de latitud en estos componentes,
- fuerza direccional,
- depresión magnética,
- variación.

- 061 02 02 00 Magnetismo de la aeronave
- hierro y hierro dulce vertical,
  - campos magnéticos resultantes,
  - variación en las fuerzas direccionales,
  - cambio en la desviación con el cambio de latitud y de rumbo de la aeronave,
  - errores al virar y acelerando,
  - colocación de materiales magnéticos lejos de la brújula.

- 061 02 03 00 Conocimiento de los principios, puesta en marcha y parada de las principales brújulas y compases de lectura remota
- Conocimiento detallado del uso de estos compases,
  - pruebas de aptitud para el servicio,
  - ventajas y desventajas de los compases de lectura remota,
  - ajuste y compensación de las brújulas magnéticas de lectura directa.

### 061 03 00 00 CARTAS

- 061 03 01 00 Propiedades generales de los distintos tipos de proyecciones
- Mercator,
  - cónica conforme de Lambert.

- 061 03 02 00 Representación de meridianos, paralelos, círculos mayores y líneas de rumbo
- Mercator directa,
  - cónica conforme de Lambert.

- 061 03 03 00 Uso de las cartas aeronáuticas actuales
- marcado de posiciones,
  - métodos para indicar la escala y el relieve,
  - signos convencionales,
  - medida de rumbos y distancias,
  - marcado de rumbos

### 061 04 00 00 NAVEGACIÓN A ESTIMA (DR)

- 061 04 01 00 Elementos básicos de navegación a estima
- ruta,
  - rumbo (brújula, magnético, verdadera, grid),
  - velocidad del viento,
  - velocidad verdadera (IAS, CAS, TAS, número Mach),
  - velocidad en relación al suelo,
  - ETA,
  - deriva, corrección del ángulo por el viento
  - posición estimada (DR), fijo

- 061 04 02 00 Uso del computador de navegación
- velocidad,
  - hora,
  - distancia,
  - consumo de combustible,
  - conversiones,
  - rumbo,
  - velocidad,
  - velocidad del viento.

- 061 04 03 00 Triángulo de velocidades, métodos para la determinación de:
- rumbo,
  - velocidad en relación al suelo,
  - velocidad del viento,
  - ruta y ángulo de deriva, error de ruta,
  - problemas de tiempo y distancia.

- 061 04 04 00 Determinación de una posición DR

- necesidad para la DR,
- confirmación del progreso de vuelo (DR mental).
- procedimientos de abandono,
- vector de rumbo y TAS hasta la última posición confirmada,
- aplicación del vector de velocidad del viento,
- ultimo tramo conocido y vector de velocidad en relación al suelo,
- valoración de la exactitud de la posición DR.

- 061 04 05 00 Medida de elementos de DR

- cálculo de altitud, ajustes, correcciones, errores,
- determinación de la temperatura,
- determinación de la velocidad apropiada,
- determinación del número mach.

- 061 04 06 00 Resolución de problemas corrientes de DR por referencia a:

- cartas Mercator,
- cartas Lambert.

- 061 04 07 00 Medida de:

- máximo alcance,
- radio de acción,
- punto de retorno seguro y punto de igual tiempo.

- 061 04 08 00 Dudas variadas relacionadas con DR y ejercicios prácticos de corrección.

### 061 05 00 00 NAVEGACIÓN EN VUELO

- 061 05 01 00 Uso de las observaciones visuales y aplicación a la navegación en vuelo

061 05 02 00 Navegación en ascenso y descenso  
- cálculo de la velocidad,  
- cálculo de la velocidad del viento,  
- velocidad con relación al suelo/ distancia cubierta durante el ascenso o descenso.

061 05 03 00 Navegación en vuelo de crucero, uso de fijos para revisar los datos de navegación, tales como:

- revisión de la velocidad con relación al suelo,
- correcciones de salidas de ruta,
- cálculo de la velocidad y dirección del viento,
- revisión de la ETA.

061 05 04 00 Diario de vuelo (incluidos registros de navegación)

061 05 05 00 Intencionadamente en blanco

**061 06 00 00** Intencionadamente en blanco

## **062 00 00 00 RADIONAVEGACIÓN**

### **062 01 00 00 RADIOAYUDAS**

062 01 01 00 D/F terrestre (incluida la clasificación de rumbos)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 02 00 ADF (incluidas las balizas asociadas y uso del indicador radiomagnético)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 03 00 VOR y Doppler-VOR (incluido el uso de indicador radiomagnético)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 04 00 DME (equipo de medida de distancia)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 05 00 Intencionadamente en blanco

062 01 06 00 Intencionadamente en blanco

### **062 02 00 00 PRINCIPIOS BÁSICOS DE RADAR**

062 02 01 00 Intencionadamente en blanco

062 02 02 00 Intencionadamente en blanco.

062 02 03 00 Intencionadamente en blanco

062 02 04 00 SSR: radar secundario de vigilancia y transpondedor

- principios,
- presentación e interpretación,
- modos y códigos, incluido el modo S.

062 02 05 00 Intencionadamente en blanco

**062 05 00 00** Intencionadamente en blanco

### **062 06 00 00 SISTEMAS DE NAVEGACIÓN INTERNOS Y CON REFERENCIA EXTERNA**

062 06 01 00 Intencionadamente en blanco

062 06 02 00 Intencionadamente en blanco

062 06 03 00 Intencionadamente en blanco

062 06 05 00 Navegación asistida por satélite: GPS/GLONASS/DGPS

- principios operativos,
- ventajas y desventajas.

**070 00 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES**

**071 00 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES - AVIONES**

**071 01 00 00 GENERALIDADES**

071 01 01 00 OACI: Anexo 6, partes I, II y III (según sea aplicable)

- definiciones,
- aplicabilidad,
- estructura general y contenido.

071 01 02 00 JAR-OPS - Requisitos

071 01 02 01 Requisitos generales acerca de:

- sistema de calidad,
- tripulantes adicionales,
- método de transporte de personas,
- admisión a la cabina de vuelo,
- transporte de no autorizados,
- instrumentos electrónicos portátiles,
- puesta en peligro de la seguridad,
- información adicional y formularios que se han de llevar,
- información a custodiar en tierra,
- autoridad para inspeccionar,
- producción de documentación y registros,
- custodia de la documentación,
- alquileres.

071 01 02 02 Requisitos para la certificación y supervisión del operador:

- reglas generales del Certificado de operador aéreo (AOC),
- emisión,
- variación y validez continuada de un AOC,
- requisitos administrativos.

071 01 02 03 Requisitos de procedimientos operacionales:

- control y supervisión operacional,
- uso de los servicios de tráfico aéreo,
- procedimientos de salida y aproximación instrumental,
- transporte de personas con movilidad reducida,
- transporte de pasajeros inadmisibles en otro país, deportados o personas bajo custodia,
- estiba de equipajes y carga,
- colocación de pasajeros,
- aseguramiento de la cabina de pasajeros y galleys,
- fumar a bordo,

- condiciones para el despegue,
- aplicación de los mínimos de despegue.

071 01 02 04 Requisitos de las operaciones todo tiempo: operaciones con baja visibilidad:

- mínimos para operar en VFR.

071 01 02 05 Requisitos de instrumentos y equipo de seguridad:

- introducción general,
- sistema de protección de circuitos,
- limpiaparabrisas,
- equipo de radar meteorológico de a bordo,
- sistema de intercomunicación de la tripulación de vuelo,
- sistema de avisos al público,
- puertas y cortinas internas,
- kits de primeros auxilios,
- kit médico de emergencia,
- oxígeno para primeros auxilios,
- oxígeno suplementario - aviones presurizados,
- oxígeno suplementario - aviones no presurizados,
- equipo de respiración para protección de la tripulación,
- extintores portátiles,
- hachas y patas de cabra,
- marcación de los puntos de entrada,
- medios para la evacuación de emergencia,
- megáfonos,
- luces de emergencia,
- baliza automática de localización de emergencia,
- chalecos salvavidas,
- balsas y ELT de supervivencia para vuelos largos sobre el agua,
- equipo de supervivencia.

071 01 02 06 Requisitos de los equipos de comunicación y navegación

- equipo de radio,
- panel selector de radio.

071 01 02 07 Mantenimiento de la aeronave

- terminología,
- solicitud y aprobación del sistema de mantenimiento del operador,
- gestión del mantenimiento,
- sistema de calidad,
- memoria sobre la gestión de mantenimiento del operador,
- programa de mantenimiento de aviones del operador,
- mantenimiento de la validez del certificado de operador aéreo (AOC) respeto al sistema de mantenimiento,
- marco de seguridad equivalente.

071 01 02 08 Tripulación de vuelo

- 071 01 02 09 Limitaciones de tiempo de vuelo y actividad y requisitos de descanso (reservado)
- 071 01 02 10 Tripulación auxiliar
- 071 01 03 00 Intencionadamente en blanco
- 071 02 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESPECIALES Y PELIGROS (ASPECTOS GENERALES)**
- 071 02 01 00 Lista de equipo mínimo
  - AFM .
- 071 02 02 00 Deshielo en el suelo
  - condiciones de formación de hielo,
  - definición y reconocimiento, en tierra y en vuelo,
  - deshielo, antihielo, tipo de fluidos para deshielo,
  - deterioración de la performance, en tierra y en vuelo.
- 071 02 03 00 Riesgo de aves y evitación de las mismas
- 071 02 04 00 Reducción de ruido
  - influencia del procedimiento de vuelo (salida, crucero, aproximación),
  - influencia del piloto (uso de la potencia, baja resistencia, baja potencia).
- 071 02 04 00 Fuego/humo
  - fuego en el carburador,
  - fuego en el motor,
  - fuego en la cabina de pasajeros, cabina, compartimentos de carga (elección de los agentes extintores adecuado de acuerdo con la clasificación del fuego y uso de los extintores),
  - actuaciones en caso de sobrecalentamiento de frenos después de un despegue abortado y un aterrizaje,
  - humo en la cabina de vuelo y cabina de pasajeros (efectos y actuación).
- 071 02 06 00 Descompresión de una cabina presurizada
  - descompresión lenta,
  - descompresión rápida o explosiva,
  - peligros y actuación.
- 071 02 07 00 Cizalladura, microrráfagas
  - definición y descripción,
  - efectos y reconocimiento durante la salida y aproximación,
  - actuaciones para evitarla y actuación durante su encuentro.

- 071 02 08 00 Estela turbulenta
  - causas,
  - influencia de la velocidad, masa y viento,
  - actuación cuando cruza un tráfico, durante el despegue o aterrizaje.
- 071 02 09 00 Seguridad
  - actuaciones ilegales.
- 071 02 10 00 Aterrizaje de emergencia y de precaución
  - definición,
  - causas,
  - factores que se han de considerar (viento, terreno, preparación, tácticas de vuelo, aterrizaje en terrenos variados y agua),
  - información a los pasajeros,
  - evacuación,
  - actuación después del aterrizaje.
- 071 02 11 00 Lanzamiento de combustible
  - aspectos de seguridad en vuelo,
  - aspectos legales.
- 071 02 12 00 Transporte de mercancías peligrosas
  - Anexo 18,
  - aspectos prácticos.
- 071 02 13 00 Pistas contaminadas
  - elementos de contaminación,
  - acción de frenado, coeficiente de frenado,
  - correcciones y calculo de performance.

**080 00 00 00 PRINCIPIOS DE VUELO**

**081 01 00 00 AERODINÁMICA SUBSÓNICA**

081 01 01 00 Conceptos básicos, leyes y definiciones

081 01 01 01 Leyes y definiciones

- unidades,
- leyes de Newton,
- ecuación del gas ideal,
- ecuación del impulso,
- ecuación de la continuidad,
- teorema de Bernuilli,
- presión estática,
- presión dinámica,
- viscosidad,
- densidad,
- IAS, CAS, EAS, TAS.

081 01 01 02 Elementos básicos sobre circulación del aire

- corriente estacionaria,
- corriente no estacionaria,
- aerodinámica,
- corriente de tubo,
- corriente de aire bidimensional,
- corriente de aire tridimensional.

081 01 01 03 Fuerzas aerodinámicas en las superficies

- fuerza aérea resultante,
- ascenso,
- resistencia al avance,
- ángulo de ataque,
- fuerzas y equilibrio de fuerzas durante el ascenso, nivelación, descenso y giro.

081 01 01 04 Configuración de un plano aerodinámico

- densidad de la proporción de cuerda,
- línea de cuerda,
- línea de combadura,
- radio de morro,
- combadura,
- ángulo de ataque,
- ángulo de incidencia.

081 01 01 05 Configuración de ala

- proporción,

- cuerda radial,
- cuerda de punta,
- alas en forma de huso,
- configuración de la superficie del ala,
- cuerda aerodinámica media (MAC).

081 01 02 00 La corriente bidimensional sobre un plano aerodinámico

081 01 02 01 Modelo aerodinámico

081 01 02 02 Punto de estancamiento

081 01 02 03 Distribución de la presión

081 01 02 04 Centro de presión/Cma.c

081 01 02 05 Subida y bajada

081 01 02 06 Resistencia y estela (perdida de impulso)

081 01 02 07 Influencia del ángulo de ataque

081 01 02 08 Separación de flujo a grandes ángulos de ataque

081 01 02 09 El gráfico Lift - a

081 01 03 00 Los coeficientes

081 01 03 01 Coeficiente de ascenso  $C_z$

- fórmula de ascenso,
- gráfico  $C_z - a$ ,
- $C_{zmax}$  y  $a$ ,
- valores normales de  $C_{zmax}$ ,  $a_{crit}$ ,  $a_{stall}$  y la inclinación de la curva  $C_z/A.o.A.$

081 01 03 02 Coeficiente  $C_x$  de resistencia

- fórmula de resistencia:
  - resistencia cero al ascenso ,
  - resistencia inducida al ascenso,
- gráfico  $C_x - a$ ,
- gráfico  $C_z - C_x$ , perfil polar,
- relación  $C_z - C_x$  ,
- valores normales de la relación  $C_z - C_x$  .

