

## Anexo 2

### Pruebas para la obtención de títulos de Técnico y Técnico Superior

#### MODELO PARA LA ELABORACIÓN DE LAS PRUEBAS

##### Convocatoria correspondiente al curso 2021-2022

(Resolución de 3 de diciembre de 2021 de la Dirección General de Educación Secundaria, Formación Profesional y Régimen Especial)

DATOS DEL ALUMNO			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	
Código del ciclo: (1) <b>MVA302</b>	Denominación completa del título: (1) <b>Técnico Superior en Mantenimiento Aeromecánico.</b>		
Clave o código del módulo: (1) <b>09</b>	Denominación completa del módulo profesional: (1) <b>Motor de reacción: sistemas y unidad de potencia auxiliar.</b>		

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA
<p>Tiempo máximo: 80 minutos</p> <p>Tener el DNI disponible sobre la mesa.</p> <p>Para la realización de la prueba, el examinado necesitará bolígrafo negro o azul.</p> <p>A cada asistente se entregará las hojas de preguntas y una hoja de respuestas.</p> <p>Antes del examen cumplimentar los datos personales y firmar en todas las hojas entregadas.</p> <p>El test se contestará exclusivamente en la hoja de respuestas entregada por el profesor.</p> <p>Todas las hojas entregadas se devuelven una vez finalizada la prueba.</p> <p>Rodea con un círculo O la letra que creas corresponde a la respuesta correcta.</p> <p>En caso de rectificación se anulará con una X sobre el círculo, y se marcará nuevamente la correcta con un círculo O</p> <p>Los asistentes, no podrán realizar consultas de ningún tipo entre ellos durante la prueba.</p> <p>Está totalmente prohibido acceder a las pruebas con teléfonos móviles, smartwatches y/o dispositivos electrónicos.</p> <p>El incumplimiento de alguna de las instrucciones dadas, hace que se anule el examen.</p>
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN
<p>La prueba consistirá en la realización de un test de 80 preguntas con 3 posibles alternativas de respuesta.</p> <p>La puntuación de las preguntas será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregunta contestada correctamente..... 0.125 puntos</li> <li>- Pregunta no contestada..... 0 puntos</li> <li>- Pregunta contestada incorrectamente..... - 0.041 puntos</li> </ul> <p>La puntuación máxima de la prueba son 10 puntos.</p> <p>La puntuación final es un número de 1 a 10 sin decimales.</p> <p>Las notas superiores a 5 puntos con decimales, se redondean a la unidad inmediatamente superior si las décimas son iguales o superiores a 5. En los demás casos se redondea a la unidad inmediatamente inferior.</p> <p>Las notas inferiores a 5 puntos con decimales, en todos los casos, se redondean a la unidad inmediatamente inferior.</p>

(1) Consignense las denominaciones exactas y los códigos reflejados en el anexo 1.a o 1.b de las presentes instrucciones.

CALIFICACIÓN
<p>.....</p>



La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv) mediante el siguiente código seguro de verificación: **1276442628931309330801**



Comunidad  
de Madrid



DATOS DEL ALUMNO			FIRMA
APELLIDOS:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E. o Pasaporte:	Fecha:	

CONTENIDO DE LA PRUEBA:

*Espacio destinado a la formulación de las preguntas, cuestiones, supuestos o realizaciones de que debe constar la Prueba.*

*Se utilizarán las hojas que sean necesarias para ello, con los datos del aspirante en cada una de ellas.*



**1. El Número de Mach...**

- a) Es la velocidad del sonido independientemente del medio en que permanezca el fluido.
- b) Es la relación entre la velocidad de un móvil en un medio fluido y la velocidad del sonido en dicho medio.
- c) Como su nombre indica...se corresponde con la fórmula  $M = A/c$

**2. Un proceso isobárico:**

- a) Es el proceso que se desarrolla a volumen constante.
- b) Es el proceso que se desarrolla a presión constante.
- c) Es aquel en el que no hay intercambio de calor (lo cual no implica que la temperatura no permanezca constante)

**3. En el ámbito de aplicaciones del primer principio de la termodinámica, para sistemas abiertos, podemos considerar, que en la Turbina de gas...**

- a) Es el lugar donde, principalmente, se aprovecha la energía de un gas en producir trabajo.
- b) Es el lugar donde, principalmente, la velocidad se transforma en presión.
- c) Las dos respuestas anteriores son correctas.

