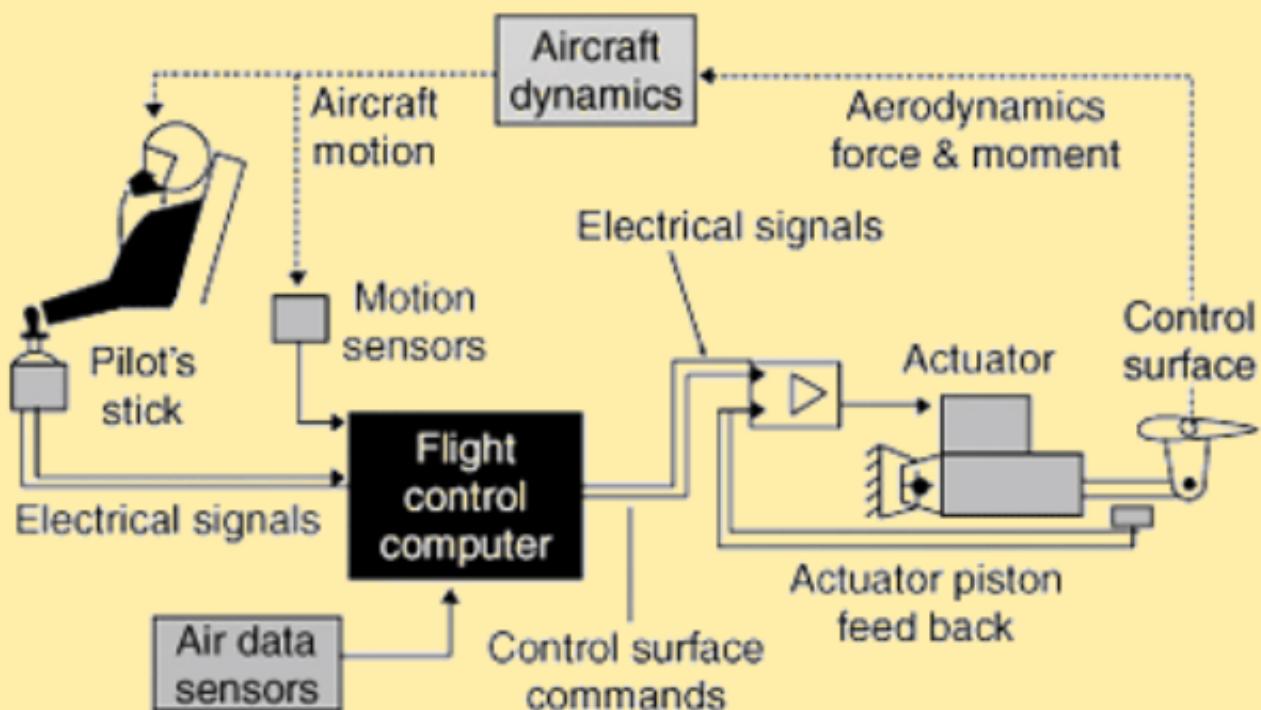


# SISTEMAS DE AERONAVES DE TURBINA



Felipe Gato Gutierrez



TOMO VI

**N** Editorial  
NoBooks

Adaptado al reglamento CE nº 2042/2003 -Parte 66 y a su modificación por el CE 1149/2011

1700 Preguntas de test  
para examen

# SISTEMAS DE AERONAVES DE TURBINA

## TOMO VI

Felipe Gato Gutiérrez

y

Ángel Mario Gato Gutiérrez

2016

Valencia

Sistemas de aeronaves de turbina

© Felipe Gato Gutiérrez y Ángel Mario Gato Gutiérrez

ISBN obra completa: 978-84-15378-40-2

ISBN: 978-84-15378-46-4 (Tomo VI)

e-book v.1.0

ISBN edición en papel: 978-84-15378-56-3 (Tomo VI)

Edita: NoBooks Editorial  
C/ 218 n.º 44-A-46182 La Cañada (Valencia)

[www.nobooksed.com](http://www.nobooksed.com)  
[info@nobooksed.com](mailto:info@nobooksed.com)

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información o sistema de reproducción, sin permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

NOTA:

Las imágenes cedidas por los distintos fabricantes se identifican por un asterisco seguido del propietario legal de la imagen.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
PRÓLOGO.....	5
MÓDULO 11.01 – TEORÍA DE VUELO.....	7
MÓDULO 11.02 – ESTRUCTURA DE CÉLULAS. CONCEPTOS GENERALES.....	27
MÓDULO 11.03 – ESTRUCTURA DE CÉLULAS DE AVIONES.....	73
MODULO 11.04 – AIRE ACONDICIONADO.....	95
MÓDULO 11.05 – INSTRUMENTACIÓN.....	107
MÓDULO 11.06 – SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	145
MÓDULO 11.07 – EQUIPO Y MOBILIARIO.....	172
MÓDULO 11.08 – DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE FUEGO.....	178
MÓDULO 11.09 – MANDOS DE VUELO.....	194
MÓDULO 11.10 – SISTEMAS DE COMBUSTIBLE.....	224
MÓDULO 11.11 – POTENCIA HIDRÁULICA.....	246
MÓDULO 11.12 – PROTECCIÓN CONTRA HIELO Y LLUVIA.....	268
MÓDULO 11.13 – TREN DE ATERRIZAJE.....	281
MÓDULO 11.14 – LUCES.....	315
MÓDULO 11.15 – OXÍGENO.....	325
MÓDULO 11.16 – SISTEMA NEUMÁTICO Y DE VACÍO.....	335
MÓDULO 11.17 – AGUA, POTABLES Y RESIDUALES.....	351
MÓDULO 11.18 – SISTEMAS DE MANTENIMIENTO A BORDO.....	361
SOLUCIONARIO.....	375
MÓDULO 11.01 – TEORÍA DE VUELO.....	377
MÓDULO 11.02 – ESTRUCTURA DE CÉLULAS. CONCEPTOS GENERALES.....	378
MÓDULO 11.03 – ESTRUCTURA DE CÉLULA DE AVIONES.....	380
MÓDULO 11.04 – AIRE ACONDICIONADO.....	381

MÓDULO 11.05 – INSTRUMENTACIÓN.....	382
MÓDULO 11.06 – SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	384
MÓDULO 11.07 – EQUIPO Y MOBILIARIO.....	385
MÓDULO 11.08 – DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE FUEGO.....	386
MÓDULO 11.09 – MANDOS DE VUELO.....	387
MÓDULO 11.10 – SISTEMAS DE COMBUSTIBLE.....	389
MÓDULO 11.11 – POTENCIA HIDRÁULICA.....	390
MÓDULO 11.12 – PROTECCIÓN CONTRA HIELO Y LLUVIA.....	391
MÓDULO 11.13 – TREN DE ATERRIZAJE.....	392
MÓDULO 11.14 – LUCES.....	394
MÓDULO 11.15 – OXÍGENO.....	395
MÓDULO 11.16 – SISTEMA NEUMÁTICO Y DE VACIO.....	396
MÓDULO 11.17 – AGUA, POTABLES Y RESIDUALES.....	397
MÓDULO 11.18 – SISTEMAS DE MANTENIMIENTO A BORDO.....	398
PLANTILLA DE RESPUESTAS.....	399
BIBLIOGRAFÍA.....	401

# INTRODUCCIÓN

Cuando una persona después de muchos años de vida laboral, habiendo tenido la suerte de ejercerla en el medio de su vocación, y pasado por todas las categorías laborales de su profesión, empieza a reflexionar y a darle sentido a muchas cosas, trata de ver su andadura laboral como si estuviese subido en una gran torre, y se hace la gran pregunta:

¿He sembrado algo que pueda ser de utilidad para los continuadores de esta admirable profesión? Descubre que todavía le queda mucho que puede hacer, que es necesario transmitir mas cosas.

A la vez en el tiempo, en Europa las autoridades de E.A.S.A. (European Aviación Safety Agency) y la D.G.A.C. (Dirección General de Aviación Civil) española, están ordenando las normas que regulan el mantenimiento aeronáutico, y la formación del personal que lo ejecute, así que está claro lo que hay que hacer, y se pone uno manos a la obra, en la creencia que ayudar a tu profesión es servir a la mejor de las causas.

Dentro de la formación de un Técnico de Mantenimiento de Aeronaves es básico el conocimiento de los sistemas de las mismas, en esta obra se ha tratado de cubrir todas las necesidades de formación básica que tiene que conocer un futuro técnico de mantenimiento, tratados desde tres puntos de vista y con un objetivo. Primero que cumpla con lo especificado en la normativa vigente. Segundo tratarlo desde un aspecto no excesivamente teórico. Tercero tratarlo desde el punto de vista que me han proporcionado los mas de cuarenta años de experiencia a pie de avión en hangares y pistas en gran parte del mundo, dentro de la gran compañía aérea que es IBERIA. Todo esto con el objetivo de situar al técnico que llegará a las empresas con las herramientas intelectuales y prácticas necesarias para que puedan recibir los cursos de tipo de aeronaves con un alto grado de aprovechamiento, y además inculcar en el alumnado, formas, normas y costumbres para que sabiendo lo que “no debe hacer” pueda, a partir de las primeras semanas ir efectuando trabajos de principiantes, pero necesarios y que le ayudarán a sentirse útil mientras va adquiriendo la experiencia imprescindible, que le permita llegar donde él mismo se marque su objetivo.

Todo esto está muy bien, dirán muchos, pero la formación tiene una parte de convencimiento propio de que aprovechó lo enseñado en las aulas o en el trabajo, ¡para eso están los exámenes!, pero a ellos siempre se enfrenta uno con cierto nerviosismo, con cierto miedo, y en definitiva en muchos casos los resultados no están a la altura de los conocimientos.