081 01 04 00 Corriente tridimensional sobre un avión

081 01 04 01 Modelo aerodinámico

- flujo span-wise y causas,
- torbellino de punta y a local,



	- torbellino de punta y ángulo de ataque.	081 01 06 03	Efecto en $C_l$
081 01 04 02	Resistencia inducida	081 01 06 04	Efecto en las características de despegue y aterrizaje de la aeronave
	- influencia de los torbellinos de punta y ángulo de ataque,	081 01 07 00	Relación entre el coeficiente de sustentación y la velocidad por sustentación constante
	- $a(\alpha)$ local inducida,	081 01 07 01	Como fórmula
	- influencia del ángulo de ataque inducido en la dirección del vector de sustentación,	081 01 07 02	En un gráfico
	- resistencia inducida y ángulo de ataque,	081 01 08 00	Pérdida
	- resistencia inducida y velocidad,	081 01 08 01	Separación de corriente al aumentar el ángulo de ataque
	- resistencia inducida y razón del aspecto del ala,		- capa límite:
	- resistencia inducida y forma del ala,		- capa laminar,
	- coeficiente de resistencia inducida,		- capa turbulenta,
	- coeficiente de resistencia inducida y ángulo de ataque,		- transición,
	- influencia de la resistencia inducida en el gráfico $C_l - a(\alpha)$ ,		- punto de separación,
	- influencia de la resistencia inducida en el gráfico $C_l - C_d$ , avión polar,		- influencia del ángulo de ataque,
	razón de resistencia a la sustentación,		- influencia en:
	parabólica de un avión polar en un gráfico y como fórmula,		- distribución de la presión,
	- influencia de la sección del plano,		- localización del centro de presión,
	- winglets,		- $C_l$ ,
	- tanques de punta,		- $C_d$ ,
	- carga sobre la superficie del ala,		- momento de cabeceo,
	- influencia de la torsión del ala,		- deflexión del estabilizador horizontal,
	- influencia del cambio de alabeo.		- bataneo,
081 01 05 00	Resistencia total		- uso de controles.
081 01 05 01	Resistencia parásita	081 01 08 02	Velocidad de pérdida
	- resistencia del perfil,		- en la fórmula de sustentación,
	- resistencia de interferencia,		- velocidad de pérdida $1g$ ,
	- resistencia de fricción.		- velocidad de pérdida FAA,
081 01 05 02	Resistencia del perfil y velocidad		- influencia en:
081 01 05 03	Resistencia inducida y velocidad		- centro de gravedad,
081 01 05 04	Resistencia total		- calaje de potencias,
081 01 05 05	Resistencia total y velocidad		- altitud (IAS),
081 01 05 06	Resistencia mínima		- carga de ala, $W/S$ ,
081 01 05 07	Resistencia - gráfico de velocidad		- factor de carga $n$ :
081 01 06 00	Efecto suelo		- definición,
081 01 06 01	Efecto en $C_{Di}$	081 01 08 03	Pérdida inicial en dirección de la superficie alar
081 01 06 02	Efecto en $a(\alpha)_{crit}$		- influencia de la forma del plano,
			- torsión aerodinámica,
			- torsión geométrica,

- uso de alerones,
  - influencia de barreras de capa límite, deflectores de torbellino, dientes de sierra y generadores de torbellinos.
- 081 01 08 04 Avisador de pérdida
- importancia de avisar la pérdida,
  - velocidad marginal,
  - bataneo,
  - banda de pérdida,
  - mando de flaps,
  - álabe AOA,
  - sonda AOA,
  - movimiento de columna de mando,
  - recuperación de una pérdida.
- 081 01 08 05 Fenómenos especiales de la pérdida
- pérdida sin potencia,
  - virajes ascendiendo y descendiendo,
  - manguito en flecha trasero del ala,
  - pérdida super o profunda, empujar la columna de mando,
  - avión con timón proa,
  - aeronave con cola en T
  - como evitar las barrenas:
    - desarrollo de la barrena,
    - reconocimiento de la barrena,
    - recuperación de la barrena,
  - hielo (en el punto de remanso y en la superficie):
    - carencia de avisador de pérdida,
    - comportamiento anormal de la pérdida,
    - estabilizador de pérdida.
- 081 01 09 00 Aumento de  $C_{Lmax}$
- 081 01 09 01 Ángulo de salida de los flaps y razones para su uso en el despegue y aterrizaje
- diferentes tipos de flaps:
    - flap de intradós,
    - flap de plano,
    - flap con ranura,
    - flap de extensión,
  - su influencia en la  $C_L$  - gráfico  $\alpha$ ,
  - su influencia el gráfico  $C_L - C_d$ ,
  - flaps asimétricos,
  - influencia en el movimiento de cabeceo.
- 081 01 09 02 Flap de borde de ataque y razones para su uso en el despegue y aterrizaje
- diferentes tipos:
    - flaps krueger,
    - flaps de curvatura variable,
- slats,
  - su influencia en el gráfico  $C_L - \alpha$ ,
  - su influencia en el gráfico  $C_L - C_d$  y razón.
- 081 01 09 03 generadores de torbellinos
- principios aerodinámicos,
  - ventajas,
  - desventajas.
- 081 01 10 00 Significado de la disminución de la razón  $C_L - C_d$ , aumento de la resistencia
- 081 01 10 01 Spoilers y razones para su uso en las diferentes fases del vuelo
- diferentes funciones:
    - spoilers de vuelo (aerofrenos),
    - spilers de tierra (limitdor de sustentación),
    - spoiler de alabeo,
    - spoiler mixto,
  - su influencia en el gráfico  $C_L - \alpha$ ,
  - su influencia en el gráfico  $C_L - C_d$  y razón.
- 081 01 10 02 Aerofrenos como medio para aumentar la resistencia y razones para su uso en las diferentes fases del vuelo
- su influencia en el gráfico  $C_L - C_d$ .
- 081 01 11 00 La capa límite
- 081 01 11 01 Diferentes tipos
- laminar,
  - turbulenta.
- 081 01 11 02 Sus ventajas y desventajas en la resistencia de presión y la resistencia de fricción.
- 081 01 12 00 Circunstancias especiales
- 081 01 12 01 Hielo y otras contaminaciones
- hielo en el punto de remanso,
  - hielo en la superficie (escarcha, nieve, hielo limpio),
  - lluvia,
  - contaminación del borde de ataque,
  - efectos en la pérdida,
  - efectos en la pérdida de control,
  - efectos en los sistemas de aumento de sustentación durante el despegue y aterrizaje y velocidades bajas,
  - efecto en la razón sustentación/resistencia.
- 081 01 12 02 Deformación y modificación de la célula, aeronave envejecida

081 02 00 00	Intencionadamente en blanco	081 04 03 05	Situación del centro de gravedad
081 03 00 00	Intencionadamente en blanco		- límite trasero, margen mínimo de estabilidad,
081 04 00 00	<b>ESTABILIDAD</b>		- posición adelantada (delantera),
081 04 01 00	Condición de equilibrio en vuelo estable horizontal		- efectos en la estabilidad estática y dinámica.
081 04 01 01	Condiciones previas para la estabilidad estática	081 04 03 06	El gráfico $C_m - \beta$
081 04 01 02	Suma de momentos	081 04 03 07	Contribución de:
	- sustentación y peso,		- localización del centro de gravedad,
	- resistencia y empuje.		- control de deflexión,
081 04 01 03	Suma de fuerzas		- partes mayores de la aeronave (alas, fuselaje, cola),
	- en plano horizontal,		- configuración:
	- en plano vertical.		- deflexión del flap,
			- extensión del tren de aterrizaje.
081 04 02 00	Métodos para alcanzar el equilibrio	081 04 03 08	Posición del elevador - gráfico de velocidad (IAS)
081 04 02 01	Alas y empenaje	081 04 03 09	Contribución de:
081 04 02 02	Control de las superficies		- Situación del centro de gravedad,
081 04 02 03	Lastre y compensación de peso		- compensador,
081 04 03 00	Estabilidad longitudinal		- compensador (estabilizador).
081 04 03 01	Conceptos básicos y definiciones	081 04 03 10	Gráfico de velocidad en función del esfuerzo de la palanca (IAS)
	- estabilidad estática, positiva, neutral y negativa,	081 04 03 11	Contribución de:
	- condiciones previas para la estabilidad dinámica,		- situación del centro de gravedad,
	- estabilidad dinámica, positiva, neutral, negativa,		- compensación,
	- amortiguamiento:		- estabilizador,
	- figoide,		- fricción en el sistema,
	- periodo corto,		- downspring,
	- efecto de la gran altitud en la estabilidad dinámica.		- peso centrífugo.
081 04 03 02	Estabilidad estática	081 04 03 12	Esfuerzo en la palanca de maniobras por g
081 04 03 03	Punto neutro / ubicación del punto neutro	081 04 03 13	Contribución de:
	- definición.		- situación del centro de gravedad,
081 04 03 04	Contribución de:		- compensación,
	- geometría de la aeronave,		- resorte,
	- deflexión:		- peso centrífugo.
	- a.c. del ala.	081 04 03 14	Esfuerzo en la palanca por g y límite del factor de carga
			- categoría de certificación.
		081 04 03 15	Circunstancias especiales

- Hielo:
    - efectos en la extensión de los flaps,
    - efectos en el estabilizador,
  - lluvia,
  - deformación de la célula.
- 081 04 04 00 Estabilidad estática direccional
- 081 04 04 01 Ángulo  $\beta$  de retroceso
- 081 04 04 02 Coeficiente  $C_N$  del momento de guiñada
- 081 04 04 03 Gráfico  $C_N - \beta$
- 081 04 04 04 Contribución de:
- situación del centro de gravedad,
  - ángulo de flecha del ala,
  - fuselaje a alto ángulo de ataque,
  - stakes,
  - deriva dorsal y ángulo de flecha de la deriva,
  - partes mayores de la aeronave.
- 081 04 05 00 Estabilidad estática lateral
- 081 04 05 01 Ángulo de inclinación transversal  $\emptyset$
- 081 04 05 02 Coeficiente  $C_l$  del momento de alabeo
- 081 04 05 03 Contribución del ángulo  $\beta$  de retroceso
- 081 04 05 04 El gráfico  $C_l - \beta$
- 081 04 05 05 Contribución de:
- ángulo de flecha del ala ,
  - deriva ventral,
  - situación del ala,
  - dihedral/anhedra.l
- 081 04 05 06 Estabilidad lateral efectiva
- 081 04 06 00 Estabilidad lateral dinámica
- 081 04 06 01 Efectos del torbellino de hélices asimétrico
- 081 04 06 02 Tendencia al picado en espiral
- 081 04 06 03 Dutch roll:
- causas,

- amortiguador de guiñada.
- 081 04 06 04 Efectos de la altitud en la estabilidad dinámica.
- 081 05 00 00 CONTROL**
- 081 05 01 00 Generalidades
- 081 05 01 01 Conceptos básicos, los tres planos y los tres ejes
- 081 05 01 02 Cambio en el alabeo
- 081 05 01 03 Cambio en el ángulo de ataque
- 081 05 02 00 Mando de paso
- 081 05 02 01 Elevador
- 081 05 02 02 Efectos de la deflexión
- 081 05 02 03 Hielo en la cola
- 081 05 02 04 Situación del centro de gravedad
- 081 05 03 00 Control de guiñada
- 081 05 03 01 Cambio en la razón del pedal de dirección
- 081 05 03 02 Momentos debidos al empuje de los motores
- directos,
  - inducidos.
- 081 05 03 03 Fallo de los motores (n - 1)
- limitaciones del timón en empuje asimétrico,
  - significado de  $V_{MCA}$ ,  $V_{MCG}$ .
- 081 05 04 00 Control del alabeo
- 081 05 04 01 Alerones
- alerones interiores,
  - alerones exteriores,
  - función en las diferentes fases del vuelo.
- 081 05 04 02 intencionadamente en blanco
- 081 05 04 03 Spoilers
- 081 05 04 04 Guiñada adversa

- 081 05 04 05 Procedimientos para evitar la guiñada adversa:
  - alerón frise,
  - deflexión del alerón diferencial,
  - acoplamiento de alerones al timón por medio del spring,
  - spoilers de alabeo,
  - efectos del torbellino de hélices asimétrico.
- 081 05 05 00 Interacción de los diferentes planos (guiñada/alabeo)
- 081 05 05 01 Limitaciones de la potencia asimétrica
- 081 05 06 00 Métodos para reducir las fuerzas de control
- 081 05 06 01 Equilibrio aerodinámico
  - equilibrio del morro,
  - compensación en herradura,
  - compensación interna,
  - aletas de compensación, aletas anticompensación,
  - aletas servo,
  - aletas spring.
- 081 05 06 02 Artificialmente:
  - controles asistidos de potencia,
  - controles con potencia total,
  - campo artificial:
    - entradas,
      - presión dinámica q,
      - calaje de estabilizadores.
- 081 05 07 00 Compensación de la carga
- 081 05 07 01 Razones para la compensación
  - métodos.
- 081 05 08 00 Compensación del avión
- 081 05 08 01 Razones para compensar
- 081 05 08 02 Aletas para compensar (compensadores)
- 081 05 08 03 Compensador estabilizador/razón de compensación frente a IAS
  - influencia de la posición del centro de gravedad en el calaje de compensadores/estabilizadores para el despegue.

**081 06 00 00 LIMITACIONES**

- 081 06 01 00 Limitaciones operacionales
- 081 06 01 01  $V_{MO}$ ,  $V_{NO}$ ,  $V_{NE}$
- 081 06 01 02  $M_{MO}$
- 081 06 02 00 Diagrama de maniobra
- 081 06 02 01 Carga del diagrama de maniobra
  - factor de carga,
  - velocidad de pérdida acelerada,
  - $V_A$ ,  $V_C$ ,  $V_D$ ,
  - maniobra del factor de carga límite/certificación de categoría.
- 081 06 02 02 Contribución de
  - masa,
  - altitud.
- 081 06 03 00 Diagrama de racha
- 081 06 03 01 Carga del diagrama de racha
  - velocidades de racha vertical,
  - velocidad de pérdida acelerada,
  - $V_B$ ,  $V_C$ ,  $V_D$ ,
  - factor de carga límite de racha,
  - $V_{RA}$ .
- 081 06 03 02 Contribución de:
  - masa,
  - altitud.

**081 07 00 00 HÉLICES**

- 081 97 01 00 Conversión del par del motor en empuje
- 081 07 01 01 Significado del paso
- 081 07 01 02 Torsión de la pala
- 081 07 01 03 Paso fijo y variable / velocidad constante
- 081 07 01 04 Eficiencia de las hélices en relación a la velocidad
- 081 07 01 05 Efectos del hielo en las hélices
- 081 07 02 00 Fallo del motor o parada del motor

- 081 07 02 01 Resistencia con la hélice en molinete
  - influencia en el momento de guiñada cuando se tiene potencia asimétrica.
- 081 07 02 02 Abanderamiento
  - influencia en la performance de planeo.
  - influencia en el momento de guiñada cuando se tiene potencia asimétrica.
- 081 07 03 00 Diseño para la absorción de potencia
- 081 07 03 01 Razón de alargamiento de la pala
- 081 07 03 02 Diámetro de la hélice
- 081 07 03 03 Número de palas
- 081 07 03 04 Ruido de la hélice
- 081 07 04 00 Momentos y acoplamientos debidos a la operación de la hélice
- 081 07 04 01 Reacción del par
- 081 07 04 02 Precesión giroscópica
- 081 07 04 03 Efecto de la estela asimétrica
- 081 07 04 04 Efecto de la pala asimétrica
- 081 08 00 00 MECÁNICA DE VUELO**
- 081 08 01 00 Fuerzas que actúan en un avión
- 081 08 01 01 Vuelo en trayectoria horizontal uniforme
- 081 08 01 02 Ascenso horizontal uniforme
- 081 08 01 03 Descenso horizontal uniforme
- 081 08 01 04 Planeo horizontal uniforme
- 081 08 01 05 Viraje coordinado uniforme
  - ángulo de inclinación,
  - factor de carga,
  - radio de viraje,
  - velocidad angular,
  - viraje de razón 1.
- 081 08 02 00 Empuje asimétrico
- 081 08 02 01 Momentos sobre el eje vertical

- 081 08 02 02 Fuerzas en la aleta vertical
- 081 08 02 03 Influencia del ángulo de inclinación
  - sobre inclinación,
  - aleta de pérdida.
- 081 08 02 04 Influencia del peso de la aeronave
- 081 08 02 05 Influencia del uso de alerones
- 081 08 02 06 Influencia de los efectos especiales de la hélice en los momentos de alabeo
  - par de la hélice,
  - deflexión de la hélice con flaps.
- 081 08 02 07 Influencia del ángulo de deslizamiento en los momentos de alabeo
- 081 08 02 08  $V_{MCA}$
- 081 08 02 09  $V_{MCL}$
- 081 08 02 10  $V_{MCG}$
- 081 08 02 11 Influencia de la altitud
- 081 08 03 00 Descenso de emergencia
- 081 08 03 01 Influencia de la configuración
- 081 08 03 02 Influencia de la elección del número mach e IAS
- 081 08 03 03 Puntos típicos de la curva polar
- 081 08 04 00 Cizalladura
- 090 00 00 00 COMUNICACIONES**
- 091 00 00 00 COMUNICACIONES VFR**
- 091 01 00 00 DEFINICIONES**
- 091 01 01 00 Uso y significado de los términos asociados
- 091 01 02 00 Abreviaturas de los servicios de tránsito aéreo
- 091 01 03 00 Grupos de código Q usados comunmente en comunicaciones RTF aire-tierra
- 091 01 04 00 Categorías de mensajes

