

II. AUTORIDADES Y PERSONAL

B. Oposiciones y concursos

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES

27066 *Resolución de 22 de diciembre de 2025, de la Subsecretaría, por la que se convoca proceso selectivo para ingreso, por el sistema general de acceso libre, en la Escala de Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación.*

Con el fin de atender las necesidades de personal de la Administración Pública y, en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 625/2023, de 11 de julio («Boletín Oficial del Estado» núm. 165, del 12 de julio de 2023), por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2023 y en el Real Decreto 656/2024, de 2 de julio («Boletín Oficial del Estado» núm. 10, del 3 de julio de 2024), por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2024, y en el Real Decreto 651/2025, de 15 de julio («Boletín Oficial del Estado» núm. 170, del 16 de julio de 2025) por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2025,

Esta subsecretaría, en uso de las competencias que le están atribuidas en el artículo 63 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, previo informe favorable de la Dirección General de la Función Pública, acuerda convocar proceso selectivo para el ingreso, por el sistema general de acceso libre a la Escala de Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación.

Resultará de aplicación a la presente convocatoria el libro segundo del Real Decreto-ley 6/2023, de 19 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en materia de servicio público de justicia, función pública, régimen local y mecenazgo; el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre; la Ley 30/1984, de 2 de agosto, de Medidas para la Reforma de la Función Pública; el Reglamento General de Ingreso del personal al servicio de la Administración General del Estado y de provisión de puestos de trabajo y promoción profesional de los funcionarios civiles de la Administración General del Estado, aprobado por el Real Decreto 364/1995, de 10 de marzo; el Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actuación y funcionamiento del sector público por medios electrónicos; la Orden HFP/688/2017, de 20 de julio, por la que se establecen las bases comunes que regirán los procesos selectivos para el ingreso o el acceso en cuerpos o escalas de la Administración General del Estado, en todo lo que no se oponga a las anteriores normas; el Real Decreto 625/2023, de 11 de julio («Boletín Oficial del Estado» núm. 165, del 12 de julio de 2023), por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2023 y en el Real Decreto 656/2024, de 2 de julio («Boletín Oficial del Estado» núm. 10, del 3 de julio de 2024), por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2024, y en el Real Decreto 651/2025, de 15 de julio («Boletín Oficial del Estado» núm. 170, del 16 de julio de 2025) por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2025; la Resolución de la Secretaría de Estado de Función Pública por la que se establece un modelo común de convocatoria que regirá los procesos selectivos para el ingreso en cuerpos o escalas de la Administración General del Estado y el resto de normativa vigente en la materia, incluyendo aquellas normas especiales que resulten de aplicación y que gozarán de prevalencia respecto de la normativa general.

Asimismo, esta convocatoria tendrá en cuenta el principio de igualdad de trato entre mujeres y hombres por lo que se refiere al acceso al empleo público, de acuerdo con lo que establece el artículo 14 de la Constitución Española; la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; así como el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de octubre de 2025, por el que se aprueba el IV Plan para la igualdad de género en la Administración General del Estado y en los Organismos Públicos vinculados o dependientes de ella y, en su caso, se adecuará a lo establecido en el Acuerdo del Consejo de Ministros de 30 de noviembre de 2018, por el que se aprueban instrucciones para actualizar las convocatorias de pruebas selectivas de personal funcionario, estatutario y laboral, civil y militar, en orden a eliminar ciertas causas médicas de exclusión en el acceso al empleo público.

La presente convocatoria se desarrollará de conformidad con los siguientes apartados y anexos:

1. *Publicación*

1.1 La presente convocatoria, así como los actos que se deriven de su ejecución, se publicarán en el Punto de Acceso General (<http://administracion.gob.es>), en la página web del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades www.ciencia.gob.es y en la de los Organismos Públicos de Investigación destinatarios de plazas www.csic.es; www.ciemat.es; www.isciii.es; www.inta.es; www.aee.gob.es; en el Portal del empleado público Funciona, así como en aquellos lugares que se estime conveniente. Serán válidas a los efectos del artículo 45.1.b) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, las publicaciones realizadas en la página web del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades www.ciencia.gob.es.

2. *Descripción de las plazas*

2.1 Las plazas convocadas se ajustan a lo dispuesto en los siguientes cuadros:

Turno libre

Número de plazas convocadas.

Acceso general	Discapacidad	Total
85	7	92

Reales decretos de oferta por los que se autorizan las plazas de turno libre.

Año del real decreto	Acceso general	Discapacidad	Total
2025	29	3	32
2024	32	3	35
2023	24	1	25

2.2 En concreto, se convoca proceso selectivo para cubrir 92 plazas de acceso libre, en la Escala de Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación, código 6153.

2.3 Del total de las plazas convocadas por el sistema de acceso libre se reservarán 7 para ser cubiertas por personas con un grado de discapacidad igual o superior al 33 por 100.

El total de las 92 plazas convocadas por el sistema de acceso libre se establecen de acuerdo:

– Al Real Decreto 625/2023 de 11 de julio («Boletín Oficial del Estado» núm. 165, del 12 de julio de 2023), por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2023, corresponden 25 plazas, de las cuales 24 son de acceso general y 1 se reservan para ser cubiertas por personas con discapacidad.

– Al Real Decreto 656/2024, de 2 de julio («Boletín Oficial del Estado» núm. 10, del 3 de julio de 2024), por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2024, corresponden 35 plazas, de las cuales 32 son de acceso general y 3 se reservan para ser cubiertas por personas con discapacidad.

– Al Real Decreto 651/2025, de 15 de julio («Boletín Oficial del Estado» núm. 170, del 16 de julio de 2025) por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2025, corresponden 32 plazas, de las cuales 29 son de acceso general y 3 se reservan para ser cubiertas por personas con discapacidad.

