

3610

ORDEN DEF/354/2007, de 6 de febrero, por la que se convoca proceso selectivo para ingreso, por el sistema general de acceso libre, en la Escala de Científicos Superiores del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas», mediante el sistema de concurso-oposición, en el marco del proceso de consolidación del empleo temporal, en el ámbito del Ministerio de Defensa y sus organismos autónomos.

El Real Decreto 96/2006, de 3 de febrero, por el que se aprueba la Oferta de Empleo Público para el año 2006 define, en su artículo 11, los puestos de trabajo considerados empleo temporal de carácter consolidable. Asimismo establece que los procesos de consolidación de empleo temporal de naturaleza estructural y permanente podrán llevarse a cabo a través de convocatorias al efecto, exigiendo la autorización del Ministerio de Administraciones Públicas, previo informe favorable del Ministerio de Economía y Hacienda.

En consecuencia, este Ministerio, en uso de las competencias que le están atribuidas en el artículo 13 de la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado, previo informe favorable de la Dirección General de la Función Pública, acuerda convocar proceso selectivo para ingreso en la Escala de Científicos Superiores del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas» en el marco del proceso de consolidación del empleo temporal en el ámbito del Ministerio de Defensa y sus Organismos Autónomos.

La presente convocatoria tiene en cuenta el principio de igualdad de trato entre hombres y mujeres por lo que se refiere al acceso al empleo, de acuerdo con el artículo 14 de la Constitución Española, la Directiva Comunitaria de 9 de febrero de 1976 y lo previsto en el Acuerdo de Consejo de Ministros de 4 de marzo de 2005, por el que se aprueba el Plan para la igualdad de género en la Administración General del Estado, y se desarrollará de acuerdo con las siguientes:

Bases comunes

Las bases comunes por las que se regirá la presente convocatoria son las establecidas en la Orden APU/423/2005, de 22 de febrero (Boletín Oficial del Estado núm. 48).

Bases específicas**1. Descripción de las plazas**

Se convoca proceso selectivo para cubrir cuarenta y cinco plazas de la Escala de Científicos Superiores del INTA, Código 5301, por el sistema general de acceso libre.

Las plazas que se convocan en las presentes pruebas selectivas quedan distribuidas según se indica en el anexo I.

2. Proceso selectivo

El proceso selectivo se realizará mediante el sistema de concurso-oposición, con las valoraciones, ejercicios y puntuaciones que se especifican en el anexo II.

El primer ejercicio de la fase de oposición se realizará transcurridos cuatro meses, al menos, desde la fecha de publicación de la presente convocatoria.

3. Programas

El programa que ha de regir el proceso selectivo es el que figura como Anexo III a esta convocatoria.

4. Titulación

Estar en posesión o en condiciones de obtener el título de Ingeniero, Licenciado, Arquitecto o equivalente.

En el caso de titulaciones obtenidas en el extranjero se deberá estar en posesión de la credencial que acredite su homologación.

5. Solicitudes

5.1 Quienes deseen participar en este proceso selectivo deberán cumplimentar el modelo oficial de solicitud de admisión a pruebas selectivas en la Administración Pública y liquidación de derechos

de examen (modelo 790), que se facilitará gratuitamente en la página web del Ministerio de Administraciones Públicas, www.map.es.

5.2 La presentación de solicitudes se realizará en el Registro General del Ministerio de Defensa o en la forma establecida en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en el plazo de veinte días naturales contados a partir del día siguiente al de la fecha de publicación de esta convocatoria en el «Boletín Oficial del Estado» y se dirigirán a la Subsecretaría del Ministerio de Defensa. La no presentación de la solicitud en tiempo y forma supondrá la exclusión del aspirante.

5.3 La solicitud se cumplimentará de acuerdo con las instrucciones del Anexo V.

5.4 Ningún aspirante podrá concurrir a más de un área de especialización de las señaladas en la base específica 1 de esta convocatoria.

6. Tribunal

6.1 El Tribunal calificador de este proceso selectivo es el que figura como anexo IV a esta convocatoria.

6.2 El Tribunal, de acuerdo con el artículo 14 de la Constitución Española, velará por el estricto cumplimiento del principio de igualdad de oportunidades entre ambos sexos.

6.3 A efectos de comunicaciones y demás incidencias, el Tribunal tendrá su sede en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas», carretera de Torrejón a Ajalvir Km. 4, 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid), teléfono 91 5201311 ó 91 5201243, dirección de correo electrónico marinent@inta.es.

7. Desarrollo del proceso selectivo

El orden de actuación de los opositores se iniciará alfabéticamente por el primero de la letra «U», según lo establecido en la Resolución de la Secretaría General para la Administración Pública de 25 de enero de 2006 («Boletín Oficial del Estado» del 8 de febrero de 2006) por la que se publica el resultado del sorteo celebrado el día 17 de enero de 2006.

8. Superación del proceso selectivo

8.1 De acuerdo con lo establecido en el artículo 104.2 del Decreto 315/1964, de 7 de febrero, por el que se aprueba la Ley Articulada de Funcionarios Civiles del Estado, los funcionarios interinos que desempeñan los puestos de trabajo ofertados en la presente convocatoria cesarán en los mismos una vez que sean ocupados por los funcionarios de carrera de la Escala de Científicos Superiores del INTA.

8.2 Los funcionarios interinos del grupo A al servicio de la Administración del Estado que superen el proceso selectivo y no tomen posesión de la plaza obtenida cesarán en la plaza que ocupan interinamente, según Acuerdo de la Comisión Superior de Personal de 17 de julio de 1997, sobre proceso de consolidación de empleo temporal.

9. Norma final

Al presente proceso selectivo le serán de aplicación la Ley 30/1984, de 2 de agosto; el R. D. 364/1995, de 10 de marzo, el resto de la legislación vigente en la materia y lo dispuesto en la presente convocatoria.

Contra la presente convocatoria, podrá interponerse, con carácter potestativo, recurso de reposición ante el Ministro de Defensa en el plazo de un mes desde su publicación o bien recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses desde su publicación, ante el órgano jurisdiccional competente, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, significándose, que en caso de interponer recurso de reposición, no se podrá interponer recurso contencioso-administrativo hasta que aquel sea resuelto expresamente o se haya producido la desestimación presunta del mismo.

Asimismo, la Administración podrá, en su caso, proceder a la revisión de las resoluciones del Tribunal, conforme a lo previsto en la citada Ley 30/1992, de 26 de noviembre.

Madrid, 6 de febrero de 2007.-El Ministro de Defensa, P. D. (Orden DEF/1612/2004, de 1 de junio), el Director General de Personal del Ministerio de Defensa, Vicente Salvador Centelles.

ANEXO I**Distribución territorial de las plazas objeto de la convocatoria afectadas por el proceso de consolidación de empleo temporal en el ámbito del Ministerio de Defensa**

| Localidad | N.º Plazas | Programa |
|--------------------------------------|------------|----------|
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | A |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | B |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 4 | C |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | D |
| Mazagón (Huelva) | 1 | E |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | F |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | G |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | H |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 2 | I |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 2 | J |
| Mazagón (Huelva) | 2 | J |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | K |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 4 | L |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 2 | M |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 2 | N |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 2 | Ñ |
| Madrid | 1 | O |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | P |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 2 | Q |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 2 | R |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 4 | S |
| Madrid | 1 | T |
| Madrid | 1 | U |
| Madrid | 1 | V |
| Madrid | 1 | W |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | X |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | Y |
| Torrejón de Ardoz (Madrid) | 1 | Z |

ANEXO II**Descripción del proceso selectivo**

El proceso selectivo constará de dos fases. Una fase de oposición y otra fase de concurso. La fase de concurso sólo se valorará a los aspirantes que hayan superado la fase de oposición.

La calificación final del proceso vendrá determinada por la suma de las puntuaciones obtenidas en la fase de oposición y en la de concurso.

1. Fase de oposición: constará de dos ejercicios, ambos eliminatorios.

Primer ejercicio: consistirá en el desarrollo por escrito de tres temas, uno de la parte común y dos del programa de la parte específica a escoger entre cinco, dos de la parte común y tres del programa de la parte específica que serán seleccionados al azar en el momento del inicio de la prueba.

El tiempo de realización del ejercicio será de tres horas.

El ejercicio será leído posteriormente ante el Tribunal en sesión pública, quien podrá hacer al aspirante las preguntas que considere oportunas relacionadas con los temas expuestos durante un tiempo máximo de quince minutos y lo calificará valorando los conocimientos, la claridad y el orden de ideas y la calidad de expresión escrita, así como su forma de presentación o exposición.

Este ejercicio se calificará de 0 a 45 puntos siendo necesario obtener un mínimo de 22,50 puntos para superarlo y acceder al segundo ejercicio.

Segundo ejercicio de carácter práctico: consistirá en la resolución de un caso práctico planteado por el Tribunal relacionado con los temas del programa de la parte específica.

El tiempo para la realización de este ejercicio será de dos horas.

El ejercicio será leído posteriormente en sesión pública ante el Tribunal quien podrá dialogar con el opositor sobre extremos relacionados con el ejercicio durante un período máximo de quince minutos. En esta prueba se valorará el rigor analítico, la sistemática y la claridad de ideas en orden a la elaboración de una propuesta razonada.

Este ejercicio se calificará de 0 a 55 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 27,50 puntos para superarlo.

Una vez superados los dos ejercicios, la calificación final de esta fase será la resultante de sumar las puntuaciones obtenidas en los

dos ejercicios. Dicha fase podrá ser superada por un número de aspirantes superior al de plazas convocadas.

Finalizada la fase de oposición, el Tribunal hará pública, en la sede del Tribunal señalada en la base 6.3 y en aquellos otros lugares que estime oportunos, la relación de aspirantes aprobados con indicación de la puntuación final obtenida en esta fase.

Los aspirantes que hayan superado la fase de oposición dispondrán de un plazo de veinte días naturales, a partir del día siguiente al de la publicación de la relación de aprobados, para presentar en el Registro General del Ministerio de Defensa (Paseo de la Castellana, 109), o en la forma establecida en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la documentación acreditativa de los méritos alegados.

2. Fase de concurso: En esta fase, que sólo se aplicará a quienes hayan superado la fase de oposición, se valorarán, hasta un máximo de 45 puntos, los siguientes méritos referidos a la fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes.

A. Los servicios efectivos prestados en el Ministerio de Defensa y sus Organismos Autónomos con vínculo de carácter temporal o interino, de acuerdo con la siguiente progresión:

- 1 año: 5,75 puntos.
- 2 años: 11,50 puntos.
- 3 años: 17,25 puntos.
- 4 años: 23 puntos.
- 5 años: 28,75 puntos.
- 6 años: 34,5 puntos.
- 7 años o más: 40 puntos.

La valoración de los servicios prestados como mérito en la fase de concurso únicamente se realizará si el aspirante tiene la condición de funcionario interino del grupo A en el Ministerio de Defensa y sus Organismos Autónomos, o la ha tenido en los últimos 3 años, a la fecha de la finalización del plazo de presentación de solicitudes.

Los servicios prestados se valorarán teniendo en cuenta los años completos, con arreglo a las siguientes circunstancias:

Para el tiempo prestado como personal funcionario interino: Los servicios prestados con este carácter.

Para el tiempo prestado como personal laboral temporal: Los servicios prestados con este carácter, con excepción de los períodos de excedencia forzosa y suspensión de contrato, excepto por incapacidad temporal y maternidad.

B. Cursos de formación y perfeccionamiento: Los cursos, cuyo contenido ha de estar relacionado con las funciones propias de la Escala objeto de la presente convocatoria a juicio del Tribunal y haber sido impartidos por la Administración o por centros legalmente autorizados o reconocidos, se puntuarán hasta un máximo de 5 puntos, de la siguiente forma:

Por cursos recibidos (hasta un total de 2 puntos):

Por cada curso de duración igual o superior a 300 horas: 2,00 puntos.

Por cada curso de duración igual o superior a 200 horas: 1,50 puntos.

Por cada curso de duración igual o superior a 100 horas: 1,00 puntos.

Por cada curso de duración igual o superior a 50 horas: 0,50 puntos.

Por cursos impartidos (hasta un total de 2 puntos):

Por cada curso de duración igual o superior a 300 horas: 2,00 puntos.

Por cada curso de duración igual o superior a 200 horas: 1,50 puntos.

Por cada curso de duración igual o superior a 100 horas: 1,00 puntos.

Por cada curso de duración igual o superior a 50 horas: 0,50 puntos.

Por publicaciones u otros trabajos de carácter técnico relacionados con el contenido de la plaza convocada: Hasta un total de 1 punto.

Los funcionarios interinos del grupo A a que se refiere la letra A) del apartado 2 en caso de solicitar puntuación en la fase de concurso, deberán presentar certificación expedida por la Subdirección General de Personal Civil del Ministerio de Defensa.

La certificación será expedida en el modelo que figura como anexo VI. a esta convocatoria, haciendo mención expresa, entre otros extremos, de lo siguiente:

La condición de funcionario interino del grupo A del aspirante, a la fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes, o durante los tres años inmediatamente anteriores a esta misma fecha, siempre referido al ámbito señalado en la letra A) del apartado 2.

Antigüedad como personal laboral temporal o funcionario interino, referida al día de finalización del plazo de presentación de solicitudes.

Cursos de formación y perfeccionamiento recibidos o impartidos que tenga acreditados ante esa unidad, debiendo constar el número de horas de duración de cada curso.

Los cursos no certificados a través del anexo VI se podrán acreditar así mismo mediante la presentación de fotocopia compulsada de los correspondientes títulos o certificados, en los que ha de constar el número de horas de duración.

La no presentación del anexo VI o, en su caso, de los documentos justificativos de los méritos, por el aspirante, supondrá la no valoración en la fase de concurso del mérito correspondiente.

La lista provisional que contenga la valoración de los méritos de la fase de concurso se hará pública una vez finalizada la fase de oposición, en el lugar indicado en la base 6.3.

Los aspirantes dispondrán de un plazo de diez días hábiles, contados a partir del siguiente al de la publicación de esta relación provisional, para alegar las rectificaciones que estimen oportunas respecto a la puntuación otorgada en los méritos de la fase de concurso.

El orden definitivo del proceso selectivo vendrá determinado por la suma de las puntuaciones obtenidas en las fases de oposición y de concurso. En caso de empate, el orden se establecerá atendiendo a los siguientes criterios:

- La mayor puntuación en la fase de oposición.
- La mayor puntuación en el segundo ejercicio.
- La mayor puntuación en el primer ejercicio.
- La mayor puntuación en la fase de concurso.
- La mayor puntuación alcanzada en el mérito antigüedad.

En ningún caso la puntuación obtenida en la fase de concurso podrá aplicarse para superar los ejercicios de la fase de oposición.

No podrá declararse que han superado el proceso selectivo un número de aspirantes superior al de plazas convocadas.

3. Con carácter previo a la realización de las pruebas de la fase de oposición, los aspirantes que no posean la nacionalidad española y su conocimiento del castellano no se deduzca de su origen, deberán acreditar dicho conocimiento mediante la realización de una prueba, en la que se comprobará que poseen un nivel adecuado de comprensión y expresión oral y escrita de esta lengua.

La prueba se calificará de «apto» o «no apto», siendo necesario obtener la valoración de «apto» para poder realizar las pruebas de la fase de oposición.

Quedan eximidos de realizar esta prueba quienes estén en posesión del Diploma Básico del español como lengua extranjera establecido por el Real Decreto 826/1988, de 20 de julio, modificado y completado por el Decreto 1/1992, de 10 de enero, o del certificado de aptitud en español para extranjeros expedido por las Escuelas Oficiales de Idiomas.

Los aspirantes que tengan la condición de funcionarios de Organismos Internacionales estarán exentos de la realización de aquellos ejercicios que la Comisión Permanente de Homologación considere que tienen por objeto acreditar conocimientos ya exigidos para el desempeño de sus puestos de origen en el Organismo Internacional correspondiente.

ANEXO III

Programa

Temas comunes

Tema 1. La Constitución Española de 1978. Características, estructura, principios y valores fundamentales. Los derechos fundamentales y su especial protección.

Tema 2. La Corona: atribuciones y competencias. Las Cortes Generales: composición y funciones.

Tema 3. El Gobierno. Composición, designación, funciones y relaciones con el resto de los poderes del Estado.

Tema 4. La Administración Pública: principios constitucionales. La Administración General del Estado y su organización periférica. La organización territorial del Estado. Las Comunidades Autónomas. Distribución competencial. Los conflictos de competencias. La coordinación entre las distintas administraciones públicas.

Tema 5. El Derecho Administrativo. Concepto y fuentes.

Tema 6. La Ley 30/1992, de Régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del procedimiento administrativo común, modificada por la Ley 4/1999.

Tema 7. Régimen jurídico del personal al servicio de las Administraciones públicas. Deberes y derechos de los funcionarios públicos.

Tema 8. El contrato administrativo. Concepto, tipos, principios, características y elementos. Adjudicación. Ejecución.