Viendo esta necesidad, he tratado de hacer algo que facilite que, con el entrenamiento en la autocomprobación de los conocimientos, cuando se llega a la situación de tener que demostrarlos, se sienta con la suficiente tranquilidad para hacerlo, con el convencimiento de que no solo conoce las materias sino que también ha comprobado por sí mismo que puede demostrarlo.

Es por eso que a los cinco tomos que componen el Módulo 11 Sistemas de Aeronaves de Turbina, (más de 1800 páginas de textos y figuras) de la formación según la agencia europea EASA les he agregado este tomo con más de mil setecientas (1.700) preguntas del tipo de test, similares a las que se utilizan dentro del medio aeronáutico.

Tiene este trabajo el objetivo de que cada uno, después de estudiar la asignatura, se pueda entrenar lo que sea necesario para darse esa tranquilidad que produce el haber comprobado la fijación de los conocimientos adquiridos.

Toda esta documentación, está en las manos del lector no solo por mi esfuerzo y trabajo, sino que tengo que agradecer muy de veras a todos los que me han ayudado y animado en los momentos en que me rondaba la idea de abandonar el objetivo.

Una vez tenido claro lo que hay que hacer, observo que el objetivo me desborda; pero al tener la suerte de tener a mi lado a Ángel Mario Gato Gutiérrez, Licenciado en Documentación, Oficial del Ejercito de Aire en la reserva que ejerció su labor como controlador aéreo de interceptación, conocedor de la normativa y documentación del entorno aeronáutico, con el que mano a mano hemos conseguido que este trabajo tenga sentido, y nos sintamos satisfechos del resultado.

Vaya mi agradecimiento a mi esposa Marisa, que le he quitado muchas horas de “otras cosas”, y ha corregido desde el punto de vista gramatical, todas las páginas de esta obra, a Jesús Albear por sus opiniones, orientaciones y apuntes en materia de aviónica y electricidad, y muy especialmente a:

José Luís Quirós que desde su puesto de director de producción de una de las grandes compañías europeas, como es IBERIA, ha encontrado tiempo para escribir unas líneas a modo de prólogo del tomo I, que le agradezco de corazón por lo leal amigo que es, ahora que por mi pase a la reserva ya no es “mi Director” su opinión es para mí muy valiosa.

A Cesar Moya Villasante, Ingº. Tec. Aeronáutico, otro referente en el mantenimiento de aviones en la aviación comercial, que amablemente ha opinado sobre este trabajo en el prólogo del tomo II.

Al Doctor en Geografía e Historia D. Rafael González Prieto, que desde su puesto de inspector de Enseñanza de la Comunidad Valenciana deja su opinión sobre la obra y que con mucha satisfacción inserto a modo de prólogo del tomo III, ya que si bien no es profesional de la aeronáutica, si lo es de la enseñanza y nadie mejor que él para dejar su opinión desde ese punto de vista.

Al Ingeniero técnico aeronáutico Francisco Carrascal Minero, que además de dedicar su vida laboral al mantenimiento de aviones de la compañía IBERIA en diversos destinos y cargos, siempre encontró tiempo para dedicárselo a la enseñanza, ya como profesor en la universidad madrileña o como director técnico de escuelas de formación de técnicos de mantenimiento de aeronaves reconocidas como centros AESA-147, que como conocedor profundo de este medio ha tenido a bien prologar el tomo 0 de esta obra, por lo que le estaré muy reconocido porque es una opinión muy autorizada y valiosa.

A Jesús Rodríguez San Alejandro, ingeniero técnico aeronáutico, que además de haber dedicado al mantenimiento de aviones toda su larga vida laboral en diversos cargos y lugares, tiene en su haber un largo historial como profesor de sistemas de aeronaves, desde los antiguos Fokker a los modernos Airbus para la formación de los técnicos de mantenimiento, como deja referido en el prólogo de este libro. Su tacto en el ejercicio del mando, y su acertada didáctica en las aulas, en las cuales fui alumno en varios cursos, me han llevado a pedirle que ponga su autorizada opinión y consejos a modo de “guinda final” a este creó, importante trabajo y que le agradezco muy de veras.

Y a todos los compañeros de la enseñanza por sus ánimos y opiniones recibidos, a todos mi gratitud sin límites porque han sido los animadores de mi labor. Tampoco quiero olvidarme de los alumnos que he tenido en estos años, que me han manifestado esta o aquella preferencia y que yo he tratado de corregir, vaya en estas líneas mi gratitud a todos.

Al objeto de que para el lector sea fácil la localización, utilización y comprobación de las preguntas y respuestas se hacen a continuación estas normas y consideraciones.

Cada pregunta tiene una nomenclatura para su localización que consta de cuatro campos que proporcionan la información, por ejemplo:

56 Módulo 11.10–6 Página 75.

- **Campo 1º – (56)** Corresponde al nº de pregunta entre las que corresponden al Módulo 11 capítulo 10 (Sistema de combustible).
- **Campo 2º – (Módulo 11)** Corresponde al módulo 11 que según la reglamentación actual es el de SISTEMAS DE AERONAVES DE TURBINA.
- **Campo 3º – (10–6)** Corresponde al capítulo 10 (sistema de combustible) subcapítulo 6 (Reabastecimiento y vaciado rápido)
- **Campo 4º – (Página 75)** Corresponde a la página 75 del libro donde se desarrolla el tema al que se refiere la pregunta (SISTEMAS DE AERONAVES DE TURBINA TOMO III del autor Felipe Gato Gutiérrez)

Las respuestas correctas intentan ser literales en los lugares indicados de los libros que tiene publicados sobre sistemas de aeronaves el mismo autor (Tomos 0–I–II–III y IV).

En las últimas páginas de este libro se incluye el SOLUCIONARIO donde se encuentran todas las contestaciones correctas a fin de facilitar la autocorrección de los ejercicios efectuados, además de una página para que sirva como modelo de trabajo.

También es de tener en cuenta que solo una de las tres respuestas es la correcta, aunque alguna otra respuesta pueda ser en algunas situaciones o casos específicos posible.

Si con este trabajo se puede ayudar a conseguir, el dar posibilidades a cuantos sientan un deseo de formarse profesionalmente en el mantenimiento aeronáutico, puedan hacerlo y dedicarse a esta apasionante profesión durante toda su vida, o para que algún “aficionado” al medio aeronáutico, pueda solucionar alguna de sus dudas, o para los Técnicos actuales para que les pueda ayudar a refrescar sus conocimientos básicos, habré conseguido sentirme satisfecho y con el “deber cumplido”.

Felipe Gato Gutiérrez.



# PRÓLOGO

He de comenzar agradeciendo al autor de estos libros Felipe Gato, compañero de muchos años de trabajo en el Mantenimiento en Línea y amigo, la oportunidad que me brinda para prologar este último libro de preguntas y sus soluciones sobre la teoría de los conocimientos mecánicos, eléctricos, etc. que debe tener un Técnico de Mantenimiento de Aviones (TMA), antiguos Mecánicos de Aviación, para su formación en centros exteriores a los que hasta no hace mucho tiempo eran exclusivos: el Ejército del Aire o la principal Línea Aérea (IBERIA LAE) en la que trabajábamos y en la que entre otras funciones tenía la de asistir a los cursos de capacitación en las fábricas (AIRBUS, BOEING) para obtener la licencia de trabajos específicos en sus aviones, y pertenecer como monitor a la Escuela de Capacitación de la Dirección de Material para la confección de los Manuales de formación interna de ciertos Sistemas ATA para el Mantenimiento en Línea y contribuir a la formación de los TMA's en las Flotas FOKKER F27, B727, A300, A320 y B757, como profesor.

A lo largo de los capítulos de los libros anteriores se han estudiado la teoría fundamental de los sistemas de avión: Hidráulica, Mecánica, Electricidad, Neumática, Radio, Estructuras, etc. El paso siguiente al estudio de estos conceptos, sobre el que insistiré al final de este preámbulo y que es fundamental en la formación de un TMA, es el logro de las habilidades manuales y profesionales de un buen mecánico de aviación, complementarias a los conocimientos obtenidos en estos libros y que deben ser conocidos y aplicados con todo rigor para lograr los requisitos altísimos de Seguridad en el Vuelo de las aeronaves y la Calidad en el propio trabajo y que, por lo tanto, han de tenerse presentes en la formación integral de un TMA.

La aviación comercial es una rama de la industria sometida a importantes cambios a lo largo de su historia. Y quien se dedica al mantenimiento de aviones debe estar continuamente al tanto de su desarrollo y por lo tanto formándose.

En el caso de quien escribe esto, a lo largo de unos 40 años de profesión, ha visto pasar por la Empresa en que ha trabajado IBERIA LAE, como he dicho anteriormente, Flotas de las más variadas características. En primer lugar como Jefe de Producción de la Base de Mantenimiento de Aviones de Canarias, ubicada en el Aeropuerto de Las Palmas de G. Canaria y con influencia en el resto de Islas, con el avión FOKKER F 27, MK400 (Revisiones desde las de Línea a la de Gran Parada)

Posteriormente ya como Jefe de los Destacamentos de Material de Las Palmas y después de Palma de Mallorca, hemos, digo hemos, porque en ambos destinos dentro de la Compañía he tenido ocasión de trabajar posiblemente con alrededor de 400 personas Mecánicos y Especialistas Aeronáuticos, (Montadores, Motoristas, Electricistas, Radios, Chapistas, Pintores o Guarnicioneros) y personal Auxiliar sobre el resto de aviones de la Compañía a medida que fueron incorporándose: DC8, Caravelle, DC9, B727, DC10, B747, A300, MD83/87, A320/19/21 ó B757 en aplicación de las normas de Mantenimiento en Línea y finalmente en algunas flotas (B727 y A320) efectuando Revisiones tipo -A-, -B-, -C- o incorporando modificaciones importantes.