La distribución de las 85 plazas convocadas por el turno general es la siguiente:

Tribunal n.º	Área global	Áreas de especialización	Organismo de destino	N.º de plazas
1	A1. SOCIEDAD.	S2. Recogida, tratamiento y análisis de fuentes y datos culturales, históricos y lingüísticos.	CSIC	2
		S3. Técnicas de investigación en arqueología y patrimonio cultural.	CSIC	2
2 y 3	A2. VIDA.	V1. Técnicas Instrumentales transversales en Ciencias de la Vida.	ISCIII	1
		V2. Experimentación y producción vegetal.	CSIC	2
		V3. Experimentación y producción animal.	CSIC	2
		V4. Tecnologías en alimentación.	CSIC	2
		V5. Técnicas en Biomedicina y Salud.	ISCIII	2
			CSIC	2
		V6. Técnicas en biología molecular y celular y biofísica.	CSIC	6
		V7. Medioambiente y patrimonio natural.	CSIC	2
4	A3. MATERIA.	V8. Oceanografía, Ecología Marina y Recursos Vivos Marinos.	CSIC	2
		M1. Diseño, síntesis y Caracterización de Materiales.	CSIC	2
		M3. Procesos Químicos.	CSIC	2
5 y 6	A4. ENERGÍA Y TÉCNICAS AMBIENTALES.	M4. Estructuras y materiales.	CSIC	2
		E1. Energías renovables y eficiencia energética.	CIEMAT	4
			CSIC	1
		E4. Tecnologías de Fusión.	CIEMAT	1
		E5. Técnicas ambientales.	CIEMAT	1
			CSIC	1
		E6. Radiaciones ionizantes y protección radiológica.	CIEMAT	1

Tribunal n.º	Área global	Áreas de especialización	Organismo de destino	N.º de plazas
7, 8 y 9	A5. INSTRUMENTACION Y EXPLORACION.	I1. Electronica y microelectrónica.	CSIC	1
		I2. Robótica y automática.	CSIC	1
		I3. Ingeniería en diseño y producción e Ingeniería eléctrica.	CSIC	1
			CIEMAT	1
		I6. Exploracion del espacio.	CSIC	1
		I7. Metrología y Calibración.	INTA	1
10	A6. CIENCIA DE DATOS.	D1. Sistemas informáticos para investigación.	CSIC	3
			INTA	1
		D2. Programación y computación científica.	AEE	1
			CSIC	7
		D3. Modelado y análisis de datos.	INTA	1
			CSIC	7
		D4. Seguridad Informática.	INTA	1
			CSIC	2
11, 12 y 13	A7. EVALUACIÓN, INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	C1. Comunicación y cultura de Ciencia y Tecnología.	AEE	1
		C2. Transferencia de conocimiento e innovación.	CIEMAT	1
		C3. Gestión de I+D.	CIEMAT	2
			ISCIH	1
14	A9. TECNOLOGÍA AEROESPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T3. Guiado. Navegación e Inteligencia Artificial.	INTA	1
		T4. Sistemas e Hidrodinámica Navales.	INTA	1
		T5. Sistemas, Materiales, Estructuras y Combustibles Aeronáuticos.	INTA	2
		T6. Sistemas e Instrumentación Espaciales.	INTA	2
			AEE	5

2.4 Las 7 plazas convocadas por el cupo de reserva para personas con discapacidad corresponden: 5 corresponden a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); 1 al Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y 1 a la Agencia Espacial Española (AEE). Quienes participen en el proceso selectivo por este cupo, podrán concurrir por cualquiera de las áreas de especialización indicadas para las plazas convocadas para dichos Organismos por el turno general.

Las plazas no cubiertas en el cupo de reserva para personas con discapacidad, no se acumularán a las de acceso general.

2.5 En el supuesto de que alguna de las plazas convocadas por el turno general quedara desierta, el organismo al que corresponda podrá proponer al órgano convocante que dicha plaza se destine a incrementar el número de las inicialmente previstas para otra de las áreas de especialización convocadas.

2.6 Si en un área de especialización se convocan plazas del turno general en distintos organismos, en el caso de que alguna de las plazas convocadas resulta desierta, el órgano convocante decidirá el área de especialización en la que se incrementará el número de las inicialmente previstas, a propuesta de los distintos organismos destinatarios de estas plazas.

Si en un área de especialización se convocan plazas del turno general en un único organismo, en el supuesto de que alguna de las plazas quedara desierta, el organismo al

que corresponda la plaza podrá proponer al órgano convocante que se destine a incrementar el número de las inicialmente previstas para área de especialización distinta en el mismo organismo. En el caso de que este organismo no tuviera personas aspirantes que hayan superado el proceso selectivo en área de especialización distinta, el órgano convocante podrá resolver que la plaza desierta se destine a incrementar el número de las plazas inicialmente previstas para área de especialización distinta de otro organismo.

2.7 De acuerdo con el artículo 114.10 del Real Decreto-ley 6/2023, de 19 de diciembre, previo informe del departamento ministerial con competencias en materia de función pública, el órgano de selección elaborará una relación de posibles personas candidatas para el nombramiento como personal funcionario interino del cuerpo o escala de Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación de acuerdo con lo previsto en el artículo 10 del Estatuto Básico del Empleado Público.

Los órganos de selección constituidos por los Organismos Públicos de Investigación, aprovechando las actuaciones realizadas en el proceso selectivo, elaborarán listas de personas candidatas en las áreas globales y áreas de especialización cuya selección tienen encomendadas, en las cuales se integrarán aquellas personas candidatas que, habiendo participado en el proceso selectivo, sin haberlo superado en su totalidad, hubieran superado alguno de los ejercicios.

Cada lista se ordenará en función de la suma de puntuaciones obtenidas por las personas candidatas en todos los ejercicios que hubieran superado en la fase de oposición, encabizando la lista aquellas personas candidatas que obtengan una mayor puntuación total.

En caso de empate, el orden se establecerá atendiendo a la mayor puntuación obtenida en el último ejercicio de la fase de oposición. Si esto no fuera suficiente, se atenderá a la puntuación obtenida en el ejercicio inmediatamente inferior y así hasta llegar al primer ejercicio de la fase de oposición, por este orden. De persistir el empate, primará la primera letra del primer apellido, empezando por la letra que corresponda de acuerdo con la Resolución de la Secretaría de Estado de Función Pública, por la que se publica el resultado del sorteo a que se refiere el Reglamento General de Ingreso del Personal al Servicio de la Administración del Estado, correspondiente al año de la Oferta de Empleo Público de dicha convocatoria.