Tema 9. Presupuestos Generales del Estado. Estructura. El ciclo presupuestario: elaboración, ejecución y control.

Tema 10. El principio de igualdad de género: la igualdad de trato y la igualdad de oportunidades. Su tratamiento en el Derecho comunitario y en la Constitución Española. Excepciones al principio general de igualdad: exclusión de determinadas actividades profesionales, protección específica de la maternidad y el embarazo, medidas de «acción positiva». Breve referencia a la Ley 39/1999, de 5 noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.

Temas específicos

Programa A (Teledetección aeroportada)

Tema 1. Campañas de espectrorradiometría de campo. Su uso en el proceso de datos.

Tema 2. Caracterización de un sistema de teledetección aeroportada.

Tema 3. Concepto de resolución en la observación de la tierra. Implicación en el proceso de adquisición de datos.

Tema 4. Criterios de Clasificación de sensores de observación de la tierra.

Tema 5. Tecnologías de adquisición de datos en Teledetección. Particularidades de los Sistemas aeroportados.

Tema 6. Frame Cámaras. Funcionamiento y aplicaciones.

Tema 7. Calibración espacial de sensores aeroportados para observación de la tierra.

Tema 8. Calibración radiométrica de sensores aeroportados para observación de la tierra.

Tema 9. Calibración espectral de sensores aeroportados para observación de la tierra.

Tema 10. Calibración de sensores aeroportados para observación de la tierra. Relación señal-Ruido.

Tema 11. Calibración de sensores aeroportados en vuelo. Calibración en laboratorio.

Tema 12. Calibración de sensores hiperespectrales.

Tema 13. Fundamentos de espectrometría por imagen. Aplicaciones.

Tema 14. Obtención de valores de radiancia a partir de imágenes hiperespectrales.

Tema 15. Métodos empíricos de transformación a valores de reflectancia.

Tema 16. Métodos empíricos de transformación de niveles de gris a valores de temperatura.

Tema 17. Imágenes Térmicas. Adquisición e interpretación.

Tema 18. Geo-referenciación directa de imágenes de teledetección aérea.

Tema 19. Tratamiento digital de imágenes hiperespectrales.

Tema 20. Teledetección en el espectro térmico.

Tema 21. Sistemas Lidar aeroportados. Principios de funcionamiento.

Tema 22. Sistemas Lidar aeroportados. Aplicaciones.

Tema 23. Cámaras de tecnología IR.

Tema 24. Sistemas auxiliares de teledetección aeroportada.

Tema 25. Planificación de campañas aéreas de teledetección.

Tema 26. Diseño y ejecución de campañas multispectrales.

Tema 27. Determinación de parámetros operativos en campañas aéreas.

Tema 28. Geometría de las imágenes adquiridas mediante sensores de barrido mecánico.

Tema 29. Geometría de las imágenes adquiridas mediante sensores de barrido electrónico.

Tema 30. Plataformas de teledetección aeroportada.

Tema 31. Teledetección aérea frente a espacial.

Tema 32. Fundamentos de Teledetección. Definición y objetivos. Elementos involucrados.

Tema 33. Sistemas de Observación de la Tierra. Componentes y procesos.

Tema 34. Principios Físicos de la Observación Remota. Energía electromagnética.

Tema 35. Fuentes fundamentales de radiación en Teledetección. Principios y modelos.

Tema 36. Interacción de la radiación electromagnética con la atmósfera. Efectos sobre la imagen de teledetección.

Tema 37. Interacción de la radiación electromagnética con la atmósfera. Fenómenos de absorción, emisión y dispersión.

Tema 38. Interacción de la radiación electromagnética con la superficie terrestre. Radiancia y reflectancia.

Tema 39. Fuentes de error en la imagen de teledetección. Errores sistemáticos.

Tema 40. Fuentes de error en la imagen de teledetección. Errores no sistemáticos.

Tema 41. Respuesta espectral de las superficies naturales. Caracterización de materiales.

Tema 42. Sensores de teledetección aeroportada. Principios de diseño. Elementos ópticos.

Tema 43. Radiómetros de imagen. Principios de funcionamiento.

Tema 44. Espectrómetros. Fundamentos.

Tema 45. Instrumentación para observación de la tierra. Elementos detectores de la radiación. Importancia en Sensores de TDA.

Programa B (Aerodinámica computacional)

Tema 1. Modelos teóricos en aerodinámica. Grados de aproximación física. Aplicaciones aeronáuticas.

Tema 2. Flujo potencial. Acoplamiento viscoso/no viscoso. Aplicaciones aeronáuticas.

Tema 3. Ecuaciones de Euler: Hipótesis y formulación. Aplicaciones aeronáuticas.

Tema 4. Ecuaciones de Navier-Stokes. Hipótesis y formulación. Aplicaciones aeronáuticas.

Tema 5. Teoría de capa límite. Métodos integrales y diferenciales. Aplicaciones y limitaciones de la teoría de capa límite en aerodinámica.

Tema 6. Transición laminar-turbulento de capa límite: Física de la transición. Mecanismos físicos que producen transición en alas.

Tema 7. Transición de capa límite: Métodos de predicción de aplicación ingenieril.

Tema 8. Transición de capa límite: Teoría de estabilidad lineal. Método eN. Estrategias de integración del factor N para flujos 3D.

Tema 9. Transición de capa límite en códigos de CFD que resuelven RANS.

Tema 10. Transición de capa límite: Control de flujo laminar.

Tema 11. Transición de capa límite: Reducción de resistencia con tecnología laminar híbrida.

Tema 12. Turbulencia: Caracterización física de la turbulencia. Escalas características de la turbulencia. Efectos aerodinámicos de la turbulencia.

Tema 13. Turbulencia: Modelos de simulación para la predicción de flujos turbulentos.

Tema 14. Turbulencia: Simulación numérica directa (DNS) y simulación de grandes escalas de la turbulencia (LES).

Tema 15. Turbulencia: Aproximación estadística. Ecuaciones RANS. Modelización física con ecuaciones de transporte.

Tema 16. Turbulencia: Modelos de turbulencia de una y dos ecuaciones de aplicación aeronáutica. Aplicaciones recomendadas de los modelos de turbulencia más relevantes.

Tema 17. Turbulencia: Modelos que resuelven anisotropía. Aplicaciones aeronáuticas.

Tema 18. Turbulencia: Simulación híbrida de RANS-LES (DES).

Tema 19. Turbulencia: Estructura de la capa límite turbulenta. Ley de la pared. Técnicas de funciones de pared. Aplicaciones aeronáuticas.

Tema 20. Turbulencia: Manipulación de la capa límite turbulenta. Reducción de resistencia.

Tema 21. Mecánica de Fluidos Computacional (CFD): Fundamentos y metodología. Aplicaciones y limitaciones. Conceptos de verificación y validación en CFD.

Tema 22. Aerodinámica computacional: Técnicas de discretización espacial. Orden de aproximación de los métodos numéricos.

Tema 23. Aerodinámica computacional: Técnicas de discretización temporal.

Tema 24. Aerodinámica computacional: Conceptos de estabilidad y convergencia de un método numérico. Técnicas usuales de aceleración de convergencia.

Tema 25. CFD: Concepto de disipación numérica. Métodos centrados y métodos «upwind».

Tema 26. CFD: Condiciones de contorno en la resolución numérica de las ecuaciones/modelos más importantes en aerodinámica computacional.

Tema 27. CFD: Clasificación de mallados. Aplicaciones, ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de mallas.

Tema 28. CFD: Generación de mallas estructuradas. Particularidades y aplicaciones.

Tema 29. CFD: Generación de mallas no estructuradas. Particularidades y aplicaciones.

Tema 30. CFD para aerodinámica de flujos incompresibles.

Tema 31. CFD para aerodinámica de flujos compresibles.

Tema 32. CFD con mallas estructuradas. Particularidades y aplicaciones.

Tema 33. CFD con mallas no estructuradas. Particularidades y aplicaciones.

Tema 34. Aerodinámica computacional: Métodos de paneles. Aplicaciones aeronáuticas.

Tema 35. CFD para la predicción de aerodinámica de misiles.

Tema 36. Métodos de CFD específicos para flujos supersónicos e hipersónicos.

Tema 37. Aerodinámica no estacionaria. Métodos específicos de CFD para aerodinámica no estacionaria.

Tema 38. CFD aplicado al diseño naval.

Tema 39. Técnicas de CFD en el diseño preliminar aerodinámico.

Tema 40. Aerodinámica de bajos números de Reynolds. Problemática específica. Técnicas de CFD.

Tema 41. Aerodinámica de elementos hipersustentadores. Técnicas específicas de CFD.

Tema 42. Resistencia aerodinámica: Clasificación de los distintos tipos de resistencia. Efectos de los parámetros de vuelo en configuraciones aeronáuticas.

Tema 43. Resistencia aerodinámica: Aproximación de campo cercano y lejano. Implementación con CFD. Aplicaciones.

Tema 44. Resistencia aerodinámica: Técnicas de reducción de resistencia.

Tema 45. Computación en paralelo en CFD.

Programa C (Antenas)

Tema 1. Antenas. Parámetros de radiación.

Tema 2. Antenas. Parámetros circuitales.

Tema 3. Sistemas de medida de antenas en campo cercano.

Tema 4. Sistemas de medida de antenas en campo lejano.

Tema 5. Sistemas de medida de antenas: Criterio de distancia.

Tema 6. Campo compacto para medida de antenas.

Tema 7. Balance de potencia de un radioenlace de comunicaciones.

Tema 8. Antenas de onda progresiva.

Tema 9. Antenas de gran ancho de banda.

Tema 10. Antenas independientes de la frecuencia.

Tema 11. Antenas logarítmico-periódicas.

Tema 12. Antenas de apertura. Tipos.

Tema 13. Antenas de Bocina. Tipos.

Tema 14. Antenas de Bocina corrugadas.

Tema 15. Reflectores.

Tema 16. Arrays de antenas. Tipos y aplicaciones.

Tema 17. Antenas de haces múltiples.

Tema 18. Arrays conformados. Descripción y tipos más utilizados.

Tema 19. Síntesis de diagramas de radiación. Métodos clásicos.

Tema 20. Síntesis de diagramas de radiación. Nuevos algoritmos de optimización.

Tema 21. Estructuras impresas. Ventajas e inconvenientes.

Tema 22. Propagación electromagnética en estructuras impresas.

Tema 23. Tipos de antenas impresas.

Tema 24. Polarización circular en antenas impresas. Rotación secuencial.

Tema 25. Alimentación en antenas impresas.

Tema 26. Métodos para aumentar el ancho de banda en antenas impresas.

Tema 27. Antenas SSFIP.

Tema 28. Métodos de perturbaciones en antenas impresas.

Tema 29. Funcionamiento general de un sistema radar.

Tema 30. Sección transversal radar.

- Tema 31. Principios de funcionamiento de un SAR. Aplicaciones.
- Tema 32. Parámetros de diseño de antenas de aplicación en SAR.
- Tema 33. Phased arrays.
- Tema 34. Dispositivos de microondas pasivos.
- Tema 35. Dispositivos de microondas activos.
- Tema 36. Antenas embarcadas en satélites.
- Tema 37. Antenas de hilo. Tipos.
- Tema 38. Antenas de hilo: Dipolos.
- Tema 39. Antenas de hilo: Hélices.
- Tema 40. Antenas de gran cobertura: Cardioides y hemisféricas.
- Tema 41. Arquitectura de antenas planas activas.
- Tema 42. Analizador vectorial de redes.
- Tema 43. Calibración del analizador vectorial de redes.
- Tema 44. Analizadores de espectro.
- Tema 45. Sistemas de posicionamiento global.

Programa D (Compatibilidad electromagnética)

- Tema 1. Introducción a la compatibilidad electromagnética. Fundamentos de ensayos de emisión.
- Tema 2. Introducción a la compatibilidad electromagnética. Fundamentos de ensayos de inmunidad/susceptibilidad.
- Tema 3. Normas militares de compatibilidad electromagnética para equipos y subsistemas.
- Tema 4. Normas europeas EN de compatibilidad electromagnética. Normas genéricas.
- Tema 5. Normas europeas EN de compatibilidad electromagnética. Normas de familia de producto.
- Tema 6. Normas europeas EN de compatibilidad electromagnética. Normas básicas.
- Tema 7. Diferencias entre los métodos de ensayos según normativa de compatibilidad electromagnética militar y civil.
- Tema 8. Diferencias entre los equipos de medida usados en normativa de compatibilidad electromagnética militar y civil.
- Tema 9. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Requisitos de gestión.
- Tema 10. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Requisitos técnicos.
- Tema 11. Sistema de calidad para ensayos de compatibilidad electromagnética. Control y gestión de la documentación.
- Tema 12. Sistema de calidad para ensayos de compatibilidad electromagnética. Evaluación de la calidad de los ensayos.
- Tema 13. Sistema de calidad para ensayos de compatibilidad electromagnética. Control de registros.
- Tema 14. Sistema de calidad para ensayos de compatibilidad electromagnética. Control de trabajos no conformes.
- Tema 15. Sistema de calidad para ensayos de compatibilidad electromagnética. Trazabilidad de las medidas.
- Tema 16. Proceso de acreditación de ensayos compatibilidad electromagnética. Requisitos y auditorías.
- Tema 17. Medidas militares de compatibilidad electromagnética. Emisiones de radiofrecuencia.
- Tema 18. Medidas militares de compatibilidad electromagnética. Susceptibilidad a radiofrecuencia.
- Tema 19. Medidas civiles según normativa europea EN de compatibilidad electromagnética. Emisiones conducidas de radiofrecuencia.
- Tema 20. Medidas civiles según normativa europea EN de compatibilidad electromagnética. Emisiones radiadas de radiofrecuencia.
- Tema 21. Medidas civiles según normativa europea EN de compatibilidad electromagnética. Inmunidad conducida a radiofrecuencia.
- Tema 22. Medidas civiles según normativa europea EN de compatibilidad electromagnética. Inmunidad radiada a radiofrecuencia.
- Tema 23. Medidas civiles según normativa europea EN de compatibilidad electromagnética. Medida de homogeneidad de campo.
- Tema 24. Requerimientos de compatibilidad electromagnética para equipos de tecnología de la información: Método de ensayo de emisión.
- Tema 25. Requerimientos de compatibilidad electromagnética para equipos industriales, científicos y médicos (ISM). Método de ensayo de emisión.
- Tema 26. Requerimientos compatibilidad electromagnética para equipos de radiocomunicación y navegación marítima.
- Tema 27. Requerimientos compatibilidad electromagnética para equipos instalados en aeronaves militares.
- Tema 28. Requerimientos de compatibilidad electromagnética para equipos instalados en aeronaves civiles.
- Tema 29. Ensayo de inyección de corriente (BCI). Concepto y método de ensayo.
- Tema 30. Inmunidad a ESD según normativa europea EN. Concepto y método de ensayo.

- Tema 31. Instrumentación de ensayos de emisión e inmunidad a la radiofrecuencia en normativa militar.
- Tema 32. Instrumentación de ensayos de emisión e inmunidad a la radiofrecuencia en normativa europea EN civil.
- Tema 33. Elementos de supresión de interferencias electromagnéticas.
- Tema 34. Instalaciones de ensayo de compatibilidad electromagnética.
- Tema 35. Principios de diseño de compatibilidad electromagnética.
- Tema 36. Directiva de compatibilidad electromagnética. Aplicación a aparatos, componentes, sistemas e instalaciones. Normas armonizadas.
- Tema 37. Directiva de compatibilidad electromagnética. Procedimientos para evaluación de conformidad de productos.
- Tema 38. Directiva de compatibilidad electromagnética. Declaración de conformidad y marcado CE.
- Tema 39. Directiva de compatibilidad electromagnética. Requisitos para marcado CE de un equipo/sistema.
- Tema 40. Instrumentación y sensores en ensayos de emisión radiada.
- Tema 41. Instrumentación y sensores en ensayos de emisión conducida.
- Tema 42. Instrumentación y sensores en ensayos de inmunidad/susceptibilidad radiada.
- Tema 43. Instrumentación y sensores en ensayos de inmunidad/susceptibilidad conducida.
- Tema 44. Instrumentación y sensores para compatibilidad electromagnética: Cámara semianecoica. Concepto, evaluación y técnicas de ensayo.
- Tema 45. Instrumentación y sensores para compatibilidad electromagnética: Cámara semianecoica. Medida de uniformidad de campo.