<b>091 02 00 00</b>	<b>PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES</b>
091 02 01 00	Transmisión de letras
091 02 02 00	Transmisión de números (incluido nivel de información)
091 02 03 00	Transmisión de la hora
091 02 04 00	Transmisión técnica
091 02 05 00	Palabras y frases estándar (incluida la fraseología RTF más importante)
091 02 06 00	Señales de llamada radiotelefónica para estaciones aeronáuticas incluyendo el uso de llamadas abreviadas
091 02 07 00	Señales de llamada radiotelefónica para aviones incluyendo el uso de llamadas abreviadas
091 02 08 00	Transferencia de comunicaciones
091 02 09 00	Procedimientos de prueba incluyendo la escala de recepción
091 02 10 00	Requisitos de colación y reconocimiento
091 02 11 00	Fraseología de procedimientos radar
091 02 12 00	Cambios de nivel e informes
<b>091 03 00 00</b>	<b>TERMINOS RELEVANTES DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA (VFR)</b>
091 03 01 00	Meteorología del aeródromo
091 03 02 00	Pronósticos meteorológicos
<b>091 04 00 00</b>	<b>ACTUACIÓN REQUERIDA A ADOPTAR EN CASO DE FALLO DE COMUNICACIONES</b>
<b>091 05 00 00</b>	<b>PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA Y URGENCIA</b>
091 05 01 00	Emergencias (definición - frecuencias - frecuencias de búsqueda de emergencia - señales de emergencia - mensajes de emergencia)
091 05 02 00	Urgencia (definición - frecuencias - señal de urgencia - mensajes de urgencia)
<b>091 06 00 00</b>	<b>PRINCIPIOS GENERALES DE PROPAGACIÓN VHF Y ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS</b>
<b>092 00 00 00</b>	Intencionadamente en blanco
<b>092 07 00 00</b>	<b>CÓDIGO MORSE</b>

### 3. HABILITACIÓN DE VUELO INSTRUMENTAL

<b>010 00 00 00</b>	<b>LEGISLACIÓN AÉREA Y PROCEDIMIENTOS ATC</b>
<b>010 01 00 00</b>	<b>CONVENIOS Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES</b>
010 01 01 00	El Convenio de Chicago
010 01 01 01	Parte I: Navegación Aérea
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- principios generales y aplicación: soberanía, territorio</li> <li>- vuelo sobre el territorio de Estados contratantes: derechos de los vuelos no regulares, servicios aéreos regulares, cabotaje, aterrizaje en aeropuertos aduaneros, aplicabilidad de los reglamentos del aire, reglas del aire, búsqueda de aeronaves</li> <li>- medidas para facilitar la navegación aérea: obligaciones aduaneras, condiciones que se deben cumplir en relación con las aeronaves: certificado de aeronavegabilidad, licencias del personal, reconocimiento de licencias y certificados, restricciones de la carga, aparatos fotográficos: documentos que deben ser llevados en la aeronave</li> <li>- normas internacionales y prácticas recomendadas: adopción de estándares y procedimientos internacionales, aceptación de certificados y licencias, validez de los certificados y licencias aceptados: desviación de estándares y procedimientos internacionales (notificación de diferencias)</li> </ul>
010 01 01 02	Parte II: La Organización de Aviación Civil Internacional
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- objetivos y composición</li> </ul>
010 01 01 03	Intencionadamente en blanco
010 01 01 04	Intencionadamente en blanco
010 01 02 00	Otros acuerdos internacionales
010 01 02 01	Intencionadamente en blanco
010 01 02 02	Intencionadamente en blanco
010 01 02 03	Organizaciones europeas: nombre, composición, objetivos y documentos más importantes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC), incluyendo las Autoridades Conjuntas de Aviación Civil (JAA)</li> <li>- Eurocontrol</li> <li>- Comisión Europea (CE)</li> </ul>
010 01 02 04	Intencionadamente en blanco
010 01 03 00	Intencionadamente en blanco

**010 04 00 00 ANEXO 1 - LICENCIAS DEL PERSONAL**

- aplicación

**010 05 00 00 REGLAS DEL AIRE (basado en el ANEXO 2)**

010 05 01 00 Anexo 2:

- definiciones esenciales, aplicación de las reglas generales del aire (excepto las operaciones en el agua), reglas del vuelo visual, reglas del vuelo instrumental, señales, interceptación de aeronaves civiles, tabla de niveles de crucero

**010 06 00 00 PROCEDIMIENTOS PARA LA NAVEGACIÓN AÉREA - OPERACIÓN DE LA AERONAVE Doc. 8168-OPS/611, volumen 1**

010 06 01 00 Prólogo

- Introducción

010 06 02 00 Definiciones y abreviaturas

010 06 03 00 Procedimientos de salida

- criterios generales
- rutas de salida instrumental
- salidas omnidireccionales
- información publicada

010 06 04 00 Procedimientos de aproximación

- criterios generales (excepto tablas)
- diseño de procedimientos de aproximación: áreas de aproximación instrumental, exactitud de los fijos (solo factores de tolerancia de los fijos determinados por intersecciones, exactitud de las ayudas marcadoras de la derrota, tolerancias de las áreas de aproximación, gradiente de descenso)
- segmentos de aproximación: segmento general de arribada, segmento de aproximación inicial (solo generalidades), segmento de aproximación intermedia, segmento de aproximación final (excepto tablas), segmento de aproximación frustrada (solo generalidades)
- maniobras visuales (circuito) en la proximidad del aeródromo: generalidades, área de circuito (excepto tablas), circuito de área no considerada libre de obstáculos, franqueamiento de obstáculos (excepto tablas), altitud/altura mínima de descenso, maniobras de vuelo visual, aproximación frustrada dentro del circuito.

010 06 05 00 Procedimientos de espera

- procedimientos en vuelo (excepto tablas, entrada, espera)
- franqueamiento de obstáculos (excepto tablas)

010 06 06 00 Procedimientos de calaje de altímetro (OACI Doc 7030 - procedimientos suplementarios regionales)

- requisitos básicos (excepto tablas), procedimientos aplicables a operadores y pilotos (excepto tablas)

010 06 07 00 Procedimientos para operar el transpondedor del radar secundario de vigilancia (OACI Doc 7030 - procedimientos suplementarios regionales)

- operación del transpondedor
- fraseología

**010 07 00 00 SERVICIOS DE TRÁFICO AÉREO (basado en el ANEXO 11 y Doc. 4444)**

010 07 01 00 Servicios de tráfico aéreo - Anexo 11

- definiciones

010 07 01 01 Generalidades

- Objetivos de los servicios de tránsito aéreo, determinación de las porciones de espacio aéreo y aeródromos controlados donde serán proporcionados los servicios de tránsito aéreo, determinación de las porciones de espacio, establecimiento y designación de las unidades que proporcionan estos servicios, especificaciones (de regiones de información de vuelo, áreas de control y zonas de control), altitudes mínimas de vuelo, prioridad en caso de emergencia en la aeronave, tiempo de contingencia en vuelo en los servicios de tránsito aéreo.

010 07 01 02 Control de tráfico aéreo

- aplicación
- provisión de servicio de control de tráfico aéreo, operación del servicio de control de tráfico aéreo, separación mínima, contenido de las autorizaciones, coordinación de las autorizaciones, control de las personas y vehículos en los aeródromos

010 07 01 03 Servicio de información de vuelo

- para vuelos VFR: aplicación, alcance del servicio de información de vuelo
- para vuelos IFR: aplicación, alcance del servicio de información de vuelo
- servicio de radiodifusión de información operacional de vuelo

010 07 01 04 Servicio de alerta

- aplicación, notificación a los centros de coordinación de rescate (solo INCERFA, ALERFA, DETRESFA), información a una aeronave que opera en la proximidad de otra en estado de emergencia

010 07 01 05 Principios que rigen la identificación de rutas ATS, distintas de las rutas estándar de salida y llegada



010 07 03 00 Reglas de aire y servicios de tráfico aéreo (OACI Doc. 4444 - RAC/501/11 y OACI Doc. 7030 - Procedimientos regionales suplementarios)

- definiciones

010 07 03 01 Previsiones generales

- prácticas operativas de los servicios generales de tráfico aéreo: sumisión del plan de vuelo, cambio de vuelo IFR a VFR, autorizaciones e información, control del flujo de tráfico aéreo, procedimientos de calaje de altímetro, indicación de la categoría de ondas turbulentas graves, información de posición
- apéndice 1
- formulario AIREP de información aérea: formulario AIREP (modelo AR), registro e información de instrucciones.

010 07 03 02 Servicio de control de área

- separación vertical: aplicación de la separación vertical, separación vertical mínima, nivel mínimo de crucero, asignación del nivel de crucero, separación vertical durante el ascenso o descenso,
- separación horizontal: aplicación de la separación lateral, separación geográfica, separación de rutas entre aeronaves que usan el mismo VOR, aplicación de la separación longitudinal,
- reducción de los mínimos de separación
- autorizaciones de control de tráfico aéreo: contenido, descripción de las autorizaciones de control de tráfico aéreo, autorización para volar con separaciones propias cuando se está en VMC, información esencial de tráfico, autorización de un cambio solicitado en el plan de vuelo,
- emergencia y fallos de comunicaciones: procedimientos de emergencia (solo prioridad general, descenso de emergencia, actuación del piloto al mando) fallo de la comunicación aire-tierra (solo las concernientes a la actuación del piloto al mando) interceptación de aeronaves civiles,

010 07 03 03 Servicio de control de aproximación

- aeronaves que salen: procedimientos generales para la salida de aeronaves, autorizaciones para mantener el ascenso con separación propia en condiciones VMC, información a las aeronaves que salen,
- aeronaves que llegan: procedimientos generales para la llegada de aeronaves, autorizaciones para descender manteniendo la separación propia en condiciones VMC, aproximación visual, aproximación instrumental, espera, secuencia de aproximación, tiempo esperado de aproximación, información para las aeronaves que llegan.

010 07 03 04 Servicio de control de aeródromo

- funciones de las torres de control de aeródromo: generalidades, servicio de alerta proporcionado por la torre de control de aeródromo, suspensión de las operaciones VFR por la torre de control de aeródromo,
- circuitos de tráfico y taxi: selección de la pista en uso,

- información a la aeronave por la torre de control de aeródromo: orden de prioridad para la llegada y salida de aeronaves, control de aeronaves que llegan y salen, autorización de vuelos especiales en VFR.

010 07 03 05 Servicio de información de vuelo y servicio de alerta

- servicio de asesoramiento de tráfico aéreo,
- servicio de alerta.

010 07 03 06 Uso del radar en los servicios de tráfico aéreo

- previsiones generales: limitaciones en el uso del radar, procedimientos de identificación (solo establecimiento de la identificación radar), información de posición, vectores radar,
- uso del radar en los servicios de control de tráfico aéreo.

#### **010 08 00 00 SERVICIO DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA (basado en el Anexo 15)**

010 08 01 00 Anexo 15

- definiciones,
- aplicación.

#### **010 09 00 00 AERÓDROMOS (basado en el Anexo 14, vol 1 y 2)**

010 09 01 00 Anexo 14

010 09 01 01 Datos del aeródromo

- condiciones para el movimiento en el área y ayudas correspondientes.

010 09 01 02 Ayudas visuales para la navegación

- instrumentos indicadores y de señalización,
- marcas,
- luces,
- señales,
- balizas.

010 09 01 03 Ayudas visuales para señalar obstáculos

- marcación de objetos,
- iluminación de objetos.

010 09 01 05 Emergencia y otros servicios

- servicio contraincendios y de rescate,
- servicio de gestión de plataforma,
- servicios a las aeronaves en tierra.

#### **010 10 00 00 FACILITACIÓN (basado en el anexo 9)**

010 10 01 00 Entrada y salida de aeronaves

- descripción, fin y uso de los documentos de la aeronave: declaración general.

010 10 02 00 Entrada y salida de personas y equipajes

- requisitos de entrada y procedimientos para la tripulación y otro personal del operador.

**010 11 00 00 BÚSQUEDA Y RESCATE (basado en el Anexo 12)**

010 11 01 00 Anexo 12

010 11 01 01 Organización

- establecimiento y provisión del servicio SAR,
- establecimiento de las regiones SAR,
- establecimiento y designación de las unidades del servicio SAR.

010 11 01 02 Cooperación

- cooperación entre estados,
- cooperación con otros servicios.

010 11 01 03 Procedimientos operacionales

- procedimientos para el piloto al mando en la escena de un accidente,
- procedimientos para el piloto al mando que intercepta una transmisión de emergencia.

010 11 01 04 Señales de búsqueda y rescate:

- señales con la superficie de la nave,
- código de señales visuales tierra/aire,
- señales aire/tierra.

**010 12 00 00** Intencionadamente en blanco

**010 13 00 00 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AERONAVES (basado en el Anexo 13)**

010 13 01 00 Anexo 13

- aplicación.

**010 14 00 00 JAR-FCL**

- Parte 1: requisitos de las licencias de piloto de avión,
- Parte 3: requisitos médicos.

**010 15 00 00 Ley nacional**

010 15 01 00 Ley nacional y diferencias relevantes con los anexos de OACI y los JAR

**020 00 00 00 CONOCIMIENTO GENERAL DE LAS AERONAVES**

**021 00 00 00 CÉLULA Y SISTEMAS, ELECTRICIDAD, PLANTA DE POTENCIA, EMERGENCIA, EQUIPAMIENTO - AVIONES**

**021 01 00 00 CÉLULA Y SISTEMAS**

021 01 01 00 Intencionadamente en blanco

021 01 08 00 Sistemas de aire (solo aviones de pistón)

021 01 08 01 Intencionadamente en blanco

021 01 08 02 Intencionadamente en blanco

021 01 08 03 Intencionadamente en blanco

021 01 08 04 Sistemas de deshielo

- deshielo neumático del borde de ataque del ala y superficies de control,
- esquema de su construcción,
- limitaciones operacionales,
- iniciación/duración del uso del sistema de deshielo.

021 01 09 00 Sistemas de aire (aeronaves turbopropulsadas y jet)

021 01 09 01 Intencionadamente en blanco

021 01 09 02 Intencionadamente en blanco

021 01 09 03 Sistemas antihielo

- superficies aerodinámicas (avión), superficies aerodinámicas/rotores (helicóptero) y de control, motores, toberas, parabrisas
- esquema de construcción, limitaciones operacionales e iniciación, duración del uso del sistema de deshielo,
- sistema de aviso de hielo.

021 01 09 04 Intencionadamente en blanco

021 01 10 00 Sistemas de deshielo y antihielo no operados neumáticamente

021 01 10 01 Esquema de su construcción, funcionamiento y operación de:

- toberas,
- hélices (avión); hélices/rotores (helicóptero),
- pitot, sensor de presión estática y avisadores de peligro de pérdida,
- parabrisas,
- sistema de rociado de alas,
- sistema repelente de lluvia.

021 01 11 00 Intencionadamente en blanco

**021 02 00 00 Electricidad**

021 02 01 00 Corriente continua (DC); corriente continua/alternante.

021 02 01 00 Generalidades

- circuitos eléctricos,
- voltaje, corriente, resistencia,
- ley del Ohm,
- circuitos resistivos,
- resistencia como función de la temperatura,
- potencia eléctrica, trabajo eléctrico,
- fusibles (función, tipos y operación),
- el campo eléctrico,
- función del capacitor

021 02 01 02 Baterías

- tipos, características,
- capacidad,
- usos,
- peligros.

021 02 01 03 Magnetismo

- magnetismo permanente,
- electromagnetismo:
  - relé, cortacircuitos, válvula solenoide (principios, función y aplicaciones),
- potencia electromagnética,
- inducción electromagnética.

021 02 01 04 Generadores

- alternador:
  - principios, función y aplicaciones,
  - instrumentos de supervisión,
  - regulación, control y protección,
  - modos de excitación,
- generador de arranque.