Las relaciones de personas candidatas tendrán una validez de 24 meses desde su publicación, salvo que antes de su caducidad se publiquen unas nuevas que las sustituyan.

Todo lo referente al personal funcionario interino, se encuentra recogido en la Resolución de 20 de enero de 2024 de la Subsecretaría de Ciencia, Innovación y Universidades, por la que se establece el procedimiento de aprobación y gestión de las listas de personas candidatas de personal funcionario interino de las escalas de personal funcionario interino de las escalas de personal técnico funcionario de carrera al servicio de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado.

3. Requisitos de las personas aspirantes

3.1 Las personas candidatas deberán poseer en el día de finalización del plazo de presentación de solicitudes y mantener hasta el momento de la toma de posesión como personal funcionario de carrera los requisitos exigidos.

Requisitos generales de participación

3.2 Nacionalidad: Las personas aspirantes deberán tener la nacionalidad española. También podrán participar, como personal funcionario, en igualdad de condiciones que los españoles, con excepción de aquellos empleos públicos que directa o

indirectamente impliquen una participación en el ejercicio del poder público o en la salvaguardia de los intereses generales del Estado y de las Administraciones Públicas:

- a. Los nacionales de los Estados Miembros de la Unión Europea.
- b. El cónyuge de los españoles y de los nacionales de otros Estados miembros de la Unión Europea, cualquiera que sea su nacionalidad siempre que no estén separados de derecho. Asimismo, con las mismas condiciones, podrán participar los descendientes menores de veintiún años o mayores de dicha edad que sean dependientes.
- c. Las personas incluidas en el ámbito de aplicación de los Tratados Internacionales celebrados por la Unión Europea y ratificados por España en los que sea de aplicación la libre circulación de trabajadores.

Las personas aspirantes no residentes en España incluidas en el apartado b), así como las personas extranjeras incluidas en el apartado c), deberán acompañar a su solicitud, documento que acredite las condiciones que se alegan. Todo ello en aplicación de lo dispuesto en el Real Decreto 543/2001, de 18 de mayo, sobre acceso al empleo público de la Administración General del Estado y sus Organismos públicos de nacionales de otros Estados a los que es de aplicación el derecho a la libre circulación de trabajadores.

3.3 Capacidad: Poseer la capacidad funcional para el desempeño de las tareas.

3.4 Edad: Tener cumplidos dieciséis años y no exceder, en su caso, de la edad máxima de jubilación forzosa.

3.5 Habilitación: No haber sido separado mediante expediente disciplinario del servicio de cualquiera de las Administraciones Públicas o de los Organismos Constitucionales o Estatutarios de las Comunidades Autónomas, ni hallarse en inhabilitación absoluta o especial para empleos o cargos públicos por resolución judicial, para el acceso a cuerpos o escalas de funcionarios de carrera, ni pertenecer al mismo cuerpo o escala al que se presenta. En el caso de las pruebas limitadas al acceso a un área de especialización de un cuerpo o escala, no tener previamente reconocida la misma.

En caso de ser nacional de otro Estado, no hallarse inhabilitado o en situación equivalente ni haber sido sometido a sanción disciplinaria o equivalente que impida, en su Estado, en los mismos términos el acceso al empleo público.

3.6 El personal funcionario español de Organismos Internacionales podrá acceder al empleo público siempre que posea la titulación requerida y supere los correspondientes procesos selectivos.

Este personal tiene derecho a solicitar a la Comisión Permanente de Homologación la exención de la realización de pruebas encaminadas a acreditar conocimientos ya exigidos para el desempeño de sus puestos de origen. Esta petición deberá efectuarse con anterioridad al último día del plazo de presentación de solicitudes para participar en el proceso correspondiente y se acompañará de la acreditación de convocatorias, programas y pruebas superadas, así como de la correspondiente certificación expedida por el Organismo Internacional en cuestión. A estos efectos, se tendrá en cuenta lo establecido en el Real Decreto 182/1993, de 5 de febrero, sobre el acceso de funcionarios de nacionalidad española de Organismos internacionales a los cuerpos y escalas de la Administración General del Estado.

Titulación

3.7 Las personas aspirantes deberán estar en posesión o en condiciones de obtener el título de Licenciado/a, Ingeniero/a, Arquitecto/a, o Graduado/a, a la fecha de fin del plazo de presentación de solicitudes. Se entenderá que se está en condiciones de obtener dicho título mediante el certificado del órgano educativo competente que acredite la superación de todas las asignaturas o créditos ECTS exigidos y, en su caso, el abono de las tasas académicas correspondientes a la expedición del título.

3.8 A la fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes, las personas aspirantes con titulaciones obtenidas fuera del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), deberán estar en posesión de la correspondiente credencial de homologación o, en su caso, del correspondiente certificado de equivalencia. Este requisito no se aplicará a aquellas personas que hubieran obtenido el reconocimiento de su cualificación profesional, en el ámbito de las profesiones reguladas, al amparo de las disposiciones de derecho de la Unión Europea.

4. Solicitudes

Presentación por medios electrónicos

4.1 De acuerdo con el artículo 14.3 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, y con el Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actuación y funcionamiento del sector público por medios electrónicos, las personas aspirantes deberán realizar la presentación de las solicitudes y documentación y, en su caso, la subsanación de las actuaciones de este proceso selectivo por medios electrónicos a través del servicio de Inscripción en Pruebas Selectivas (IPS) del Punto de Acceso General, de acuerdo con las instrucciones que se indican en el anexo II. Todo ello sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 16.4.c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, para las solicitudes que se cursen desde el extranjero, y respecto de los procedimientos de impugnación de las actuaciones del proceso selectivo, acompañando el comprobante bancario de haber ingresado los derechos de examen en la cuenta corriente habilitada para ello y respecto de los procedimientos de impugnación de las actuaciones del proceso selectivo.