Programa E (Energía solar térmica)

- Tema 1. Tecnologías medioambientales. Las energías renovables. Atributos característicos.
- Tema 2. La energía solar térmica de baja temperatura. Aplicaciones.
- Tema 3. Captadores solares de baja temperatura. Estado actual de la tecnología.
- Tema 4. Captador solar plano. Principio de funcionamiento. Rendimiento del captador.
- Tema 5. Captador solar plano. Partes que integran el captador. Requisitos y características de los materiales que lo conforman.
- Tema 6. Ensayos de un captador solar plano. Ensayos de cualificación del captador.
- Tema 7. Ensayos de un captador solar plano. Ensayo de eficiencia en régimen estacionario.
- Tema 8. Banco de ensayos de captadores solares planos. Ensayos al exterior.
- Tema 9. Banco de ensayos de captadores solares planos. Ensayos al interior.
- Tema 10. Certificación y homologación de captadores solares planos en España y en la Unión Europea.
- Tema 11. Sistemas solares prefabricados. Clasificación. Partes que integran los sistemas.
- Tema 12. Sistemas solares prefabricados. Estado del arte. Últimos avances tecnológicos.
- Tema 13. Ensayos de cualificación de los sistemas solares prefabricados.
- Tema 14. Sistemas solares prefabricados. Evaluación energética mediante el método «input-output».
- Tema 15. Banco de ensayos de sistemas solares prefabricados. Ensayos al exterior y al interior.
- Tema 16. El método dinámico en la evaluación de los sistemas solares prefabricados. Ventajas e inconvenientes respecto a otros métodos.
- Tema 17. Certificación y homologación de sistemas solares prefabricados en España y en la Unión Europea.
- Tema 18. Los sistemas solares prefabricados y las instalaciones «in situ». Requisitos generales.
- Tema 19. Las instalaciones solares térmicas de agua caliente sanitaria. Clasificación.
- Tema 20. Sistemas de captación de instalaciones solares de calentamiento de agua. Configuraciones. Diseño de los sistemas.
- Tema 21. Sistemas de acumulación en instalaciones solares térmicas de agua caliente sanitaria. Estratificación térmica en el almacenamiento.

Tema 22. Sistemas hidráulicos y sistemas de regulación y control en instalaciones solares térmicas de agua caliente sanitaria.

Tema 23. Sistemas de energía convencional. Uso en instalaciones solares térmicas.

Tema 24. Método de cálculo y diseño de instalaciones solares térmicas de agua caliente sanitaria. Método F-chart.

Tema 25. Dimensionado de las instalaciones solares térmicas de agua caliente sanitaria. Factores principales que influyen en el diseño.

Tema 26. Evaluación energética de las instalaciones solares térmicas. Indicadores energéticos. Prestaciones energéticas a largo plazo.

Tema 27. Instalaciones de bajo caudal en energía solar térmica de baja temperatura. Optimización del rendimiento.

Tema 28. Normalización internacional y europea en instalaciones solares térmicas.

Tema 29. Reglamentación y normalización de instalaciones solares térmicas en España.

Tema 30. Reglamento de instalaciones térmicas en la edificación. Instrucciones relacionadas con energía solar térmica.

Tema 31. Normativa de cálculo de consumo de agua caliente sanitaria.

Tema 32. La certificación de calidad en sistemas solares térmicos. La marca «Solar Key-mark».

Tema 33. El «Código Técnico de la Edificación» en España. Código de Ahorro Energético. Instalaciones solares de calentamiento de agua.

Tema 34. El «Código Técnico de la Edificación» en España. Código de Ahorro Energético. Instalaciones solares fotovoltaicas.

Tema 35. Programa «Solar heating and cooling» de la Agencia Internacional de la Energía. Proyectos y tareas realizadas.

Tema 36. Integración arquitectónica de las instalaciones solares térmicas. Factores de influencia. Ejemplos.

Tema 37. Ejecución y mantenimiento de instalaciones solares térmicas para agua caliente sanitaria.

Tema 38. Sistemas activos de refrigeración solar por absorción. Estado actual de la tecnología.

Tema 39. Análisis energético de instalaciones de refrigeración solar.

Tema 40. Instalaciones de refrigeración solar. Viabilidad económica. Análisis de rentabilidad.

Tema 41. Instalaciones de refrigeración solar. Aplicación en aeropuertos.

Tema 42. Máquinas de absorción. Principio de funcionamiento. Clasificación de las máquinas.

Tema 43. Banco de ensayos de máquinas de absorción. Instrumentación.

Tema 44. Estado actual de la implantación de instalaciones de refrigeración solar en la Unión Europea. Barreras que frenan el desarrollo.

Tema 45. Programas españoles, nacionales y autonómicos, para la implantación de energía solar térmica.

Programa F (Ensayo de turborreactores)

- Tema 1. Turborreactores. Tipos.
- Tema 2. Turbofan. Constitución y funcionamiento.
- Tema 3. Motor turbofan. Fan y compresores.
- Tema 4. Motor turbofan. Cámara de combustión.
- Tema 5. Motor turbofan. Turbinas.
- Tema 6. Motor turbofan. Toberas de escape.
- Tema 7. Motor turbofan. Sistema de combustible.
- Tema 8. Motor turbofan. Sistema de aceite.
- Tema 9. Motor turbofan. Unidad de control de motor.
- Tema 10. Motor turbofan. FADEC. Funciones y elementos.
- Tema 11. Motor turbofan. FADEC. Interfaces motor/avión.
- Tema 12. ARINC 429. Comunicaciones con EICAS, y ADC.
- Tema 13. Banco de pruebas de motores de reacción. Dimensionamiento de la celda.
- Tema 14. Banco de pruebas de motores de reacción. Instrumentación de celda.
- Tema 15. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistema de combustible.
- Tema 16. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistema de aire de arranque.
- Tema 17. Banco de pruebas de motores de reacción. Taller de preparación.
- Tema 18. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistema eléctrico.

Tema 19. Banco de pruebas de motores de reacción. Carga hidráulica.

Tema 20. Banco de pruebas de motores de reacción. Carga eléctrica.

Tema 21. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistemas antiincendios.

Tema 22. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistemas auxiliares.

Tema 23. Banco de pruebas de motores de reacción. Registros de ensayo.

Tema 24. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistema de adquisición de datos. Arquitectura.

Tema 25. Banco de pruebas de motores de reacción. Medida de temperaturas.

Tema 26. Banco de pruebas de motores de reacción. Medida de presiones.

Tema 27. Banco de pruebas de motores de reacción. Medida de vibraciones.

Tema 28. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistema de control de motor. Arranque de motor.

Tema 29. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistema de control de motor. Interface ARINC.

Tema 30. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistema de control de motor. Interface AFDX.

Tema 31. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistema de control de motor. Palanca de empuje. Simulador de resolver.

Tema 32. Banco de pruebas de motores de reacción. Sistema de control de motor. Ensayos de ciclos.

Tema 33. Control analógico. Reguladores PID.

Tema 34. Control digital de procesos.

Tema 35. Control de procesos. Modelización con redes de Petri.

Tema 36. Autómatas programables industriales. Arquitectura.

Tema 37. Autómatas programables industriales. Entornos de configuración y programación.

Tema 38. Autómatas programables industriales. Buses de campo.

Tema 39. Autómatas programables industriales. Control distribuido.

Tema 40. Autómatas programables industriales. Software.

Tema 41. Redes neuronales. Fundamentos y características.

Tema 42. Redes neuronales. Modelos y aplicaciones.

Tema 43. Redes de ordenadores. Fundamentos y terminología.

Tema 44. Redes de ordenadores. Modelos de red.

Tema 45. Redes de ordenadores. Topologías de red.

Programa G (Ensayos estructurales)

Tema 1. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Necesidades.

Tema 2. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Preparación, documentación del ensayo.

Tema 3. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Realización de la estructura soporte del espécimen.

Tema 4. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Plan de medida.

Tema 5. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Diseño de la estructura de ensayo.

Tema 6. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Equipamiento general.

Tema 7. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Sistema de control.

Tema 8. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Sistema hidráulico.

Tema 9. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Sistema y equipos de aplicación de cargas.

Tema 10. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Sistemas de acondicionamiento del espécimen.

Tema 11. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Sistema de seguridad.

Tema 12. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Instrumentación.

Tema 13. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Sistema y equipos de adquisición de datos.

Tema 14. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Montaje.

Tema 15. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Ejecución del ensayo.

Tema 16. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Informe de resultados.

Tema 17. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Inspecciones y control dimensional.

Tema 18. Ensayo de estructuras. Ensayos de fatiga. Sobreca-
lentamiento de la instalación hidráulica.

Tema 19. Laboratorio de ensayo de estructuras. Sistema de
calidad. Plan de mantenimiento.

Tema 20. Laboratorio de ensayo de estructuras. Sistema de
calidad. Plan de calibraciones.

Tema 21. Laboratorio de ensayo de estructuras. Convenios de
Colaboración.

Tema 22. Laboratorio de ensayo de estructuras. Impacto de
pájaro en estructuras aeronáuticas.

Tema 23. Laboratorio de ensayo de estructuras. Materiales de
aplicación aeroespacial.

Tema 24. Laboratorio de ensayo de estructuras. Determinación
experimental de vibraciones. Cadena de medida. Acelerómetros.

Tema 25. Instrumentación en ensayos de estructuras. Galgas
extensométricas.

Tema 26. Instrumentación en ensayos de estructuras. Procedi-
miento de pegado de extensímetros. Selección, adhesivos y sellado
de extensímetros.

Tema 27. Laboratorio de ensayos de estructuras. Proceso de
acreditación de laboratorios.

Tema 28. Laboratorio de ensayos de estructuras. Programas de
investigación y desarrollo tecnológico de ámbito nacional.

Tema 29. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Necesi-
dades.

Tema 30. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Prepara-
ción, documentación del ensayo.

Tema 31. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Realiza-
ción de la estructura soporte del espécimen.

Tema 32. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Plan de
medida.

Tema 33. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Diseño de
la estructura de ensayo.

Tema 34. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Equipa-
miento general.

Tema 35. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Sistema de
control.

Tema 36. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Sistema
hidráulico.

Tema 37. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Sistema y
equipos de aplicación de cargas.

Tema 38. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Sistema de
seguridad.

Tema 39. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Instrumen-
tación.

Tema 40. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Sistema y
equipos de adquisición de datos.

Tema 41. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Montaje.

Tema 42. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Ejecución
del ensayo.

Tema 43. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Informe de
resultados.

Tema 44. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Inspeccio-
nes y control dimensional: inspección visual.

Tema 45. Ensayo de estructuras. Ensayos estáticos. Sobreca-
lentamiento de la instalación hidráulica.

Programa H (Espectrometría atmosférica)

Tema 1. Estructura horizontal de la estratosfera, comporta-
miento de la temperatura media, vientos zonales, variabilidad tempo-
ral de la estratosfera.

Tema 2. Dinámica atmosférica, balance geostrofico, magnitu-
des conservativas, ondas, circulación meridional media. Dinámica
estratosférica.

Tema 3. Vorticidad. Vorticidad Potencial. Vórtice Polar. Con-
servación de la Vorticidad Potencial.

Tema 4. Vórtice Polar antártico. Descripción. Características.

Tema 5. Relación entre la estratosfera ártica y antártica y las
oscilaciones atmosféricas. Diferencias entre la estratosfera Ártica y
Antártica.

Tema 6. Nubes en la media y alta Atmósfera: PSC y NLC.

Tema 7. Química homogénea de constituyentes neutros en fase
gaseosa en la atmósfera media, compuestos oxigenados, nitrogena-
dos y halogenados.

Tema 8. Balance del ozono estratosférico: Química catalítica
del ozono. Ciclos de Chapman, fotólisis del ozono, tiempo de vida
media.

Tema 9. Destrucción catalítica del ozono (fase gaseosa). Fami-
lias de compuestos relacionados: HOx, NOx, Clx, Brx.

Tema 10. Química heterogénea en condiciones de bajas tempe-
raturas. Química asociada al ozono polar. PSC y reacciones hetero-
géneas.

Tema 11. El agujero de ozono en la Antártida. Teorías. Quí-
mica heterogénea y disminución de O₃ en la Antártida. Papel de las
Nubes Estratosféricas Polares. Desnitrificación y activación del
cloro.

Tema 12. Papel de los NO_x en la química del ozono. Distribu-
ción temporal, latitudinal y vertical.

Tema 13. Papel de los compuestos bromados y clorados en la
química del ozono: distribución temporal, vertical y latitudinal. Fuen-
tes del bromo y el cloro presentes en la atmósfera.

Tema 14. Variación estacional de la columna total de NO₂ en la
Antártida. Variación diurna. Denitrificación de la atmósfera antártica.

Tema 15. Variación estacional de la columna total de BrO en la
Antártida. Presencia de BrO en la troposfera antártica. Destrucción
de ozono troposférico.

Tema 16. Variación estacional de la columna total de OCIO en
la Antártida. Onda anual. Activación del Cloro presente en la Atmós-
fera.

Tema 17. Espectro de radiación del Sol, la tierra y la atmós-
fera. Masa óptica atmosférica. Procesos radiativos de absorción y
emisión en el sistema tierra-atmósfera. Bandas de absorción de los
principales gases en la atmósfera.

Tema 18. Efectos fotoquímicos de la radiación. Secciones efi-
caces de absorción de las principales moléculas presentes en la
atmósfera.

Tema 19. Procesos de absorción y emisión en la atmósfera.
Efectos térmicos de la radiación sobre la atmósfera. Calentamiento
debido a la absorción de la radiación. Enfriamiento por emisión.

Tema 20. Espesores ópticos de aerosoles. Distribución. Propie-
dades ópticas. Efectos climáticos de los aerosoles.

Tema 21. Técnicas de observación de aerosoles desde tierra:
fotómetro solar, Cimel, etc.

Tema 22. Técnicas de observación de aerosoles desde tierra:
Lidar: tipos, especies medidas, rango de observación.

Tema 23. Técnicas de observación de aerosoles desde satélite
(SAGE, MODIS, TOMS).

Tema 24. Técnicas de observación de la composición de la
atmósfera. Medias in situ y teledetección. Observación desde tierra,
desde plataformas (avión, satélite).

Tema 25. Observación de la atmósfera desde tierra por espec-
troscopia de absorción diferencial UV-Vis (técnica DOAS) para
medida de gases en la atmósfera. Geometrías de observación. Espe-
cies a medir.

Tema 26. Técnica DOAS: Tratamiento del efecto Ring. Algo-
ritmo para la obtención de la densidad de columna oblicua.

Tema 27. Gases con espectros de absorción en la región ultra-
violeta y visible. Secciones eficaces de absorción según el rango de
medida. Convolución de las secciones eficaces. Corrección I₀. Inter-
ferencias entre las especies absorbentes.

Tema 28. Sensibilidad del algoritmo para la obtención de la
densidad de columna oblicua al rango espectral, a las secciones efi-
caces de absorción y al polinomio de ortogonalización.

Tema 29. Cálculo de la columna slant del ozono. Rango de
longitudes de onda. Errores sistemáticos. Errores estadísticos.

Tema 30. Cálculo de la columna slant del NO₂. Rango de lon-
gitudes de onda. Errores sistemáticos. Errores estadísticos.

Tema 31. Cálculo de la columna slant del BrO. Rango de lon-
gitudes de onda. Errores sistemáticos. Errores estadísticos.

Tema 32. Cálculo de la columna slant del OCIO. Rango de
longitudes de onda. Errores sistemáticos. Errores estadísticos.

Tema 33. Algoritmo para la conversión a la vertical y del con-
tenido de la referencia. Definición de Air Mass Factor. Cálculo de los
AMF. Dependencia con la longitud de onda y el ángulo cenital. Lan-
gley Plot. Cálculo del contenido del absorbente en la referencia.

Tema 34. Cálculo de AMF para NO₂. Dependencia con la
altura, la latitud, los perfiles de entrada, la nubosidad y los aerosoles.

Tema 35. Cálculo de AMF para ozono.

Tema 36. Cálculo de AMF para BrO.

Tema 37. Clasificación de técnicas de teledetección aplicadas a
la observación de la composición de la atmósfera.

Tema 38. Técnica DOAS aplicada desde satélite. Observación
al nadir. Método de ocultación solar, limbo.

Tema 39. Métodos de observación remota del perfil de ozono.
Modo de ocultación solar.

Tema 40. Métodos de observación remota de la columna total
de ozono: Modo de retrodifusión al nadir.

Tema 41. Validación de instrumentos embarcados en satélites.
Requerimientos para realizar la validación. Problemas que presenta.
Correcciones a aplicar.

Tema 42. Características de espectrómetros y espectrógrafos UV-Vis. Selección del rango de medida. Secciones eficaces de absorción. Caracterización.

Tema 43. Detectores: Fotomultiplicadores, PDA y CCD refrigerados. Tratamiento de la corriente oscura. Etaloning.

Tema 44. Monocromadores. Tipos de monocromadores. Redes de difracción. Straylight, resolución, tratamiento de la polarización. Optimización para medidas de gases en la atmósfera.

Tema 45. Técnicas y configuración de instrumentos embarcados en satélites para la observación de ozono, NO₂, BrO y OClO. Satélites en órbita.

Programa I (Explotación de imágenes)

Tema 1. Clasificación de instrumentos de adquisición de imágenes estéreo embarcados en satélites.

Tema 2. Satélites espaciales con posibilidad de capturar imágenes estereoscópicas. Geometría along-track y across-track.