**4. Se habla de flujo Transónico de un fluido, (dentro del modo de flujo compresible) cuando su velocidad, atendiendo al N° de Mach es:**

- a)  $M > 0,3$  y  $M < 0,7$
- b)  $M > 0,8$  y  $M < 1,2$
- c)  $M > 2,1$  y  $M < 5,0$

**5. En un difusor (diseñado para el régimen de flujo subsónico) para disminuir la velocidad del aire que recibe, necesitamos que la sección, vaya progresivamente...**

- a) Disminuyendo su área a divergente.
- b) Disminuyendo su área a convergente.
- c) Aumentando su área a divergente.

**6. Se define un motor de reacción como un motor térmico, en el que la energía química de un combustible se transforma en energía...**

- a) Estática.
- b) Cinética.
- c) Potencial.

**7. Se define índice de derivación en un motor turbofan como:**

- a) La relación entre el empuje generado a la salida de la tobera de escape y la velocidad de entrada de aire del difusor de admisión.
- b) La relación entre el gasto de aire secundario y el gasto primario.
- c) La relación entre la presión a la entrada del difusor y la presión de salida del compresor.

**8. En un motor Turbofan de dos ejes, durante su ciclo de trabajo...:**

- a) El compresor de baja, mueve la turbina de alta (LPT)
- b) La turbina intermedia de baja, mueve la turbina de alta (LPT)
- c) La turbina de baja, mueve el compresor de baja (LPC)

9. Los motores de tipo turbohélice (turboprop) emplean:

- a) Un 90% de la energía de los gases de la combustión para generar trabajo y el resto genera un pequeño empuje por reacción.
- b) Casi el 100 % de los gases se aprovechan para generar velocidad en la tobera de salida de escape.
- c) Un 80 % pasa por el secundario, mientras que el 20 % restante del primario, se utiliza para generar la combustión y la potencia del motor.

10. En un motor de reacción, al funcionar en régimen estacionario y considerándolo como un sistema abierto, y sin tener en cuenta los gastos de combustible, el empuje generado será igual a:

- a)  $E=G (C_s+C_e)$
- b)  $E=G (C_s-C_e)$
- c)  $E=G (C_e-C_s)$

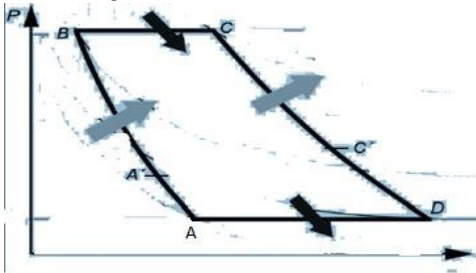
11. En un ciclo de Brayton real:

- a) La combustión tampoco se da a presión totalmente constante.
- b) La compresión y la expansión, son constantes.
- c) No existe incremento de volumen.

12. En el ciclo de Brayton tanto ideal como real.

- a) El trabajo  $W$  aparece en las fases de compresión (A-B) y expansión (C-D).
- b) El trabajo  $W$  aparece en las fases de combustión (B-C) y cesión de calor (D-A).
- c) El trabajo sólo aparece en la cesión de calor (D-A).

NOTA: La figura es orientativa



13. En el difusor trataremos de...:

- a) Disminuir la velocidad de entrada al compresor.
- b) Por efecto de la difusión, aumentar la velocidad de entrada.
- c) Disminuir la presión de entrada al compresor.

14. La velocidad requerida a la entrada del compresor se encuentra normalmente a:

- a)  $M=1,2$
- b)  $M=0,5$
- c)  $M=0.1$

15. Los difusores de entrada de aire, de geometría fija resultan eficientes únicamente...

- a) En una banda ancha de velocidades de vuelo
- b) En una banda estrecha de velocidades de vuelo.
- c) A alta velocidad

16. El sistema anti-hielo del Nose:

- a) Recibe aire caliente proveniente de la salida del escape.
- b) Tienen una punta de material elastomérico para evitar la formación de hielo.
- c) Tiene una válvula anti-hielo.