La instancia de participación se dirigirá a la Subsecretaría del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

4.2 Para participar en estas pruebas selectivas se deberá cumplimentar y presentar electrónicamente la solicitud de admisión en el modelo oficial 790, en el Punto de Acceso General (<https://ips.redsara.es/IPSC/secure/buscarConvocatorias>) La no presentación de la solicitud en tiempo y forma supondrá la exclusión de la persona aspirante.

La presentación por esta vía permitirá:

- La inscripción en línea en el modelo oficial (obligatorio).
- Anexar documentos a la solicitud (opcional).
- El pago electrónico de las tasas, si procede (obligatorio).
- El registro electrónico de la solicitud (obligatorio).
- La modificación, durante el plazo de inscripción, de la solicitud registrada (opcional).
- La subsanación de la solicitud, en su caso, durante el plazo otorgado a estos efectos, permitiendo completar o modificar los datos subsanables relacionados con la causa de exclusión, y/o adjuntar la documentación que se requiera para legitimar la subsanación.

4.3 Los sistemas de identificación y firma admitidos para realizar la inscripción serán los que determine el servicio de IPS.

4.4 En el caso de que se produzca alguna incidencia técnica durante el proceso de inscripción deberán rellenar el siguiente formulario <https://centrodeservicios.redsara.es/ayuda/consulta/IPS> o dirigirse al teléfono 060.

4.5 Solo podrá presentarse una solicitud por aspirante, en la cual deberá incluirse también una única área de especialización por la que se presente. En el supuesto de que se presentará más de una solicitud, se tendrá en cuenta a todos los efectos la última solicitud presentada. La inclusión en una instancia de dos o más áreas de especialización o la falta de reflejo en la misma de un área de especialización concreta supondrá la exclusión del aspirante, sin que estos errores puedan ser subsanados posteriormente.

4.6 Todas las solicitudes deberán venir acompañadas de la siguiente documentación, que se presentará anexándola a la instancia de participación:

- *Curriculum vitae* del solicitante. Este archivo deberá identificarse con la denominación siguiente: «CV, apellidos y nombre del candidato» pdf.
- Declaración responsable del anexo III, por la que el solicitante manifiesta, bajo su responsabilidad, que son ciertos los méritos alegados en el currículum y que dispone de documentación que así lo acredita, que será puesta a disposición del órgano de selección, solo por parte de las personas aspirantes que hayan superado la fase de oposición al inicio de la fase de concurso, concediéndose para ello un plazo de diez días hábiles.

Plazo de presentación

4.7 Las personas interesadas dispondrán de un plazo de presentación de solicitudes de veinte días hábiles contados a partir del día siguiente al de la fecha de publicación de esta convocatoria en el «Boletín Oficial del Estado». En el supuesto de que haya de subsanarse la presentación electrónica de la solicitud, se considerará como fecha de presentación de la solicitud aquella en la que haya sido realizada la subsanación.

4.8 Las personas aspirantes quedan vinculadas a los datos consignados en su solicitud registrada telemáticamente, que podrán modificar dentro del plazo establecido para la presentación de solicitudes.

4.9 Los errores de hecho, materiales o aritméticos, que pudieran advertirse en la solicitud podrán subsanarse en cualquier momento de oficio o a petición del interesado.

4.10 De acuerdo con el artículo 32.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, si una incidencia técnica debidamente acreditada imposibilitara el funcionamiento ordinario de los sistemas, el órgano convocante podrá acordar la ampliación del plazo de presentación de solicitudes, siempre y cuando este no hubiera vencido, debiendo publicar en la sede electrónica tanto la incidencia técnica acontecida como la ampliación concreta del plazo acordada.

Pago de las tasas

4.11 El importe de la tasa por derechos de examen será de 31,10 euros para el sistema general de acceso libre. El importe reducido para familias numerosas será de 15,55 euros.

4.12 El pago electrónico de la tasa de derechos de examen se realizará en los términos previstos en la Orden HAC/729/2003, de 28 de marzo, por la que se establecen los supuestos y las condiciones generales para el pago por vía electrónica de las tasas que constituyen recursos de la Administración General del Estado y sus organismos públicos. La constancia del pago correcto de las tasas estará avalada por el Número de Referencia Completo (NRC) que figurará en el justificante de registro.

4.13 En el caso de que el pago de la tasa de derechos de examen se abone en el extranjero, se realizará en la cuenta corriente número ES06 0182-2370-49-0200203962 (código IBAN, ES06; código BIC: BBVAESMMXXX), del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, a nombre de «Tesoro Público. Ministerio de Hacienda. Derechos de examen». Este sistema solo será válido para las solicitudes que sean cursadas en el extranjero.

4.14 Estarán exentas del pago de esta tasa:

a) Las personas con un grado de discapacidad igual o superior al 33%, que deberán acompañar a la solicitud el certificado acreditativo de tal condición. No será necesario presentar este certificado cuando la condición de discapacidad haya sido reconocida en alguna de las Comunidades Autónomas que figuran en la dirección <http://>

administracion.gob.es/PAG/PID. En este caso, el órgano gestor podrá verificar esta condición mediante el acceso a la Plataforma de Intermediación de Datos de las Administraciones Públicas ofrecido a través del servicio Inscripción en Pruebas Selectivas, salvo oposición expresa de la persona interesada.

b) Las personas que figurasen como demandantes de empleo durante el plazo, al menos, de un mes anterior a la fecha de publicación de la convocatoria en el «Boletín Oficial del Estado». Serán requisitos para el disfrute de la exención:

- Que, en el plazo de que se trate, no hubieran rechazado oferta de empleo adecuado ni se hubiesen negado a participar, salvo causa justificada, en acciones de promoción, formación o reconversión profesionales.

- Que carezcan de rentas superiores, en cómputo mensual, al Salario Mínimo Interprofesional en vigor a la fecha de publicación de esta convocatoria en el «Boletín Oficial del Estado».

Estos extremos deberán verificarse, en todo caso y salvo que conste oposición expresa de la persona interesada, por el órgano gestor mediante el acceso a la Plataforma de Intermediación de Datos de las Administraciones Públicas ofrecido a través del servicio Inscripción en Pruebas Selectivas.