021 02 01 05 Distribución

- distribución de la corriente (buses),
- supervisión de los instrumentos/sistemas eléctricos de vuelo:
  - amperímetro, voltímetro,
  - avisadores,
- consumidores de electricidad,

- distribución de la potencia DC:
  - construcción, operación y sistema de supervisión,
  - circuitos elementales de encendido,

021 02 01 06	Inversor (aplicaciones)
021 02 01 07	Intencionadamente en blanco
021 02 02 00	Intencionadamente en blanco
021 02 02 03	Intencionadamente en blanco
021 02 02 04	Intencionadamente en blanco
021 02 02 05	Intencionadamente en blanco
021 02 02 06	intencionadamente en blanco
021 02 03 00	Intencionadamente en blanco
021 02 04 00	Intencionadamente en blanco
021 02 05 00	Teoría básica de la propagación de las ondas de radio
021 02 05 01	Principios básicos <ul style="list-style-type: none"> <li>- ondas electromagnéticas,</li> <li>- longitud de onda, amplitud, ángulo fase, frecuencia,</li> <li>- bandas de frecuencia, onda lateral, onda lateral única,</li> <li>- características del pulso,</li> <li>- transporte, modulación, demodulación,</li> <li>- clases de modulación (amplitud, frecuencia, pulso, multiplex),</li> <li>- circuitos de oscilación.</li> </ul>
021 02 05 02	Antenas <ul style="list-style-type: none"> <li>- características,</li> <li>- polarización,</li> <li>- tipos de antenas.</li> </ul>
021 02 05 03	Propagación de las ondas <ul style="list-style-type: none"> <li>- ondas de tierra,</li> <li>- ondas en el espacio,</li> <li>- propagación con bandas de frecuencia,</li> <li>- prognosis de la frecuencia (MUF),</li> <li>- desvanecimiento,</li> <li>- factores que afectan a la propagación (reflexión, absorción, interferencia, crepúsculo, horizonte, montañas, estáticas).</li> </ul>

**021 03 00 00 Intencionadamente en blanco****022 00 00 00 INSTRUMENTOS - AVIONES****022 01 00 00 INSTRUMENTOS DE VUELO**

022 01 01 00	Instrumentos de datos de aire
022 01 01 01	Sistema pitot y estático <ul style="list-style-type: none"> <li>- tubo pitot, construcción y principios de operación,</li> <li>- fuente estática,</li> <li>- mal funcionamiento,</li> <li>- calefacción,</li> <li>- fuente estática alternativa.</li> </ul>
022 01 01 02	Altímetro <ul style="list-style-type: none"> <li>- construcción y principios de operación,</li> <li>- pantalla y ajuste,</li> <li>- errores,</li> <li>- tablas de corrección,</li> <li>- tolerancias.</li> </ul>
022 01 01 03	Indicador de velocidad de aire <ul style="list-style-type: none"> <li>- construcción y principios de operación,</li> <li>- velocidad indicada (IAS),</li> <li>- significado de los arcos coloreados,</li> <li>- indicador de velocidad máxima, aguja Vmo/Mmo, errores.</li> </ul>
022 01 01 04	Intencionadamente en blanco
022 01 01 05	Indicador de velocidad vertical (VSI) <ul style="list-style-type: none"> <li>- VSI aneroide e instantáneo (IVSI),</li> <li>- construcción y principios de operación.</li> <li>- pantalla.</li> </ul>
022 01 01 06	Intencionadamente en blanco
022 01 02 00	Instrumentos giroscópicos
022 01 02 01	Fundamentos de giroscopia <ul style="list-style-type: none"> <li>- teoría de las fuerzas giroscópicas (estabilidad, precesión),</li> <li>- tipos, construcción y principios de operación:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- girovertical</li> <li>- girodireccional</li> <li>- girorelación</li> <li>- girorelación integrado</li> <li>- giróscopo de un grado de libertad</li> </ul> </li> </ul>

- giróscopo de anillo láser
  - flujo aparente,
  - flujo aleatorio,
  - enmarcado,
  - tipos de instrumentos, supervisión.
- 022 01 02 02 Girodireccional
- construcción y principios de operación.
- 022 01 02 03 Girocompás esclavo
- construcción y principios de operación,
  - componentes,
  - enmarcado y modos de operación,
  - errores por giro y aceleración,
  - aplicación, usos de los datos de salida.
- 022 01 02 04 Indicador de actitud (giro vertical)
- construcción y principios de operación,
  - tipos de presentación,
  - errores por aceleración y giro,
  - aplicación , uso de los datos de salida.
- 022 01 02 05 Indicador de giro y alabeo (relación de giro)
- construcción y principios de operación,
  - tipos de presentación,
  - errores en la aplicación,
  - aplicación, usos de los datos de salida,
  - coordinador de giro.
- 022 01 02 06 Intencionadamente en blanco
- 022 01 02 07 Intencionadamente en blanco
- 022 01 03 00 Brújula magnética
- construcción y principios de operación,
  - errores (desviación, efectos de la inclinación).
- 022 01 04 00 Radioaltímetro
- componentes,
  - banda de frecuencia,
  - principios de operación,
  - presentación,
  - errores.
- 022 01 05 00 Sistema electrónico de instrumentos de vuelo (EFIS)

- tipos de pantalla de información,
- entrada de datos,
- panel de control, unidad de presentación,
- ejemplo de una instalación típica de una aeronave.

022 01 06 00 Intencionadamente en blanco

**022 02 00 00 SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO DE VUELO**

022 02 01 00 Director de vuelo

- función y aplicación,
- diagrama bloque, componentes,
- método de operación,
- operación de calaje en varias fases del vuelo,
- modos de comando (básicos),
- indicador de modo,
- sistema de supervisión,
- limitaciones, restricciones operacionales.

022 02 02 00 Piloto automático

- función y aplicación,
- tipos (diferentes ejes),
- diagrama bloque, componentes,
- modos laterales,
- modos longitudinales,
- modos comunes,
- modos de control,
- señal relacionada con las superficies de control,
- operación y programación para las diversas fases del vuelo,
- sistema de supervisión,
- limitaciones, restricciones operacionales.

022 02 03 00 Intencionadamente en blanco

022 02 04 00 Amortiguador de guiñada

- función,
- diagrama de bloque, componentes.

022 02 05 00 Intencionadamente en blanco

022 02 06 00 Intencionadamente en blanco

023 02 07 00 Intencionadamente en blanco

**022 03 00 00** Intencionadamente en blanco

**030 00 00 00 PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN DE VUELO**

031 00 00 00 Intencionadamente en blanco

032 00 00 00 Intencionadamente en blanco

**033 00 00 00 PLANIFICACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL VUELO - AVIONES**

**033 01 00 00 PLANES DE VUELO PARA VUELOS DE TRAVESÍA**

033 01 01 00 Plan de navegación

033 01 01 01 Selección de rutas, velocidades, alturas (altitudes) y aeródromo alternativo

- terreno y franqueamiento de obstáculos,
- niveles de crucero apropiados a la dirección del vuelo,
- puntos de referencia de la navegación, visuales o radio.

033 01 01 02 Medida de rutas y distancias

033 01 01 03 Obtención de la predicción de velocidad del viento para cada tramo

033 01 01 04 Cálculo de rumbos, velocidades con relación al terreno y tiempo en ruta, velocidad verdadera y velocidades del viento

033 01 01 05 Registro de cumplimiento de la parte prevuelo del vuelo de navegación

033 01 02 00 Planificación de combustible

033 01 02 01 Cálculo de la utilización planificada de combustible en cada tramo y en la totalidad del vuelo

- ejemplos del manual de vuelo para el flujo de combustible durante el ascenso, en ruta y durante el descenso,
- plan de navegación para tiempo en ruta.

033 01 02 02 Combustible para circuito o diversión a aeródromo alternativo

033 01 02 03 Reservas

033 01 02 04 Requisitos de combustible total para el vuelo

033 01 02 05 Registro del cumplimiento de la parte de combustible del prevuelo

033 01 03 00 Supervisión del vuelo y replanificación en vuelo

033 01 03 01 Cálculos de combustible en vuelo

- registro de las cantidades de combustible remanentes en los puntos de notificación de navegación.

033 01 03 02 Cálculo de la proporción de consumo real

- comparación del consumo real y planificado del combustible y estado del mismo.

033 01 03 03 Revisión de las reservas estimadas de combustible

033 01 03 04 Replanificación en vuelo en caso de problemas

- selección de la altitud de crucero y de la velocidad para un nuevo destino,
- tiempo hasta el nuevo destino,
- estado del combustible, requisitos y reservas de combustible.

033 01 04 00 Radiocomunicación y ayudas a la navegación

033 01 04 01 Frecuencias de comunicación y señales de llamada de las agencias de control apropiadas y servicios de ayuda en vuelo, tales como estaciones meteorológicas

033 01 04 02 Radionavegación y ayudas a la aproximación, si son necesarias

- tipo,
- frecuencias,
- identificación.

**033 02 00 00 PLAN DE VUELO ATC DE OACI**

033 02 01 00 Tipos de plan de vuelo

033 02 01 01 Plan de vuelo OACI

- formato,
- información incluida y realización del plan,
- plan de vuelo repetitivo.

033 02 02 00 Realización del plan de vuelo

033 02 02 01 Información para el plan de vuelo obtenida de

- plan de vuelo de navegación,
- planificación de combustible,
- registros del operador para la información básica de la aeronave,
- registros de masa y centrado.

033 02 03 00 Presentación del plan de vuelo

033 02 03 01 Procedimientos para la presentación

033 02 03 02 Agencia responsable del procesamiento del plan de vuelo

- 033 02 03 03 Requisitos del Estado concernientes a la exigencia de presentación del plan de vuelo
- 033 02 04 00 Cierre del plan de vuelo
- 033 02 04 01 Responsabilidades y procedimientos
- 033 02 04 02 Agencia procesadora
- 033 02 04 03 Verificación de la hora de slot
- 033 02 05 00 Adhesión al plan de vuelo
- 033 02 05 01 Tolerancias permitidas por el Estado para los diversos tipos de plan de vuelo
- 033 02 05 02 Enmienda en vuelo del plan de vuelo
- condiciones en las cuales debe ser enmendado un plan de vuelo,
  - responsabilidad del piloto y procedimientos para la presentación y enmienda,
  - agencia a la que se someten las enmiendas.
- 033 03 00 00 PRÁCTICA DE LA PLANIFICACIÓN DE VUELO**
- 033 03 01 00 Preparación de las cartas
- 033 03 01 01 Trazado de rutas y medición de direcciones y distancias
- 033 03 02 00 Planes de navegación
- 033 03 02 01 Realización del plan de navegación utilizando:
- rutas y distancias de las cartas preparadas,
  - velocidades del viento tal como han sido dadas,
  - velocidades verdaderas apropiadas.
- 033 03 03 00 Plan simple de combustible
- 033 03 03 01 Preparación de los registros de combustible que muestren los valores planificados para:
- combustible utilizado en cada tramo,
  - combustible remanente al final de cada tramo,
  - autonomía, basada en la relación de combustible remanente y consumo planificado, al final de cada tramo.
- 033 03 04 00 Prácticas de planificación de radio
- 033 03 04 01 Comunicaciones
- frecuencias y señales de llamada de las agencias de control de tráfico

- aéreo y ayudas y servicios en vuelo, tales como información meteorológica.
- 033 03 04 02 Ayudas a la navegación
- frecuencias e indicadores de las ayudas terminales en ruta, si es adecuado.
- 033 04 00 00 PLANIFICACIÓN DE VUELO IFR (AEROVÍAS)**
- 033 04 01 00 Consideraciones meteorológicas
- 033 04 01 01 Análisis de los modelos meteorológicos existentes a lo largo de las posibles rutas
- 033 04 01 02 Análisis de los vientos en altura a lo largo de las rutas probables
- 033 04 01 03 Análisis de las condiciones meteorológicas existentes y previstas en el destino y posibles alternativos
- 033 04 02 00 Selección de rutas al destino y alternativos
- 033 04 02 01 Rutas en las aerovías preferidas
- 033 04 02 02 Extracción de rutas y distancias de las cartas RAD/NAV
- 033 04 02 03 Frecuencias e identificadores de las ayudas para la radionavegación en ruta
- 033 04 02 04 Altitud mínima en ruta, altitudes mínimas de cruce y recepción
- 033 04 02 05 Salida instrumental estándar (SID) y rutas estándar de llegada (STAR)
- 033 04 03 00 Tareas generales en la planificación de vuelo
- 033 04 03 01 Comprobación en el AIP y NOTAM de la última información sobre el estado del aeródromo y ruta
- 033 04 03 02 Selección de altitudes o niveles para cada tramo del vuelo
- 033 04 03 03 Aplicación de la velocidad del viento en cada tramo para obtener las velocidades de crucero y con relación al suelo
- 033 04 03 04 Cálculo de los tiempos en ruta para cada tramo al destino y al alternativo y determinación del tiempo total en ruta
- 033 04 03 05 Realización del plan de combustible
- 033 04 03 06 Estudio preliminar de los procedimientos de aproximación y mínimos al destino y alternativo
- 033 04 03 07 Realización y presentación del plan de tráfico aéreo

- 033 05 00 00 Intencionadamente en blanco
- 033 06 00 00 REALIZACIÓN PRÁCTICA DE UN PLAN DE VUELO**  
(plan de vuelo, registro del vuelo, registro de navegación, plan ATC, etc)
- 033 06 01 00 Recogida de datos
- 033 06 01 01 Recogida de datos de navegación
- 033 06 01 02 Recogida de datos meteorológicos
- 033 06 01 03 Recogida de datos de performance
- 033 06 01 04 Realización del plan de vuelo de navegación
- 033 06 01 05 Realización del plan de combustible
  - tiempo y combustible hasta lo más alto del ascenso,
  - tiempo del sector crucero y combustible utilizado,
  - tiempo total y combustible requerido al destino,
  - combustible requerido para la aproximación frustrada, altitud de ascenso en ruta y crucero al alternativo,
  - reserva de combustible.
- 033 06 01 06 Intencionadamente en blanco
- 033 06 01 07 Realización del plan de tráfico aéreo.

**040 00 00 00 FACTORES HUMANOS****040 01 00 00 Factores humanos: conceptos básicos**

- 040 01 01 00 Factores humanos en aviación
- 040 01 01 01 Competencia y limitaciones
- 040 01 01 02 Consecución de la competencia por el piloto
  - aproximación tradicional a la perfección,
  - aproximación de los factores humanos hacia el 'profesionalismo'.

## 040 01 02 00 Estadísticas de accidentes

## 040 01 03 00 Conceptos de seguridad en vuelo

**040 02 00 00 Fisiología básica de aviación y mantenimiento de la salud**

## 040 02 01 00 Conceptos básicos de fisiología de vuelo

## 040 02 01 01 La atmósfera

- composición,
- leyes de los gases,
- exigencia de oxígeno por los tejidos.

## 040 02 01 02 Sistemas respiratorio y circulatorio

- anatomía funcional,
- ambiente hipobárico,
- presurización, descompresión,
- descompresión rápida:
  - . gases atrapados, barotrauma,
  - . antimedidas, hipoxia,
  - . síntomas,
  - . tiempo útil de conciencia,
- hiperventilación,
- aceleraciones.

## 040 02 01 03 Intencionadamente en blanco

## 040 02 02 00 Hombre y ambiente: sistema sensorial

## 040 02 02 01 Sistema nervioso central y periférico

- umbral sensorial, sensibilidad, adaptación,
- habituación,
- reflejos y control del sistema biológico.

## 040 02 02 02 Visión



- anatomía funcional,
  - campo visual, visión foveal y periférica,
  - ámbito de la visión monocular,
  - visión nocturna.
- 040 02 02 03 Oído
- anatomía funcional,
  - circunstancias del vuelo relacionadas con el oído.
- 040 02 02 04 Equilibrio
- anatomía funcional,
  - movimiento, aceleración, verticalidad,
  - enfermedades del movimiento (mareo).
- 040 02 02 05 Integración de las entradas sensoriales
- desorientación espacial,
  - ilusiones:
    - . origen físico,
    - . origen fisiológico,
    - . origen psicológico,
  - problemas en aproximación y aterrizaje.
- 040 02 03 00 Salud e higiene
- 040 02 03 01 Higiene personal
- 040 02 03 02 Achaques comunes menores
- enfriamiento,
  - gripe,
  - males gastrointestinales.
- 040 02 03 03 Áreas de problemas para los pilotos
- pérdida de oído,
  - visión defectuosa,
  - hipotensión, hipertensión, enfermedad coronaria,
  - obesidad,
  - higiene de la nutrición,
  - climas tropicales,
  - enfermedades epidémicas.
- 040 02 03 04 Intoxicación
- tabaco,
  - alcohol,
  - drogas y automedicación,

- productos tóxicos variados.
- 040 02 03 05 Intencionadamente en blanco
- 040 03 00 00 PSICOLOGÍA BÁSICA DE AVIACIÓN**
- 040 03 01 00 Proceso de la información humana
- 040 03 01 01 Atención y vigilancia
- selectividad de la atención,
  - atención dividida.
- 040 03 01 02 Percepción
- ilusiones perceptivas,
  - subjetividad de la percepción,
  - proceso 'abajo-arriba'/'arriba-abajo'.
- 040 03 01 03 Memoria
- memoria sensorial,
  - trabajo de la memoria,
  - memoria a largo plazo,
  - motor de la memoria (habilidades).
- 040 03 01 04 Selección de la respuesta
- principios y técnicas de aprendizaje,
  - caminos,
  - motivación y performance.
- 040 03 02 00 Error humano y fiabilidad
- 040 03 02 01 Fiabilidad de la conducta humana
- 040 03 02 02 Hipótesis sobre la realidad
- semejanza, frecuencia,
  - consumación de la casualidad.
- 040 02 03 03 Teoría y modelo del error humano
- 040 02 03 04 Generación del error
- factores internos (estilos cognitivos),
  - factores externos:
    - . ergonómicos,
    - . económicos,
    - . ambiente social (grupo, organización).