Con todo lo anterior quiero llevar al conocimiento de aquellos que tengan a bien estudiar en estos libros de Felipe Gato que aquí no acaba la formación de un TMA. Que desde el trabajo sobre un avión sencillo como el F27 hemos pasado en toda una vida laboral, a través de aviones cada vez más grandes y complicados, hasta las flotas modernas AIRBUS con tecnologías "fly-by-wire", con computadores para todas las funciones, por ejemplo: LGCIU's (control del tren de aterrizaje y mas funciones), ECU's, FADEC's (controles de los motores), ELAC's, SEC's, SFCC's, FAC's (mandos de vuelo), ADIRU's (navegación inercial), etc., en los que hemos tenido

que aprender que es eso de un “Bus de datos ARINC 429”, unos cables finos y trenzados por los que circulan datos y no voltios, que es una MCDU y como esta nos puede ayudar a conocer que ha ocurrido en los sistemas del avión durante un vuelo (“Post Flight Report”), aparte de lo que nos escriba la tripulación en el “Log Book”), tenemos que aprender a interpretar un Esquema (“Schematics”) o un “Wiring”, tenemos que aprender a trabajar con el “Maintenance Manual” y el resto de manuales de avión aplicando, en fin, las normas del buen trabajo sobre avión.

Finalmente, este último libro de la serie de Sistemas de Aeronave de Turbina, realizada por F. Gato, nos muestra una colección de preguntas y sus “posibles” contestaciones con sus claves de comprobación con el fin de aclarar conceptos estudiados en los Manuales anteriores y así acostumbrarse a los exámenes que se han de “sufrir” para lograr las Licencias oficiales que permitan a los estudiantes pasar al siguiente estado profesional que no es otro que el de trabajo como Técnico de Mantenimiento Aeronáutico, en una empresa dedicada al transporte aéreo o a la construcción de aviones.

Suerte y que se cumplan las aspiraciones de los lectores–estudiantes.

Jesús Rodríguez San Alejandro.

Ingeniero Técnico Aeronáutico.

# MÓDULO 11.01 – TEORÍA DE VUELO

1 Módulo: 11.01–0 Página: 9

**Desde un punto de vista teórico si un grupo de líneas de una corriente laminar atraviesa paralelamente un tubo, con una pared de grosor despreciable ¿Qué le ocurrirá a la corriente laminar?**

- A.– Se volverá turbulenta solo en el interior del tubo.
- B.– La corriente laminar no se verá perturbada.
- C.– Toda la corriente laminar se volverá turbulenta

2 Módulo: 11.01–0 Página: 10

**Cuando un avión tiene mucha estabilidad transversal ¿alrededor de que eje se produce?**

- A.– Sobre el eje transversal.
- B.– Sobre el eje vertical.
- C.– Sobre el eje longitudinal.

3 Módulo: 11.01–0 Página: 11

**¿Alrededor de que eje del avión se produce el movimiento de guiñada?**

- A.– alrededor del eje vertical.
- B.– alrededor del eje Transversal.
- C.– Sobre el eje longitudinal.

4 Módulo: 11.01–0 Página: 12

**¿Qué ángulo forma la cuerda del perfil del ala de un avión con la corriente libre del aire?**

- A.– El ángulo de ataque geométrico.
- B.– El ángulo de ataque inducido.
- C.– El ángulo de ataque básico.

5 Módulo: 11.01–0 Página: 12

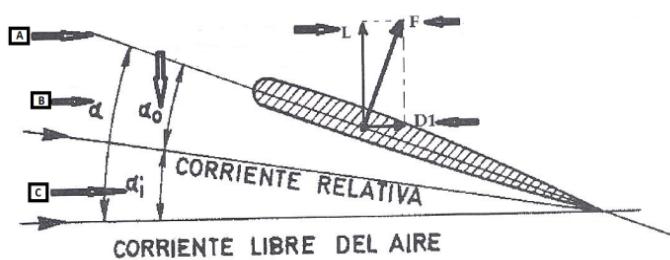
**¿Cuál es el dato o elemento más importante en la estabilidad transversal de un avión?**

- A.– El valor del ángulo de ataque.
- B.– El valor de la flecha de las alas.
- C.– El valor del ángulo diedro.

6 Módulo: 11.01–0 Página: 12

**Sobre la figura indique cual es el ángulo de ataque geométrico**

- A.–
- B.–
- C.–



7 Módulo: 11.01–0 Página: 13

**¿Cuáles son los dos elementos que más influyen en la estabilidad de la ruta de un avión?**

- A.– El ángulo de ataque y el diedro.
- B.– El estabilizador vertical y la flecha del ala.
- C.– El diedro negativo y la flecha negativa.

8 Módulo: 11.01–0 Página: 13

**Si por cualquier causa un avión en vuelo es desviado con un movimiento de guiñada, y no se produce una fuerza recuperadora ¿Qué tipo de flecha tendrá?**

- A.– Flecha positiva.
- B.– Flecha negativa.
- C.– Flecha nula.

9 Módulo: 11.01–1 Página: 14

**En un avión el empuje y la sustentación superan ¿Qué otras dos fuerzas?**

- A.– La gravedad y la inercia.
- B.– La fuerza centrífuga y la de gravedad.
- C.– La fuerza de gravedad y el peso.

10 Módulo: 11.01–1 Página: 14

**El peso es la atracción gravitatoria sobre un cuerpo, si la dirección es perpendicular a la superficie de la tierra ¿Cómo será la intensidad?**

- A.– Con sentido hacia arriba.
- B.– Proporcional a la masa de dicho cuerpo.
- C.– En ángulo con la superficie de la tierra.

11 Módulo: 11.01–1 Página: 15

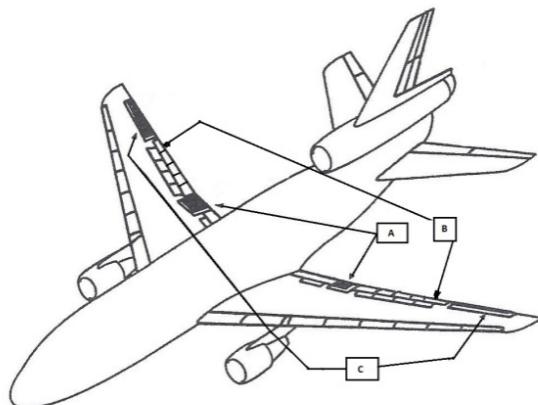
**La fuerza que vence la inercia de un avión parado (fuerza de tracción o empuje) ¿En qué dirección se ejerce?**

- A.– Se ejerce en la dirección del vuelo.
- B.– Se ejerce en la dirección a la que apunta el eje del sistema propulsor.
- C.– Se ejerce perpendicular al eje longitudinal del avión.

12 Módulo: 11.01–0 Página: 17

**Indicar en la figura adjunta cuales son los alerones de alta velocidad.**

- A.–
- B.–
- C.–



ALERONES DE ALTA Y BAJA VELOCIDAD

13 Módulo: 11.01–1 Página: 17

**¿Qué fenómeno aerodinámico producen los alerones con ranura cuando se deflectan?**

- A.– Produce una transferencia de aire hacia el intradós.
- B.– Produce una descarga estructural del alerón.
- C.– Produce el retraso en la formación de flujo turbulento y de la entrada en pérdida.

14 Módulo: 11.01–1 Página: 17

**Si en un avión se instalan alerones tipo FRISE ¿Qué consecuencia principal tendrá en el comportamiento aerodinámico de la aeronave?**

- A.– Produce una resistencia que compensa la guiñada inversa.
- B.– Produce la compensación aerodinámica del ala que sube.
- C.– Produce la disminución de la resistencia aerodinámica en el ala que baja.

15 Módulo: 11.01–1 Página: 18

**¿Qué mando de vuelo primario controla el movimiento rotatorio, llamado movimiento de pitch en un avión de gran tamaño?**

- A.– Las aletas de control del timón de dirección.
- B.– Los timones de profundidad.
- C.– Las aletas de control del timón de profundidad.

16 Módulo: 11.01–1 Página: 19

**Si en un avión en vuelo horizontal se demanda un movimiento de pitch ¿Hacia dónde se desplazará el borde de ataque de la aleta de control del timón de dirección?**

- A.– Hacia arriba.
- B.– Hacia abajo.
- C.– Permanece en la misma posición.

17 Módulo: 11.01–1 Página: 20

**Generalmente en aviones de gran tamaño de la generación actual, ¿Por medio de que elemento se genera el movimiento del estabilizador horizontal?**

- A.– Por medio de uno o dos motores hidráulicos.
- B.– Por medio de una caja de engranajes desmultiplicadora.
- C.– Por medio de un volante manual desde la cabina de los pilotos.

18 Módulo: 11.01–1 Página: 22

**En aviones actuales con la planta de potencia ubicada en la parte posterior del fuselaje, tipo MD88 o Boeing 717 de fuselaje largo ¿Cuál es la función básica de las aletas "Canard" instaladas en la parte delantera del fuselaje?**

- A.– Ayudar en el control lateral.
- B.– Permitir un mayor ángulo de ataque en los despegues.
- C.– Amortiguar la carga vertical hacia abajo que se produce en este tipo de aviones.