En caso de oposición, la certificación relativa a la condición de demandante de empleo, con los requisitos señalados, se solicitará por la persona interesada en la oficina de los servicios públicos de empleo y deberá anexarse a la inscripción.

En cuanto a la acreditación de las rentas, en caso de oposición, la persona interesada deberá presentar anexo a la solicitud certificado de la declaración presentada del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas correspondiente al último ejercicio en el que el plazo de presentación de la declaración del IRPF haya finalizado o, en su caso, del certificado del nivel de renta del mismo ejercicio. La valoración de las rentas se realizará con independencia de que se haya optado por la tributación conjunta o individual.

c) Las familias numerosas en los términos del artículo 12.1.c) de la Ley 40/2003, de 18 de noviembre de Protección a las Familias Numerosas. Tendrán derecho a una exención del 100 por 100 de la tasa los miembros de familias de la categoría especial y a una bonificación del 50 por 100 los que fueran de la categoría general. La condición de familia numerosa se acreditará mediante el correspondiente título actualizado.

La aportación del título de familia numerosa no será necesaria cuando el mismo haya sido obtenido en alguna de las Comunidades Autónomas que figuran en la dirección <http://administracion.gob.es/PAG/PID>. En este caso, y salvo que conste oposición expresa del interesado, el órgano gestor podrá verificar esta condición mediante el acceso a la Plataforma de Intermediación de Datos de las Administraciones Públicas.

d) Las víctimas del terrorismo, entendiéndose por tales, las personas que hayan sufrido daños físicos o psíquicos como consecuencia de la actividad terrorista y así lo acrediten mediante sentencia judicial firme o en virtud de resolución administrativa por la que se reconozca tal condición, su cónyuge o persona que haya convivido con análoga relación de afectividad, el cónyuge del fallecido y los hijos de los heridos y fallecidos.

4.15 El abono de los derechos de examen o, en su caso, la justificación de la concurrencia de alguna de las causas de exención total o parcial del mismo deberá hacerse dentro del plazo de presentación de solicitudes. La falta de justificación del abono de las tasas por derechos de examen o de encontrarse exento del pago determinará la exclusión del aspirante. Siendo estos casos subsanables en el plazo que se concede para la subsanación de errores en la resolución provisional de personas admitidas y excluidas al proceso selectivo.

4.16 En ningún caso, el pago de la tasa de los derechos de examen o la justificación de la concurrencia de alguna de las causas de exención total o parcial del mismo supondrá la sustitución del trámite de presentación, en tiempo y forma, de la solicitud de participación en el proceso selectivo.

4.17 No procederá la devolución de la tasa por derechos de examen en los supuestos de exclusión de las pruebas selectivas por causa imputable a la persona interesada ni en caso de inasistencia al ejercicio.

Protección de datos personales

4.18 El tratamiento de la información se ajustará a lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos), así como en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público y demás disposiciones que resulten de aplicación.

4.19 Los datos personales recogidos en la solicitud de admisión serán tratados con la finalidad de la gestión de las pruebas selectivas y las comunicaciones necesarias para ello y del análisis y estudio de los datos relativos a estos procesos selectivos.

4.20 El nombre, apellidos y número del documento de identidad se publicarán respetando la seudoanonimización exigida en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

4.21 El Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades es responsable del tratamiento de esos datos y publica su política de protección de datos en www.ciencia.gob.es.

4.22 Los derechos de protección de datos de los solicitantes se podrán ejercer dirigiéndose al responsable del tratamiento por vía electrónica a través de la sede electrónica señalada o presencialmente a través de la red de oficinas de asistencia en materia de registros.

4.23 En caso de incumplimiento del responsable del tratamiento, los interesados podrán reclamar ante la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD), www.aepd.es.

5. Admisión de aspirantes

5.1 Expirado el plazo de presentación de solicitudes, el órgano convocante dictará resolución, en el plazo máximo de un mes, por la que declarará aprobada la lista provisional de personas admitidas y excluidas. En dicha resolución, que se publicará en el «Boletín Oficial del Estado» y en los lugares previstos en el apartado 1.1, se indicará la relación de personas aspirantes excluidas, los lugares en los que se encuentran expuestas al público las listas completas de personas aspirantes admitidas y excluidas, así como el lugar, fecha y hora de comienzo del primer ejercicio.

5.2 Las personas aspirantes dispondrán de un plazo de diez días hábiles computados desde el día siguiente a la publicación de la resolución en el «Boletín Oficial del Estado» para subsanar, en su caso, los defectos que hubieran motivado la exclusión u omisión.

5.3 Finalizado dicho plazo, se expondrá la relación definitiva de personas admitidas y excluidas en los mismos lugares en que lo fueron las relaciones iniciales.

6. Proceso selectivo

6.1 El proceso selectivo constará de las siguientes fases: A) Oposición. B) Concurso. C) Curso Selectivo.

6.2 Respecto a las pruebas selectivas, durante la fase de oposición, en la primera parte se busca comprobar el conocimiento teórico de las personas aspirantes sobre las materias generales y específicas necesarias para poder desempeñar sus funciones. En la segunda parte se deberá mostrar la claridad en su expresión tanto escrita como oral,

alcanzando un correcto equilibrio entre la celeridad, la acreditación del mérito y la capacidad y la garantía de objetividad e imparcialidad del proceso. El estudio de caso de esta segunda parte permite además acreditar el nivel de idioma inglés, que es necesario tanto para comprender la abundante documentación técnica que puede tener que manejar el personal de esta Escala como para la comunicación con terceros no nacionales que se realiza eminentemente en inglés. La tercera parte permite demostrar que la persona aspirante ha asimilado el conocimiento y es capaz de aplicarlo de forma práctica, adecuándose a lo establecido en el Real Decreto 651/2025, de 15 de julio, por el que se aprueba la oferta de empleo público correspondiente al ejercicio 2024, que prevé en el artículo 3.5 la inclusión de «pruebas de tipo práctico».