**17.** En un compresor axial:

- a) La presión del aire comunicada por la turbina, fluye a través del estator del compresor.
- b) La presión del aire a la salida del mismo, será siempre inferior a la presión ambiental  $P^0$  de entrada del difusor.
- c) La velocidad del aire comunicada por el rotor, fluye a través del estator transformándolo en presión.

**18.** La OPR es:

- a) Se corresponde con: "Overhauled Principal Rotor".
- b) La relación entre la presión total de salida, dividida por la presión de entrada.
- c) El indicador del Gasto de aire consumido a la salida del motor.

**19.** El " Surge":

- a) Es la inestabilidad transmitida circunferencialmente por las perturbaciones de alabes con situación de entrada en pérdida.
- b) Es una situación de entrada en pérdidas en la que se invierte el flujo progresando el aire desde las zonas de mayor presión hacia las zonas de menor presión.
- c) Es el giro en dirección axial que se produce en los álabes de turbina con motivo de la alta aceleración que produce la expansión de los gases de escape a la salida de la cámara de combustión.

**20.** Los alabes de estator de geometría variable:

- a) Se denominan VBV.
- b) Se denominan AGB.
- c) Se denominan VSV.

**21.** En una cámara de combustión del tipo SAC (de bóveda simple), de un motor de reacción en funcionamiento con alto requerimiento de potencia:

- a) Los inyectores de combustible, lo inyectan de forma intermitente.
- b) Un 80% del aire entra en el interior del tubo de la llama a través del torbellinador.
- c) Los inyectores de combustible están permanentemente inyectando combustible.

**22.** El tubo inter-conector de llama de las cámaras de combustión:

- a) Distribuye el aire de refrigeración de la cámara.
- b) Comunica las cámaras individuales del tipo tubular.
- c) Son tubos de dilución que redirigen el flujo en la zona secundaria.

**23.** En la cámara de combustión:

- a) El 100% del aire pasa por el interior del tubo de llama.
- b) El 20% del aire pasa por la zona primaria.
- c) Solo un 20% es desviado por el exterior del tubo de llama.

**24.** Las cámaras de combustión del tipo DAC de un motor de reacción:

- a) En sus diseños encontramos dos bóvedas diferenciadas.
- b) Tienen dos salidas bien diferenciadas; una que envía la salida de gases a la turbina de alta y la otra a la turbina de baja.
- c) Son las denominadas de bóveda simple.

**25.** Una turbina cuyo flujo evoluciona desde la periferia hacia el centro, se llama:

- a) Centrífuga.
- b) Axial.
- c) Centrípeto.

**26.** El componente más limitativo en el funcionamiento del motor de reacción es:

- a) La cámara de combustión.
- b) La reversa de inversor del flujo.
- c) La turbina.

**27.** Generalmente, en los motores de reacción, el compresor de baja (LPC):

- a) Mueve la Turbina de baja (LPT).
- b) Mueve la Turbina de alta (HPT).
- c) Es movido por la Turbina de baja (LPT).

**28.** El recubrimiento de barrera térmica de los alabes de HPT:

- a) Permite aumentar la temperatura de trabajo entre 100 °C y 300 °C.
- b) Los alabes de HPT no llevan Thermal Barrier Coating, los llevan los blades del compresor.
- c) Es una solidificación de cristales orientados.

**29.** Los tipos de toberas se clasifican en:

- a) Tobera de entrada y tobera de salida.
- b) Divergente o subsónica y convergente o supersónica.
- c) Convergente o subsónica y divergente o supersónica.

**30.** La reversa:

- a) Solo se podrá accionar cuando el mando de gases se coloque en posición de ralentí.
- b) En los motores Turbofan y Turbojet, se logra variando el paso de la hélice.
- c) Es un sistema de aumento de potencia en el cárter principal de accesorios.