19 Módulo: 11.01–1 Página: 23

**En el movimiento de guiñada hacia la derecha o izquierda de un avión en vuelo de crucero horizontal ¿Qué se toma como referencia?**

- A.– El eje transversal del avión.
- B.– El eje longitudinal del avión.
- C.– La cuerda del perfil del ala.

20 Módulo: 11.01–1 Página: 23

**En un avión volando en crucero estable, si el piloto de la derecha ejerce presión hacia delante sobre el pedal izquierdo. ¿Hacia qué lado se desplazará el borde de ataque del timón de dirección?**

- A.– El timón de dirección no se mueve.
- B.– Se mueve hacia la derecha.
- C.– Se mueve hacia la izquierda.

21 Módulo: 11.01–1 Página: 25

**Generalmente los aviones que tienen instalados elevones, ¿Cómo es el ángulo de ataque en el momento del aterrizaje?**

- A.– Con menor ángulo de ataque que los aviones convencionales.
- B.– No incide el tener elevones en el ángulo de ataque en el aterrizaje.
- C.– Estos aviones aterrizan con un alto grado de ángulo de ataque, comparado con aviones que no tienen elevones.

46 Módulo: 11.18–0 Página: 193

**La fibra óptica multimodo de índice escalonado utilizada en los sistemas de comunicación, el núcleo está constituido por un material uniforme ¿Cómo es el índice de refracción de este núcleo?**

- A.– Es el 50% del índice de la cubierta del cable.
- B.– Es claramente superior al de la cubierta que lo rodea.
- C.– Normalmente son del mismo índice de refracción.

47 Módulo: 11.18–0 Página: 194

**En un cable de fibra óptica ¿En qué consiste el revestimiento ceñido?**

- A.– En el material duro que forma una corona anular maciza situada en contacto con el revestimiento primario.
- B.– En el revestimiento blando alrededor de los cables que forma pantalla entre ellos.
- C.– Consiste en el elemento de refuerzo para evitar la humedad.

48 Módulo: 11.18–0 Página: 195

**Si un cable de fibra óptica va a ser instalado en canalizaciones de planta exterior, debido al peso y a la tracción ¿De qué material será la cubierta o funda?**

- A.– De materiales que contengan fibra de vidrio.
- B.– De materiales que contengan un revestimiento de polietileno extruido.
- C.– De materiales con base de kevlar y poliestireno.

49 Módulo: 11.18–1 Página: 197

**¿De qué tipo pueden ser en la actualidad los ordenadores instalados en las aeronaves?**

- A.– Automáticos o semiautomáticos.
- B.– De programación manual o de programación automática.
- C.– Pueden ser analógicos, digitales o híbridos.

50 Módulo: 11.18–1 Página: 197

**¿Qué computador utiliza dispositivos electrónicos o mecánicos para modelar el problema a resolver?**

- A.– Los computadores híbridos.
- B.– Los computadores digitales.
- C.– Los computadores analógicos.

51 Módulo: 11.18–1 Página: 198

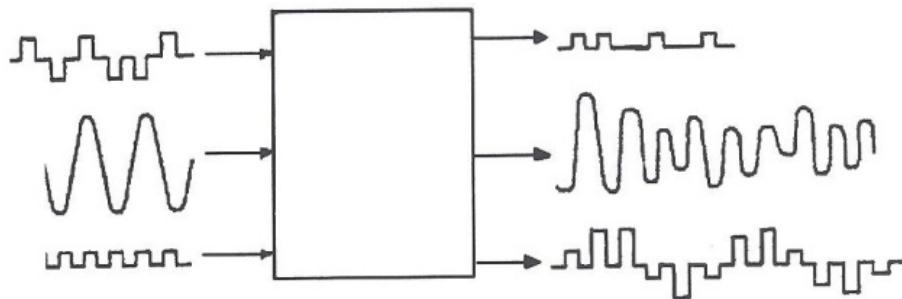
**En un computador analógico ¿Qué operación es necesaria para cambiar o restaurar la función del mismo?**

- A.– Solo es necesario cambiar el elemento de señal que corresponda.
- B.– Es necesario cambiar la tarjeta de elementos semiconductores.
- C.– Reasentar los Módulos de entrada y salida.

52 Módulo: 11.18–1 Página: 198

**¿A qué tipo de computador corresponde el esquema de la figura adjunta?**

- A.– A un tipo de computador digital.
- B.– A un tipo de computador analógico.
- C.– A un tipo de computador híbrido.



53 Módulo: 11.18–1 Página: 203

**El teclado de una M.C.D.U. (*Multipurpose Control Display Unit*), generalmente ¿De qué tipo de teclado se compone?**

- A.– De teclas monofunción y multifunción.
- B.– De teclas de modo, de función y alfanuméricas.
- C.– De teclas selectoras y teclas de manso u ordenamiento.

54 Módulo: 11.18–1 Página: 207

**En aeronaves actuales con sistemas monitorizados, se efectúan unos tipos de pruebas BITE (*Built In Test Equipment*) ¿Qué funciones básicas se efectúan con este tipo de pruebas?**

- A.– Comprobar el estado de los elementos monitorizados.
- B.– Comprobar la calidad de las funciones de los elementos monitorizados en tiempo real.
- C.– La detección y aislamiento del fallo y la memorización en memoria no volátil de la información sobre el fallo.

55 Módulo: 11.18–1 Página: 208

**En la realización de pruebas BITE (*Built In Test Equipment*) de los sistemas monitorizados ¿En qué grupos de prueba o test se agrupan las funciones?**

- A.– En test de arranque, test cíclicos, test del sistema y test específicos.
- B.– En test de prueba de sistemas, test de equipos y test de la propia MCDU.
- C.– En test de arranque y test de funciones a realizar.

56 Módulo: 11.18–1 Página: 210

**Si en un vuelo de una aeronave con sistemas monitorizados aparece una notificación de fallo de clase 2 ¿Qué consecuencias tendrá en la aeronave?**

- A.– Tendrá una acción inmediata por parte del piloto.
- B.– No tiene consecuencias de seguridad y queda disponible para verlo y solucionarlo en tierra.
- C.– No tiene consecuencias directas en la operación de la aeronave y quedan identificados los fallos en las Páginas de "status".

57 Módulo: 11.18–1 Página: 217

**En aeronaves que tienen instalado el sistema ACARS (*Arinc Communication Addressing and Reporting System*) para comunicaciones de los operadores con sus vuelos ¿A través de qué sistema se efectúan estas comunicaciones?**

- A.– A través de frecuencias de HF.
- B.– A través de frecuencias de VHF–3.
- C.– Mediante buses de datos.

58 Módulo: 11.18–2 Página: 223

**Las aeronaves actuales tienen normalmente dos bases de datos en sus sistemas electrónicos, que se recargan y actualizan cada cierto tiempo ¿Cómo se efectúa el procedimiento de carga de la actualización de las bases de datos?**

- A.– Se efectúa sobre una base y desde ella, se puede transferirla actualización a la otra.
- B.– Se efectúa directamente a cada base de datos que se desee actualizar.
- C.– Se actualizan a la vez con introducir el soporte ya sea disco, PCMCIA o lápiz electrónico, y seleccionar la posición de arranque.

59 Módulo: 11.18–3 Página: 225

**Si en una aeronave está instalada una biblioteca electrónica EFB (Electronic Flight Bag.) cuyos equipos forman parte de la aeronave pero de actuación independiente de los sistemas ¿De qué tipo será la EFB?**

- A.– Será del tipo automático.
- B.– Será semiautomática de clase 1.
- C.– Será una EFB clase 3.

60 Módulo: 11.18–5 Página: 228

**¿De qué tipo es la estructura de un avión que si ocurriese un daño la estructura restante es capaz de soportar las cargas hasta que el daño sea detectado?**

- A.– Estructura auxiliar.
- B.– Estructura tolerante al daño.
- C.– Estructura de vida segura.

61 Módulo: 11.18–5 Página: 229

**Las normas sobre las estructuras tolerantes al daño ¿En qué parte de la documentación aeronáutica se podrán consultar?**

- A.– En el Módulo: 11.02 "Estructura de células" del Reglamento Comunitario 2242/2003.
- B.– En el Módulo: 11.03 "Estructura de la célula de aviones" del Reglamento Comunitario 2242/2003.
- C.– En la sección correspondiente de las normas FAR/JAR25.

62 Módulo: 11.18–5 Página: 229

**¿En qué consiste el denominado criterio "Two Bay Crack" en una estructura de fuselaje presurizado?**

- A.– Consiste en que una vez detectada una grieta en la estructura puede ser aceptable dos veces la longitud entre remaches.
- B.– Consiste en mostrar que una grieta longitudinal de dos veces el espacio intercuadernas, no conduce a fallo completo de la estructura.
- C.– Consiste en demostrar el avance de una grieta con un estado de carga de dos veces la presión diferencial máxima.