040 03 03 00 Elaboración de decisiones

040 03 03 01 Conceptos de elaboración de la decisión

- . estructura (fases),
- . límites,
- . evaluación del riesgo,
- . aplicación práctica.

040 03 04 00 Evitación y gestión de los errores

040 03 04 01 Conciencia de la seguridad

- conciencia de las áreas de riesgo,
- identificación de la propensión al error (uno mismo),
- identificación de las fuentes de error (otros),
- conciencia de la situación.

040 03 04 02 Intencionadamente en blanco

040 03 04 03 Intencionadamente en blanco

040 03 04 04 Intencionadamente en blanco

040 03 05 00 Personalidad

040 03 05 01 Personalidad y actitudes

- desarrollo,
- influencias ambientales.

040 03 05 02 Diferencia individuales en la personalidad

- autoconceptos (e.g. actuación vs estado-orientación).

040 03 05 03 Identificación de actitudes peligrosas (propensión al error)

040 03 06 00 Sobrecarga e infracarga humana

040 03 06 01 Excitación

040 03 06 02 Estrés

- definición (es), concepto(s), modelo(s),
- ansiedad y estrés,
- efectos del estrés.

040 03 06 03 Fatiga

- tipos, causas, síntomas,
- efectos de la fatiga.

040 03 06 04 Ritmo del cuerpo y sueño

- molestias del ritmo,
- síntomas, efecto, gestión.

040 03 06 05 Gestión de la fatiga y el estrés

- estrategias en cabina,
- técnicas de gestión,
- programas de salud y ejercicio,
- técnicas de relajación,
- prácticas religiosas,
- técnicas de consuelo.

040 03 07 00 Automatización avanzada de la cabina

040 03 07 01 Ventajas y desventajas (situaciones críticas)

040 03 07 02 Complacencia de la automatización

040 03 07 03 Conceptos de trabajo.

**050 00 00 00 METEOROLOGÍA****050 01 00 00 LA ATMÓSFERA**

- 050 01 01 00 Composición, extensión, división vertical
- 050 01 01 01 Composición, extensión, división vertical
- 050 01 02 00 Temperatura
- 050 01 02 01 Distribución vertical de la temperatura
- 050 01 02 02 Transferencia del calor
  - radiación solar y terrestre,
  - conducción,
  - convección,
  - advención y turbulencia.
- 050 01 02 03 Razón de lapso, estabilidad e inestabilidad
- 050 01 02 04 Desarrollo de la inversión, tipos de inversión
- 050 01 02 05 Temperatura cerca de la superficie de la tierra, efectos de la superficie, variación diurna, efecto de las nubes, efecto del viento
- 050 0103 00 Presión atmosférica
- 050 01 03 01 Presión barométrica, isobaras
- 050 01 03 02 Variación de la presión con la altura, isohipsa
- 050 01 03 03 Reducción de la presión al acercarse al nivel del mar, QFF
- 050 01 03 04 Baja presión de superficie/baja presión de altura - alta presión de superficie/alta presión de altura
- 050 01 04 00 Densidad atmosférica
- 050 01 04 01 Interrelación entre presión, temperatura y densidad
- 050 01 05 00 Atmósfera estándar internacional (ISA)
- 050 01 05 01 Atmósfera estándar internacional
- 050 01 06 00 Altimetría
- 050 01 06 01 Altitud de presión, altitud verdadera
- 050 01 06 02 Altura, altitud, nivel de vuelo
- 050 01 06 03 Calaje de altímetro: QNH, QFE, 1013.25 hPa

- 050 01 06 04 Calculo de la liberación del terreno, mejor nivel de vuelo utilizable, regla del pulgar para la influencia de la temperatura y presión

- 050 01 06 05 Efecto de las corrientes de aire aceleradas debido a la topografía

**050 02 00 00 VIENTO**

- 050 02 01 00 Definición y medida
  - 050 02 01 01 Definición y medida
  - 050 02 02 00 Causa primaria del viento
  - 050 02 02 01 Causa primaria del viento, gradiente de presión, fuerza de coriolis, viento de gradiente
  - 050 02 02 02 Relación entre isobaras y viento
  - 050 02 02 03 Intencionadamente en blanco
  - 050 02 03 00 Circulación general
  - 050 02 03 01 Circulación general alrededor del globo
  - 050 02 04 00 Turbulencia
  - 050 02 04 01 Turbulencia y ráfagas, tipos de turbulencia
  - 050 02 04 02 Origen y ubicación de la turbulencia
  - 050 02 05 00 Variación del viento con la altura
  - 050 02 05 01 Variación del viento en la capa de fricción
  - 050 02 05 02 Variación del viento causada por los frentes
  - 050 02 06 00 Vientos locales
  - 050 02 06 01 Vientos adiabáticos y carabáticos, brisas marinas y de tierra, efecto venturi
  - 050 02 07 00 Intencionadamente en blanco
  - 050 02 08 00 Ondas estacionarias
  - 050 02 08 01 Origen de las ondas estacionarias.
- 050 03 00 00 TERMODINÁMICA**
- 050 03 01 00 Humedad

050 03 01 01 Vapor de agua en la atmósfera

050 03 01 02 Temperatura/punto de rocío, razón de mezcla, humedad relativa

050 03 02 00 Cambio del estado de agregación

050 03 02 01 Condensación, evaporación, sublimación, hielo/deshielo, calor latente

050 03 03 00 Procesos adiabáticos

050 03 03 01 Procesos adiabáticos

**050 04 00 00 NUBES Y NIEBLA**

050 04 01 00 Formación de las nubes y descripción

050 04 01 01 Enfriamiento por expansión adiabática y por advención

050 04 01 02 Tipos de nubes, clasificación de las nubes

050 04 01 03 Influencia de la inversión en la formación de nubes

050 04 01 04 Condiciones de vuelo en cada tipo de nubes

050 04 02 00 Niebla, neblina, calima

050 04 02 01 Niebla de radiación

050 04 02 02 Niebla de advención

050 04 02 03 Niebla de vapor

050 04 02 04 Niebla frontal

050 04 02 05 Niebla orográfica

**050 05 00 00 PRECIPITACIÓN**

050 05 01 00 Desarrollo de la precipitación

050 05 01 01 Desarrollo de la precipitación

050 05 02 00 Tipos de precipitación

050 05 02 01 Tipos de precipitación, relación con el tipo de nubes

**050 06 00 00 MASAS DE AIRE Y FRENTE**

050 06 01 00 Tipos de masas de aire

050 06 01 01 Descripción, factores que afectan a las propiedades de las masas de aire

050 06 01 02 Clasificación de las masas de aire, modificación de las masas de aire, áreas de origen

050 06 02 00 Frentes

050 06 02 01 Límites entre masas de aire, situación general, diferenciación geográfica, frentes

050 06 02 02 Frente cálido, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 03 Frente frío, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 04 Sector cálido, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 05 Tiempo en el frente frío

050 06 02 06 Oclusiones, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 07 Frente estacionario, nubes asociadas y tiempo

050 06 02 08 Movimiento de los frentes y sistemas de presión, ciclo vital

**050 07 00 00 SISTEMAS DE PRESIÓN**

050 07 01 00 Localización de las principales áreas de presión

050 07 0101 Localización de las principales áreas de presión

050 07 02 00 Anticiclón

050 07 02 01 Anticiclones: tipos, propiedades generales, anticiclones frío y cálido, crestas y valles, subsidencia

050 07 03 00 Depresiones no frontales

050 07 03 01 Depresiones termal, orográfica y depresiones secundarias

050 07 04 00 Intencionadamente en blanco

**050 08 00 00 CLIMATOLOGÍA**

050 08 01 00 Intencionadamente en blanco

050 08 02 00 Intencionadamente en blanco

050 08 03 00 Situaciones típicas del tiempo en latitudes medias

050 08 03 01 Ondas occidentales

050 08 03 02 Áreas de alta presión

050 08 03 03 Patrón uniforme de presión

050 08 03 04 Piscina fría

050 08 04 00 Tiempo estacional local y vientos

050 08 04 01 Tiempo estacional local y vientos:  
- Foehn, Mistral, Bora, Siroco,

**050 09 00 00 PELIGROS EN VUELO**

050 09 01 00 Hielo

050 09 01 01 Condiciones meteorológicas para la formación de hielo, efectos topográficos

050 09 01 02 Tipos de formación de hielo

050 09 01 03 Peligros de la formación de hielo, como evitarlos

050 09 02 00 Turbulencia

050 09 02 01 Efectos en el vuelo, como evitarlos

050 09 02 02 Intencionadamente en blanco

050 09 03 00 Cizalladura

050 09 03 01 Definición de cizalladura

050 09 03 02 Condiciones meteorológicas para la cizalladura

050 09 03 03 Efectos en el vuelo

050 09 04 00 Tormentas

050 09 04 01 Estructura de las tormentas, líneas de turbión, duración, células de tormenta, electricidad en la atmósfera, cargas estáticas

050 09 04 02 Condiciones para un proceso de desarrollo, predicción, situación, especificación de tipos

050 09 04 03 Como evitar la tormenta, radar de tierra/a bordo, tormentascopio

050 09 04 04 Desarrollo y efecto de la rotura inferior

050 09 04 05 Desarrollo de los rayos y efecto de los mismos en el avión y ejecución del vuelo

050 09 05 00 Intencionadamente en blanco

050 09 06 00 Inversiones de alto y bajo nivel

050 09 06 01 Influencia en la performance de la aeronave

050 09 07 00 Intencionadamente en blanco

050 09 08 00 Peligros en las áreas montañosas

050 09 08 01 Influencia del terreno en las nubes y precipitaciones, paso frontal

050 09 08 02 Movimientos verticales, onda de montaña, cizalladura, turbulencia, formación de hielo

050 09 08 03 Desarrollo y efecto de las inversiones valle

050 09 09 00 Fenómenos que reducen la visibilidad

050 09 09 01 Reducción de la visibilidad causada por la neblina, humo, polvo, arena y precipitación

050 09 09 02 Reducción de la visibilidad causada por la ventisca baja y la nieve volante

**050 10 00 00 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

050 10 01 00 Observación

050 10 01 01 En tierra: viento de superficie, visibilidad y alcance visual en pista, transmisómetros; nubes: tipo, cantidad, altura de la base y de la cima, movimiento; meteorología: incluyendo todo tipo de precipitaciones, temperatura del aire, humedad relativa, punto de rocío, presión atmosférica

050 10 01 02 Observación en el aire

050 10 01 03 Observaciones por satélite, interpretación

050 10 01 04 Observaciones mediante radar meteorológico de tierra y a bordo, interpretación

050 10 01 05 Observaciones desde la aeronave e informe, sistema data link, PIREPS

050 10 02 00 Cartas meteorológicas

050 10 02 01 Cartas de meteorología significativa

050 10 02 02 Cartas de superficie

050 10 02 03 Cartas de altura

050 10 02 04 Símbolos y signos en las cartas de análisis y pronóstico

050 10 03 00 Información para la planificación de vuelo

050 10 03 01 Códigos aeronáuticos: MTAR, TAF, SPECI, SIGMET, SNOWTAM, informe de pista

050 10 03 02 Predicciones meteorológicas para la aviación: VOLMET, ATIS, HF-VOLMET, ACARS

050 10 03 03 Contenido y uso de los documentos meteorológicos prevuelo

050 10 03 04 Aleccionamiento meteorológicos y asesoramiento

050 10 03 05 Medida y sistemas de aviso de la cizalladura a bajo nivel, inversión

050 10 03 06 Advertencias meteorológicas especiales

050 10 03 07 Intencionadamente en blanco.

**060 00 00 00 NAVEGACIÓN**

**061 01 00 00 NAVEGACIÓN GENERAL**

061 01 01 00 Intencionadamente en blanco

**061 03 00 00 CARTAS**

061 03 01 00 Intencionadamente en blanco

061 03 02 00 Intencionadamente en blanco

061 03 03 00 Uso de las cartas aeronáuticas reales

- marcado de posiciones,
- métodos para indicar la escala y el relieve,
- signos convencionales,
- medida de rumbos y distancias,
- marcado de rumbos

061 04 00 00 Intencionadamente en blanco

061 05 00 00 Intencionadamente en blanco

061 06 00 00 Intencionadamente en blanco

**062 00 00 00 RADIONAVEGACIÓN**

**062 01 00 00 RADIOAYUDAS**

062 01 01 00 D/F terrestre (incluida la clasificación de rumbos)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 02 00 ADF (incluidas las balizas asociadas y uso del indicador radiomagnético)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 03 00 VOR y Doppler-VOR (incluido el uso de indicador radiomagnético)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 04 00 DME (equipo de medida de distancia)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 05 00 ILS (sistema de aterrizaje por instrumentos)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 01 06 00 MLS (sistema de aterrizaje por microondas)

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

#### 062 02 00 00 PRINCIPIOS BÁSICOS DE RADAR

062 02 01 00 Técnicas de pulso y términos asociados

062 02 02 00 Radar de tierra

- principios,
- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud.

062 02 03 00 Radar meteorológico de a bordo

- principios,

- presentación e interpretación,
- cobertura,
- alcance,
- errores y exactitud,
- factores que afectan al alcance y exactitud,
- aplicación a la navegación.

062 02 04 00 SSR: radar secundario de vigilancia y transpondedor

- principios,
- presentación e interpretación,
- modos y códigos, incluido el modo S.

062 02 05 00 Intencionadamente en blanco

#### 062 05 00 00 SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA

062 05 01 00 Filosofía general

- uso de los sistemas de navegación aérea o el sistema de navegación inercial.

062 05 02 00 Equipamiento típico de la cabina de vuelo y operación

- significado de la entrada y selección de puntos de referencia e información deseada del recorrido,
- significado de la selección, sintonía e identificación de las estaciones terrestres,
- instrumentos para el guiado del recorrido en ruta,
- para algunos tipos de sistemas, instrumentos para la presentación de la distancia recorrida, distancia que falta y, si es necesario, información de la velocidad con relación al suelo,
- instrumentos para presentación de los datos actuales de posición.

062 05 03 00 Indicaciones de los instrumentos

062 05 04 00 Entradas típicas en los sistemas de navegación de área

- sistemas portados a bordo (navegación inercial, doppler),
- sistemas de sensores externos (VOR/DME, LORAN-C, Decca),
- entrada de datos de aire (velocidad verdadera, altitud, rumbo magnético).

062 05 05 00 Navegación de área VOR/DME (RNAV)

- principios operativos,
- ventajas y desventajas,
- exactitud, fiabilidad, cobertura,
- equipo de cabina de vuelo.

062 05 06 00 Intencionadamente en blanco

**062 06 00 00 SISTEMAS DE NAVEGACIÓN INTERNOS Y CON REFERENCIA EXTERNA**

062 06 01 00 Intencionadamente en blanco

062 06 02 00 Intencionadamente en blanco

062 06 03 00 Intencionadamente en blanco

062 06 05 00 Navegación asistida por satélite: GPS/GLONASS/DGPS  
- principios operativos,  
- ventajas y desventajas.