6.3 Este proceso incluirá la superación de un curso selectivo, cuyo contenido y desarrollo diferirá de lo valorado en las fases previas. Para la realización de este curso selectivo, las personas aspirantes que hayan superado la fase de oposición y, en su caso, la de concurso serán nombradas personal funcionario en prácticas por la autoridad convocante.

La citación de los aspirantes en la localidad y lugar en donde se desarrollará el primer ejercicio se explicitará en la resolución por la que se aprueben las listas provisionales de admitidos y excluidos al proceso selectivo.

El primer ejercicio de oposición se llevará a cabo por los tribunales en un plazo máximo de tres meses desde el día siguiente al de la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de la resolución de la convocatoria.

A) Fase de oposición. Esta fase constará de un ejercicio que se calificará de 0 a 60 puntos, de carácter eliminatorio, compuesto por tres partes:

a) Primera parte.

Consistirá en responder, durante un tiempo máximo de 90 minutos, a un cuestionario de 100 preguntas con cuatro respuestas alternativas cada una, siendo sólo una de ellas correcta y que corresponderán al grupo de materias específicas del área de especialización concreta por el que participa el aspirante, recogidas en el anexo I. Podrán preverse 5 preguntas adicionales de reserva que serán valoradas en el caso de que se anule alguna de las 100 anteriores.

Este ejercicio se calificará de 0 a 20 puntos. Todas las preguntas tendrán la misma valoración y cada respuesta errónea se penalizará descontando un 1/3 de su valoración.

Para superar esta parte del ejercicio será preciso obtener un mínimo de 10 puntos.

El tribunal fijará la puntuación directa mínima necesaria que se debe alcanzar para superar el ejercicio. La puntuación directa mínima no podrá ser inferior al 50 por ciento de la puntuación máxima obtenible.

Tanto los cuestionarios como las plantillas correctoras de este ejercicio se harán públicas en el plazo máximo de dos días hábiles, a contar desde la finalización del mismo, en cada una de las páginas web o sede electrónica de los tribunales.

b) Segunda parte: Prueba práctica o de simulación. Desarrollo escrito.

El objetivo es hacer una evaluación de las competencias técnicas de la persona candidata: valorización del conocimiento; formulación de iniciativas tecnológicas y de innovación; estudio, inspección o supervisión en instalaciones científicas o técnicas. Todo ello en sus áreas de especialización respectivas dentro de las distintas actividades que constituyan la finalidad específica del Organismo.

El Tribunal evaluará las competencias técnicas de la persona candidata aplicables al puesto y a su área de especialización, que podrán ser todas o algunas de las siguientes:

- Programación y mejora de infraestructuras e instrumentación;
- Análisis de proyectos y estrategias;
- Difusión de información y publicaciones;
- Valorización de productos;

- Desarrollo y utilización de herramientas, sistemas, hardware, productos y software específicos;
- Diseño e implementación de reglas, estándares, procedimientos y protocolos;
- Capacidad de prospectiva y anticipación;
- Impulso de colaboraciones y cooperación;
- Evaluación de necesidades específicas, procedimientos, actividades, acciones y/o resultados.

La prueba consistirá en un estudio de caso: el tribunal planteará dos casos diferentes relacionados con su área de especialización, en dos escenarios específicos que incluirán problemas o situaciones concretas a resolver. La persona candidata deberá elegir uno de esos dos escenarios y, basándose en la afirmación aportada por el tribunal, construir justificadamente un caso específico y plantear las formas de abordar la situación, proponiendo vías de soluciones o mejoras e intervenciones a llevar a cabo, todo debidamente argumentado. El caso se entregará al opositor en inglés, asimismo, si fuera necesario se adjuntará la documentación técnica requerida para su resolución, ésta puede estar en inglés.

Los casos propuestos, para cada área de especialización, versarán sobre materias de las contenidas en el anexo I.

El desarrollo del estudio de caso se hará de forma escrita en castellano por las personas candidatas en un período de tiempo total máximo de dos horas.

Las dos primeras partes de este ejercicio (prueba de conocimiento y desarrollo escrito de la prueba práctica) se realizan el mismo día.

Aquellos aspirantes que hayan superado la primera y segunda parte serán convocados para la realización de la tercera parte de esta fase que se describe a continuación:

c) Tercera parte: Prueba práctica o de simulación. Lectura pública. Consistirá en la lectura pública del desarrollo escrito del estudio de caso, por parte de los aspirantes, ante el tribunal y previo señalamiento de fecha y lugar. Concluida la lectura, el tribunal realizará preguntas en relación con las materias expuestas y solicitar aclaraciones sobre las mismas, durante un tiempo máximo de treinta minutos. Al menos una de las preguntas deberá formularse y contestarse en inglés. En esta parte del ejercicio cada tribunal valorará, además de las competencias técnicas listadas anteriormente, lo siguiente: la identificación de problema planteado, el volumen y exposición de los fundamentos teóricos en los que basa la persona candidata su argumentación, la capacidad de análisis, el planteamiento de las acciones y la evaluación de las posibles soluciones a la situación planteada, la claridad de exposición y la capacidad de expresión en español e inglés.

La segunda y tercera parte del ejercicio sólo se evaluará a los aspirantes que hayan superado la primera parte.

Para evaluar la segunda parte del ejercicio, los candidatos deberán leer ante el tribunal íntegramente y sin modificación alguna, lo que hayan desarrollado por escrito. Para asegurar este punto, el tribunal contará con una copia del ejercicio para comprobar que no se altera la lectura con respecto al texto escrito. La evaluación se ceñirá a los siguientes aspectos: identificación de problema planteado, el volumen y exposición de los fundamentos teóricos en los que basa la persona candidata su argumentación, la capacidad de análisis, el planteamiento de las acciones y de las posibles soluciones a la situación planteada.

La segunda parte del ejercicio tendrá una calificación de 0 a 25 puntos.

Para evaluar la tercera parte el ejercicio el tribunal tendrá en cuenta, además de la lectura, las respuestas de los aspirantes a la preguntas y aclaraciones formuladas por el tribunal. Se tendrá en cuenta la concreción, corrección y procedencia de las respuestas, la claridad expositiva y la capacidad de expresión en español e inglés.