# **SOLUCIONARIO**



## MÓDULO 11.01 – TEORÍA DE VUELO

Nº	Página	Respuesta
1	9	B
2	10	C
3	11	A
4	12	A
5	12	C
6	12	B
7	13	B
8	13	C
9	14	A
10	14	B
11	15	B
12	17	A
13	17	C
14	17	A
15	17	B
16	18	C
17	19	A
18	20	C
19	22	B
20	23	B
21	23	C
22	25	A
23	26	A
24	27	B
25	27	A
26	28	C
27	29	B
28	29	B
29	30	C
30	30	A
31	30	A
32	32	B
33	32	A
34	32	B
35	32	C
36	33	B
37	34	A
38	34	B
39	34	C
40	35	B
41	35	B

Nº	Página	Respuesta
42	35	C
43	35	B
44	35	A
45	36	A
46	36	A
47	38	C
48	39	B
49	41	A
50	42	C
51	42	A
52	43	B
53	44	B
54	44	A
55	45	C
56	45	B
57	46	A
58	46	C
59	47	A
60	47	C
61	48	A
62	48	B
63	49	C
64	49	B
65	50	A
66	51	C
67	52	B
68	52	B
69	52	B
70	52	A
71	53	B
72	53	A
73	53	A
74	54	B
75	54	A
76	55	C
77	55	B
78	55	C
79	55	A
80	56	B
81	56	C
82	56	C

Nº	Página	Respuesta
83	57	A
84	58	B
85	62	C
86	62	A
87	62	A
88	63	B
89	63	C
90	64	C
91	64	B
92	65	C
93	65	A
94	66	B

## MÓDULO 11.02 – ESTRUCTURA DE CÉLULAS. CONCEPTOS GENERALES

Nº	Página	Respuesta
1	70	A
2	71	B
3	72	C
4	73	A
5	81	C
6	82	C
7	84	B
8	84	B
9	85	A
10	86	B
11	86	C
12	86	A
13	87	C
14	87	B
15	88	A
16	89	B
17	90	C
18	90	A
19	90	B
20	92	C
21	92	C
22	92	A
23	93	B
24	93	C
25	93	B
26	93	A
27	93	B
28	94	C
29	97	B
30	98	A
31	98	B
32	100	B
33	100	C
34	102	B
35	103	C
36	104	B
37	105	C
38	107	A
39	111	C

Nº	Página	Respuesta
40	113	B
41	113	C
42	113	A
43	113	A
44	113	C
45	114	B
46	115	B
47	116	C
48	116	A
49	116	A
50	116	B
51	117	C
52	117	A
53	118	B
54	119	B
55	120	A
56	121	B
57	121	C
58	122	B
59	122	A
60	122	B
61	122	A
62	123	B
63	123	C
64	123	C
65	124	A
66	124	C
67	124	B
68	124	B
69	125	A
70	126	B
71	127	C
72	127	C
73	128	A
74	128	B
75	128	C
76	129	A
77	129	B
78	131	B

Nº	Página	Respuesta
79	131	A
80	132	B
81	133	A
82	134	C
83	138	C
84	139	A
85	139	A
86	140	B
87	141	C
88	141	B
89	142	A
90	145	C
91	147	C
92	147	B
93	148	C
94	148	B
95	140	A
96	149	B
97	149	C
98	149	C
99	150	B
100	151	B
101	151	A
102	151	C
103	152	A
104	152	B
105	153	B
106	155	B
107	155	C
108	155	B
109	157	A
110	159	B
111	159	B
112	159	C
113	159	A
114	160	B
115	160	C
116	161	B
117	161	A

Nº	Página	Respuesta
118	162	B
119	163	C
120	165	A
121	166	B
122	167	C
123	167	B
124	167	B
125	167	A
126	168	C
127	170	B
128	172	C
129	173	A
130	173	B
131	174	A
132	174	C
133	174	C
134	174	A
135	174	B
136	174	C
137	175	C
138	175	B
139	175	C
140	176	A
141	176	C
142	176	B
143	177	C
144	177	B
145	177	A
146	178	B
147	178	C
148	179	C
149	179	A
150	179	C
151	179	B
152	180	B
153	182	A
154	182	C
155	183	B
156	185	C
157	185	B

Nº	Página	Respuesta
158	185	A
159	186	C
160	188	A
161	189	C
162	191	B
163	193	B
164	194	C
165	195	C
166	196	A
167	197	C
168	200	B
169	201	A
170	202	C
171	203	C
172	205	A
173	209	A
174	209	C
175	210	B
176	210	B
177	210	A
178	212	C
179	212	B
180	213	A
181	215	C
182	215	A
183	215	B
184	216	A
185	217	C
186	218	C
187	221	B
188	226	C
189	228	B
190	228	A
191	229	B
192	229	C
193	230	A
194	232	B
195	232	C
196	234	B
197	234	A

Nº	Página	Respuesta
198	234	C
199	234	C
200	234	A
201	234	C
202	235	B
203	236	A
204	237	B
205	238	B
206	238	C
207	238	B
208	239	C
209	240	A
210	240	C
211	240	B
212	240	B
213	240	A
214	240	A
215	240	C
216	241	A
217	241	C
218	242	B
219	243	A
220	244	B
221	244	C
222	244	C
223	244	B
224	245	A
225	245	A
226	246	B
227	246	B
228	246	C
229	247	A
230	247	B
231	247	C
232	248	A
233	248	C
234	250	A
235	250	B

## MÓDULO 11.03 – ESTRUCTURA DE CÉLULA DE AVIONES

Nº	Página	Respuesta
1	255	C
2	255	C
3	255	B
4	256	B
5	257	C
6	257	A
7	257	C
8	258	B
9	260	B
10	262	B
11	263	A
12	264	A
13	264	C
14	265	B
15	265	C
16	265	B
17	265	B
18	265	A
19	266	C
20	267	A
21	268	C
22	269	B
23	271	C
24	272	B
25	273	A
26	274	C
27	275	B
28	278	B
29	279	A
30	279	C
31	282	B
32	287	C
33	287	C
34	287	A
35	288	A
36	291	B
37	293	C
38	293	A
39	293	B
40	294	B
41	294	C

Nº	Página	Respuesta
42	295	B
43	296	A
44	296	C
45	298	A
46	300	C
47	302	B
48	305	C
49	308	A
50	309	A
51	310	C
52	311	C
53	312	A
54	313	C
55	315	B
56	317	C
57	318	C
58	318	B
59	318	C
60	319	B
61	319	A
62	320	B
63	320	C
64	321	C
65	321	A
66	321	B
67	321	C
68	322	B
69	323	A
70	3243	B
71	324	C
72	326	C
73	327	B
74	327	B
75	328	A
76	328	B
77	328	A
78	329	C
79	331	B
80	331	B
81	331	C
82	332	A

Nº	Página	Respuesta
83	333	C
84	334	A
85	337	B
86	337	A
87	338	B
88	344	C
89	346	A
90	346	B
91	347	B
92	348	C
93	348	A
94	348	C
95	349	A
96	350	B
97	350	C
98	352	B
99	352	A
100	352	C
101	353	B
102	353	C
103	354	C

## MÓDULO 11.04 – AIRE ACONDICIONADO

Nº	Página	Respuesta
1	9	B
2	10	B
3	12	C
4	13	A
5	15	C
6	15	A
7	16	A
8	16	B
9	16	A
10	16	A
11	17	B
12	18	B
13	18	C
14	18	B
15	19	C
16	19	A
17	20	B
18	21	A
19	22	C
20	23	A
21	23	B
22	24	B
23	25	C
24	25	B
25	26	B
26	27	B
27	28	C
28	29	B
29	30	A
30	30	A
31	31	B
32	31	C
33	32	A
34	33	B
35	35	C
36	35	C
37	36	A
38	38	A
39	39	B
40	39	A
41	39	B

Nº	Página	Respuesta
42	40	C
43	41	A
44	43	B
45	46	C
46	54	B
47	59	C
48	59	C
49	59	A
50	68	A
51	68	B
52	69	A

## MÓDULO 11.05 – INSTRUMENTACIÓN

Nº	Página	Respuesta
1	76	B
2	77	A
3	77	A
4	78	B
5	78	C
6	79	B
7	79	A
8	81	A
9	82	B
10	84	C
11	84	A
12	89	B
13	91	A
14	91	B
15	92	B
16	92	B
17	92	C
18	93	A
19	94	C
20	97	A
21	97	B
22	97	A
23	98	C
24	98	B
25	99	C
26	104	A
27	105	A
28	105	C
29	108	B
30	110	B
31	112	C
32	113	A
33	114	B
34	115	A
35	116	B
36	116	A
37	118	B
38	119	A
39	119	C
40	121	C
41	124	B

Nº	Página	Respuesta
42	126	A
43	126	A
44	126	C
45	128	C
46	129	B
47	130	A
48	131	A
49	132	C
50	133	A
51	133	C
52	133	B
53	137	B
54	137	B
55	138	A
56	140	C
57	144	B
58	151	B
59	152	B
60	152	A
61	154	A
62	155	B
63	157	C
64	158	A
65	160	B
66	169	B
67	173	B
68	177	B
69	182	B
70	182	A
71	183	C
72	183	B
73	183	C
74	194	A
75	197	C
76	197	A
77	197	A
78	203	B
79	205	B
80	205	B
81	205	C
82	205	B

Nº	Página	Respuesta
83	207	B
84	207	C
85	207	A
86	208	A
87	209	C
88	210	A
89	213	B
90	213	C
91	216	B
92	216	C
93	218	A
94	219	C
95	219	A
96	220	A
97	221	B
98	221	C
99	224	B
100	227	A
101	227	A
102	228	C
103	229	C
104	231	B
105	233	B
106	233	A
107	234	A
108	235	A
109	235	A
110	237	C
111	237	B
112	246	C
113	248	B
114	248	B
115	249	A
116	250	B
117	251	B
118	252	C
119	252	B
120	252	B
121	253	A
122	253	A
123	254	B

Nº	Página	Respuesta
124	255	B
125	256	C
126	256	A
127	259	A
128	260	A
129	260	A
130	262	C
131	263	C
132	266	B
133	266	C
134	267	B
135	269	A
136	270	A
137	270	C
138	271	B
139	273	B
140	274	A
141	275	B
142	276	C
143	276	B
144	277	C
145	277	A
146	279	C
147	280	C
148	281	C
149	283	C
150	283	A
151	284	B
152	284	C
153	285	A
154	286	B
155	287	C
156	287	A
157	292	A
158	293	B
159	293	B
160	293	B
161	295	C
162	296	C
163	297	B
164	297	C