Tema 3. Observación de la tierra. Programas espaciales civiles.

Tema 4. Observación de la tierra. Programas espaciales de defensa europeos y de uso dual.

Tema 5. Perturbaciones orbitales.

Tema 6. Determinación orbital.

Tema 7. Maniobras orbitales.

Tema 8. Tipos de órbitas. Clasificación y características.

Tema 9. Tipos de órbitas. Órbitas para la observación de la tierra.

Tema 10. Correcciones de la imagen. Correcciones radiométricas. Correcciones geométricas a partir de puntos de control.

Tema 11. Correcciones de la imagen. Correcciones geométricas de las imágenes de un satélite militar de observación.

Tema 12. Clasificación de sensores de observación de la tierra.

Tema 13. Correspondencia de imágenes. Problemas fundamentales en la correspondencia de imágenes.

Tema 14. Correspondencia de imágenes. Métodos avanzados.

Tema 15. Correspondencia de imagen. Correspondencia basada en características.

Tema 16. Correspondencia de imagen. Clasificación de los métodos de correspondencia.

Tema 17. Búsqueda automática de puntos homólogos o conjugados en imágenes de satélites militares de observación.

Tema 18. Sistema de restitución geométrica de imágenes de un satélite militar. Arquitectura.

Tema 19. Sistema de restitución geométrica de imágenes de un satélite militar. Ajuste del modelo geométrico.

Tema 20. Sistema de restitución geométrica de imágenes de un satélite militar. Proceso de extracción automática del modelo digital de terreno (MDT) a partir de imágenes en condiciones estéreo.

Tema 21. Fotogrametría. Concepto de orientación interna y orientación exterior. Satélites fotogramétricos.

Tema 22. Estaciones fotogramétricas digitales. Componentes de un sistema de tratamiento de imágenes estereoscópicas de un satélite militar de observación.

Tema 23. Estaciones fotogramétricas digitales. Principales funcionalidades.

Tema 24. Estaciones fotogramétricas digitales. Visión estereoscópica.

Tema 25. Estaciones fotogramétricas digitales. Término matching en fotogrametría.

Tema 26. Estaciones fotogramétricas digitales. Clasificación. Elemento clave en la automatización del proceso fotogramétrico.

Tema 27. Estaciones fotogramétricas digitales. Componentes del sistema básico. Espaciotriangulación de imágenes de satélites militares de observación.

Tema 28. Definición, estructura y construcción del modelo digital de elevaciones (MDE). Misiones espaciales que permiten obtener MDT de gran cobertura terrestre.

Tema 29. Definición, estructura y construcción del MDE. Características de los MDT de gran cobertura terrestre.

Tema 30. Definición, estructura y construcción del MDE. Estrategias y métodos para la fusión de MDE de datos ópticos y SAR.

Tema 31. Definición, estructura y construcción del MDE. Satélites con capacidad de proporcionar datos estereoscópicos para el proceso fotogramétrico.

Tema 32. Definición, estructura y construcción del MDE. Generación y método de fusión de MDT, generados a partir de imágenes en condiciones estéreo de un satélite militar.

Tema 33. Infraestructura de Clave Pública (PKI). Conceptos.

Tema 34. Infraestructura de Clave Pública (PKI). Servicios y elementos.

Tema 35. Herramientas de Seguridad Informática.

Tema 36. Sistemas de autenticación. Reconocimiento biométrico.

Tema 37. Protección de perímetro.

Tema 38. Herramientas de Detección de intrusión.

Tema 39. Introducción a la Criptografía.

Tema 40. Comunicación Segura. Transmisión segura por SSL (Secure Sockets Layer).

Tema 41. Comunicación Segura. Comunicaciones seguras por Ipsec.

Tema 42. Comunicación Segura. Integridad de los datos.

Tema 43. Comunicación Segura. Métodos de autenticación.

Tema 44. Comunicación Segura. Certificados.

Tema 45. Comunicación Segura. Seguridad perimetral. Cortafuegos.

Programa J (Energías renovables: hidrógeno y pilas de combustible)

Tema 1. Transmisión de calor. Procesos de transferencia. Analogía eléctrica. Coeficiente global de transmisión de calor. Conducción unidireccional en régimen permanente. Ecuación global de transmisión de calor por conducción.

Tema 2. Transmisión de calor: Convección en régimen permanente. Convección natural y forzada. Números adimensionales. Uso en transmisión de calor.

Tema 3. Transmisión de calor por radiación. Magnitudes fundamentales. Cuerpos negros, grises y difusos. Propiedades superficiales. Intercambio en recintos. Analogía eléctrica.

Tema 4. Naturaleza de la radiación solar: global, difusa y directa. Medida de la radiación solar: Piranómetro. Pirheliómetro.

Tema 5. Sistemas de producción de energía eléctrica. Ciclo Rankine. Ciclo Rankine con recalentamiento. Eficiencias de turbinas de vapor.

Tema 6. Energías Renovables: La Energía Eólica. Definición. Aerogeneradores.

Tema 7. Energías Renovables: Recursos naturales y Medioambiente. El cambio climático.

Tema 8. Energías Renovables: La energía hidráulica. Conceptos básicos. Tipos de centrales. Impacto ambiental.

Tema 9. Energías Renovables: La Biomasa. Definición. Tipos. Aprovechamiento energético. Energía Mareomotriz y Energía Geotérmica.

Tema 10. Energía solar térmica de baja temperatura. Instalaciones para agua caliente sanitaria. Clasificación de las instalaciones. Sistemas que configuran las instalaciones.

Tema 11. Energía solar térmica de media y alta temperatura: Sistemas solares de producción de energía eléctrica. Componentes. Modos de operación.

Tema 12. El captador solar plano. Principio de funcionamiento. Partes que integran el captador.

Tema 13. Economía del hidrógeno. Ventajas. Componentes.

Tema 14. Producción de hidrógeno. Electrolisis del agua. Fundamentos. Voltajes reversibles y termo-neutro.

Tema 15. Producción de hidrógeno a partir de otras fuentes de energías renovables.

Tema 16. Análisis comparativo del grado de desarrollo de las tecnologías de producción de hidrógeno a partir de energías renovables. Ventajas e inconvenientes.

Tema 17. Producción de hidrógeno a partir de combustibles fósiles.

Tema 18. Análisis comparativo del grado de desarrollo de las tecnologías de producción de hidrógeno a partir de combustibles fósiles. Ventajas e inconvenientes.

Tema 19. Acoplamiento entre electrolizadores y sistemas solares fotovoltaicos. Estado actual de la tecnología. Proyectos más significativos a nivel europeo.

Tema 20. Evaluación energética de instalaciones de producción de hidrógeno a partir de energía solar fotovoltaica.

Tema 21. Hidrógeno: Características físico-químicas y Propiedades. Seguridad. Riesgos potenciales.

Tema 22. Sistemas de Hidrógeno. Legislación. Normalización: Comités Nacionales e Internacionales.

Tema 23. Hidrógeno: Almacenamiento a presión.

Tema 24. Hidrógeno: Almacenamiento en forma líquida.

Tema 25. Hidrógeno: Almacenamiento en hidruros metálicos.

Tema 26. Hidrógeno: Sistemas avanzados de almacenamiento.

Tema 27. Aplicaciones del Hidrógeno en transporte: Tipos de vehículos y Estaciones de Servicio.

Tema 28. Pilas de Combustible. Fundamentos. Principios básicos de funcionamiento.

Tema 29. Tecnología de pilas de combustibles. Tipos. Comparación. Ventajas e inconvenientes. Estado actual.

Tema 30. Componentes de pilas de combustible. Aspectos críticos. Estado actual de la tecnología.

Tema 31. Eficiencia energética en pilas de combustible. Factores determinantes. Alternativas.

Tema 32. Sistemas de potencia con pilas de combustible. Componentes. Interconexión. Aspectos críticos.

Tema 33. Pilas de Combustible para uso estacionario. Posibilidades y alternativas. Panorama mundial.

Tema 34. Pilas de Combustible para uso en transporte. Posibilidades y alternativas. Panorama mundial.

Tema 35. Pilas de Combustible para uso portátil. Posibilidades y alternativas. Panorama mundial.

Tema 36. Bancos de ensayos para pilas de combustible. Configuración. Funcionamiento. Parámetros de operación. Pruebas de estanqueidad.

Tema 37. Definición de ensayos y caracterización de Pilas de Combustible para uso estacionario. Aspectos críticos.

Tema 38. Definición de ensayos y caracterización de Pilas de Combustible para uso en transporte. Aspectos críticos.

Tema 39. Definición de ensayos y caracterización de Pilas de Combustible para uso portátil. Aspectos críticos.

Tema 40. Normativas de pilas de combustible. Estado actual. Comités Nacionales e Internacionales.

Tema 41. Sistemas con pilas de combustible. Normativas de Seguridad, Funcionamiento e Instalaciones.

Tema 42. Tecnología de pilas de combustible. Política Energética Europea. VII Programa Marco. Plataforma europea del Hidrógeno. Joint Technology Initiatives.

Tema 43. Proyectos europeos más significativos en el campo del hidrógeno y las pilas de combustible.

Tema 44. Plantas de potencia de aplicación espacial.

Tema 45. Plantas de potencia de aplicación terrestre.

Programa K (Homologación de vehículos terrestres)

Tema 1. Accesos a cabina, puertas, cerraduras y bisagras.

Tema 2. Ensayos de cerraduras y bisagras de puertas laterales. Puertas correderas.

Tema 3. Dispositivos de acoplamiento mecánico. Ensayo de unidades técnicas independientes.

Tema 4. Dispositivos de acoplamiento mecánico. Instalación en vehículos tractores.

Tema 5. Dispositivos de acoplamiento mecánico. Instalación en vehículos remolcados.

Tema 6. Dispositivos de remolcado de vehículos.

Tema 7. Acondicionamiento interior. Tablero de instrumentos. Comprobación de los radios de curvatura.

Tema 8. Acondicionamiento interior. Puertas, techo y otros elementos. Comprobación de los radios de curvatura.

Tema 9. Acondicionamiento interior. Determinación de la zona de impacto de la cabeza.

Tema 10. Acondicionamiento interior. Ensayos de absorción de energía.

Tema 11. Asientos, sus anclajes y apoyacabezas. Ensayos de inercia.

Tema 12. Anclajes de cinturones de seguridad. Determinación de los anclajes efectivos.

Tema 13. Anclajes de cinturones de seguridad. Ensayo de un grupo de anclajes de cinturones de vehículos categorías M1, N1 (turismos y furgonetas).

Tema 14. Anclajes de cinturones de seguridad. Ensayo de un grupo de anclajes de cinturones de vehículos categorías M2, N2.

Tema 15. Anclajes de cinturones de seguridad. Ensayo de un grupo de anclajes de cinturones de vehículos categorías M3, N3.

Tema 16. Dispositivos de protección trasera. Unidades técnicas independientes.

Tema 17. Dispositivos de protección trasera. Instalación en los vehículos.

Tema 18. Protecciones laterales.

Tema 19. Instalación de los cinturones de seguridad y sistemas de retención en los vehículos.

Tema 20. Colisión frontal. Ensayos contra barrera deformable.

Tema 21. Colisión lateral. Ensayos de choque con barrera móvil.

Tema 22. Protección contra el volante. Ensayos de volantes con falsa cabeza.

Tema 23. Protección contra el volante. Ensayos de volantes con body-block.

Tema 24. Protección contra el volante. Ensayo de choque frontal contra una barrera rígida.

Tema 25. Calefacción del habitáculo. Utilización del agua de motor como fuente de calor.

Tema 26. Calefacción del habitáculo. Instalación de calefactores independientes.

Tema 27. Instalación de placa de matrícula trasera. Comprobación de su posición en el vehículo.

Tema 28. Dispositivos antiproyección. Guardabarros vehículos M1.

Tema 29. Identificación del vehículo. Normativa. Situación de la placa y comprobación de los caracteres.

Tema 30. Salientes exteriores. Determinación de la línea de tierra y medición de radios de curvatura.

Tema 31. Salientes exteriores. Por detrás de la trasera de la cabina.

Tema 32. Procedimiento del ensayo de resistencia al desgaste de los dispositivos de protección contra la utilización no autorizada que actúan sobre la dirección.

Tema 33. Procedimiento de ensayo de los dispositivos contra la utilización no autorizada que actúan sobre la dirección mediante un dispositivo limitador del par de torsión.

Tema 34. Neumáticos. Códigos de velocidad y de carga.

Tema 35. Frenado de vehículos a motor categoría M1.

Tema 36. Frenado de vehículos a motor categoría M2 y M3.

Tema 37. Frenado de vehículos a motor categoría N1.

Tema 38. Frenado de vehículos a motor categoría N2 y N3.

Tema 39. Frenado de vehículos a motor categoría M1. Frenado de vehículos remolcados.

Tema 40. Ensayos de dispositivo ABS anti-bloqueo de frenos para vehículos a motor.

Tema 41. Ensayos de dispositivo ABS anti-bloqueo de frenos para vehículos remolcados.

Tema 42. Equipo de dirección. Ensayos con o sin asistencia mecánica o hidráulica.

Tema 43. Instalación de limitadores de velocidad en vehículos de categoría M2, M3 (autobuses).

Tema 44. Instalación de limitadores de velocidad en vehículos de categoría N2, N3 (camiones).

Tema 45. Dispositivo antihielo. Determinación de las zonas de deshelado.

Programa L (Instrumentación óptica para espacio)

Tema 1. Principio de la formación de imagen por difracción.

Tema 2. Razón de Strehl.

Tema 3. Tolerancia de la aberración.

Tema 4. Point Spread Function.

Tema 5. Optical Transfer Function.

Tema 6. MTF de sistemas electro-ópticos.

Tema 7. Técnicas de medida de la MTF.

Tema 8. Ecuación de prestaciones radiométricas.

Tema 9. Relación señal-ruido.

Tema 10. Figuras de mérito de sistemas electro-ópticos.

Tema 11. Simulación de sistemas electro-ópticos.

Tema 12. Diseño y especificación de sistemas ópticos.

Tema 13. Herramientas de diseño óptico.

Tema 14. Optimización en diseño óptico.

Tema 15. Cálculo de tolerancias de fabricación y montaje.

Tema 16. Construcción de la función de error.

Tema 17. Presupuesto de errores en sistemas ópticos.

Tema 18. Atermalización en diseño óptico.

Tema 19. Materiales ópticos de visible e infrarrojo para instrumentación.

Tema 20. Influencia del ambiente espacial sobre sistemas ópticos.

Tema 21. Tratamientos ópticos multicapas.

Tema 22. Tratamientos antirreflejantes.

Tema 23. Materiales ópticos para espacio.

Tema 24. Propiedades ópticas de los materiales sometidos a radiación.

Tema 25. Separación espectral en sistemas ópticos.

Tema 26. Sistemas multi e hiperspectrales para embarcar en satélite.

Tema 27. Cámaras pancromáticas para embarcar en satélite.

Tema 28. Cámaras de infrarrojo para embarcar en satélite.

Tema 29. Telescopios terrestres de gran apertura.

Tema 30. Sistemas ópticos de pupila descentrada para aplicaciones espaciales.

Tema 31. Sistemas ópticos con obstrucción para aplicaciones espaciales.

- Tema 32. Interferómetros para medida de la calidad de imagen.
- Tema 33. Uso de interferómetros en instrumentación.
- Tema 34. Sensores de frente de onda.
- Tema 35. Instrumentación para alineamiento e integración de sistemas ópticos.
- Tema 36. Características de detectores de infrarrojo.
- Tema 37. Detectores térmicos: bolómetros, piroeléctricos.
- Tema 38. Detectores cuánticos: fotoconductivos y fotovoltaicos.
- Tema 39. Arrays de detectores de imagen.
- Tema 40. Técnicas de composición de imagen para satélite.
- Tema 41. Fuentes de ruido en etapas detectoras.
- Tema 42. Efectos de la radiación difusa sobre sistemas ópticos.
- Tema 43. Bafleado en sistemas ópticos.
- Tema 44. Funciones BRDF y BSDF.
- Tema 45. Propiedades de scattering de materiales y tratamientos.