**070 00 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES**

**071 00 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES - AVIONES**

**071 01 00 00 GENERALIDADES**

071 01 01 00 Intencionadamente en blanco

071 01 02 00 JAR-OPS - Requisitos

071 01 02 01 Intencionadamente en blanco

071 01 02 02 Intencionadamente en blanco

071 01 02 03 Intencionadamente en blanco

071 01 02 04 Requisitos de las operaciones todo tiempo: operaciones con baja visibilidad:

- mínimos de operación en el aeródromo: generalidades,
- terminología,
- operaciones de baja visibilidad - reglas generales de operación,
- operaciones de baja visibilidad - consideración del aeródromo,
- operaciones de baja visibilidad - entrenamiento y calificaciones,
- operaciones de baja visibilidad - procedimientos operativos,
- operaciones de baja visibilidad - equipo mínimo,
- mínimos para operar en VFR.

071 01 02 05 Intencionadamente en blanco

071 01 02 06 Intencionadamente en blanco

071 01 02 07 Intencionadamente en blanco

071 01 02 08 Intencionadamente en blanco

071 01 02 09 Intencionadamente en blanco

071 01 02 10 Intencionadamente en blanco

071 01 03 00 Intencionadamente en blanco

**071 02 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESPECIALES Y PELIGROS (ASPECTOS GENERALES)**

071 02 01 00 Intencionadamente en blanco

071 02 02 00 Intencionadamente en blanco

071 02 03 00 Intencionadamente en blanco



071 02 04 00 Intencionadamente en blanco

071 02 05 00 Intencionadamente en blanco

071 02 06 00 Intencionadamente en blanco

071 02 07 00 Intencionadamente en blanco

071 02 08 00 Estela turbulenta

- causas,
- influencia de la velocidad, masa y viento,
- actuación cuando cruza un tráfico, durante el despegue o aterrizaje.

071 02 09 00 Intencionadamente en blanco

071 02 10 00 Intencionadamente en blanco

071 02 11 00 Intencionadamente en blanco

071 02 12 00 Intencionadamente en blanco

071 02 13 00 Intencionadamente en blanco

080 00 00 00 PRINCIPIOS DE VUELO

INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

**090 00 00 00 COMUNICACIONES**

**091 00 00 00 INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

**092 00 00 00 COMUNICACIONES IFR**

**092 01 00 00 DEFINICIONES**

- 092 01 01 00 Uso y significado de los términos asociados
- 092 01 02 00 Abreviaturas de los servicios de tránsito aéreo
- 092 01 03 00 Grupos de código Q usados comunmente en comunicaciones RTF aire-tierra
- 092 01 04 00 Categorías de mensajes

**092 02 00 00 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

- 092 02 01 00 Transmisión de letras
- 092 02 02 00 Transmisión de números (incluido nivel de información)
- 092 02 03 00 Transmisión de la hora
- 092 02 04 00 Transmisión técnica
- 092 02 05 00 Palabras y frases estándar (incluida la fraseología RTF más importante)
- 092 02 06 00 Señales de llamada radiotelefónica para estaciones aeronáuticas incluyendo el uso de llamadas abreviadas
- 092 02 07 00 Señales de llamada radiotelefónica para aviones incluyendo el uso de llamadas abreviadas
- 092 02 08 00 Transferencia de comunicaciones
- 092 02 09 00 Procedimientos de prueba incluyendo la escala de recepción
- 092 02 10 00 Requisitos de colación y reconocimiento
- 092 02 11 00 Fraseología de procedimientos radar
- 092 02 12 00 Cambios de nivel y informes

**092 03 00 00 ACTUACIÓN REQUERIDA A ADOPTAR EN CASO DE FALLO DE COMUNICACIONES**

**092 04 00 00 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA Y URGENCIA**

- 092 04 01 00 PAN médica
- 092 04 02 00 Emergencias (definición - frecuencias - frecuencias de búsqueda de emergencia -

señales de emergencia - mensajes de emergencia)

092 04 03 00 Urgencia (definición - frecuencias - señal de urgencia - mensajes de urgencia)

**092 05 00 00 TERMINOS RELEVANTES DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA (VFR)**

- 092 05 01 00 Meteorología del aeródromo
- 092 05 02 00 Pronósticos meteorológicos

**092 06 00 00 PRINCIPIOS GENERALES DE PROPAGACIÓN VHF Y ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS**

**092 07 00 00 CÓDIGO MORSE**

## 4. PILOTO PRIVADO (AVIÓN)

### LEGISLACIÓN AÉREA

#### Legislación

- 1 El Convenio sobre Aviación Civil Internacional
- 2 La Organización de Aviación Civil Internacional
- 3 Artículos del Convenio
  - 1 Soberanía
  - 2 Territorio
  - 5 Vuelo sobre territorio de Estados contratantes
  - 10 Aterrizaje en aeropuertos aduaneros
  - 11 Aplicación de las reglamentaciones aéreas
  - 12 Reglas del aire
  - 13 Disposiciones sobre entrada y despacho
  - 16 Inspección de aeronaves
  - 22 Simplificación de formalidades
  - 23 Formalidades de aduana e inmigración
  - 24 Derechos de aduana
  - 29 Documentos que deben llevar las aeronaves
  - 30 Equipo de radio de las aeronaves
  - 31 Certificado de aeronavegabilidad
  - 32 Licencias del personal
  - 33 Reconocimiento de certificados y licencias
  - 34 Diario de abordaje
  - 35 Restricciones sobre la carga
  - 36 Aparatos fotográficos
  - 37 Adopción de normas y procedimientos internacionales
  - 39 Anotaciones en los certificados y licencias
  - 40 Validez de los certificados y licencias con anotaciones
- 4 Anexos al Convenio
  - Anexo 7 Marcas de nacionalidad y de matrícula de aeronaves
    - definiciones
    - marcas de registro de aeronaves
    - certificado de registro
    - placa de identificación
  - Anexo 8 Aeronavegabilidad
    - definiciones
    - certificado de aeronavegabilidad
    - aeronavegabilidad continuada
    - validez del certificado de aeronavegabilidad
    - instrumentos y equipos
    - limitaciones e información sobre la aeronave

#### Reglas del aire

- Anexo 2 Reglas del aire
- definiciones
  - aplicación
  - reglas generales
  - reglas del vuelo visual
  - señales (apéndice 1)
  - interceptación de aeronaves civiles (apéndice 2)

#### Reglamentación del tránsito aéreo y servicios de tránsito aéreo

- Anexo 11 Servicios de tránsito aéreo
- definiciones
  - objetivo de los servicios de tránsito aéreo
  - clasificación del espacio aéreo
  - regiones de información de vuelo, áreas de control y zonas de control
  - servicios de control de tránsito aéreo
  - servicios de información de vuelo
  - servicio de alerta
  - condiciones meteorológicas visuales
  - condiciones meteorológicas instrumentales
  - contingencias en vuelo

#### Anexo 14: Aeródromos

- definiciones
- condiciones del área de movimiento y ayudas correspondientes
- Ayudas visuales para la navegación
  - indicadores y sistemas de señalización
  - marcas
  - luces
  - signos
  - áreas de señales
- Ayudas visuales para indicar obstáculos
  - marcas de objetos
  - iluminación de objetos
- Ayudas visuales para indicar el uso restringido de áreas
- Emergencia y otros servicios
  - servicio contra incendios y de rescate
  - servicio de gestión de plataforma
- Luces del aeródromo y colores de marca de superficies
  - colores de las luces aeronáuticas del suelo
  - colores de las marcas de superficie.

- 5 Documento 4444 de OACI - Reglas del aire y servicios de tránsito aéreo

#### Provisiones generales

- definiciones
- prácticas operativas del ATS

- aprobación del plan de vuelo e información
- control del flujo de tránsito aéreo
- procedimientos de calaje del altímetro
- información sobre estela turbulenta
- información meteorológica
- informes aéreos (AIREP)

#### Servicio de control de área

- separación de tráficos controlados en las distintas clases de espacio aéreo
- pilotos, responsabilidad de mantener la separación en VMC
- procedimientos del piloto en caso de emergencia y fallo de comunicaciones
- interceptación de una aeronave civil

#### Servicio de control de aproximación

- procedimientos de salida y llegada de una aeronave en VMC

#### Servicio de control de aeródromo

- función de la torre de control del aeródromo
- operaciones VFR
- procedimientos de tráfico y circuito
- información a las aeronaves
- control del tráfico de aeródromo

#### Servicio de información de vuelo y alerta

- servicio de asesoramiento de tráfico aéreo
- objetivos y principios básicos

### Requisitos JAA en materia de licencias

#### 6 Requisitos (JAR) de las Autoridades conjuntas de aviación (JAA)

##### JAR-FCL Subparte A - Requisitos generales

- 1.025 - Validez de licencias y habilitaciones
- 1.035 - Aptitud física
- 1.040 - Disminución de la aptitud física
- 1.050 - Acreditación del tiempo de vuelo
- 1.065 - Estado emisor de la licencia

##### JAR-FCL Subparte B - Alumno piloto

- 1.085 - Requisitos
- 1.090 - Edad mínima
- 1.095 - Aptitud física

##### JAR-FCL Subparte C - Licencia de piloto privado

- 1.100 - Edad mínima
- 1.105 - Aptitud física
- 1.110 - Atribuciones y condiciones
- 1.115 - Habilitaciones para fines especiales
- 1.120 - Experiencia y acreditación
- 1.125 - Curso de formación
- 1.130 - Examen de conocimientos teóricos

- 1.135 - Prueba de pericia

#### JAR-FCL Subparte E - Habilitación de vuelo instrumental

- 1.175 - Circunstancias en las que se requiere una habilitación de vuelo instrumental

#### JAR-FCL Subparte F - Habilitaciones de clase y tipo

- 1.215 - División de las habilitaciones de clase
- 1.225 - Circunstancias en las que se requiere una habilitación de clase o tipo
- 1.245 - Validez, revalidación y renovación

#### JAR-FCL Subparte H - Habilitaciones de instructor

- 1.300 - Instrucción - generalidades

### CONOCIMIENTO GENERAL DE LA AERONAVE

#### Célula

##### 7 Estructura de la célula

- componentes
- fuselaje, alas, empenaje, estabilizadores, deriva
- controles primarios de vuelo
- sistemas de compensación y flap/slat
- tren de aterrizaje
  - . rueda de morro, incluida dirección
  - . neumáticos, condiciones
  - . sistema de frenado y precauciones de uso
  - . sistemas de retracción

##### 8 Cargas en la célula

- fuerza estática
  - . factor de seguridad
  - . bloqueo de mandos y su uso
  - . precauciones en tierra/vuelo

#### Planta de potencia

##### 9 Motores - generalidades

- principios de los motores de cuatro tiempos de combustión interna
- construcción básica
- causas de la preignición y detonación
- salida de potencia en función de las RPM

##### 10 Refrigeración del motor

- aire frío
- diseño de las cubiertas y deflectores del cilindro
- indicador de alta temperatura del cilindro

##### 11 Lubricación del motor

- función y métodos de lubricación
- sistemas de lubricación

- métodos de circulación del aceite
  - requisitos de la bomba de aceite y filtro
  - calidades y grados del aceite
  - control de la temperatura y presión del aceite
  - métodos de enfriamiento del aceite
  - reconocimiento de mal funcionamiento del sistema de aceite
- 12 Sistema de encendido
- principios del encendido por magnetos
  - construcción y funcionamiento
  - propósitos y principios del impulso de acoplamiento
  - verificaciones de utilidad, reconocimiento de mal funcionamiento
  - procedimientos para evitar la obstrucción de la bujía
- 13 Carburación
- principios del carburador de tipo flotador
  - construcción y función
  - métodos para mantener la razón correcta de mezcla
  - operación de medición de la bomba de chorro y acelerador
  - efecto de la altitud
  - control manual de la mezcla
    - . mantenimiento de la razón correcta de la mezcla
    - . limitación en el uso a alta potencia
    - . evitación de la detonación
  - válvula de corte del ralentí
  - operación y uso de los controles primarios
  - sistema de inducción de aire
  - sistema de inducción alternativa
  - hielo en el carburador, uso de aire caliente
  - sistemas de inyección, principios y operación
- 14 Combustible de motores aéreos
- clasificación de combustibles
    - . grados e identificación por el color
    - . requisitos de calidad
  - inspección de la contaminación
    - . uso de filtros y drenajes
- 15 Sistemas de combustible
- tanques de combustible y conductos de suministro
  - sistema de purga
  - bombas mecánicas y eléctricas
  - suministro por gravedad
  - selección de depósitos
  - gestión del sistema
- 16 Hélices
- nomenclatura de la hélices
  - conversión de la potencia del motor en arrastre
  - diseño y construcción de hélices de paso fijo
  - fuerzas que actúan sobre la pala de la hélice
  - variación de las RPM con cambio de la velocidad indicada

- eficiencia del arrastre con cambio de la velocidad
- diseño y construcción de hélices de paso variable
- operación de la unidad de velocidad constante
- efecto del cambio de grado de inclinación de las palas
- efecto de los remolinos

## 17 Manejo del motor

- procedimientos y precauciones en el encendido
- reconocimiento del mal funcionamiento
- calentamiento, potencia y sistema de verificación
- limitaciones de presión y temperatura del aceite
- limitaciones por sobrecalentamiento del cilindro
- verificación del encendido y otros sistemas
- limitaciones de potencia
- evitación de los cambios rápidos de potencia
- uso del control de mezcla

**Sistemas**

## 18 Sistema eléctrico

- instalación y operación de alternadores/generadores
- suministro directo de corriente
- baterías, capacidad y carga
- voltímetros y amperímetros
- cortacircuitos y fusibles
- servicios e instrumentos operados eléctricamente
- reconocimiento de mal funcionamiento
- procedimientos en caso de mal funcionamiento

## 19 Sistema de vacío

- componentes
- bombas
- regulador e indicadores
- sistema de filtro
- reconocimiento del mal funcionamiento
- procedimientos en caso de mal funcionamiento

**Instrumentos**

## 20 Sistema pitot/estático

- tubo pitot, función
- tubo pitot, principios y construcción
- fuente estática
- fuente estática alternativa
- error de posición
- sistema de drenaje
- elemento calefactor
- errores causados por bloqueo o goteo

## 21 Indicador de velocidad indicada

- principios de operación y construcción
- relaciones entre pitot y presión estática

- definiciones de velocidad indicada, calibrada y verdadera
  - errores de instrumentos
  - indicaciones de velocidad indicada, código de colores
  - verificaciones de utilidad por el piloto
- 22    Altimetro
- principios de operación y construcción
  - función de la subescala
  - efectos de la densidad atmosférica
  - altitud de presión
  - altitud verdadera
  - atmósfera estándar internacional
  - nivel de vuelo
  - presentación (tres agujas)
  - errores del instrumento
  - verificaciones de utilidad por el piloto
- 23    Indicador de velocidad vertical
- principios de operación y construcción
  - función
  - retraso inherente
  - VSI instantánea
  - presentación
  - verificaciones de utilidad por el piloto
- 24    Giróscopos
- principios
  - rigidez
  - precesión
- 25    Indicador de viraje
- razón de giro
  - propósitos y función
  - efecto de la velocidad
  - presentación
  - coordinador de virajes
  - indicaciones de velocidad angular de viraje limitada
  - fuente de potencia
  - indicador de equilibrado
    - principio
    - presentación
  - verificaciones de utilidad para el piloto
- 26    Indicador de actitud
- giro de la tierra
  - propósito y función
  - presentaciones
  - interpretación
  - limitaciones operativas
  - fuente de potencia
  - verificaciones de utilidad para el piloto