La tercera parte del ejercicio tendrá una calificación de 0 a 15 puntos.

Para superar la prueba práctica o de simulación (segunda y tercera parte) será necesario obtener un mínimo de 20 puntos.

La calificación de los aspirantes se hará mediante deliberación conjunta de los miembros de los correspondientes tribunales. La calificación correspondiente será la media de las puntuaciones asignadas por cada uno de los miembros del tribunal.

La calificación final de esta fase de oposición vendrá determinada por la suma de las puntuaciones de las pruebas descritas.

En la fase de oposición, a las personas que superen la primera parte del ejercicio (prueba de conocimiento), se les conservará la nota de los ejercicios, siempre que se obtenga un porcentaje mínimo de la calificación prevista, que deberá ser del 60 por ciento para la correspondiente primera parte del ejercicio. La validez de esta medida será aplicable a la convocatoria inmediata siguiente, cuando el contenido del temario y su forma de calificación sean análogos.

Se entiende por nota la puntuación directa obtenida con carácter previo, en su caso, a la aplicación por parte del órgano de selección de fórmulas matemáticas que transformen la puntuación obtenida al objeto de determinar la superación del ejercicio.

El texto de la prueba práctica o de simulación se hará público en el plazo máximo de dos días hábiles, a contar desde la finalización del mismo, en las páginas web o sede electrónica de los tribunales.

B) Fase de concurso. Esta fase tiene por objeto la comprobación y calificación de los méritos alegados por los aspirantes en su *curriculum vitae*, así como de las actividades en el ámbito científico-técnico, de innovación y tecnológico desarrolladas por los aspirantes, descritas en el mismo.

La valoración de esos méritos y de las actividades desarrolladas, será efectuada por el tribunal correspondiente en base a lo recogido en el currículo que deben aportar los aspirantes en la solicitud. El tribunal requerirá a los aspirantes la documentación acreditativa de los méritos y actividades recogidas en el citado currículo, concediéndose para ello un plazo de diez días hábiles.

Valoración de méritos. La valoración de esos méritos y de las actividades desarrolladas y recogidas en el *curriculum vitae*, será efectuada por el tribunal correspondiente en base a la documentación acreditativa que deben aportar los/as aspirantes. Esta fase, no será eliminatoria, y se calificará de 0 a 20 puntos.

Los méritos a valorar deberán poseerse a la fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes.

El órgano de selección publicará en la página web del organismo convocante, en la sede del órgano de selección, así como en cuantos lugares estime convenientes, la relación que contenga la valoración provisional de méritos de la fase de concurso, con indicación de la puntuación obtenida en cada mérito y la total.

Las personas aspirantes dispondrán de un plazo de diez días hábiles, a contar a partir del siguiente al de la publicación de dicha relación, para efectuar las alegaciones pertinentes. Finalizado dicho plazo, el órgano de selección publicará la relación con la valoración definitiva de la fase de concurso.

Los méritos para valorar en esta fase y las puntuaciones de cada uno serán los siguientes:

1. Estar en posesión del título equivalente a Nivel 3 según lo establecido en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) relacionado con el área de especialización.

Puntuación: 2 puntos.

Forma de acreditación: titulación académica.

2. Estar en posesión del título de doctor relacionado con el área de especialización.

Puntuación: 2 puntos.

Forma de acreditación: titulación académica.

3. Experiencia profesional en el diseño, construcción, implementación, mantenimiento y mejora de instalaciones científicas, instrumentación y equipamiento científico-técnico innovador.

Puntuación máxima: 2 puntos.

Forma de puntuación: hasta 0,5 puntos por cada año completo de experiencia.

Forma de acreditación:

- Certificado de funciones o tareas desarrolladas durante esos años, expedido por el centro de trabajo correspondiente.

- Copia auténtica o compulsada del contrato o contratos de trabajo y certificación de la vida laboral expedida por la Tesorería General de la Seguridad Social o entidad competente (para extranjeros).

- Cuando la experiencia profesional se derive de la realización de un trabajo por cuenta propia, la copia auténtica o compulsada del contrato o de los contratos de trabajo exigidos, se sustituirá por copia del contrato o contratos de servicios que hubieran dado lugar a la experiencia alegada y esta documentación se acompañará de la certificación de la vida laboral expedida por la Tesorería General de la Seguridad Social.

- En el supuesto de trabajadores por cuenta propia que no firmen contratos para la realización de sus trabajos, es decir, que realicen trabajos bajo factura, deberá aportarse copia del Alta en el Centro de Obligados Tributarios (modelo 030 de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria) y/o de la Declaración censal de alta, modificación y baja en el Censo de Empresarios, Profesionales y Retenedores (modelos 036 y 037 de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria), donde figura la actividad según del epígrafes del IAE. En el caso de trabajos en el extranjero el equivalente de la entidad competente.

4. Experiencia profesional en la dirección técnica y coordinación de equipos humanos en instalaciones científico-técnicas, incluyendo laboratorios, animalarios, salas blancas, fincas experimentales, flota, centros de computación, observatorios y cualquier otra instalación científico-técnica relevante para investigación.

Puntuación máxima: 3 puntos.

Forma de puntuación: hasta 0,75 puntos por cada año completo de experiencia.

Forma de acreditación: igual que la del punto 3 anterior.

5. Experiencia profesional en la asistencia técnica a centros de investigación o tecnológicos en materia organizativa, de funcionamiento y normativa específica. Participación en equipos técnicos de coordinación nacionales o internacionales. Implantación de sistemas de calidad en organizaciones. Desarrollo en nuevos procesos, sistemas y/o métodos.

Puntuación máxima: 3 puntos.

Forma de puntuación: hasta 0,75 puntos por cada año completo de experiencia.

Forma de acreditación: igual que la del punto 3 anterior. Además:

- documentación de certifique la pertenencia a los equipos técnicos de coordinación.
- certificación de sistema de calidad por entidades acreditadas por ENAC.

6. Contribuciones tecnológicas: patentes (u otros títulos de propiedad industrial) licenciadas, creación o participación en empresas de base tecnológica, participación en contratos de I+D+I.