**31.** La reversa tipo Clamshell.

- a) Controla y desvía el flujo de aire secundario.
- b) Es un sistema articulado, generalmente hidráulico con paneles tipo cascada.
- c) Cierran la sección del paso del flujo primario, desviando su flujo.

**32.** La reversa del tipo cascada:

- a) Se emplea fundamentalmente para el flujo primario.
- b) Se utilizan para desviar exclusivamente el flujo caliente en los sistemas combinados.
- c) Se emplea fundamentalmente para el flujo secundario.

**33.** El Sump:

- a) Es un fusible mecánico.
- b) Es la cámara o cárter de rodamientos.
- c) Es un tipo de sellos.

**34.** En la AGB:

- a) El estárter también está unido a ella, pero es el único que da el movimiento al eje.
- b) Normalmente su conexión se realiza con el eje de baja, que es el que menor inercia posee.
- c) Se le conectan elementos auxiliares accesorios del tipo banana para mejorar el acoplamiento a dicho cárter.

**35.** La caja de accesorios principal del motor de reacción es conocida como la:

- a) La CAP.
- b) La AGB.
- c) La TGB.

36. El shear-neck:

- a) Es un eje de transmisión radial reforzado.
- b) Es un fusible eléctrico de seguridad.
- c) Es una sección debilitada que rompe en caso de sobrecarga.

37. El sistema de lubricación del motor se describe en el:

- a) ATA 79.
- b) ATA 75.
- c) ATA 73.

38. El circuito de Recuperación del sistema de lubricación:

- a) Es el circuito que recoge el aceite del depósito.
- b) Sus bombas mueven caudales menores que las de presión.
- c) El aceite de sus líneas pasa por detectores magnéticos.

39. La unidad de lubricación (lube unit)

- a) Posee inyector de aceite con orificios calibrados.
- b) Posee una válvula limitadora de presión.
- c) Ninguna de las anteriores es correcta.

40. Los filtros de mallas metálicas del sistema de lubricación:

- a) Tienen una relación volumen-filtro de superficie filtrante más favorable (70% de área efectiva filtrante frente a un 30% para los de fibras).
- b) Su capacidad de tamaño de poro permite retener impurezas del orden de 15 micras.
- c) Se emplean en puntos cuya frecuencia de sustitución no sea demasiado alta.

41. Se denomina ACCS:

- a) A la válvula de corte de suministro de fuel.
- b) Al sistema de control activo de tolerancias.
- c) Al indicador de presión de aire de la admisión

42. En relación a la dilatación de la carcasa y del rotor de turbina **durante los procesos de aceleración** del motor:

- a) El rotor dilata más rápido que la carcasa.
- b) La carcasa dilata más rápido que el rotor.
- c) No se dilatan, los que dilatan están en la zona del compresor HPC.

43. La geometría variable para el control del compresor de alta de un motor de dos ejes normalmente se sitúa:

- a) En las últimas etapas del compresor.
- b) En las primeras etapas del compresor.
- c) En la turbina de alta.

44. Los alabes de estator de geometría variable.

- a) Son unas compuertas accionadas por un sistema tuerca-husillo a través de un fleje (VBV (Variable Bleed Valves).
- b) Poseen unas electroválvulas que comunican la alta presión.
- c) Su funcionamiento consiste en modificar el ángulo de dichos alabes mediante un eje accionado por un pistón hidráulico

45. El sistema de combustible del motor se describe en el:

- a) ATA72.
- b) ATA75.
- c) ATA73.

46. La LPFSOV (Low Pressure fuel Shut Off Valve) del sistema combustible, es el componente encargado de:

- a) Cortar el flujo de combustible entre el HMU y los inyectores.
- b) Limitar la presión de salida de la bomba en caso de sobrepresión en el circuito.
- c) Abrir para suministrar el combustible al motor en el arranque.

47. Los filtros de malla metálica plana del sistema de combustible:

- a) Se emplean normalmente en el conjunto de las bombas.
- b) Se utilizan habitualmente en líneas de baja presión.
- c) Tienen múltiples láminas circulares y se utilizan como filtros de última oportunidad.