Nº	Página	Respuesta
165	298	A
166	298	A
167	298	B
168	298	B
169	299	C
170	300	A
171	300	C
172	300	C
173	300	B
174	301	B
175	301	A
176	302	C
177	302	B
178	302	A
179	304	C
180	304	B
181	305	A
182	306	B
183	306	A
184	306	B
185	307	C
186	308	C
187	310	A

## MÓDULO 11.06 – SUMINISTRO ELÉCTRICO

Nº	Página	Respuesta
1	6	C
2	6	A
3	6	C
4	7	B
5	7	B
6	8	B
7	8	A
8	8	B
9	9	C
10	9	B
11	9	A
12	9	B
13	10	C
14	10	B
15	11	A
16	13	B
17	13	C
18	14	A
19	15	B
20	15	A
21	17	A
22	17	C
23	17	B
24	17	A
25	17	C
26	18	C
27	18	B
28	18	B
29	20	A
30	20	C
31	20	B
32	20	B
33	23	B
34	23	A
35	25	B
36	26	C
37	26	A
38	26	B
39	27	B
40	27	C
41	27	A
42	30	B

Nº	Página	Respuesta
43	30	A
44	30	C
45	30	B
46	30	B
47	31	A
48	31	C
49	31	C
50	31	C
51	31	A
52	31	B
53	31	C
54	32	A
55	32	C
56	33	A
57	33	C
58	34	B
59	34	A
60	35	C
61	35	B
62	36	A
63	37	C
64	37	C
65	37	B
66	38	C
67	40	A
68	40	B
69	42	C
70	42	B
71	43	B
72	43	B
73	47	A
74	47	A
75	47	B
76	47	A
77	47	C
78	48	A
79	48	C
80	48	B
81	49	A
82	50	B
83	51	A
84	51	C

Nº	Página	Respuesta
85	51	C
86	51	C
87	52	C
88	53	B
89	53	A
90	57	C
91	58	C
92	58	A
93	59	C
94	59	B
95	59	A
96	59	B
97	60	C
98	60	B
99	60	C
100	60	A
101	61	A
102	62	B
103	62	C
104	62	C
105	62	C
106	63	C
107	63	B
108	64	B
109	65	A
110	66	B
111	66	C
112	67	C
113	67	B
114	67	A
115	68	A
116	69	B
117	69	C
118	70	B
119	71	B
120	74	B
121	74	B
122	76	C
123	77	A
124	79	B
125	79	C

## MÓDULO 11.07 – EQUIPO Y MOBILIARIO

Nº	Página	Respuesta
1	91	B
2	91	A
3	92	C
4	95	B
5	98	A
6	99	C
7	100	B
8	100	C
9	103	A
10	107	B
11	110	C
12	112	A
13	113	B
14	113	C
15	113	B
16	116	B
17	116	A
18	117	C
19	118	B
20	118	A
21	120	C
22	121	C
23	122	B
24	125	A
25	125	A
26	126	B

## MÓDULO 11.08 – DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE FUEGO

Nº	Página	Respuesta
1	129	C
2	129	B
3	130	A
4	130	A
5	130	C
6	130	A
7	130	C
8	131	C
9	131	B
10	131	B
11	131	B
12	131	C
13	131	C
14	132	A
15	133	C
16	133	A
17	134	B
18	134	B
19	134	A
20	134	A
21	134	B
22	135	C
23	135	B
24	135	C
25	135	B
26	135	B
27	136	C
28	136	C
29	136	B
30	136	A
31	136	A
32	136	B
33	137	B
34	137	A
35	137	B
36	137	C
37	137	A
38	137	C
39	139	C
40	139	B
41	139	B

Nº	Página	Respuesta
42	139	A
43	139	A
44	140	C
45	140	A
46	140	A
47	141	B
48	143	C
49	143	B
50	143	B
51	143	A
52	145	B
53	145	C
54	145	A
55	145	B
56	146	B
57	147	C
58	147	A
59	148	B
60	148	C
61	150	A
62	150	C
63	151	C
64	151	B
65	151	B
66	152	A
67	154	A
68	154	C
69	155	A
70	155	A
71	155	B
72	155	C
73	156	A

## MÓDULO 11.09 – MANDOS DE VUELO

Nº	Página	Respuesta
1	161	C
2	163	B
3	163	A
4	165	A
5	165	C
6	165	B
7	165	C
8	166	A
9	166	B
10	167	C
11	167	C
12	167	A
13	169	C
14	169	A
15	170	C
16	171	B
17	171	B
18	172	A
19	172	A
20	172	B
21	172	C
22	173	A
23	174	C
24	174	B
25	175	B
26	175	C
27	176	B
28	176	A
29	176	A
30	176	C
31	177	A
32	177	A
33	177	B
34	177	C
35	180	B
36	181	A
37	181	C
38	182	B
39	182	A
40	183	C
41	184	B

Nº	Página	Respuesta
42	184	B
43	184	C
44	185	B
45	185	B
46	186	C
47	186	B
48	186	B
49	187	A
50	187	C
51	188	A
52	188	B
53	188	A
54	188	B
55	188	C
56	188	B
57	188	B
58	189	B
59	189	B
60	190	A
61	191	C
62	192	B
63	193	A
64	194	C
65	194	A
66	195	B
67	197	C
68	197	A
69	198	C
70	199	C
71	199	B
72	202	A
73	203	C
74	203	B
75	203	A
76	205	B
77	206	B
78	207	B
79	208	C
80	209	C
81	210	A
82	211	A

Nº	Página	Respuesta
83	212	B
84	212	C
85	216	C
86	216	B
87	219	A
88	222	B
89	224	A
90	225	A
91	227	B
92	230	B
93	230	A
94	231	C
95	232	C
96	233	B
97	234	A
98	238	C
99	238	A
100	239	B
101	240	A
102	247	B
103	248	B
104	250	A
105	250	A
106	251	B
107	252	B
108	252	A
109	254	C
110	255	B
111	256	C
112	256	C
113	256	C
114	257	A
115	257	B
116	260	B
117	260	A
118	261	B
119	262	B
120	264	A
121	264	A
122	265	B
123	268	C

Nº	Página	Respuesta
124	268	C
125	269	B
126	269	A
127	269	B
128	269	A
129	269	B
130	270	C
131	270	B
132	271	C
133	271	C
134	272	C
135	272	A
136	272	C
137	273	A
138	273	A

## MÓDULO 11.10 – SISTEMAS DE COMBUSTIBLE

Nº	Página	Respuesta
1	5	B
2	6	C
3	6	A
4	6	C
5	7	B
6	7	B
7	8	A
8	8	C
9	8	B
10	8	B
11	11	C
12	11	A
13	13	B
14	13	A
15	13	B
16	15	A
17	15	C
18	18	B
19	19	C
20	20	B
21	22	C
22	25	C
23	26	B
24	26	A
25	27	C
26	27	A
27	28	B
28	30	A
29	30	B
30	30	C
31	30	C
32	31	B
33	32	C
34	35	C
35	35	B
36	37	B
37	37	B
38	37	C
39	38	A
40	39	C
41	39	A

Nº	Página	Respuesta
42	40	C
43	40	C
44	41	B
45	42	A
46	42	B
47	42	C
48	43	A
49	43	C
50	44	B
51	45	C
52	49	C
53	51	A
54	52	B
55	53	A
56	53	B
57	53	C
58	53	C
59	53	B
60	54	A
61	54	B
62	55	C
63	56	B
64	57	A
65	58	C
66	59	B
67	60	B
68	61	B
69	61	C
70	62	A
71	62	C
72	64	B
73	65	C
74	66	A
75	67	B
76	67	C
77	67	A
78	67	C
79	68	B
80	68	C
81	68	A
82	69	A

Nº	Página	Respuesta
83	70	C
84	70	B
85	71	C
86	71	B
87	71	A
88	71	B
89	72	A
90	73	B
91	73	A
92	73	C
93	74	C
94	74	C
95	76	B
96	77	C
97	77	B
98	78	A
99	82	C

## MÓDULO 11.11 – POTENCIA HIDRÁULICA

Nº	Página	Respuesta
1	86	A
2	86	B
3	87	C
4	87	A
5	87	B
6	87	C
7	87	B
8	88	A
9	89	C
10	89	A
11	89	B
12	89	A
13	89	B
14	89	C
15	89	C
16	89	A
17	90	B
18	90	C
19	91	B
20	91	B
21	91	A
22	92	C
23	92	A
24	93	B
25	93	A
26	94	C
27	98	B
28	98	B
29	98	A
30	98	C
31	98	A
32	98	B
33	99	B
34	99	A
35	101	B
36	101	C
37	103	B
38	103	A
39	103	C
40	104	C
41	104	A

Nº	Página	Respuesta
42	104	B
43	105	C
44	106	B
45	107	A
46	108	B
47	108	C
48	108	A
49	109	B
50	109	B
51	110	C
52	110	A
53	110	B
54	112	B
55	113	C
56	114	B
57	115	A
58	115	A
59	115	C
60	116	C
61	116	B
62	117	C
63	118	A
64	118	C
65	118	C
66	118	A
67	118	B
68	118	B
69	119	A
70	119	C
71	121	A
72	122	B
73	123	C
74	123	C
75	124	B
76	125	C
77	125	A
78	125	B
79	125	C
80	126	B
81	127	C
82	127	A