- 27    Indicador de rumbo
- girodireccional
  - propósito y función
  - presentación
  - uso con la brújula
  - mecanismo de calaje
  - deriva aparente
  - limitaciones operativas
  - fuente de potencia
  - verificaciones de utilidad para el piloto
- 28    Brújula
- construcción y función
  - campo magnético de la tierra
  - variación y desviación
  - giros, errores de aceleración
  - precauciones cuando se llevan elementos magnéticos
  - verificaciones de utilidad para el piloto
- 28    Instrumentos del motor
- principios, presentación y uso operativo de:
    - . indicador de temperatura del aceite
    - . indicador de presión del aceite
    - . indicador de sobrecalentamiento del cilindro
    - . medidor de gases de salida
    - . indicador de presión del colector
    - . indicador de presión del combustible
    - . indicador de flujo del combustible
    - . indicador(es) de cantidad de combustible
    - . tacómetro
- 30    Otros instrumentos
- principios, presentación y uso operativo de:
    - . indicador de vacío
    - . voltímetro y amperímetro
    - . indicadores de peligro
    - . otros importantes para el tipo de avión.
- Aeronavegabilidad**
- 31    Aeronavegabilidad
- certificado obligatorio
  - cumplimiento de los requisitos
    - . inspecciones periódicas de mantenimiento
    - . cumplimiento del manual de vuelo (o equivalente), instrucciones, limitaciones, avisos
  - suplementos del manual de vuelo
  - provisión y mantenimiento de los documentos
    - . libros del avión, motor y hélices
    - . registro de defectos
  - mantenimiento permitido a los pilotos

## PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN DE VUELO

### Masa y centrado

- 32 Masa y centrado
- limitaciones de la masa máxima
  - limitaciones delantera y trasera del centro de gravedad, operación normal y útil
  - cálculos de masa y centro de gravedad - manual del avión y hojas de equilibrado

### Performance

- 33 Despegue
- carrera de despegue y distancia disponible
  - despegue y ascenso inicial
  - efecto de la masa, viento y altitud de densidad
  - efectos de la superficie del terreno y gradiente
  - uso de flaps
- 34 Aterrizaje
- efectos de la masa, viento, altitud de densidad y velocidad de aproximación
  - uso de flaps
  - superficie del terreno y gradiente
- 35 En vuelo
- relación entre potencia requerida y potencia disponible
  - diagrama de performance
  - razón máxima y ángulo máximo de ascenso
  - alcance y autonomía
  - efectos de la configuración, masa, temperatura y altitud
  - reducción de la performance durante los giros ascendiendo
  - planeo
  - efectos adversos
    - . hielo, lluvia
    - . condición de la célula
    - . efecto de los flaps

## FACTORES HUMANOS

### Fisiología básica

- 36 Conceptos
- composición de la atmósfera
  - leyes de los gases
  - respiración y circulación de la sangre
- 37 Efectos de la presión parcial
- efecto del aumento de la altitud
  - transferencia de gases
  - hipoxia
    - . síntomas
    - . prevención

- presurización de la cabina
- efectos de la descompresión rápida
  - . tiempo de consciencia
  - . uso de las máscaras de oxígeno y descenso rápido
- hiperventilación
  - . síntomas
  - . evitación
- efecto de las aceleraciones

- 38 Visión
- fisiología de la visión
  - limitaciones del sistema visual
    - . defectos de visión
    - . ilusiones ópticas
    - . desorientación espacial
    - . evitación de la desorientación

- 39 Oído
- fisiología del oído
  - sensaciones en el oído interno
  - efectos del cambio de altitud
    - . protección de la audición
  - desorientación espacial
    - . conflictos entre oídos y ojos
  - prevención de la desorientación

- 40 Mareo
- causas
  - síntomas
  - prevención

- 41 Vuelo y salud
- requisitos médicos
  - efectos de las enfermedades comunes y cuidados
    - . enfriamiento
    - . trastornos estomacales
    - . drogas, medicinas y efectos colaterales
    - . alcohol
    - . fatiga
  - forma física personal
  - cuidado de pasajeros
  - buceo - precauciones antes del vuelo

- 42 Peligros tóxicos
- mercancías peligrosas
  - monóxido de carbono de la calefacción

### Psicología básica

- 43 El proceso de información

- concepto de sensación
  - percepción cognitiva
    - . expectación
    - . anticipación
    - . hábitos
- 44 Canal central de decisión
- trabajo mental, limitaciones
  - fuentes de información
    - . estímulos y atención
    - . comunicación verbal
  - memoria y sus limitaciones
  - causa de la mala interpretación
- 45 Estrés
- causas y efectos
  - concepto de despertamiento
  - efectos en la performance
  - identificación y reducción del estrés
- 46 Juicio y toma de decisiones
- concepto de juicio del piloto
  - actitudes psicológicas
    - . aspectos de comportamiento
  - evaluación del riesgo
    - . desarrollo de la conciencia de las situaciones
- METEOROLOGÍA**
- 47 La atmósfera
- composición y estructura
  - división vertical
- 48 Presión, densidad y temperatura
- presión barométrica, isobaras
  - cambios de presión, densidad y temperatura con la altitud
  - terminología de altimetría
  - energía de radiación solar y terrestre, temperatura
  - variación diurna de la temperatura
  - proceso adiabático
  - razón de aumento de la temperatura
  - estabilidad e inestabilidad
  - efectos de la radiación, convergencia de la advención y convergencia
- 49 Humedad y precipitación
- vapor de agua en la atmósfera
  - presión del vapor
  - punto de rocío y humedad relativa
  - condensación y evaporación

- precipitación
- 50 Presión y viento
- áreas de alta y baja presión
  - movimiento de la atmósfera, gradiente de presión
  - movimiento vertical y horizontal, convergencia y divergencia
  - viento de superficie y geostrófico
  - efecto del gradiente del viento y cizalladura, en el despegue y el aterrizaje
  - relación entre isobaras y viento, ley de Buys Ballot
  - turbulencia y rachas
  - vientos locales, föhn, brisas marítima y terrestre, etc.
- 51 Formación de nubes
- calentamiento por advección, radiación y expansión adiabática
  - tipos de nubes
    - . nubes de convección
    - . nubes orográficas
    - . nubes estratiformes y cúmulos
  - condiciones de vuelo en cada tipo de nube
- 52 Niebla, bruma y calima
- radiación, advención, frontal, niebla helada
  - formación y dispersión
  - reducción de la visibilidad por la niebla, nieve, humo, polvo y arena
  - evaluación de la probabilidad de visión reducida
  - peligros en vuelo debidos a la baja visibilidad, horizontal y vertical
- 53 Masas de aire
- descripción y factores que afectan a las propiedades de las masas de aire
  - clasificación de las masas de aire, región de origen
  - modificación de las masas de aire durante su movimiento
  - desarrollo de sistemas de alta y baja presión
  - tiempo asociado a los sistemas de presión
- 54 Frontología
- formación de frentes cálido y frío
  - límites entre masas de aire
  - desarrollo de un frente frío
  - nubes y tiempo asociados
  - tiempo en el sector frío
  - desarrollo del frente cálido
  - nubes y tiempo asociados
  - oclusiones
  - nubes y tiempo asociados
  - frentes asociados
  - nubes y tiempo asociados
- 55 Formación de hielo
- condiciones que conducen a la formación de hielo
  - efectos de la escarcha, escarcha helada, hielo claro
  - efectos del hielo en la performance del avión
  - precauciones y evitación de las condiciones de hielo



- hielo en la planta de potencia
  - precauciones, prevención y limpieza del hielo en la inducción y carburador
- 56 Tormentas
- formación - masas de aire, frontal, orográfica
  - condiciones requeridas
  - proceso de desarrollo
  - reconocimiento de las condiciones favorables para la formación
  - peligro para los aviones
  - efecto de los rayos y turbulencia severa
  - evitación del vuelo en la vecindad de tormentas
- 57 Vuelo sobre áreas montañosas
- peligros
  - influencia del terreno en los procesos atmosféricos
  - ondas de montaña, cizalladura, turbulencia, movimiento vertical, efectos de rotación, vientos de valle
- 58 Climatología
- circulación general estacional en la troposfera sobre Europa
  - tiempo estacional local y vientos
- 59 Altimetría
- aspectos operacionales el calaje de presión
  - altitud de presión, altitud de densidad
  - altura, altitud, nivel de vuelo
  - atmósfera estándar OACI
  - QNH, QFE, calaje estándar
  - Altitud de transición, estrato y nivel
- 60 Organización meteorológica
- oficinas meteorológicas de aeródromo
  - estaciones meteorológicas aeronáuticas
  - servicio de predicción
  - servicios meteorológicos en los aeródromos
  - disponibilidad de predicciones periódicas del tiempo
- 61 Análisis y predicción del tiempo
- cartas meteorológicas, símbolos, signos
  - cartas meteorológicas significativas
  - cartas de pronóstico para la aviación general
- 62 Información meteorológica y planificación de vuelo
- informes y predicciones para salida, ruta, destino y alternativo(s)
  - interpretación de la información codificada en el METAR, TAF, GAFOR
  - disponibilidad de informes en tierra sobre el viento de superficie, cizalladura, visibilidad
- 63 Información meteorológica para la aviación
- VOLMET, ATIS, SIGMET

**NAVEGACIÓN**

- 64 Forma de la Tierra
- ejes, polos
  - meridianos de longitud
  - paralelos de latitud
  - círculos mayores, círculos menores, líneas de rumbo
  - hemisferios, norte/sur, este/oeste
- 65 Mapas
- mapas y cartas aeronáuticos (topográficos)
  - proyecciones y sus propiedades
  - conformidad
  - equivalencia
  - escala
  - círculos mayores y líneas de rumbo
- 66 Proyección ortomórfica conforme (carta OACI 1.500.000)
- propiedades principales
  - construcción
  - convergencia de meridianos
  - presentación de meridianos, paralelos, círculos mayores y líneas de rumbo
  - escala, paralelos estándar
  - presentación de la altura
- 67 Dirección
- norte verdadero
  - campo magnético de la tierra, variación - cambio anual
  - norte magnético
  - componentes vertical y horizontal
  - líneas isogónicas y agónicas
- 68 Magnetismo del avión
- influencias magnéticas en el avión
  - desviación de la brújula
  - errores de giro y aceleración
  - evitación de las interferencias magnéticas con la brújula
- 69 Distancias
- unidades
  - medida de la distancia en relación a la proyección del mapa
- 70 Cartas en la navegación práctica
- fijado de posiciones
  - latitud y longitud
  - orientación y distancia
  - uso del transportador de navegación
  - medida de rutas y distancias
- 71 Lectura de cartas y mapas
- análisis de mapas
  - topografía

- relieve
  - elementos culturales
    - . características permanentes (e.gr. características de las líneas, de los puntos, características únicas o especiales, características sujetas a cambio (e.gr. el agua))
  - preparación
  - plegado del mapa para uso
  - métodos de lectura de mapas
  - orientación del mapa
  - características de los puntos de verificación
  - anticipación de los puntos de verificación
    - . con contacto visual continuo
    - . sin contacto visual continuo
    - . cuando la posición es incierta
  - símbolos aeronáuticos
  - información aeronáutica
  - conversión de unidades
- 72 Principios de navegación
- IAS, CAS y TAS
  - ruta, verdadera y magnética
  - velocidad del viento, rumbo y velocidad con relación al suelo
  - triángulo de velocidades
  - cálculo del rumbo y velocidad en relación al suelo
  - deriva, corrección del ángulo por el viento
  - ETA
  - reconocimiento de posición, fijo
- 73 El computador de navegación
- uso de la regla circular para determinar:
    - . TAS, tiempo y distancia
    - . conversión de unidades
    - . combustible requerido
    - . presión, densidad y altitud verdadera
    - . tiempo de ruta y ETA
    - . uso del computador para resolver el triángulo de velocidades
    - . aplicación a la TAS y velocidad del viento para la ruta
    - . determinación del rumbo y velocidad en relación al suelo
    - . deriva y corrección del ángulo de viento
- 74 Tiempo
- relación entre tiempo universal coordinado (estándar) (UTC) y tiempo local indicado (LMT)
  - definición de tiempos de orto y ocaso
- 75 Planificación del vuelo
- selección de cartas
  - predicciones e informes meteorológicos de ruta y aeródromo
  - evaluación de la situación meteorológica
  - determinación de la ruta
  - consideración del espacio aéreo controlado/regulado, restricciones del espacio aéreo, áreas de peligro, etc.

- uso del AIP y Notams
- procedimientos de relación con ATC en el espacio aéreo controlado/regulado
- consideración del combustible
- altitud(es) de seguridad en ruta
- aeródromos alternativos
- frecuencias de comunicación y radionavegación
- anotaciones en el libro de vuelo
- selección de puntos de notificación, marcas de tiempo y distancia
- cálculos de masa y centrado
- cálculos de masa y performance

## 76 Navegación práctica

- rumbos de brújula, uso de tarjetas de desviación
- organización del trabajo en vuelo
- procedimientos de salida, anotaciones en los libros, calaje de altímetro y establecimiento de IAS
- mantenimiento de rumbo y altitud
- uso de las observaciones visuales
- establecimiento de la posición, puntos de verificación
- revisión de rumbo y ETA
- procedimientos de llegada, relación con el ATC
- anotaciones en el libro de vuelo y libro del avión

**Radionavegación**

## 77 D/F terrestre

- aplicación
- principios
- presentación e interpretación
- cobertura
- errores y fiabilidad
- factores que afectan al alcance y fiabilidad

## 78 ADF, con radiofaros asociadas (NDB) y uso de RMI

- aplicación
- principios
- presentación e interpretación
- cobertura
- errores y fiabilidad
- factores que afectan al alcance y fiabilidad

## 79 VOR/DME

- aplicación
- principios
- presentación e interpretación
- cobertura
- errores y fiabilidad
- factores que afectan al alcance y fiabilidad

## 80 GPS

- aplicación
- principios
- presentación e interpretación

- cobertura
- errores y fiabilidad
- factores que afectan al alcance y fiabilidad

- 81 Radar de tierra
- aplicación
  - principios
  - presentación e interpretación
  - cobertura
  - errores y fiabilidad
  - factores que afectan al alcance y fiabilidad

- 82 Radar secundario de vigilancia
- principios (transpondedores)
  - aplicación
  - presentación e interpretación
  - modos y códigos

### PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

- 83 OACI: Anexo 6, parte II - Operación de aeronaves
- propósito
  - definiciones
  - normas generales
  - preparación del vuelo y procedimientos en vuelo
  - performance y limitaciones operativas
  - instrumentos y equipos
  - equipos de comunicaciones y navegación
  - mantenimiento
  - tripulación de vuelo
  - luces que se han de utilizar
- 84 OACI: Anexo 12 - búsqueda y rescate
- definiciones
  - fases de alerta
  - procedimientos para el piloto al mando (párrafos 5.8 y 5.9)
  - señales de búsqueda y rescate (párrafo 5.9 y apéndice A)
- 85 OACI: Anexo 13 - Investigación de accidentes de aeronaves
- definiciones
  - procedimientos nacionales
- 86 Reducción del ruido
- procedimientos generales
  - aplicación en el despegue y aterrizaje
- 87 Contravención de las reglamentaciones aeronáuticas
- faltas
  - sanciones

### PRINCIPIOS DE VUELO

- 88 La atmósfera
- composición y estructura
  - atmósfera OACI estándar
  - presión atmosférica
- 89 Circulación del aire en torno a un cuerpo subsónico
- resistencia del aire y densidad del aire
  - capa límite
  - fuerzas de fricción
  - flujo laminar y turbulento
- 90 Circulación del aire por un perfil de dos dimensiones
- circulación en torno a una superficie plana
  - circulación en torno a una superficie curva (perfil)
  - descripción de la sección cruzada de un perfil
  - ascenso y arrastre
  - $C_l$  y  $C_d$  y su relación con el ángulo de ataque
- 91 Flujo tridimensional en torno a un perfil
- formas del perfil y planos de las alas
  - arrastre inducido
    - ángulo de deflexión, arrastre de torbellino, efecto suelo
    - alargamiento
  - resistencia parásita (perfil)
    - forma, fricción e interferencia de arrastre
    - razón arrastre/ascenso.
- 92 Distribución de las cuatro fuerzas
- equilibrado y par
  - ascenso y masa
  - tracción y arrastre
  - métodos para alcanzar el equilibrio
- 93 Controles de vuelo
- los tres planos
    - . cabeceo en torno a un eje lateral
    - . alabeo en torno al eje longitudinal
    - . guiñada en torno al eje normal
  - efecto de los elevadores (estabilizadores), alerones y timón
  - control de cabeceo, alabeo y guiñada
  - acoplamiento cruzado, alabeo y guiñada
  - masa y equilibrado aerodinámico de las superficies de control
- 94 Control de compensación
- aleta básica de compensación, equilibrado y antibalanceo de la aleta
  - propósito y función
  - método de operación
- 95 Flaps y slats
- flaps simple, de intradós, con ranura y Fowler