48. La finalidad principal del intercambiador de calor del sistema de combustible es:

- a) Refrigerar el aceite y precalentar el combustible.
- b) Enfriar el combustible y enfriar el aceite.
- c) Calentar el aceite y enfriar el combustible.

49. Al iniciar el arranque, el primero que empieza a girar es el:

- a) Compresor de baja LPC.
- b) Compresor intermedio IPC.
- c) Compresor de alta HPC.

50. El air turbine starter (ATS), consiste en:

- a) Una turbina accionada por una entrada de aire que comunica el movimiento al eje conectado a la AGB.
- b) Un eje radial conectado a la Turbina de HPT y que transmite el movimiento a la AGB.
- c) Una turbina accionada por una entrada de aire que comunica el movimiento al eje conectado al compresor de baja..

51. La Air Control Valve (ACV):

- a) Controla el suministro de aire que entra al compresor de alta HPT.
- b) Es la válvula de sangrado de aire del compresor de baja LPC durante el proceso de arranque del motor.
- c) Controla el suministro de aire que entra al estérter de arranque neumático.

52. Las unidades de encendido:

- a) Se encargan de proporcionar la corriente eléctrica al motor de arranque.
- b) Son los dispositivos encargados de generar la alta tensión.
- c) Son las encargadas de encender la mezcla en la cámara de combustión.

53. El sistema FADEC se denomina:

- a) Fuel And Digital Engine Control.
- b) Full Authority Digital Engine Control.
- c) Fault Atonomy Digital Electronic Control

54. La Ps3:

- a) Se conoce como la presión de descarga del Fan.
- b) Es la presión de descarga de de la Turbina cuyo sensor está junto con los indicadores de la EGT.
- c) Es la indicación de presión de descarga del HPC.

55. La posición de las válvulas rotativas:

- a) Es indicada según el desplazamiento lineal del actuador.
- b) Utilizan sensores RVDT.
- c) Utilizan sensores LVDT.

**56.** La FRV:

- a) Es la válvula encargada de gestionar el paso de aire al estérter.
- b) Es el subsistema de presión que protege de sobrepresiones la ECU.
- c) Es la válvula encargada de gestionar el retorno del combustible.

**57.** El sistema de aumento de empuje más utilizado es:

- a) Inyección de combustible en la poscombustión.
- b) Inyección de agua en la cámara de combustión.
- c) Inyección de combustible en la admisión.

**58.** La cámara de poscombustión se compone, entre otras de:

- a) Compresor, carcasa, tubo de llama y tobera de escape.
- b) Carcasa, sistema de encendido y cárter de accesorios.
- c) Tubo de llama, sistema de inyección y estabilizadores de llama.

**59.** El sistema de aumento de empuje en la poscombustión a bajas velocidades conlleva:

- a) Una reducción de consumo específico.
- b) Un aumento de consumo específico.
- c) Ninguna de las anteriores es correcta.

**60.** La EGT, normalmente, es la medida de la temperatura tomada:

- a) En algún punto intermedio de la sección de Turbina.
- b) En la entrada de Turbina de alta HPT.
- c) Una vez superada la sección de turbina.

**61.** De entre los tipos de sensores de Temperatura podemos encontrar:

- a) Capacitivos, Termopares y Piezoeléctricos.
- b) Inductivos y Mecánicos.
- c) Termistores y Pirométricos.

**62.** En un motor Turbofan de alto índice de derivación de 3 ejes, la mejor indicación del empuje, es la que se obtiene por el valor de la:

- a) N1 (rpm del Fan).
- b) EPR (Engine Pressure Ratio)
- c) N3 (rpm del compresor de alta).

**63.** El caudalímetro del motor (Fuel Flow):

- a) Mide la cantidad de combustible que entra a la bomba de presión de combustible.
- b) Mide la cantidad de combustible que sale hacia los inyectores.
- c) Mide la cantidad de combustible que es devuelto a los depósitos del avión.

**64.** De todas las secciones del avión relacionadas con el sistema anti-incendios, ¿cuál de ellas adquiere especial relevancia?