Nº	Página	Respuesta
83	130	C
84	132	B
85	132	B
86	133	C
87	134	A
88	135	B
89	136	B
90	138	C
91	138	C
92	138	C
93	140	A
94	141	A
95	141	A
96	142	B
97	142	B
98	142	C
99	144	A
100	144	B
101	145	A
102	145	A
103	145	B
104	147	B
105	147	B
106	149	C
107	152	A
108	152	B

## MÓDULO 11.12 – PROTECCIÓN CONTRA HIELO Y LLUVIA

Nº	Página	Respuesta
1	160	B
2	160	C
3	161	B
4	161	A
5	161	A
6	161	C
7	162	A
8	162	B
9	162	B
10	162	C
11	162	B
12	162	A
13	162	B
14	163	C
15	163	A
16	163	A
17	164	B
18	164	C
19	164	B
20	164	A
21	164	A
22	165	C
23	166	B
24	166	C
25	166	A
26	166	B
27	166	B
28	166	A.
29	166	B
30	168	A
31	168	A
32	169	B
33	169	A
34	169	C
35	169	B
36	169	C
37	170	C
38	170	C
39	170	B
40	172	A
41	172	C

Nº	Página	Respuesta
42	173	A
43	175	B
44	177	B
45	179	A
46	181	C
47	181	C
48	181	C
49	181	A
50	183	A
51	184	B
52	185	B
53	186	C
54	186	B
55	189	A
56	190	C
57	190	B
58	191	C
59	193	A
60	194	B
61	195	C
62	196	B
63	197	A
64	198	A

## MÓDULO 11.13 – TREN DE ATERRIZAJE

Nº	Página	Respuesta
1	203	C
2	203	A
3	204	C
4	206	B
5	206	A
6	206	A
7	206	B
8	207	B
9	207	A
10	208	C
11	209	C
12	212	B
13	215	B
14	215	A
15	215	C
16	216	B
17	217	A
18	217	C
19	217	A
20	217	B
21	217	C
22	217	B
23	217	C
24	217	A
25	217	C
26	217	B
27	218	B
28	218	B
29	218	A
30	220	C
31	220	B
32	221	B
33	222	C
34	222	A
35	224	C
36	225	B
37	227	C
38	227	B
39	228	B
40	230	A
41	231	B

Nº	Página	Respuesta
42	231	B
43	233	A
44	233	C
45	235	B
46	235	B
47	236	B
48	238	A
49	238	C
50	239	B
51	240	C
52	240	B
53	241	A
54	240	C
55	243	A
56	244	B
57	244	A
58	244	A
59	246	C
60	248	B
61	249	B
62	252	B
63	252	A
64	252	B
65	252	B
66	253	C
67	254	A
68	255	C
69	256	A
70	257	B
71	259	B
72	259	C
73	259	A
74	259	C
75	259	B
76	260	A
77	260	C
78	260	B
79	260	C
80	261	C
81	263	B
82	263	A

Nº	Página	Respuesta
83	263	C
84	263	A
85	263	A
86	263	B
87	263	B
88	264	A
89	264	C
90	265	C
91	266	B
92	266	B
93	266	B
94	266	C
95	267	C
96	267	A
97	268	B
98	270	C
99	270	B
100	270	A
101	270	C
102	272	B
103	272	C
104	272	C
105	273	B
106	273	B
107	273	A
108	273	C
109	274	B
110	274	A
111	275	C
112	275	B
113	276	A
114	276	C
115	276	B
116	277	C
117	278	A
118	278	A
119	279	B
120	279	B
121	280	A
122	280	C
123	281	B

Nº	Página	Respuesta
124	281	A
125	284	B
126	286	C
127	286	B
128	287	A
129	287	A
130	287	C
131	288	C
132	288	A
133	288	A
134	288	B
135	288	B
136	289	C
137	290	C
138	290	B
139	291	B
140	291	A
141	292	B
142	292	C
143	294	A
144	295	C
145	296	A
146	299	A
147	299	A
148	300	C
149	300	B
150	301	B
151	301	C
152	301	A
153	301	B
154	302	A
155	302	C
156	303	B
157	304	C
158	305	C
159	306	C
160	306	A
161	308	B
162	308	A

## MÓDULO 11.14 – LUCES

Nº	Página	Respuesta
1	6	C
2	6	A
3	6	C
4	6	B
5	6	B
6	6	C
7	7	B
8	8	B
9	8	C
10	11	A
11	13	A
12	15	B
13	16	C
14	16	B
15	16	A
16	19	A
17	19	C
18	23	C
19	25	B
20	27	C
21	27	A
22	27	A
23	31	C
24	35	C
25	35	B
26	37	B
27	38	C
28	41	A
29	43	B
30	45	A
31	47	C
32	52	B
33	52	A
34	54	B
35	54	C
36	54	A
37	56	A
38	56	B
39	56	B
40	56	C

## MÓDULO 11.15 – OXÍGENO

Nº	Página	Respuesta
1	59	B
2	60	B
3	60	A
4	60	A
5	60	B
6	61	A
7	61	C
8	61	C
9	62	A
10	62	A
11	62	C
12	63	A
13	63	B
14	64	C
15	64	B
16	65	A
17	65	C
18	66	B
19	67	C
20	67	A
21	67	C
22	67	B
23	68	C
24	69	A
25	70	C
26	71	B
27	71	A
28	73	C
29	73	B
30	75	C
31	75	B
32	75	B
33	75	C
34	76	B
35	76	A
36	79	C
37	80	B
38	80	A
39	81	C
40	84	B

## MÓDULO 11.16 – SISTEMA NEUMÁTICO Y DE VACÍO

Nº	Página	Respuesta
1	89	C
2	91	C
3	91	A
4	91	B
5	92	C
6	93	A
7	94	C
8	95	B
9	96	A
10	96	A
11	96	C
12	96	C
13	97	B
14	97	B
15	97	A
16	97	B
17	97	C
18	101	A
19	101	B
20	101	C
21	101	A
22	102	B
23	102	A
24	103	B
25	103	A
26	104	B
27	104	C
28	104	C
29	104	A
30	105	A
31	105	B
32	105	B
33	107	C
34	107	B
35	107	A
36	108	B
37	109	B
38	109	A
39	110	C
40	111	A
41	112	C

Nº	Página	Respuesta
42	112	B
43	113	B
44	113	B
45	116	B
46	119	C
47	120	B
48	121	B
49	121	A
50	124	C
51	126	B
52	127	B
53	128	C
54	128	C
55	129	A
56	129	A
57	130	B
58	133	B
59	133	C
60	134	A
61	135	C
62	135	C
63	135	B
64	135	A
65	137	C
66	138	A
67	138	B

## MÓDULO 11.17 – AGUA, POTABLES Y RESIDUALES

Nº	Página	Respuesta
1	144	B
2	145	C
3	145	A
4	145	B
5	146	B
6	146	B
7	147	C
8	150	C
9	151	B
10	151	B
11	151	A
12	154	C
13	154	C
14	155	A
15	157	C
16	158	B
17	158	B
18	159	B
19	159	C
20	160	A
21	161	B
22	162	B
23	162	A
24	163	C
25	163	A
26	163	B
27	164	B
28	164	C
29	164	B
30	164	C
31	164	A
32	165	A
33	165	C
34	167	B
35	167	A
36	167	B
37	168	C
38	168	C
39	168	A
40	168	C
41	169	B
42	169	C

## MÓDULO 11.18 – SISTEMAS DE MANTENIMIENTO A BORDO

Nº	Página	Respuesta
1	173	A
2	174	B
3	174	A
4	174	B
5	176	C
6	176	B
7	176	A
8	176	B
9	176	C
10	177	A
11	177	B
12	177	A
13	177	C
14	178	B
15	178	B
16	179	C
17	179	A
18	180	C
19	180	A
20	180	B
21	181	A
22	182	A
23	182	C
24	183	B
25	183	C
26	184	A
27	185	C
28	185	A
29	186	B
30	186	B
31	186	A
32	186	C
33	187	C
34	187	A
35	188	C
36	189	B
37	189	C
38	189	A
39	190	B
40	191	B
41	191	C

Nº	Página	Respuesta
42	191	A
43	192	B
44	192	C
45	193	C
46	193	B
47	194	A
48	195	B
49	197	C
50	197	C
51	198	A
52	198	C
53	203	B
54	207	C
55	208	A
56	210	C
57	217	B
58	223	A
59	225	C
60	228	B
61	229	C
62	229	B

## PLANTILLA DE RESPUESTAS

Nº		
1	A	B
2	A	B
3	A	B
4	A	B
5	A	B
6	A	B
7	A	B
8	A	B
9	A	B
10	A	B
11	A	B
12	A	B
13	A	B
14	A	B
15	A	B
16	A	B
17	A	B
18	A	B
19	A	B
20	A	B
21	A	B
22	A	B
23	A	B
24	A	B
25	A	B
26	A	B
27	A	B
28	A	B
29	A	B
30	A	B
31	A	B
32	A	B
33	A	B
34	A	B
35	A	B
36	A	B
37	A	B
38	A	B
39	A	B
40	A	B

Nº		
41	A	B
42	A	B
43	A	B
44	A	B
45	A	B
46	A	B
47	A	B
48	A	B
49	A	B
50	A	B
51	A	B
52	A	B
53	A	B
54	A	B
55	A	B
56	A	B
57	A	B
58	A	B
59	A	B
60	A	B
61	A	B
62	A	B
63	A	B
64	A	B
65	A	B
66	A	B
67	A	B
68	A	B
69	A	B
70	A	B
71	A	B
72	A	B
73	A	B
74	A	B
75	A	B
76	A	B
77	A	B
78	A	B
79	A	B
80	A	B