- propósito y función
- uso operacional
- slats, borde ataque
- propósito y función
- operación normal/automática

- estación/avión llamadas/abreviaturas
- técnicas de transmisión
- uso de palabras y frases estándar
- escucha
- requisito de colacionar las instrucciones

- 96 Pérdida
- pérdida y ángulo de ataque
  - interrupción del flujo suave
  - reducción del ascenso, aumento del arrastre
  - movimiento del centro de presión
  - síntomas de desarrollo
  - características del avión en la pérdida
  - factores que afectan a la velocidad de pérdida y al comportamiento del avión en la pérdida
  - pérdida desde nivel de vuelo, ascenso, descenso o virajes
  - peligros de la pérdida real o artificial
  - recuperación de la pérdida

- 97 Evitación de la barrena
- pérdida en la punta de ala
  - desarrollo del alabeo
  - reconocimiento en una etapa incipiente
  - recuperación inmediata y positiva de la pérdida

- 98 Estabilidad
- definiciones de estabilidad estática y dinámica
  - estabilidad longitudinal
  - efecto del centro de gravedad en el control del alabeo
  - estabilidad lateral y direccional
  - interrelaciones, estabilidad lateral y direccional

- 99 Factor de carga y maniobras
- consideraciones estructurales
  - factores limitadores de carga, con o sin flaps
  - cambios en el factor de carga en virajes y ascensos
  - maniobras de limitación de velocidad
  - precauciones en vuelo

- 100 Fuerzas soportadas en tierra
- cargas laterales en el tren de aterrizaje
  - aterrizaje
  - rodaje, precauciones durante los virajes

## COMUNICACIONES

- 101 Radiotelefonía y comunicaciones
- uso del AIP y selección de frecuencias
  - técnicas al micrófono
  - alfabeto fonético

- 102 Procedimientos de salida
- verificaciones de la radio
  - instrucciones de rodaje
  - anotaciones en tierra
  - autorización de salida
- 103 Procedimientos en ruta
- cambio de frecuencia
  - informes de posición, altitud/nivel de vuelo
  - servicio de información de vuelo
  - información meteorológica
  - reporte meteorológico
  - procedimientos para obtener límites, rumbos, posición
  - fraseología de procedimientos
  - cobertura altura/alcance

- 104 Procedimientos de llegada y circuito de tráfico
- autorización de llegada
  - llamadas e instrucciones del ATC durante:
    - . circuito
    - . aproximación y aterrizaje
    - . liberación de pista

- 105 Fallo de comunicaciones
- acciones a adoptar:
    - . frecuencia alternativa
    - . verificaciones de servicio, incluido micrófono y auricular
  - procedimientos en vuelo de acuerdo con el tipo de espacio aéreo

- 106 Procedimientos de emergencia y urgencia
- emergencia (mayday), definición y cuando se usa
  - frecuencias a usar
  - contenido del mensaje mayday
  - urgencia (pan), definición y cuando se usa
  - frecuencias a usar
  - retransmisión de mensajes
  - mantenimiento del silencio cuando se reciben llamadas de emergencia/urgencia
  - cancelación de la emergencia/urgencia.

## Seguridad en vuelo general

- 107 Avión
- ajuste y seguridad del asiento
  - arneses y cinturones
  - equipo de emergencia y su uso:
    - . extintores
    - . fuegos en motores/cabina

- . sistemas antihielo
- . equipo de supervivencia, chalecos salvavidas, balsas
- envenenamiento por monóxido de carbono
- precauciones en el aprovisionamiento de combustible
- productos inflamables/contenedores presurizados

108 Operativa

- estela turbulenta
- hidroplaneo
- cizalladura en despegue, aproximación y aterrizaje
- instrucciones a los pasajeros
- salidas de emergencia
- evacuación del avión:
  - . aterrizaje forzoso
  - . aterrizaje sin tren
  - . amerizaje

## 5. Programa de conocimientos para la emisión de una licencia JAR-FCL en base a una licencia nacional emitida por un Estado miembro de las JAA o para la validación de licencias de piloto de Estados no JAA.

### JAR-FCL PARTE 1 (AVIÓN)

#### JAR-FCL SUBPARTE A - REQUISITOS GENERALES

- 1.010 - Requisitos básicos para actuar como miembro de la tripulación de vuelo
- 1.015 - Aceptación de licencias, habilitaciones, autorizaciones, aprobaciones o certificados
- 1.017 - Autorizaciones/habilitaciones para fines especiales
- 1.025 - Validez de licencias y habilitaciones
- 1.035 - Aptitud psicofísica
- 1.040 - Disminución de la aptitud psicofísica
- 1.050 - Acreditación del tiempo de vuelo
- 1.060 - Restricción de atribuciones a titulares de licencias de 60 años o más.
- Apéndice 1 al JAR-FCL 1.005 - Requisitos mínimos para la emisión de una licencia/autorización JAA en base a una licencia/autorización nacional emitida por un Estado miembro de las JAA
- Apéndice 1 al JAR-FCL 1.015 - Requisitos mínimos para la validación de licencias de piloto de Estados no JAA.

#### JAR-FCL SUBPARTE C - LICENCIA DE PILOTO PRIVADO

- 1.100 - Edad mínima
- 1.105 - Aptitud psicofísica
- 1.110 - Atribuciones y condiciones
- 1.120 - Experiencia y acreditación

#### JAR-FCL SUBPARTE D - LICENCIA DE PILOTO COMERCIAL

- 1.140 - Edad mínima
- 1.145 - Aptitud psicofísica
- 1.150 - Atribuciones y condiciones
- 1.155 - Experiencia y acreditación

#### JAR-FCL SUBPARTE E - HABILITACIÓN DE VUELO INSTRUMENTAL

- 1.175 - Circunstancias en las que se requiere una habilitación de vuelo instrumental
- 1.180 - Atribuciones y condiciones
- 1.185 - Validez, revalidación y renovación

#### JAR-FCL SUBPARTE F - HABILITACIONES DE TIPO Y CLASE

- 1.215 - División de las habilitaciones de clase
- 1.220 - División de las habilitaciones de tipo
- 1.225 - Circunstancias en las que se requiere una habilitación de clase o tipo
- 1.235 - Atribuciones, número, variantes

- 1.240 - Requisitos
- 1.245 - Validez, revalidación y renovación
- 1.250 - Habilitación de tipo multipiloto - condiciones
- 1.255 - Habilitación de tipo para aviones de un solo piloto - condiciones
- 1.260 - Habilitación de clase - condiciones

- Apéndice 1 al JAR-FCL 1.240 a 1.260 y 1.295 - Prueba de pericia y verificación de competencia para habilitaciones de clase/tipo y ATPL
- Apéndice 3 al JAR-FCL 1.240 - Contenido de la formación y prueba/verificación de competencia para la habilitación de clase/tipo en aviones monomotor y multimotor de un solo piloto.

**JAR-FCL SUBPARTE G - LICENCIA DE PILOTO DE TRANSPORTE DE LÍNEA AÉREA**

- 1.265 - Edad mínima
- 1.270 - Aptitud psicofísica
- 1.275 - Atribuciones y condiciones
- 1.280 - Experiencia

**JAR-FCL 3 (REQUISITOS MÉDICOS)**

- 3.095 - Exámenes aeromédicos (3.095 (a) y (b))
- 3.105 - Período de validez de los certificados médicos
- 3.110 - Requisitos para la evaluación médica
- 3.115 - Uso de medicación o drogas
- 3.120 - Responsabilidades del interesado.

**JAR-OPS SECCIÓN 1 - REQUISITOS**

**JAR-OPS SUBPARTE A - APLICACIÓN**

- 1.001 - Aplicación

**JAR-OPS SUBPARTE B - GENERAL**

- 1.005 - General
- 1.015 - Excepciones
- 1.025 - Idioma común
- 1.030 - Listas de equipo mínimo - responsabilidades del operador
- 1.040 - Miembros adicionales de la tripulación
- 1.060- Amaraaje
- 1.065 - Transporte de armas de guerra y municiones de guerra
- 1.070 - Transporte de armas deportivas y municiones
- 1.075 - Método de transporte de personas
- 1.085 - Responsabilidades de la tripulación
- 1.090 - Autoridad del comandante
- 1.100 - Admisión a la cabina de vuelo
- 1.105 - Transporte de no autorizados
- 1.110 - Aparatos electrónicos portátiles
- 1.115 - Alcohol y drogas
- 1.120 - Puesta en peligro de la seguridad
- 1.130 - Manuales que hay que llevar
- 1.135 - Información y formularios adicionales que hay que llevar
- 1.140 - Información que se ha de retener en tierra
- 1.145 - Poder para inspeccionar
- 1.150 - Producción de documentación y registros
- 1.160 - Conservación, producción y uso de registros del registrador de datos de vuelo

## JAR-OPS SUBPARTE D - PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

- 1.200 - Manual de operaciones
- 1.210 - Establecimiento de procedimientos
- 1.225 - Mínimos operativos del aeródromo
- 1.260 - Transporte de personas con movilidad reducida
- 1.265 - Transporte de pasajeros no admitidos, deportados y personas bajo custodia
- 1.270 - Estiba de equipaje y carga
- 1.280 - Acomodo de pasajeros
- 1.285 - Información a los pasajeros
- 1.290 - Preparación del vuelo
- 1.295 - Selección de aeródromos
- 1.300 - Sometimiento al plan de vuelo ATS
- 1.305 - Repostado y vaciado de combustible con pasajeros embarcando, a bordo o desembarcando
- 1.310 - Miembros de la tripulación en sus puestos
- 1.315 - Medios de asistencia para la evacuación de emergencia
- 1.320 - Asientos, cinturones y arneses de seguridad
- 1.325 - Aseguramiento de la cabina de pasajeros y cocinas
- 1.330 - Accesibilidad a los equipos de emergencia
- 1.335 - Fumar a bordo
- 1.340 - Condiciones meteorológicas
- 1.345 - Hielo y otros contaminantes
- 1.350 - Abastecimiento de combustible y aceite
- 1.355 - Condiciones para el despegue
- 1.360 - Aplicación de los mínimos de despegue
- 1.365 - Altitudes mínimas de vuelo
- 1.370 - Simulación de posiciones anormales
- 1.375 - Gestión en vuelo del combustible
- 1.385 - Uso de oxígeno suplementario
- 1.390 - Radiaciones cósmicas
- 1.395 - Detección de la proximidad al suelo
- 1.400 - Condiciones de aproximación y aterrizaje
- 1.405 - Inicio y continuación de la aproximación
- 1.410 - Procedimientos operativos - altura de cruce del umbral
- 1.415 - Diario de a bordo
- 1.420 - Informe de sucesos
- 1.425 - Informe de accidentes
- Apéndice 1 al JAR-OPS 1.305 - Repostado y vaciado de combustible con pasajeros embarcando, a bordo o desembarcando
- Apéndice 1 al JAR-OPS 1.375 - Gestión en vuelo del combustible

## JAR-OPS SUBPARTE E - OPERACIONES TODO TIEMPO

- 1.435 - Terminología
- 1.440 - Operaciones en baja visibilidad - reglas generales de operación
- 1.445 - Operaciones en baja visibilidad - consideraciones del aeródromo
- 1.450 - Operaciones en baja visibilidad - entrenamiento y calificaciones
- 1.455 - Operaciones en baja visibilidad - procedimientos operativos
- 1.460 - Operaciones en baja visibilidad - equipo mínimo
- 1.465 - Mínimos operativos en VFR
- Apéndice 1 al JAR-OPS 1.430 - Mínimos operativos del aeródromo
- Apéndice 2 al JAR-OPS 1.430(c) - categorías de aviones - operaciones todo tiempo

## JAR-OPS SUBPARTE J - MASA Y CENTRADO

- 1.625 - Documentación de masa y centrado
- Apéndice 1 al JAR-OPS 1.625 - Masa y centrado - generalidades

## JAR-OPS SUBPARTE K - INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

- 1.630 - Introducción general
- 1.640 - Luces operativas del avión
- 1.650 - Operaciones VFR diurnas - Instrumentos de vuelo y navegación y equipos asociados
- 1.652 - IFR u operaciones de noche
- 1.660 - Sistema de alerta de altitud
- 1.665 - Sistema de aviso de proximidad al suelo
- 1.670 - Equipo de radar meteorológico de a bordo
- 1.675 - Equipo para la operación en condiciones de formación de hielo
- 1.680 - Equipo detector de radiaciones cósmicas
- 1.690 - Sistema de interfono entre los miembros de la tripulación
- 1.695 - Sistema de avisos a los pasajeros
- 1.700 - Registrador de voz de cabina - 1
- 1.705 - Registrador de voz de cabina - 2
- 1.710 - Registrador de voz de cabina - 3
- 1.715 - Registrador de datos de vuelo - 1
- 1.720 - Registrador de datos de vuelo - 2
- 1.725 - Registrador de datos de vuelo -3
- 1.770 - Oxígeno suplementario - aviones presurizados
- 1.775 - Oxígeno suplementario - aviones no presurizados
- 1.780 - Equipo de protección de la respiración para la tripulación
- 1.820 - Transmisor automático de localización de emergencia

## JAR-OPS SUBPARTE N - TRIPULACIÓN DE VUELO

- 1.940 - Composición de la tripulación de vuelo
- 1.945 - Entrenamiento de conversión y verificación
- 1.950 - Entrenamiento de diferencias y familiarización
- 1.955 - Nombramiento como comandante
- 1.960 - Comandantes titulares de licencia de piloto comercial
- 1.965 - Entrenamiento periódico y verificación
- 1.968 - Calificación del piloto para operar en ambos asientos de pilotos
- 1.970 - Experiencia reciente
- 1.975 - Piloto al mando - Calificación de competencia para ruta y aeródromo
- 1.978 - Programa avanzado de calificación
- 1.980 - Operación de más de un tipo o variante
- 1.985 - Registros de entrenamiento
- Apéndice 1 al JAR-OPS 1.940 - Relevo en vuelo de los miembros de la tripulación de vuelo
- Apéndice 2 al JAR-OPS 1.940 - Operaciones IFR o nocturnas con un solo piloto
- Apéndice 1 al JAR-OPS 1.965 - Entrenamiento periódico y verificación - pilotos
- Apéndice 1 al JAR-OPS 1.968 - Calificación del piloto para operar en ambos asientos de pilotos

## JAR-OPS SUBPARTE O - TRIPULACIÓN DE CABINA DE PASAJEROS

- 1.990 - Número y composición de la tripulación de cabina de pasajeros

**JAR-OPS SUBPARTE P - MANUALES, LIBROS Y REGISTROS**

- 1.1040 - Reglas generales para los manuales de operaciones
- 1.1045 - Manual de operaciones - estructura y contenido
- 1.1050 - Manual de vuelo del avión
- 1.1055 - Diario de abordó
- 1.1060 - Plan de vuelo operacional
- Apéndice 1 al JAR-OPS 1.1045 - Contenido del Manual de operaciones (párrafo A(8)) - Procedimientos operativos.

**JAR-OPS SUBPARTE Q - LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO Y ACTIVIDAD Y REQUISITOS DE DESCANSO**

RESERVADO

**JAR-OPS SUBPARTE R - TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR AIRE**

- 1.1215 - Suministro de información

**JAR-OPS SUBPARTE S - SEGURIDAD**

- 1.1235 - Requisitos de seguridad
- 1.1240 - Programas de formación
- 1.1245 - Informe sobre actos de interferencia ilícita
- 1.1250 - Lista de procedimientos de búsqueda de un avión
- 1.1255 - Seguridad del compartimento de la tripulación de vuelo