Programa M (Materiales compuestos)

- Tema 1. Definición de material compuesto y fundamentos de su comportamiento.
- Tema 2. Ventajas y limitaciones de los materiales compuestos.
- Tema 3. Tipos de materiales compuestos.
- Tema 4. Interacción entre constituyentes de los materiales compuestos.
- Tema 5. Matrices poliméricas termoestables convencionales.
- Tema 6. Matrices poliméricas termoestables para uso a altas temperaturas.
- Tema 7. Matrices poliméricas termoplásticas.
- Tema 8. Obtención y procesado de fibras de carbono.
- Tema 9. Obtención y procesado de fibra de vidrio.
- Tema 10. Fibras de naturaleza polimérica como refuerzo de matrices poliméricas.
- Tema 11. Comportamiento mecánico básico de materiales compuestos: parámetros de diseño.
- Tema 12. Propiedades mecánicas de materiales compuestos.
- Tema 13. Durabilidad de materiales compuestos.
- Tema 14. Intercambiabilidad de materiales compuestos.
- Tema 15. Ensayos de materiales compuestos para determinación de propiedades mecánicas.
- Tema 16. Comportamiento ambiental básico de materiales compuestos.
- Tema 17. Ensayos de materiales compuestos para determinación de propiedades ambientales.
- Tema 18. Propiedades fisicoquímicas fundamentales de los materiales compuestos de matriz polimérica. Ensayos para su determinación.
- Tema 19. Fundamentos del procesado de materiales compuestos de matriz polimérica.
- Tema 20. Materias primas y auxiliares para el procesado de materiales compuestos de matriz polimérica.
- Tema 21. Procesado de compuestos de matriz polimérica termoestable en vía húmeda.
- Tema 22. Procesado de compuestos de matriz polimérica termoestable en forma preimpregnada.
- Tema 23. Tecnología de autoclaves: instalaciones y operación.
- Tema 24. Utilaje para el procesado de materiales compuestos.
- Tema 25. Tecnología de pultrusión.
- Tema 26. Tecnología de enrollado de fibras y mechas.
- Tema 27. Tecnología de fabricación mediante procesos de resina líquida y preformas.
- Tema 28. Fundamentos de la preparación superficial de materiales compuestos.
- Tema 29. Técnicas de preparación superficial de materiales compuestos.
- Tema 30. Técnicas de mecanizado de materiales compuestos.
- Tema 31. Diseño de uniones entre subcomponentes de material compuesto.
- Tema 32. Integración de subcomponentes de material compuesto.
- Tema 33. Aplicaciones aeronáuticas de los materiales compuestos.
- Tema 34. Aplicaciones de los materiales compuestos en el sector espacial.
- Tema 35. Aplicaciones de los materiales compuestos en Defensa.
- Tema 36. Aplicaciones de los materiales compuestos en ingeniería civil.
- Tema 37. Predicción del comportamiento en servicio de materiales compuestos: definición y obtención de valores admisibles de diseño.

- Tema 38. Técnicas básicas de inspección no destructiva de materiales compuestos. Control de calidad en elementos de material compuesto.
- Tema 39. Monitorización del comportamiento en servicio de materiales compuestos: tecnología SHM.
- Tema 40. Tecnología de inmersión de sensores de fibra óptica en estructuras de material compuesto.
- Tema 41. Análisis de fallo en servicio de materiales compuestos.
- Tema 42. Fundamentos de reparabilidad de piezas de material compuesto.
- Tema 43. Elementos fundamentales de la gestión de la Calidad en laboratorios y su aplicación a materiales compuestos.
- Tema 44. Sistema documental de gestión de la Calidad para un laboratorio de materiales compuestos.
- Tema 45. Elementos de seguridad e higiene a considerar en el procesado de materiales compuestos.

Programa N (Materiales metálicos)

- Tema 1. Metales y aleaciones: Estructura, solidificación.
- Tema 2. Aleaciones hierro-carbono.
- Tema 3. Aceros al carbono: Generalidades.
- Tema 4. Aceros al carbono: Tratamientos térmicos.
- Tema 5. Aceros aleados: aceros de baja aleación.
- Tema 6. Aceros aleados: aceros inoxidable.
- Tema 7. Aceros aleados: aceros de herramientas.
- Tema 8. Fundiciones: Generalidades. Fundiciones grises.
- Tema 9. Fundiciones: Fundiciones blancas, atruchadas, maleables y nodulares.
- Tema 10. Aleaciones ligeras de base aluminio: Generalidades.
- Tema 11. Aleaciones ligeras de base aluminio: Tratamientos térmicos.
- Tema 12. Aleaciones ligeras de base aluminio de uso aeroespacial: Series.
- Tema 13. Aleaciones ligeras de base titanio: Obtención y propiedades.
- Tema 14. Aleaciones ligeras de base titanio: Elementos de aleación y tratamientos.
- Tema 15. Aleaciones ligeras de base titanio: Aplicaciones y desarrollo.
- Tema 16. Cobre y sus aleaciones: Generalidades.
- Tema 17. Cobre y sus aleaciones: Latones y bronce.
- Tema 18. Propiedades físicas y químicas de los materiales metálicos.
- Tema 19. Cobre y sus aleaciones: Cuproaluminios y otras.
- Tema 20. El fenómeno de corrosión. Aspectos generales.
- Tema 21. El fenómeno de corrosión. Problemas de corrosión en la industria.
- Tema 22. Corrosión-erosión, corrosión por cavitación, corrosión uniforme, corrosión por pares galvánicos y corrosión por picaduras.
- Tema 23. Corrosión intergranular, corrosión por aireación diferencial y corrosión por microorganismos.
- Tema 24. Corrosión bajo tensiones.
- Tema 25. Corrosión-fatiga.
- Tema 26. Influencia del diseño en la corrosión.
- Tema 27. Propiedades mecánicas de los materiales metálicos.
- Tema 28. Tratamientos térmicos de los materiales metálicos.
- Tema 29. Tratamientos mecánicos de los materiales metálicos.
- Tema 30. Comportamiento en servicio de los materiales metálicos.
- Tema 31. Fallos en servicio de materiales metálicos. Consideraciones generales y clasificación de los mismos.
- Tema 32. Fallos primarios y secundarios, y factores que determinan o propician los fallos en servicio de materiales metálicos.
- Tema 33. Sistemática a seguir en el estudio de fallos en servicio de materiales metálicos.
- Tema 34. Fractografía y su aplicación al estudio de fallos en servicio de materiales metálicos.
- Tema 35. Fallos en servicio de materiales metálicos. Caracteres micromorfológicos y análisis microfractográfico.
- Tema 36. Micromecanismos de rotura y su relación con los caracteres micromorfológicos: Coalescencia de microvacíos, descohesión y desgarro semifrágil.
- Tema 37. Micromecanismos de rotura y su relación con los caracteres micromorfológicos: Fatiga, enfragilización, corrosión bajo tensiones y fluencia.
- Tema 38. Caracteres macromorfológicos. Identificación e interpretación de los mismos.

- Tema 39. Ingeniería de superficies. Mecanismos de degradación superficial. Procesos de protección superficial.
- Tema 40. Desgaste superficial: Generalidades y clasificación.
- Tema 41. Técnicas de protección superficial: Cementación.
- Tema 42. Técnicas de protección superficial: Nitruración.
- Tema 43. Técnicas de protección superficial: Proyección térmica.
- Tema 44. Técnicas de protección superficial: PVD.
- Tema 45. Técnicas de protección superficial: CVD.

Programa Ñ (Metrología y calibración)

- Tema 1. Metrología. Sistema Internacional de Unidades. Disseminación de la medida.
- Tema 2. Estructura metrológica. Niveles de referencia y calibración.
- Tema 3. Estructura metrológica. Del laboratorio nacional a la industria.
- Tema 4. Competencia de los laboratorios de calibración. Control de los registros.
- Tema 5. Normativa aplicable. UNE-EN ISO/IEC 17025. Instalaciones y condiciones ambientales.
- Tema 6. Normativa aplicable. UNE-EN ISO/IEC 17025. Métodos de ensayo y de calibración.
- Tema 7. Normativa aplicable. UNE-EN ISO/IEC 17025. Validación de los métodos.
- Tema 8. Metrología. Patrones secundarios.
- Tema 9. Metrología. Patrones primarios.
- Tema 10. Metrología. Diagrama de niveles.
- Tema 11. Incertidumbre. Tipo A y Tipo B. Diferencias y aplicaciones.
- Tema 12. Determinación y expresión de la incertidumbre en un certificado de calibración.
- Tema 13. Incertidumbre. Componentes de trazabilidad y deriva. El histórico.
- Tema 14. Requisitos técnicos aplicables a un laboratorio de calibración. Equipos.
- Tema 15. Requisitos técnicos aplicables a un laboratorio de calibración. Trazabilidad de las mediciones.
- Tema 16. Medida y calibración. Transferencia de unidades.
- Tema 17. Medida y calibración. Plan de calibración.
- Tema 18. Sistemática y programación de trabajos a equipos del laboratorio.
- Tema 19. Capacidad óptima de medida. Composición de incertidumbre en un caso metrológico.
- Tema 20. Capacidad óptima de medida. Cálculo y evaluación de términos para el caso de un laboratorio acreditado en una magnitud.
- Tema 21. Capacidad óptima de medida. Factores que influyen en su determinación. Campo y margen de medida en un laboratorio de calibración.
- Tema 22. Control de la Calidad. Controles entre calibraciones.
- Tema 23. Control de la Calidad. Intercomparaciones.
- Tema 24. Control de la Calidad. Análisis de resultados.
- Tema 25. Comparación de medidas. Evaluación de la calidad en las medidas y compatibilidad.
- Tema 26. Modelo y variables de influencia en la incertidumbre para un caso de patrón primario y secundario.
- Tema 27. Incertidumbre. Fuentes y origen de la incertidumbre en la medida de magnitudes.
- Tema 28. Informe de resultados. Certificado de calibración.
- Tema 29. Acreditación de un laboratorio de calibración.
- Tema 30. Auditoría técnica. Comprobación de competencia.
- Tema 31. Elaboración y apartados de un procedimiento de calibración.
- Tema 32. Mantenimiento. Calibración interna.
- Tema 33. Equipamiento de un laboratorio de calibración. Instalaciones.
- Tema 34. Gestión de un laboratorio de calibración. Programas de gestión y seguimiento de trabajos de calibración.
- Tema 35. Medida y calibración. Aseguramiento de la cadena de trazabilidad en un modelo de instrumento de calibración.
- Tema 36. Medida y calibración. Realización de una unidad de medida y su trazabilidad a la calibración industrial.
- Tema 37. Criterio de aceptación y rechazo de medidas. Parámetros de control y evaluación.
- Tema 38. Modelo de medida y variables de influencia para un caso de sistema de medida de la industria.
- Tema 39. Propagación de la indeterminación de una medida en un caso metrológico.

- Tema 40. Incertidumbre. Mensurando y función modelo en el caso de un Laboratorio de calibración.
- Tema 41. Incertidumbre. Evaluación de la incertidumbre de medida de las magnitudes de entrada.
- Tema 42. Incertidumbre. Factor de cobertura y grados de libertad efectivos aplicados a un laboratorio de calibración.
- Tema 43. Capacidad óptima de medida. Aplicaciones y limitaciones en metrología y calibración.
- Tema 44. Comparación de medidas. Error normalizado.
- Tema 45. Cálculo de la incertidumbre expandida de medida para la calibración de un patrón de trabajo.

Programa O (Ensayos y técnicas experimentales en canales de experiencias)

- Tema 1. Canales de experiencias. Origen y desarrollo. Canal de aguas tranquilas. Túnel de cavitación. Canales de comportamiento en la mar y maniobrabilidad. CMPC.
- Tema 2. Técnicas de construcción de modelos de buques.
- Tema 3. Preparación de un modelo para los ensayos en el canal de aguas tranquilas.
- Tema 4. Preparación de un modelo para los ensayos en el canal de olas.
- Tema 5. Elección del factor de escala.
- Tema 6. Técnicas experimentales de medida en canales de experimentación con modelos de buques en aguas tranquilas para la realización de ensayos de resistencia, autopropulsión, propulsor aislado, líneas de corriente y estela.
- Tema 7. Técnicas experimentales de medida en canales de experimentación con modelos de buques para ensayos en olas regulares, irregulares o tridimensionales.
- Tema 8. Técnicas experimentales de medida para la realización de ensayos de maniobrabilidad con modelo libre o cautivo.
- Tema 9. Técnicas experimentales de medida para la realización de pruebas de carácter hidrodinámico a bordo de buques reales: Potencia/velocidad, vibraciones excitadas por el sistema propulsor, maniobrabilidad, comportamiento en la mar.
- Tema 10. Ensayos de remolque y autopropulsión. Deducción de fricción. Coeficientes propulsivos: estela, succión y rotativo relativo. Rendimiento cuasipropulsivo.
- Tema 11. Ensayos de cavitación.
- Tema 12. Ensayos de fluctuaciones de presión.
- Tema 13. Ensayos de erosión en el túnel de cavitación.
- Tema 14. Ensayo de inyección de cavitación.
- Tema 15. Ensayo de resistencia añadida en el canal de olas.
- Tema 16. Ensayo en olas de inundación de un buque con avería en el casco.
- Tema 17. Ensayos de calibración de molinetes hidrométricos.
- Tema 18. Calibración de caudalímetros mediante pesada.
- Tema 19. Descripción de las instalaciones del Canal de Aguas Tranquilas.
- Tema 20. Descripción de las instalaciones del canal de olas.
- Tema 21. Teoría de modelos. Números adimensionales.
- Tema 22. Resistencia viscosa. Fricción, resistencia de presión de origen viscoso. Separación de capa límite.
- Tema 23. Resistencia por formación de olas. Ola progresiva. Interferencias. Cálculo de la resistencia por formación de olas.
- Tema 24. Resistencia en aguas poco profundas. Efecto de bloqueo. Hipótesis de Schlichting. Método de Lackenby.
- Tema 25. Método de correlación de Froude. Concepto de CA.
- Tema 26. Método de correlación de Hughes. Factor de forma. Método de Prohaska.
- Tema 27. Resistencia de los apéndices. Efecto de escala con el n.º de Reynolds. Factor de forma de los apéndices. Métodos de Kirkman y de Peck.
- Tema 28. Métodos estadísticos de predicción de la potencia propulsiva (Guldhammer, Holtrop, etc.)
- Tema 29. Series sistemáticas de formas.
- Tema 30. Proyectos de formas. Curvas de áreas. Coeficientes de forma. Coeficiente prismático. Posición longitudinal del centro de carena. Formas de las cuadernas.
- Tema 31. Bulbos de proa. Efecto hidrodinámico. Tipos de bulbos. Recomendaciones de proyecto.
- Tema 32. Hidrodinámica de embarcaciones rápidas y no convencionales. Buques que planean. Hidroalas. Buques de colchón de aire. SWATH. Catamaranes.
- Tema 33. Métodos de CFD. Clasificación. Cálculos potenciales. Método de Hess-Smith. Método de Dawson.

Tema 34. CFD viscosos. Ecuaciones fundamentales. Linearización, modelos de turbulencia, condiciones de contorno. Tratamiento de la superficie libre.

Tema 35. Series sistemáticas de hélices. Serie B de Wageningen.

Tema 36. Proyecto de hélices por series sistemáticas. Cálculo del diámetro óptimo. Cálculo de las rpm óptimas. Resistencia mecánica.

Tema 37. Interacción modelo-buque. Estela. Componentes de la estela. Ensayos de estela.

Tema 38. Correlación modelo-buque en la propulsión. Método ITTC-78.

Tema 39. Sistemas de propulsión no convencionales.

Tema 40. Sistemas de propulsión tipo POD.

Tema 41. Cavitación. Causas e inconvenientes. Tipos principales de cavitación.

Tema 42. Ensayos en el túnel de cavitación. Simulación de estelas. Ensayos de inyección y de erosión.

Tema 43. Timones marinos. Geometría, tipos, características hidrodinámicas. Fuerzas en el timón.

Tema 44. Generadores de oleaje. Tipos. Ventajas e inconvenientes.

Tema 45. Generación automática de las formas de un buque.

Programa P (Propulsión)

Tema 1. Motores aeronáuticos. Ciclo Otto y Diesel.

Tema 2. Motores aeronáuticos. Dos tiempos, cuatro tiempos y Wankel.

Tema 3. Motores aeronáuticos. Turboreactores, turbofán y turbohélice.

Tema 4. Componentes de motores aeronáuticos. Cámara de combustión.

Tema 5. Componentes de motores aeronáuticos. Postcombustión.

Tema 6. Motores aeronáuticos. Emisiones de contaminantes.

Tema 7. Propulsión aeroespacial: El motor cohete.

Tema 8. Reactores químicos perfectamente mezclados.

Tema 9. Ignición en sistemas homogéneos.

Tema 10. Equilibrio químico.

Tema 11. Temperatura adiabática de combustión.

Tema 12. Metodología para la obtención de esquemas cinéticos reducidos.

Tema 13. Cinéticas de una etapa para la combustión de hidrocarburos en régimen de premezcla.

Tema 14. Las ecuaciones de conservación para la descripción de flujos reactivos.

Tema 15. Números adimensionales característicos de los flujos reactivos.

Tema 16. Ondas de deflagración.

Tema 17. Ondas de detonación.

Tema 18. Propagación de llamas premezcladas.

Tema 19. La llama de difusión.

Tema 20. Escalares pasivos en combustión no premezclada.

Tema 21. La llama premezclada con estiramiento.

Tema 22. Métodos asintóticos para grandes valores de la energía de activación de la reacción química.

Tema 23. Métodos asintóticos para grandes valores del número de Damköhler.

Tema 24. Combustión de chorros.

Tema 25. Propagación de llamas en sistemas parcialmente premezclados.