Nº		
81	A	B
82	A	B
83	A	B
84	A	B
85	A	B
86	A	B
87	A	B
88	A	B
89	A	B
90	A	B
91	A	B
92	A	B
93	A	B
94	A	B
95	A	B
96	A	B
97	A	B
98	A	B
99	A	B
100	A	B
101	A	B
102	A	B
103	A	B
104	A	B
105	A	B
106	A	B
107	A	B
108	A	B
109	A	B
110	A	B
111	A	B
112	A	B
113	A	B
114	A	B
115	A	B
116	A	B
117	A	B
118	A	B
119	A	B
120	A	B

Nº		
121	A	B
122	A	B
123	A	B
124	A	B
125	A	B
126	A	B
127	A	B
128	A	B
129	A	B
130	A	B
131	A	B
132	A	B
133	A	B
134	A	B
135	A	B
136	A	B
137	A	B
138	A	B
139	A	B
140	A	B
141	A	B
142	A	B
143	A	B
144	A	B
145	A	B
146	A	B
147	A	B
148	A	B
149	A	B
150	A	B
151	A	B
152	A	B
153	A	B
154	A	B
155	A	B
156	A	B
157	A	B
158	A	B
159	A	B
160	A	B



## BIBLIOGRAFÍA

- AIRBUS INDUSTRIES, Documentación para estudio de los modelos A–300, A–319, A–320, A–321, A–340, A–380
- ALLEN, JOHN E., *Aerodinámica*, Barcelona, 1969
- ANDERSON, JOHN D., *Introduction to Flight*, Boston: McGraw–Hill International, 2005
- ASCACIBAR, IÑAKI, *Descubrir las aeronaves*, Madrid: AENA, 2003
- ASHKOUTI, J.A., *Manual del mecánico de aviación*, Barcelona: Reverté, 1955
- AYMAT, JOSÉ MARÍA, *Navegación aérea*, Barcelona, etc.: Labor, 1951
- BAKER, ALAN A., *Composite materials for aircraft structures*, Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004
- BALCELLS SERRA, FERRAN, *Luces aeronáuticas de superficie para el rodaje*, Madrid: AENA, 2006
- BARRY, W.S., *The language of aviation*, Londres: Chatto & Windus, 1962
- BOEING, Documentación para estudio de los modelos B–727, B–737, B–747 Y B–757.
- BOMBARDIER CANADAIR, Documentación para estudio de los modelos CRJ
- BRAMWELL, A.R.S, *Bramwell's helicopter dynamics*, Oxford: Butterworth–Heinemann, 2001
- BRUHN, E.F., *Analysis and design of flight vehicle structures*, Carmel: Jacobs, 1973
- CALVO, J.A., *Fundamentos de navegación aérea*, Madrid: Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, 2001
- CASAMASSA, JACK V., *Jet Aircraft Power Systems*, New York: McGraw–Hill, 1965
- CUESTA ALVAREZ, MARTÍN, *Motores de reacción*, Madrid, 1976
- CUTLER, JOHN, *Understanding aircraft structures*, Malden, MA: Blackwell, 2005
- ENCICLOPEDIA BRITÁNICA, INC., *The new enciclopedia británica*, Chicago: 1986
- ESTEBAN OÑATE, ANTONIO, *Conocimientos del Avión*, Madrid, 1999
- FAA (Federal Aviation Administration), *Airframe and power plant mechanics*, Washington D.C., 1972
- FOKKER–VFW, Documentación para estudio de los modelos F–27 y F–50

- GARRIGA Ed., Enciclopedia de aviación y astronáutica. *Barcelona*, 1972
- GNSS: navegación aérea por satélite: programa de divulgación aeronáutica PDA/1–2000, Madrid: Ministerio de Fomento, D.L. 2000
- GONZALES BERNALDO DE QUIROS, JULIO, *Radar y ayudas a la navegación aérea*, Madrid: Bellisco, 1999
- ISIDRO CARMONA, A., Aerodinámica y actuaciones del Avión, *Madrid*, 1980
- KENDAL, BRIAN, *Manual de aviónica*, Madrid, 1982
- LAN, CHUAN, *Airplane aerodynamics and performance*, Lawrence, Kansas: DAR corporation, 2003
- LANGTON, ROY, *Aircraft fuel systems* Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons, 2009
- MALLA, F de la, *Tecnología Aeronáutica*, Madrid, 1963
- MAPELLI, ENRIQUE, *Transportes Aéreos Especiales*, Madrid, 1982
- MATEO GARCIA, M. L., *Descubrir la navegación por satélite*, Madrid: AENA, 2004
- Mc DONELL DOUGLAS Corp., Documentación para estudio de los modelos DC–9, DC–10, MD–83, MD–87, MD–88
- MOIR, IAN, *Aircraft systems: mechanical, electrical, and avionics subsystems integration*, London and Bury St. Edmunds: Professional Engineering Publishing, cop. 2001
- NORRIS, GUY, *Airbus A380: superjumbo of the 21st century*, St. Paul, MN: Zenith Press, 2005
- NORTHOP AERONAUTICAL INSTITUTE, *Entretenimiento y Reparación de Aviones*, Barcelona, 1958
- PALLETT, E. *Automatic flight control*, Oxford: Blackwell Science, 1994
- RAYMNER, D. P., *Aircraft approach: a conceptual design*, Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2006
- ROSARIO SAAVEDRA, ALEJANDRO, *Sistemas de Aeronaves Reactores*, Madrid, 1983
- ROSKAM, J., *Airplane flight dynamics and automatic flight controls*, Lawrence, Kansas: DAR corporation, 2003
- ROSKAM, J., *Airplane flight dynamics and automatic flight controls*, Lawrence, Kansas: DAR corporation, 2003
- ROSKAM, J., *Airplane Design*, Lawrence, Kansas: DAR corporation, 2005

- SAEZ NIETO, F. J. *Descubrir la navegación aérea*, Madrid: AENA, 2003
- SAEZ NIETO, F.J., *La navegación aérea y el aeropuerto*, Madrid: Fundación AENA, 2002
- SHEVELL, RICHARD S., *Fundamentals of flight*, Upper Saddle River: Prentice Hall, 1989
- SUN,C. T, *Mechanics of aircraft structures*, New York: John Wiley & Sons, 2006
- TAYLOR, S.E.T., *Navegación aérea*, Madrid: Paraninfo, 1982
- TAYLOR, S.E.T., *Radio–ayudas para la navegación aérea*, Madrid: Paraninfo, 1982,
- TOOLEY, MICHAEL, *Aircraft communications and navigation systems: principles, operation and maintenance*, Oxford: Butterworth–Heinemann, cop. 2007
- VAN SICKLE, NEIL D., WELCH, JOHN F., *Aeronáutica Moderna*, Madrid, 1985



Nacido en el año 1945, llega a la aviación civil procedente del área de la industria civil y de la formación en escuelas militares y desarrolla toda su labor profesional dentro de la compañía IBERIA Líneas Aéreas de España. Además de su formación en campos como el Derecho laboral o los Recursos Humanos, supera ampliamente las 2.000 horas de formación específica en diferentes tipos de aviones.

Posee Licencia Europea y de la FAA (Federal Aviation Administration) americana. Ha realizado funciones de Técnico certificador en aviones Douglas, Boeing, Airbus y Fokker, en aeropuertos de Europa, África y América. Después de ejercer como Jefe de Mantenimiento en varios aeropuertos nacionales, pasando a ocupar la jefatura del área de Levante hasta el año 2007.

Ha pertenecido al cuadro de profesores del Centro de Instrucción de Mantenimiento de Iberia y desde 1998 colabora en la formación de los Técnicos de Mantenimiento de Aeronaves en el centro que la Generalitat Valenciana tiene en el Complejo Educativo de Cheste, impartiendo la asignatura de Sistemas de Aeronaves. Además ha impartido varias ponencias sobre el Mantenimiento Aeronáutico en la Universidad Politécnica de Valencia.

Dentro de la formación de un Técnico de Mantenimiento de Aeronaves es básico el conocimiento de los sistemas de las mismas. En esta obra se ha tratado de cubrir todas las necesidades de formación básica que tiene que conocer un futuro Técnico de Mantenimiento, tratados desde **tres puntos de vista** y con un objetivo común. **Primero**, que cumpla con lo especificado en la normativa vigente. **Segundo**, tratarlo desde un aspecto no excesivamente teórico. **Tercero**, tratarlo desde el punto de vista que me han proporcionado los largos años de experiencia a pie de avión en hangares y pistas en gran parte del mundo.

Todo esto con el objetivo de dotar al técnico de la herramientas intelectuales y prácticas necesarias para que puedan recibir los cursos de tipo de aeronave con un alto grado de aprovechamiento y además inculcar en el alumnado formas y costumbres para que, sabiendo lo que "no debe hacer", pueda ir efectuando trabajos que le ayudarán a sentirse útil mientras va adquiriendo la experiencia imprescindible que le permita llegar donde él mismo marque su objetivo.



La formación tiene una parte de convencimiento propio de que aprovechó lo enseñado en las aulas o en el trabajo, para eso están las autocomprobaciones y los exámenes. A estos siempre se enfrenta uno con cierto miedo, y en definitiva en muchos casos los resultados no están a la altura de los conocimientos. Espero que los diferentes volúmenes que componen esta obra, tanto los tomos sobre los sistemas como el de preguntas de autocomprobación, sirva para cubrir los conocimientos necesarios de los técnicos en formación y la curiosidad de cualquier persona a la que le guste el mundo de la aviación.

El Autor