- a) Las zonas de Aviónica, bajo la cabina del piloto.
- b) Las zonas de Bodegas.
- c) Las zonas de Motor y APU.

**65.** El sistema de detección mediante lazo continuo del tipo Kidde, está formado por:

- a) Un tubo con un hilo conductor embebido en sal eutéctica en su interior.
- b) Un tubo con dos hilos conductores en su interior.
- c) **c) Un tubo cerrado con gas en su interior.**

**66.** Los sistemas fijos de extinción de incendios instalados en el motor y Apu, son generalmente del tipo "high rate of discharge" HRD, es decir:

- a) Poseen sensores neumáticos (Sistema Systron-Donner) con dos niveles de actuación.
- b) Tienen alto poder para la detección de incendios.
- c) Son capaces de descargar el agente extintor en un tiempo mínimo.

**67.** El compuesto químico más utilizado como agente extintor de incendios es el:

- a) Argón.
- b) Halón.
- c) Helio.

**68.** La OAT corresponde a la denominación de:

- a) Temperatura exterior del aire.
- b) Organización de Aviación Civil.
- c) Time On Aircraft.

**69.** El empuje del motor:

- a) Aumenta cuando sube la temperatura exterior del aire.
- b) Disminuye cuando aumenta la presión exterior del aire.
- c) Disminuye cuando aumenta la temperatura exterior del aire.

**70.** El Consumo Específico de combustible SFC:

- a) Es más elevado a bajas rpm.
- b) Aumenta con la altura.
- c) Ninguna de la anteriores es correcta.

**71.** El Core, es la denominación habitual del:

- a) Módulo del núcleo central.
- b) Módulo del Baja (Fan y Turbina de baja)
- c) Módulo del cárter principal de accesorios.

**72.** En un motor del tipo Turbofan, habitualmente:

- a) El flujo primario que participa en la combustión, genera un empuje a la salida, en torno al 10% -30% del empuje total.
- b) Los álabes de fan, normalmente no tienen filosofía LRU.
- c) El flujo primario genera un empuje a la salida, en torno al 70% -80% del empuje total.

**73.** En un motor del tipo de Turbofan (normal o estándar):

- a) El eje de fan gira a la misma velocidad que el eje del compresor de alta al estar unidos.
- b) El eje de turbina de baja gira a la misma velocidad que el eje de fan.
- c) El motor, habitualmente, solamente tiene un eje que recorre el interior del motor, desde la carcasa del fan hasta la tobera del escape.

**74.** En un motor del tipo Turbofan, su elemento más característico es el:

- a) Compresor de alta (HPT).
- b) Módulo Fan.
- c) Cárter principal de accesorios de tipo frontal.

**75.** Los álabes de fan, de fabricación con tecnología 3D-RTM (Resin Transfer Molding), se caracterizan por:

- a) Pesar más que los de titanio, aunque se fabrican de forma más sencilla.
- b) Tener unas dimensiones más cortas en cuanto a longitud y a cuerda.
- c) Tener mayores prestaciones y menor peso.

**76.** Los motores de turbina tipo Turboprop y Turboshift, normalmente para producir la mayoría del empuje:

- a) Utilizan la energía del movimiento de la turbina.
- b) Utilizan la energía de los gases que pasan por el flujo secundario.
- c) Aprovechan la fuerza de los gases del escape.

**77.** El acoplamiento del motor al pylon del avión, se realiza a través de:

- a) Los Soportes del Compresor de alta (HPT)
- b) Los anclajes del Accesory Gear Box (AGB)
- c) Los Montantes (Mounts).

**78.** El ata 72 corresponde a...:

- a) Power Plant.
- b) Ignition.
- c) Engine Turbine.

**79.** En el IPC localizamos:

- a) Los S/N Serial Numbers de las piezas.
- b) Los P/N Part Numbers de las piezas.
- c) Los P/N Part Numbers y S/N Serial Number de las piezas.

**80.** Las siglas NDT corresponden a la denominación de:

- a) Ensayos no destructivos.
- b) Revoluciones De Turbina.
- c) Nº De íTem.