Tema 26. El anclaje de las llamas de difusión cerca de los inyectores.

Tema 27. Levitación y soplado de las llamas de difusión en inyectores.

Tema 28. Combustión: Propagación de llamas triples.

Tema 29. Combustión: El borde de la llama de difusión.

Tema 30. Propagación de frentes de llama en sistemas parcialmente premezclados.

Tema 31. Propagación de llamas de difusión sobre combustibles sólidos.

Tema 32. Combustión de gotas.

Tema 33. Combustión de sprays.

Tema 34. Regímenes de combustión turbulenta en régimen de premezcla.

Tema 35. Modelos de flamelets para combustión turbulenta.

Tema 36. Combustión turbulenta de llamas no premezclada.

Tema 37. Ecuaciones de conservación promediadas para cálculo de flujos reactivos turbulentos.

Tema 38. Metodología de la simulación numérica directa de los flujos reactivos.

Tema 39. Mecánica de fluidos computacional. Principios para el cálculo de flujos reactivos.

Tema 40. Métodos numéricos para flujos reactivos en geometrías complejas.

Tema 41. Algoritmos numéricos para el cálculo de la velocidad de propagación de un frente de llama.

Tema 42. Metodologías de reducción de emisiones de contaminantes en las cámaras de combustión.

Tema 43. Cámaras de combustión LPP (Lean Premixed Pre-aporized).

Tema 44. El flashback en sistemas de combustión premezclada.

Tema 45. Propagación de llamas premezcladas en conductos.

Programa Q (Radar)

Tema 1. Introducción al radar. Tipos.

Tema 2. Predicción de rango radar.

Tema 3. Receptores.

Tema 4. Receptores digitales.

Tema 5. Transmisores.

Tema 6. Generación de señales radar.

Tema 7. Antenas reflectoras.

Tema 8. Antenas phased array.

Tema 9. Antenas SAR para el espacio.

Tema 10. Radares de compresión de pulsos.

Tema 11. Filtros adaptados.

Tema 12. Radares de onda continua y FM.

Tema 13. Radares doppler pulsados.

Tema 14. Radar de apertura sintética.

Tema 15. Señales radar.

Tema 16. Modulación de señales.

Tema 17. Características de la señal SAR.

Tema 18. Generación de imagen SAR aerotransportado.

Tema 19. Compensación de movimiento en imágenes SAR.

Tema 20. Arquitectura de un SAR interferométrico aerotransportado.

Tema 21. Arquitectura de un SAR en UAV.

Tema 22. Arquitectura de un SAR en el espacio.

Tema 23. Problemática y soluciones de almacenamiento de datos SAR.

Tema 24. Problemática y soluciones de sincronización y temporización de señales SAR.

Tema 25. Problemática y soluciones de SAR de alta resolución (<1m).

Tema 26. Aplicación de lógica programable en SAR.

Tema 27. Procesos auxiliares en la generación de imagen SAR.

Tema 28. Implicaciones de la generación de imagen en tiempo real.

Tema 29. Proceso SAR a bordo: características y restricciones.

Tema 30. Hardware específico aplicable a la generación de imagen SAR en tiempo real.

Tema 31. Medidas de ADCs.

Tema 32. Medida de la sincronización y temporización de señales SAR.

Tema 33. Diseño de PCBs de alta velocidad.

Tema 34. Diseño de PCBs para EMC.

Tema 35. Ensayos ambientales para equipos embarcados en avión turbohélice no presurizado.

Tema 36. Equipamiento de un laboratorio para medidas de equipos digitales de alta velocidad.

Tema 37. Herramientas software para diseño de alta velocidad.

Tema 38. Interfaces serie de alta velocidad en lógica reconfigurable.

Tema 39. Lógica reconfigurable en los sistemas de adquisición de alta velocidad.

Tema 40. Lógica reconfigurable en los sistemas de generación de alta velocidad.

Tema 41. Problemática y soluciones para un almacenamiento de datos con un flujo de datos elevado.

Tema 42. Análisis de prestaciones en radares SAR.

Tema 43. Estado del arte y perspectivas de futuro en los sistemas SAR.

Tema 44. Sistemas SAR espaciales.

Tema 45. Sistemas SAR en UAV.

Programa R (Sistema de potencia espacial)

- Tema 1. Sistema de potencia eléctrica de plataformas espaciales.
- Tema 2. Generación de energía eléctrica en satélites y sondas espaciales.
- Tema 3. Generadores termoelectrónicos de radioisótopos. Aplicaciones en sistemas espaciales.
- Tema 4. Células solares espaciales. Tipos. Tecnologías.
- Tema 5. Influencia del entorno espacial en las células solares.
- Tema 6. Almacenamiento de energía eléctrica en plataformas espaciales.
- Tema 7. Baterías primarias y secundarias empleadas en satélites espaciales.
- Tema 8. Sistemas de control de carga de baterías de uso espacial.
- Tema 9. Baterías de Ni-Cd. Características y utilización en plataformas espaciales.
- Tema 10. Baterías de Ni-MH. Características y utilización en plataformas espaciales.
- Tema 11. Baterías de níquel-hidrógeno. Características y utilización en plataformas espaciales.
- Tema 12. Baterías de iones de litio. Características y utilización en plataformas espaciales.
- Tema 13. Células de combustible. Funcionamiento. Aplicaciones en sistemas espaciales.
- Tema 14. Control y acondicionamiento de potencia en plataformas espaciales.
- Tema 15. Distribución de potencia en plataformas espaciales.
- Tema 16. Análisis y dimensionamiento del sistema de potencia de satélites espaciales.
- Tema 17. Sistema de potencia para satélite GEO de comunicaciones.
- Tema 18. Sistema de potencia para nanosatélite.
- Tema 19. Sistema de potencia para satélite de observación de la Tierra.
- Tema 20. Características fundamentales de los convertidores DC/DC de uso espacial.
- Tema 21. Fuentes de interferencias en convertidores DC/DC espaciales.
- Tema 22. Comprobación funcional de convertidores DC/DC de uso espacial.
- Tema 23. Efectos del entorno espacial en el sistema de potencia de plataformas espaciales.
- Tema 24. Satélites de comunicaciones. Generalidades. Requisitos de potencia.
- Tema 25. Cargas útiles de los satélites de comunicaciones.
- Tema 26. Espectro electromagnético. Características y usos.
- Tema 27. Caracterización del canal satélite.
- Tema 28. Propagación en espacio libre y atenuación atmosférica.
- Tema 29. Sensores pasivos y activos de satélites de observación. Características. Requisitos de alimentación.
- Tema 30. Montaje, integración y verificación de sistemas de potencia espaciales.
- Tema 31. Ensayos ambientales de unidades de sistemas de potencia espaciales.
- Tema 32. Ruidos e interferencias en equipos de potencia espaciales.
- Tema 33. Compatibilidad electromagnética en sistemas de potencia espaciales.
- Tema 34. Ensayos de emisividad radiada y conducida en unidades de potencia espaciales.
- Tema 35. Ensayos de susceptibilidad radiada y conducida en unidades de potencia espaciales.
- Tema 36. Operaciones en órbita relativas al sistema de potencia de satélites espaciales.
- Tema 37. Gestión de datos a bordo de satélites espaciales. Interfaces con el sistema de potencia.
- Tema 38. Almacenamiento de datos en plataformas espaciales.
- Tema 39. Caracterización eléctrica de células solares espaciales.
- Tema 40. Reacondicionamiento de baterías de uso espacial.
- Tema 41. Características fundamentales de la electrónica para el espacio.
- Tema 42. Analizador de espectros. Uso en medida de ruido de equipos electrónicos de potencia.
- Tema 43. Características y usos de los componentes electrónicos de los sistemas de potencia espaciales.
- Tema 44. Control térmico en plataformas espaciales. Interfaces con el sistema de potencia.
- Tema 45. Cableado eléctrico de plataformas espaciales.

Programas S (Sistemas espaciales)

- Tema 1. Aspectos orbitales. Mecánica orbital.
- Tema 2. Aspectos orbitales. Perturbaciones.
- Tema 3. Aspectos orbitales. Determinación y control orbital.
- Tema 4. Aspectos orbitales. Maniobras. Tipos y realización.
- Tema 5. Aspectos orbitales. Órbitas para la observación de la Tierra.
- Tema 6. Aspectos orbitales. Órbita GEO.
- Tema 7. Sistemas espaciales. Arquitectura y componentes.
- Tema 8. Sistemas espaciales. Tipos de misiones.
- Tema 9. Sistemas espaciales. Segmento vuelo.
- Tema 10. Sistemas espaciales. Segmento terreno.
- Tema 11. Entorno de Radiación Espacial.
- Tema 12. Entorno espacial. Basura espacial. Control y mitigación.
- Tema 13. Efectos de la radiación espacial en circuitos electrónicos.
- Tema 14. Modelos del entorno de radiación Espacial.
- Tema 15. Cargas útiles de comunicaciones.
- Tema 16. Cargas útiles de observación de la Tierra.
- Tema 17. Cargas útiles científicas.
- Tema 18. Subsistema de estructura. Definición.
- Tema 19. Subsistema de estructura. Verificación del diseño estructural.
- Tema 20. Subsistema de control de actitud y órbita. Descripción.
- Tema 21. Subsistema de control de actitud y órbita. Sensores y actuadores.
- Tema 22. Subsistema de propulsión. Arquitectura y componentes.
- Tema 23. Subsistema de propulsión. Selección y dimensionado.
- Tema 24. Subsistema TTC.
- Tema 25. Subsistema térmico. Definición y elementos.
- Tema 26. Subsistema térmico. Verificación del diseño térmico.
- Tema 27. Subsistema de potencia eléctrica. Fuentes de energía primaria.
- Tema 28. Subsistema de potencia eléctrica. Fuentes de energía secundaria.
- Tema 29. Subsistema de potencia eléctrica. Distribución de potencia.
- Tema 30. Subsistema de gestión de datos. Definición y arquitectura.
- Tema 31. Subsistema de gestión de datos. Microprocesadores embarcados.
- Tema 32. Subsistema de SW embarcado.
- Tema 33. Lanzadores. Ambiente y envuelta satelital.
- Tema 34. Lanzadores. Errores de inserción y su corrección.
- Tema 35. Lanzadores. Campaña de lanzamiento.
- Tema 36. Sistemas espaciales. Definición de requisitos de diseño.
- Tema 37. Sistemas espaciales. Programa de verificación.
- Tema 38. Sistemas espaciales. Ciclo de vida, verificación y validación del SW.
- Tema 39. Sistemas espaciales. Fabricación y ensayos.
- Tema 40. Sistemas espaciales. Ensayos de radiación.
- Tema 41. Uso de Componentes comerciales en sistemas espaciales.
- Tema 42. Proyecto espacial. Estructura del proyecto.
- Tema 43. Proyecto espacial. Organización y fases.
- Tema 44. Proyecto espacial. Revisiones.
- Tema 45. Proyecto espacial. Gestión de calidad.

Programa T (Ingeniero Industrial)

- Tema 1. Ajustes eje-agujero. Tolerancias.
- Tema 2. Tolerancias de forma y posición.
- Tema 3. Acotación de piezas mecánicas.
- Tema 4. Indicación de las tolerancias en los dibujos técnicos.
- Tema 5. Cálculo de calibres de fabricación.
- Tema 6. Procesos de torneado. Magnitudes de corte.
- Tema 7. Procesos de fresado. Magnitudes de corte.
- Tema 8. Materiales empleados en la construcción de herramientas de corte.
- Tema 9. El desgaste de las herramientas de corte.
- Tema 10. Procesos de rectificado.
- Tema 11. Características de las muelas de rectificado.
- Tema 12. Planificación de los procesos de mecanizado.
- Tema 13. Mecanizado de los plásticos.
- Tema 14. Acabado superficial: Rugosidad.

- Tema 15. Roscas. Fabricación y medida.
 Tema 16. Engranajes cilíndrico-rectos.
 Tema 17. Rodamientos. Cálculos de selección y duración.
 Tema 18. Rodamientos. Averías y sus causas.
 Tema 19. Tratamientos térmicos del acero.
 Tema 20. Tratamientos superficiales del acero.
 Tema 21. Soldadura oxiacetilénica.
 Tema 22. Soldadura por arco eléctrico.
 Tema 23. Aplicaciones del láser en la ingeniería de producción.
 Tema 24. Ensayo de tracción de materiales metálicos.
 Tema 25. Ensayos de dureza.
 Tema 26. La corrosión de los metales.
 Tema 27. Evolución histórica de la medida de la presión máxima en tubos de cañón.
 Tema 28. Manómetros de aplastamiento, funciones y elementos básicos.
 Tema 29. Generador de presiones dinámicas. Fundamentos de diseño. Pulso de presión.
 Tema 30. AutoCAD. Introducción de coordenadas y comandos de dibujo.
 Tema 31. AutoCAD. Designación de objetos y comandos de edición.
 Tema 32. Acotación de piezas y tolerancias en AutoCAD.
 Tema 33. Automatismos, sensores y actuadores.
 Tema 34. Automatas Programables. Conceptos generales.
 Tema 35. Sistemas de fabricación flexible.
 Tema 36. Elementos básicos de un sistema de montaje automatizado.
 Tema 37. El control numérico en máquinas-herramienta. Estructura general de un programa CNC.
 Tema 38. Elementos de las máquinas de control numérico.
 Tema 39. Neumática. Aplicación del aire comprimido en los procesos industriales.
 Tema 40. Arranque de motores asíncronos trifásicos.
 Tema 41. Regulación de velocidad en los motores asíncronos.
 Tema 42. Control de la fabricación por variables.
 Tema 43. Control de la fabricación por atributos.
 Tema 44. El Sistema Internacional de Unidades. Unidades Básicas y Unidades Derivadas.
 Tema 45. La documentación del proyecto.

Programa U (Ingeniero de Telecomunicaciones)

- Tema 1. Introducción a la metrología. Tipos y organización.
 Tema 2. El sistema internacional de unidades. Unidades básicas y unidades derivadas.
 Tema 3. Conceptos básicos metrología: Medida, valor «verdadero», error (efectos, correcciones) e incertidumbre.
 Tema 4. Evaluación de la incertidumbre típica.
 Tema 5. Evaluación de la incertidumbre combinada.
 Tema 6. Evaluación de la incertidumbre expandida y expresión de la incertidumbre.
 Tema 7. Grados de libertad y niveles de confianza.
 Tema 8. Requisitos de gestión relativos a la competencia de laboratorios de prueba y calibración.
 Tema 9. Requisitos técnicos relativos a la competencia de laboratorios de prueba y calibración.
 Tema 10. Sistemas radar. Definición, clasificación y aplicaciones. Bandas utilizadas.
 Tema 11. Radares CW: Descripción, tipos y aplicaciones.
 Tema 12. Radar de impulsos: Descripción, tipos y aplicaciones.
 Tema 13. Radares secundarios. Estructura y problemas asociados.
 Tema 14. Radares secundarios. SSR monopulso. Modo S.
 Tema 15. Radares de seguimiento. Seguimiento en distancia.
 Tema 16. Radares de seguimiento. Seguimiento angular.
 Tema 17. Radares de compresión de pulsos. Tipos.
 Tema 18. Radares de alta resolución.
 Tema 19. Radares de apertura sintética. Modo ISAR.
 Tema 20. Impedancia en radiofrecuencia. Líneas de transmisión. Parámetros. Dispositivos direccionales.
 Tema 21. Impedancia en radiofrecuencia. Métodos de medida del coeficiente de reflexión. Cálculo de incertidumbres.
 Tema 22. Potencia de radiofrecuencia. Definiciones y tipos de sensores.
 Tema 23. Potencia de radiofrecuencia. Calibración de sensores y cálculo de incertidumbres.
 Tema 24. Atenuación. Definiciones y tipos de atenuadores.

- Tema 25. Atenuación. Métodos de medida y cálculo de incertidumbres.
 Tema 26. Mantenimiento de conectores en medidas de radiofrecuencia.
 Tema 27. Analizadores de redes. Componentes, diagrama de bloques y definición de parámetros. Calibración.
 Tema 28. Analizadores de redes. Medida de dispositivos de una y dos puertas.
 Tema 29. Analizadores de redes. Medidas de reflexión y de transmisión.
 Tema 30. Instrumentación de medida de antenas: diagrama de bloques, diferentes subsistemas.
 Tema 31. Instrumentación de medida de antenas: Antenas fuente y antenas de referencia (patrón). Calibración.
 Tema 32. Instrumentación de medida de antenas: Fuentes de señal, tipos y características.
 Tema 33. Instrumentación de medida de antenas: Receptores, detección directa y heterodina.
 Tema 34. Medida de antenas en campo abierto.
 Tema 35. Medida de antenas en instalaciones cerradas: Cámaras anecoicas. Materiales absorbentes. Campos Compactos.
 Tema 36. Medida de antenas de campo compacto. Medida del diagrama de radiación.
 Tema 37. Medida de antenas de campo compacto. Medida de ganancia.
 Tema 38. Medida de antenas de campo compacto. Medida de directividad.
 Tema 39. Medida de antenas de campo compacto. Medida de polarización.
 Tema 40. Medida de antenas. Balance de errores.
 Tema 41. Concepto de sección transversal radar (RCS) y su medida.
 Tema 42. Calibración de equipos de medida de RCS. Uso de blancos patrón.
 Tema 43. Medidas de RCS en instalaciones cerradas y campo compacto.
 Tema 44. Tipos y características de los equipos utilizados en medidas de RCS.
 Tema 45. Medidas de absorción de materiales absorbentes al radar.

Programa V (Licenciado en Físicas)

- Tema 1. Introducción a la metrología. Tipos y organización.
 Tema 2. El sistema internacional de unidades. Unidades básicas y unidades derivadas.
 Tema 3. Conceptos básicos metrología: Medida, valor «verdadero», error (efectos, correcciones) e incertidumbre.
 Tema 4. Evaluación de la incertidumbre típica.
 Tema 5. Determinación de la incertidumbre típica combinada.
 Tema 6. Determinación de la incertidumbre expandida y expresión de la incertidumbre.
 Tema 7. Grados de libertad y niveles de confianza.
 Tema 8. Trazabilidad. Patrón primario. Patrón secundario.
 Tema 9. Plan de calibración de un laboratorio acreditado.
 Tema 10. Procedimiento de calibración. Requisitos.
 Tema 11. Intercomparaciones. Criterios de aceptación de los resultados.
 Tema 12. Requisitos de un laboratorio de calibración para su acreditación.
 Tema 13. Requisitos de gestión relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
 Tema 14. Requisitos técnicos relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
 Tema 15. Probabilidad de paso y probabilidad de fallo en test pasa no pasa.
 Tema 16. Atenuación. Definiciones. Pérdidas de inserción. Tipos de atenuadores.
 Tema 17. Atenuadores fijos. Parámetros de medida. Calibración de un atenuador fijo.
 Tema 18. Atenuadores por pasos. Parámetros de medida. Calibración de un atenuador por pasos.
 Tema 19. Atenuadores continuamente variables. Parámetros de medida. Calibración de un atenuador continuamente variable.
 Tema 20. Patrones de atenuación.
 Tema 21. Cálculo de la incertidumbre en la medida de un atenuador.
 Tema 22. Impedancia en radiofrecuencia. Definiciones: Coeficiente de reflexión. Pérdidas de retorno. Relación de onda estacionaria. Relación entre ellas.

- Tema 23. Dispositivos direccionales. Parámetros que los caracterizan.
- Tema 24. Medida del coeficiente de reflexión con puente direccional.
- Tema 25. Medida de precisión del coeficiente de reflexión con línea de aire.
- Tema 26. Cálculo de la incertidumbre en la medida impedancia.
- Tema 27. Potencia radiofrecuencia. Definiciones. Trazabilidad. Factor de calibración. Eficiencia efectiva. Relación entre ellas.
- Tema 28. Sensores de potencia de tipo termopar. Fundamentos de medida. Calibración de un sensor de termopar.
- Tema 29. Sensores de potencia de tipo termistor. Fundamentos de medida. Calibración de un sensor de termistor.
- Tema 30. Sensores de potencia para medida de niveles bajos. Fundamentos de la medida. Calibración de un sensor de diodo.
- Tema 31. Analizador vectorial. Componentes. Fundamentos de la medida.
- Tema 32. Calibración y medida de reflexión con analizadores vectoriales.
- Tema 33. Calibración y medida de transmisión con analizadores vectoriales.
- Tema 34. Evaluación de Analizadores vectoriales en medida de reflexión EA-10/12.
- Tema 35. Evaluación de Analizadores vectoriales en medida de transmisión EA-10/12.
- Tema 36. Efecto de un adaptador en una medida de pérdidas de inserción. Corrección por las pérdidas de inserción del adaptador.
- Tema 37. Cables. Adaptadores. Utilización. Tipos de cables. Tipos de adaptadores. Caracterización.
- Tema 38. Calibración de una carga coaxial. Sistemas de medida.
- Tema 39. Calibración de una carga desadaptada. Sistemas de medida.
- Tema 40. Ruido. Medida del factor de ruido basada en el factor Y.
- Tema 41. Medida en campo compacto del diagrama de radiación de antenas.
- Tema 42. Medida en campo compacto de la ganancia de antenas.
- Tema 43. Medida en campo compacto de la directividad de antenas.
- Tema 44. Medida en campo compacto de la polarización de antenas.
- Tema 45. Concepto de sección transversal radar (RCS) y su medida.

Programa W (Ingeniero Aeronáutico)

- Tema 1. Propiedades de los fluidos. Concepto de fluido. El fluido como medio continuo. Propiedades del campo de velocidades. Temperatura y variables termodinámicas del fluido. Presión de vapor. Viscosidad y otras propiedades secundarias. Módulo de elasticidad volumétrico.
- Tema 2. Estática de fluidos. Fuerza, esfuerzo y presión en un punto. Gradiente de presión. Equilibrio de una partícula fluida. Ecuación de la Hidrostática. Fluido sometido a la acción de la gravedad, giros y traslación. Distribución de presiones en movimiento como sólido rígido.
- Tema 3. Fuerzas sobre superficies. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas. Centros de presión. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies curvas. Fuerzas hidrostáticas en fluidos estratificados.
- Tema 4. Flotación y estabilidad. Principio de Arquímedes. Radio metacéntrico. Altura metacéntrica y par adrizante. Adición de pesos. Carenas libres. Periodo de balance.
- Tema 5. Estudio de la atmósfera. Atmósfera isoterma. Atmósfera adiabática. Atmósfera con un gradiente de temperatura.
- Tema 6. Tensión superficial. Definiciones. Fórmula de Laplace. Peso de líquido ascendido. Superficies cilíndricas y de revolución, ecuación de la meridiana. Gota cilíndrica, esférica. Gota colgante.
- Tema 7. Relaciones integrales para un volumen de control. Leyes básicas de la mecánica de fluidos. Ecuación de continuidad, cantidad de movimiento y de la energía. Transferencia de calor y masa. Flujo sin fricción: la ecuación de Bernoulli.
- Tema 8. Relaciones diferenciales para una partícula fluida. Ecuación de continuidad, cantidad de movimiento y de la energía en forma diferencial. Ecuaciones en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.
- Tema 9. Análisis dimensional y semejanza. Homogeneidad dimensional y relaciones adimensionales. Teorema Pi. Adimensionalización de las ecuaciones básicas. Principales parámetros dimensio-

nales. Coeficiente de presión. Número de: Reynolds, Fraude, Weber y Mach. Estudio de modelos.

Tema 10. Flujos viscosos: tuberías y canales. Flujos laminares y turbulentos: flujos internos y externos. Flujo laminar, incompresible y permanente entre placas paralelas. Flujo laminar en tuberías y anillos circulares. Relaciones para flujo turbulento. Flujo permanente uniforme en canales abiertos. Flujo permanente incompresible a través de tuberías. Pérdidas menores.

Tema 11. Flujos en conductos cerrados. Flujo permanente: fórmulas exponenciales para la fricción en tuberías. Ecuaciones de Navier-Stokes. Flujo permanente: líneas piezométricas y de energía. Flujo permanente: sistemas de tuberías. Flujo permanente: redes de tuberías. Flujo permanente: conductos no circulares, envejecimiento de tuberías y aditivos.

Tema 12. Flujos en la capa límite. Estimaciones con la ecuación integral de cantidad de movimiento. Ecuaciones de capa límite. Capa límite de la placa plana. Capa límite con gradiente de presión. Experimentación en corriente exterior.

Tema 13. Flujos en canales abiertos. Clasificación del flujo. Secciones transversales hidráulicas óptimas de canales. Flujo permanente uniforme en una llanura de inundación. Resalto hidráulico y piscina de disipación. Energía específica y profundidad crítica. Transiciones. Flujo gradualmente variado. Clasificación de perfiles superficiales. Secciones de control.

Tema 14. Turbinas. Unidades homólogas: velocidad específica. Teoría elemental de álabes. Teoría de turbomáquinas. Turbinas de reacción. Turbinas de impulso.

Tema 15. Bombas. Cavitación. Análisis dimensional para bombas. Bombas y ventiladores centrífugos. Compresores centrífugos.

Tema 16. Flujos externos. Fuerzas de fricción y de presión. Conceptos de capa límite. Arrastre sobre cuerpos sumergidos. Sustentación. Turbulencia libre y fenómenos de transporte.

Tema 17. Flujos compresibles. Expresiones para un gas ideal. Velocidad del sonido. Flujo estacionario, adiabático e isoentrópico. Flujo isoentrópico con cambios de área. Onda de choque normal. Operaciones de toberas convergentes y divergentes. Flujo compresible en conductos con fricción. Flujo en conductos sin fricción y con adición de calor. Flujo supersónico bidimensional. Onda de choque oblicua. Ondas de expansión de Prandtl-Meyer.

Tema 18. Movimientos irrotacionales. Ecuaciones del movimiento. Movimientos irrotacionales: Ecuaciones de Euler-Bernoulli. Ecuación diferencial para el potencial de velocidades.

Tema 19. Movimiento potencial bidimensional. Corriente plana de líquidos ideales. Generalidades. Función potencial, función de corriente y potencial complejo. Soluciones fundamentales. Corriente alrededor de un cilindro circular. No unicidad de la solución. Método de las imágenes. Teorema del círculo.

Tema 20. Fuerza sobre un perfil. Fuerza sobre un perfil. Fórmula de Kutta.

Tema 21. Perfiles aerodinámicos. Perfiles aerodinámicos. Descripción cualitativa. Capa límite. Condición de Kutta. Polar de un perfil.

Tema 22. Transformación conforme. Transformación conforme. Correspondencia entre entornos, dominios y contornos. Puntos angulosos y de retroceso. Correspondencia entre manantiales, sumideros, torbellinos y dobletes. Correspondencia entre puntos de remanso. Función de transformación normalizada.

Tema 23. Transformación de Joukowski. Transformación de Joukowski. Perfiles obtenidos mediante esta transformación. Cilindro elíptico a ángulo de ataque nulo. Placa plana. Otros perfiles. Otras transformaciones.

Tema 24. Teoría potencial linealizada de perfiles en régimen incompresible. Teoría potencial linealizada de perfiles en régimen incompresible. Problemas simétrico y sustentador. Aplicación de la fórmula integral de Conely. Problemas directo e inverso.

Tema 25. Método de Glaguer. Problema sustentador. Problema simétrico. Método de Goldstein. Conversión de la ecuación integral que relaciona sustentación con forma de la línea de curvatura.

Tema 26. Entrada en pérdida de perfiles. Capa límite sobre perfiles. Transición. Desprendimiento entrada en pérdida de perfiles.

Tema 27. Motores cohete. Clasificación y características generales. Campos de utilización (misiones). Selección del tipo de motor en función de la misión. Evolución, estado actual y perspectivas futuras.

Tema 28. Estudio propulsivo y termodinámico. Empuje e impulso específico. Balance energético. Rendimiento motor, de propulsión y global. Variación de los rendimientos con la velocidad de vuelo. Eficiencia de los distintos motores cohete.

Tema 29. El motor cohete ideal. Hipótesis y discusión. Velocidad de salida, influencia de las variables de que depende. Coeficiente

de empuje y parámetro de velocidad característica. Curvas características del coeficiente de empuje.

Tema 30. Influencia global de efectos reales y actuaciones de motores cohete. Parámetros característicos y coeficiente de eficiencia. Curvas características del coeficiente de empuje real. Variación del empuje con la altura y problema de optimización de la geometría de la tobera. Control de la magnitud del empuje. Variación de la dirección del empuje.

Tema 31. Estudio teórico de efectos reales (I). Análisis del problema. Flujo no homogéneo (efecto de partículas sólidas). Flujo con cambio de composición en la tobera. Flujo congelado y flujo de equilibrio.

Tema 32. Estudio teórico de efectos reales (II). Efectos bidimensionales: determinación del campo fluido en la zona transónica. Determinación del campo fluido en la zona supersónica.

Tema 33. Contorno de toberas convergentes divergentes. Influencia de la zona convergente garganta y divergente. Clasificación. Toberas cónicas. Toberas en forma de campana: tobera ideal, troncada y de Rao. Toberas auto adaptables. Comparación y relación del tipo de toberas.

Tema 34. Motores cohete de propulsante sólido. Características Generales. Características de propulsión de propulsores sólidos: velocidad de recesión, sensibilidad térmica y combustión erosiva. Clasificación de propulsores sólidos y estudio de los diferentes tipos. Selección del propulsante en base a características energéticas, de combustión varias.

Tema 35. Teoría básica para el cálculo de actuaciones y diseño. Clasificación de cargas de propulsante. Determinación de la presión de cámara de funcionamiento del motor en: régimen permanente, fase de cola y fase de arranque. Estabilidad de combustión en régimen permanente.

Tema 36. Dimensionado geométrico y cálculo estructural. Filosofía general de diseño. Determinación de la geometría y presión de cámara óptima en motores cohete de combustión frontal. Consideraciones específicas de diseño en motores cohete de combustión cilíndrica lateral. Determinación de la presión y geometría de la cámara óptima en motores de combustión cilíndrica lateral. Selección de la geometría transversal de la carga del propulsante. Proceso de la combustión del propulsante sólido.

Tema 37. Inestabilidades de combustión. Descripción del fenómeno y efectos que produce. Tipos de inestabilidades y sus características. Estudio teórico de inestabilidades de baja frecuencia.

Tema 38. Balística exterior. Definiciones. Balística del vacío. Definiciones. Balística del vacío: Hipótesis, Sectores, Trayectoria.

Tema 39. Atmósfera. Atmósfera ICAO.-Extensión de la Atmósfera ICAO. Atmósfera real. Número de línea del boletín meteorológico.

Tema 40. Resistencia aerodinámica. Expresión general de la resistencia aerodinámica. Ley de retardación de Dupuis. Consideraciones sobre la retardación de Dupuis. Retardación americana.

Tema 41. Modelo simplificado de masa puntual. Hipótesis. Ecuaciones del movimiento. Gravedad. Integración de las ecuaciones. Reducción de parámetros. Vértice y punto de caída.

Tema 42. Modelo de masa puntual. Hipótesis. Derivada de un vector en rotación. Sistema rotativo: Posición, Velocidad, Aceleración. Sistemas de referencia. Ecuación del movimiento: Componentes de la rotación terrestre, Componentes de la aceleración de Coriolis, Componentes de la gravedad, Componentes de la retardación, Componentes de la ecuación del movimiento.

Tema 43. Correcciones balísticas. Deriva: Deriva por rotación del proyectil. Correcciones por atmósfera real: Viento balístico: Corrección por viento longitudinal, Corrección por viento lateral. Correcciones termodinámicas: Corrección por variación de la densidad del aire, Corrección por variación de la temperatura del aire, Corrección total por densidad y temperatura, Errores en las correcciones por densidad y temperatura. Gráfica de $Q = Q(r, T)$. Corrección por variación del peso del proyectil. Corrección por esfericidad terrestre. Velocidad inicial.

Tema 44. Fuerzas y momentos aerodinámicos. Sistemas de referencia. Plano de resistencia. Direcciones de las fuerzas y momentos. Módulos de las fuerzas y momentos: Fuerzas y momentos aerodinámicos, Fuerzas y momentos por viscosidad del aire. Resumen de fuerzas y momentos.

Tema 45. Modelo simplificado del sólido rígido. Estabilidad y docilidad. Velocidad de rotación. Hipótesis. Ecuación del movimiento giroscópico. Resolución de la ecuación del movimiento: Interpretación geométrica del movimiento, Velocidad angular de precisión, Número de bucles por vuelta. Eje instantáneo de precisión. Deriva. Medidas experimentales: Toma de medidas, Determinación del coeficiente de estabilidad esencial, Determinación de otros parámetros. Corrección por densidad de los blancos.

Programa X (Diseño Termomecánico Instrumental de Uso Espacial)

- Tema 1. Mecánica celeste y orbital. Determinación de órbitas.
 Tema 2. Mecánica celeste y orbital. Maniobras y perturbaciones orbitales.
 Tema 3. Sistemas de satélites. Entorno espacial.
 Tema 4. Entorno térmico de un vehículo en el espacio.
 Tema 5. Plataformas espaciales. Subsistemas.
 Tema 6. Misiones y cargas útiles de Satélites. Comunicaciones, Observación, Científicos.
 Tema 7. Sistemas de navegación por Satélite.
 Tema 8. Fases de diseño de un sistema espacial.
 Tema 9. Materiales Estructurales: Aleaciones metálicas.
 Tema 10. Materiales Estructurales: Materiales no metálicos, compuestos, plásticos.
 Tema 11. Influencia del ambiente espacial sobre los materiales.
 Tema 12. Materiales de control térmico utilizados en el espacio.
 Tema 13. Comparativa del diseño de equipos de uso espacial y aeronáutico.
 Tema 14. Ensayos de Vibración.
 Tema 15. Ensayos de Choque.
 Tema 16. Ensayos Térmicos de Balance.
 Tema 17. Ensayos Térmicos de ciclado y choque térmico.
 Tema 18. Ensayos de desgasificación para materiales de uso espacial.
 Tema 19. Simuladores para ensayos Mecánicos y Térmicos.
 Tema 20. Simuladores de radiación solar.
 Tema 21. Aislamientos Multicapa de uso espacial (MLI).
 Tema 22. Recubrimientos y acabados superficiales de materiales para uso espacial.
 Tema 23. Criterios para la verificación de un instrumento de uso espacial.
 Tema 24. Influencias térmicas externas de un instrumento en órbita.
 Tema 25. Efecto de la radiación espacial sobre sistemas ópticos.
 Tema 26. Efectos de la radiación sobre recubrimientos de Control Térmico.
 Tema 27. Transmisión de calor por conducción.
 Tema 28. Transmisión de calor por convección.
 Tema 29. Transmisión de calor por radiación.
 Tema 30. Propiedades termo-ópticas, absorptividad y emisividad.
 Tema 31. Dispositivos de control de temperatura.
 Tema 32. Sistemas de transporte de calor por medio fluido. Heat Pipes, tipos.
 Tema 33. Disipadores de energía en el entorno espacial. Diseño y optimización.
 Tema 34. Método de las diferencias finitas en el análisis de control térmico.
 Tema 35. Herramientas de software utilizadas para el diseño de control térmico.
 Tema 36. Herramientas de software utilizadas para el diseño estructural.
 Tema 37. Fundamentos del Control Térmico para vehículos aeroespaciales.
 Tema 38. Proceso de diseño de un mecanismo de uso espacial.
 Tema 39. Casos generales de diseño para la estructura de un instrumento espacial.
 Tema 40. Sensores de Temperatura.
 Tema 41. Sensores de Temperatura criogénicos.
 Tema 42. Sensores de vibración y presión.
 Tema 43. Sistemas mecánicos de enfriamiento criogénicos.
 Tema 44. Normas ESA y NASA aplicables al diseño térmico.
 Tema 45. Medidas propiedades térmicas, caracterización de materiales.

Programa Y (Ensayo Mecánico de Materiales)

- Tema 1. Metales y aleaciones. Tipos y estructuras.
 Tema 2. Materiales estructurales metálicos de uso aeronáutico. Aceros.
 Tema 3. Materiales estructurales metálicos de uso aeronáutico. Aleaciones ligeras de base Aluminio, Titanio, Magnesio y Berilio.
 Tema 4. Materiales estructurales metálicos de uso aeronáutico a elevadas temperaturas. Superalloys bases Niquel y Cobalto.
 Tema 5. Evolución de los materiales aeronáuticos y de las exigencias y características de los mismos.
 Tema 6. Distintos tipos y variantes de tratamientos térmicos de aceros y aleaciones ligeras.

Tema 7. Materiales compuestos. Tipos, características y métodos de fabricación.

Tema 8. Materiales compuestos de matriz metálica. Variantes y métodos de fabricación.

Tema 9. Uniones en materiales metálicos. Remachados y uniones soldadas de diferentes tipos.

Tema 10. Procesos de preparación de aleaciones. Fusión, colada y tratamientos mecánicos, térmicos y termomecánicos.

Tema 11. Conformado superplástico. Generalidades, teoría y relación con otras propiedades del material.

Tema 12. Plastificación en materiales metálicos. Definición y criterios de plastificación.

Tema 13. Comportamiento mecánico de las aleaciones metálicas. Teoría de las dislocaciones. Clasificación y movimiento de dislocaciones.

Tema 14. Técnicas de Caracterización Químico-Física de Materiales Metálicos. Análisis instrumental de materiales metálicos. Definiciones y fundamentos.

Tema 15. Técnicas de Caracterización Microestructural y Microanalítica. Microscopía óptica y electrónica: Distintos tipos de microscopios y analizadores, utilidad y limitaciones.

Tema 16. Defectos más importantes y significativos que pueden encontrarse en las estructuras metalográficas de los materiales metálicos.

Tema 17. Métodos de protección superficial de los materiales metálicos: Clasificación de los distintos tipos de recubrimientos y caracterización de los mismos.

Tema 18. El Fenómeno de la corrosión. Generalidades e importancia del mismo. Tipos de corrosión y modos de combatirla.

Tema 19. Ensayos mecánicos convencionales: Dureza, microdureza y dureza instrumentada.

Tema 20. Ensayos mecánicos convencionales: Tracción y compresión.

Tema 21. Ensayos mecánicos convencionales: Ensayos de impacto.

Tema 22. Ensayos mecánicos convencionales: Fluencia y relajación.

Tema 23. Comportamiento de los materiales metálicos frente a la aplicación repetida de cargas. Fenómeno de fatiga, importancia y fases de rotura.

Tema 24. Fatiga por compresión superficial: Circunstancias en que se origina y efectos e importancia del fenómeno.

Tema 25. Ensayos de fatiga a alto número de ciclos. Obtención de curvas de fatiga.

Tema 26. Ensayos de fatiga a bajo número de ciclos. Obtención de curvas de fatiga.

Tema 27. Tenacidad a la fractura de los materiales: Generalidades y conceptos físicos.

Tema 28. Ensayos para determinar la tenacidad a la fractura de los materiales: Método de ensayo para la determinación de KIC.

Tema 29. Ensayos para determinar la tenacidad a la fractura de los materiales: Método de ensayo para la determinación de la curva R y JIC.

Tema 30. Ensayos para determinar la tenacidad a la fractura de los materiales: Método de ensayo para la determinación de CTOD.

Tema 31. Velocidad de propagación de grietas por fatiga. Importancia de este parámetro y métodos de ensayo para su determinación.

Tema 32. Propiedades tribológicas de los materiales. Ensayos para la determinación de parámetros de desgaste.

Tema 33. Estudios sobre la evolución del desgaste en sistemas lubricados. Programa de análisis espectral y sistemático de los aceites de lubricación.

Tema 34. Fallos en Servicio de Materiales Metálicos. Consideraciones generales y clasificación de los mismos.

Tema 35. Sistemática a seguir en el estudio de fallos en servicio. Fallos primarios y secundarios.

Tema 36. Morfología de las superficies de Fractura. Estudios macro y microfractográficos.

Tema 37. Mecanismos de rotura. Definiciones y tipos de rotura a los que dan lugar.

Tema 38. Roturas dúctiles y frágiles por carga estática. Factores determinantes y coadyuvantes.

Tema 39. Roturas frágiles bajo carga estática diferida. Factores determinantes y coadyuvantes.

Tema 40. Roturas por fatiga. Caracteres morfológicos y factores de influencia.

Tema 41. Roturas por fluencia. Aspectos a considerar, características y factores de influencia.

Tema 42. Fenómenos de desgaste. Definiciones, mecanismos y efectos que produce.

Tema 43. Sistema de calidad aplicada a los laboratorios de ensayo. Consideraciones sobre la calidad y los registros de control.

Tema 44. Calibraciones de sensores de fuerza y desplazamiento utilizados en los ensayos mecánicos de materiales.

Tema 45. Normalización referida a los estudios de materiales metálicos. Objeto y consideraciones básicas.

Programa Z (Actuaciones. Modelización y control de vuelo en aeronaves)

- Tema 1. Simulación. Modelos de fuerzas y momentos.
 Tema 2. Simulación. Modelo no lineal de aeronave.
 Tema 3. Simulación. Modelos lineales y derivadas de estabilidad.
 Tema 4. Simulación. Solución numérica para vuelo estacionario.
 Tema 5. Simulación. Obtención numérica de modelos lineales.
 Tema 6. Simulación. Descomposición modal a partir del modelo numérico.
 Tema 7. Simulación. Modelización del motor alternativo.
 Tema 8. Simulación. Modelización de turborreactores.
 Tema 9. Simulación. Modelo de atmósfera.
 Tema 10. Simulación. Modelos de turbulencia y ráfagas.
 Tema 11. Simulación. Modelos de sensores y actuadores.
 Tema 12. Simuladores hardware en el bucle.
 Tema 13. Efecto de las condiciones de vuelo en los modos de la aeronave.
 Tema 14. Control de vuelo. Sistema de Aumento de Estabilidad (SAS).
 Tema 15. Control de vuelo. Sistema de Aumento de Controlabilidad (CAS).
 Tema 16. Control de vuelo. Autopilotos.
 Tema 17. Control de vuelo. Método de asignación de autovalores y autovectores.
 Tema 18. Control de vuelo. Método lineal cuadrático (LQ) con realimentación en salida.
 Tema 19. Control de vuelo. Seguimiento del modelo (Model following).
 Tema 20. Control de vuelo. Control adaptativo.
 Tema 21. Control de vuelo. Backstepping.
 Tema 22. Control de vuelo. Inversión dinámica.
 Tema 23. Control de vuelo. Aplicación de redes neuronales.
 Tema 24. Control de vuelo. Tolerancia a fallos.
 Tema 25. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Máximo ángulo de subida.
 Tema 26. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Máxima velocidad horizontal.
 Tema 27. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Máximo alcance.
 Tema 28. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Máxima autonomía.
 Tema 29. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Máxima velocidad ascensional.
 Tema 30. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Radio de giro.
 Tema 31. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Techo.
 Tema 32. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Velocidad de pérdida.
 Tema 33. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Factor de carga máximo.
 Tema 34. Análisis de misión de aeronaves no tripuladas. Radio de giro mínimo.
 Tema 35. Actuaciones de aeronaves no tripuladas con motor alternativo.
 Tema 36. Actuaciones de aeronaves no tripuladas con turbo-reactor.
 Tema 37. Influencia de la turbulencia atmosférica en las actuaciones de aeronaves no tripuladas.
 Tema 38. Planificación de misión para aeronaves no tripuladas.
 Tema 39. Control de misión en aeronaves no tripuladas.
 Tema 40. Control de vuelo estacionario en aeronaves no tripuladas.
 Tema 41. Limitación automática de la envolvente de vuelo para aeronaves no tripuladas.
 Tema 42. Filtros digitales para control de vuelo.
 Tema 43. Filtros digitales para análisis en diferido.
 Tema 44. Técnicas de estimación.
 Tema 45. Filtro Kalman.

ANEXO IV**Tribunal Calificador****Tribunal titular:**

Presidenta: D.^a Dolores Sabau Graziati, funcionaria de la Escala de Científicos Superiores del INTA.

Secretaria: D.^a M.^a Isabel González Hernández, funcionaria de la Escala de Titulados Superiores de Servicios del INTA.

Vocales: D.^a Ana M.^a Gras Corral, funcionaria de la Escala de Científicos Superiores del INTA; D.^a Elisa Ragel Prudencio, funcionaria de la Escala de Científicos Especializados del INTA; D. José Manuel Prieto Barrio, funcionario de la Escala de Científicos Superiores del INTA; D. José Maroto Sánchez, funcionario de la Escala de Científicos Especializados del INTA; D. Fernando Mediano Mendo, funcionario de la Escala Superior de Técnicos de Tráfico; D. Antonio Baquero Mayor, funcionario de la Escala de Técnicos Facultativos Superiores de OO.AA. del Ministerio de Defensa; D. Luis Gómez Lázaro, Capitán del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército.

Tribunal suplente:

Presidente: D. José M.^a Gragera Torres, funcionario de la Escala de Científicos Superiores del INTA.

Secretario: D. Alberto Pérez Esteban, Capitán del Cuerpo Jurídico Militar de la Defensa.

Vocales: D.^a Belén Gutiérrez Rico, funcionaria de la Escala de Científicos Superiores del INTA; D.^a Lucía Acedo Peque, funcionaria de la Escala de Científicos Superiores del INTA; D. José Carlos Sáenz de la Escosura, funcionario de la Escala de Científicos Superiores del INTA; D.^a M.^a Mar Melgar Fernández, funcionaria de la Escala de Científicos Superiores del INTA; D. José Manuel Gutiérrez del Álamo del Arco, Comandante del Cuerpo Jurídico Militar; D.^a M.^a Carmen Vicente Vicente, funcionaria de la Escala de Técnicos Superiores Especialistas de OPI; D. Santiago David Gómez Herranz, Comandante del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército.

El Tribunal podrá disponer la incorporación a sus trabajos de asesores especialistas para todos o alguno de los ejercicios.

ANEXO V**Instrucciones para cumplimentar la solicitud**

Este apartado se rellenará según lo establecido en la solicitud de admisión a pruebas selectivas en la Administración Pública y liquidación de tasas de derechos de examen (modelo 790) y en las siguientes instrucciones particulares.

En el recuadro 15, «Cuerpo o Escala», se consignará «Escala de Científicos Superiores del INTA», y en el recuadro correspondiente a código que figura a su lado «5301».

En el recuadro 16, «Especialidad, área o asignatura» se consignará el programa concreto al que desea presentarse de los recogidos en el Anexo I.

En el recuadro 17, «Forma de acceso», los aspirantes que estén prestando servicios como funcionarios interinos en el grupo A en el Ministerio de Defensa consignarán necesariamente la letra «A». El resto de los aspirantes consignarán la letra «B».

En el recuadro 18, «Ministerio/Órgano/Entidad convocante», se consignará «Ministerio de Defensa».

En el recuadro 19, se consignará la fecha del Boletín Oficial del Estado en el que haya sido publicada la convocatoria.

En el recuadro 20, «Provincia de examen», se consignará «Madrid».

En el recuadro 21, «Minusvalía», los aspirantes con discapacidad podrán indicar el porcentaje de minusvalía que tengan acreditado, y solicitar, expresándolo en el recuadro 23, las posibles adaptaciones de tiempo y medios para la realización de los ejercicios en que esta adaptación sea necesaria.

En el recuadro 24, «Títulos académicos oficiales», se consignará de las siguientes opciones el dígito que corresponda de acuerdo con la mayor titulación académica poseída:

Dígito «1»: Título de Doctor, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o equivalente.

Dígito «2»: Título de Ingeniero Técnico, Diplomado Universitario, Arquitecto Técnico o equivalente.

Dígito «3»: Título de Bachiller Superior, Bachillerato Unificado Polivalente, Bachiller-LOGSE, Formación Profesional de segundo grado o equivalente, o tener aprobadas las pruebas de acceso a la Universidad para mayores de veinticinco años.

Dígito «4»: Graduado Escolar, Formación Profesional de primer grado o equivalente.

El importe de la tasa por derechos de examen será de 27,07 €.

El ingreso del importe correspondiente a los derechos de examen se efectuará, junto con la presentación de la solicitud, en cualquier banco, caja de ahorros o cooperativa de crédito de las que actúan como entidades colaboradoras en la recaudación tributaria. En la solicitud deberá constar que se ha realizado el correspondiente ingreso de los derechos de examen, mediante validación de la entidad colaboradora en la que se realice el ingreso, a través de certificación mecánica, o en su defecto, sello y firma autorizada de la misma en el espacio reservado a estos efectos.

Las solicitudes suscritas en el extranjero podrán cursarse a través de las representaciones diplomáticas o consulares españolas correspondientes. A las mismas se acompañará el comprobante bancario de haber ingresado los derechos de examen en la cuenta corriente número 0182/2370/48/0201503641 del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A. a nombre de «Tesoro Público. Ministerio de Defensa. Derechos de examen». El ingreso podrá efectuarse directamente en cualquier oficina del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A. o mediante transferencia desde cualquier entidad bancaria.

Anexo VI

CERTIFICADO DE MÉRITOS

(El certificado debe extenderse en copia de este Anexo)

D/DÑA

CARGO

Centro Directivo o unidad administrativa

CERTIFICO: Que según los antecedentes que obran en este Centro, la persona abajo indicada tiene acreditados los siguientes extremos a la fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes:

| PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO | NOMBRE | N.I.F./D.N.I. |
|-----------------|------------------|--------|---------------|
| | | | |

A) CONDICIÓN DE FUNCIONARIO DE EMPLEO INTERINO (Marcar con una x lo que proceda)

Ostenta la condición de funcionario interino del Grupo A en el Ministerio de Defensa.

Ostentó la condición de funcionario interino del Grupo A en el Ministerio de Defensa, en los tres años inmediatamente anteriores a la fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes.

B) ANTIGÜEDAD (al día de finalización del plazo de presentación de solicitudes)

Tiempo de servicio efectivo como funcionario de empleo interino (E) o contratado laboral temporal (L):

| VINCULO (E o L) | CUERPO/ESCALA O CATEGORÍA PROFESIONAL | PERIODO | | AÑOS | MESES | DÍAS |
|--------------------|--|---------|-------|------|-------|------|
| | | Del... | al... | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TOTAL: | | | | | | |

C) CURSOS DE FORMACIÓN: (Se reseñarán los que tenga acreditados ante la Unidad)

Expedido en, adede

(firma y sello)

(A cumplimentar por el órgano de selección)

Total puntuación fase concurso