Puntuación máxima: 2 puntos.

Forma de puntuación: 0,4 puntos por cada título de propiedad industrial, contrato de licencia o empresa de base tecnológica creada o participada.

Forma de acreditación: títulos de propiedad industrial, contratos de licencia, escritura constitución empresa de base tecnológica u otra documentación que justifique creación/participación en ella.

7. Autoría o participación en publicaciones relacionados con el área de especialización de la plaza a la que se opta.

Puntuación máxima: 2 puntos.

Forma de puntuación: hasta un máximo de 0,25 por cada publicación.

Forma de acreditación: Copia auténtica o compulsada de la página de las publicaciones que incluya la autoría.

8. Cursos y seminarios relacionados con las funciones de la plaza a la que se opta. Los cursos y seminarios deberán tener una duración mínima de 15 horas.

Puntuación máxima: 2 puntos.

Forma de puntuación: 0,25 puntos por cada curso o seminario.

Forma de acreditación: Certificado de participación.

9. Participación en congresos relacionados con el área de especialización de la plaza a la que se opta.

Puntuación máxima: 2 puntos.

Forma de puntuación: Hasta 0,25 puntos por cada ponencia o comunicación oral en congresos.

Forma de acreditación: Certificado de participación.

C) Curso Selectivo.

Las personas aspirantes que superen las fases de oposición y de concurso serán nombradas personal funcionario en prácticas por la autoridad convocante, debiendo realizar el curso selectivo correspondiente.

El curso selectivo comenzará en el plazo máximo de tres meses a partir de la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de la lista definitiva de aprobados.

El Subsecretario de Ciencia, Innovación y Universidades dictará resolución para regular su desarrollo y contenido estableciendo en la misma fecha de inicio y lugar de realización.

La duración del proceso selectivo será de hasta 200 horas lectivas. La calificación máxima del curso selectivo será de 30 puntos. La puntuación mínima necesaria para superar este curso será de 15 puntos.

En el curso selectivo se impartirá un conjunto de materias relacionada con la función pública y la gestión de la ciencia e innovación en España, su organización y funcionamiento: La Constitución Española de 1978, la organización territorial del Estado, la AGE: organización y funcionamiento, el Gobierno Abierto, procedimiento administrativo común, contratos de las Administraciones Públicas, la gestión de los recursos públicos: régimen jurídico de personal y Presupuesto general del Estado, el Sistema Español de Ciencia Tecnología e Innovación, Ley de Ciencia, los Organismos Públicos de Investigación, los recursos humanos en la I+D+I, Infraestructuras Científico Técnicas Singulares (ICTS), fuentes de financiación de la I+D+I, programas nacionales e internacionales en materia de I+D+I, Política y Estrategia Europea de Investigación, etc...

Durante el curso selectivo, además de la impartición de las materias teóricas citadas anteriormente, se reforzarán las siguientes competencias:

- Análisis y diagnósticos cuantitativos y cualitativos de los entornos y contextos en los que ejercen sus responsabilidades.

- Diseño y establecimiento de criterios y métodos de actuación ante entornos novedosos o complejos.

- Asesoramiento al personal de la institución y a terceros en relación con los criterios diseñados.
- Planificación de actividades. Organización y priorización de actividades del personal a su cargo.
- Asignación de recursos para el ejercicio de sus funciones y la consecución de sus planes.
- Supervisión, coordinación y control de las actividades del personal a su cargo o de los equipos implicados en la consecución de los productos o servicios de los que se responsabiliza. Establecimiento de hitos de ejecución.
- Comprobación de compromisos, evaluación de la satisfacción de necesidades y la constatación de indicadores.

Finalizado el curso selectivo, las personas aspirantes continuarán en la situación de funcionarios/as en prácticas hasta la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de los nombramientos como funcionario/a de carrera en la Escala de Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación.

Quienes no pudieran realizar el curso selectivo por embarazo de riesgo, parto o alguna causa de fuerza mayor debidamente justificada y apreciada por la Administración, podrán efectuarlo con posterioridad, intercalándose en el lugar correspondiente a la puntuación obtenida.

La calificación final del proceso selectivo vendrá determinada por la suma de las puntuaciones obtenidas en la fase de oposición, la fase de concurso y el curso selectivo. En caso de empate, el orden de prelación se establecerá atendiendo a los siguientes criterios:

- 1.º Mayor puntuación obtenida en la fase de oposición.
- 2.º Mayor puntuación obtenida en la fase de concurso.
- 3.º Mayor puntuación obtenida en el curso selectivo.

De persistir el empate el tribunal aplicará el orden de actuación de los opositores en el proceso publicado mediante Resolución de 28 de julio de 2025, de la Secretaría de Estado de Función Pública, por la que se publica el resultado del sorteo a que se refiere el Reglamento General de Ingreso del Personal al Servicio de la Administración del Estado.

7. Duración del proceso selectivo

7.1 De acuerdo con lo establecido en el artículo 108.2 del Real Decreto-ley 6/2023, de 19 de diciembre, esta convocatoria deberá ejecutarse en el plazo máximo de dos años desde su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» y, las respectivas fases de oposición, en un año.

El primer ejercicio de la fase de oposición tendrá que celebrarse en un plazo máximo de tres meses contados a partir de la publicación de esta convocatoria en el «Boletín Oficial del Estado».

7.2 Con el fin de respetar los principios de publicidad, transparencia, objetividad y seguridad jurídica que deben regir el acceso al empleo público, el órgano de selección deberá publicar un cronograma orientativo con las fechas de realización de las pruebas del proceso selectivo.

8. Desarrollo del proceso selectivo

8.1 El orden de actuación de las personas aspirantes se iniciará alfabéticamente por aquellas cuyo primer apellido comience por la letra U de conformidad con lo previsto en la Resolución de 28 de julio de 2025, de la Secretaría de Estado de Función Pública, por la que se publica el resultado del sorteo a que se refiere el Reglamento General de Ingreso del Personal al Servicio de la Administración del Estado.

8.2 En el supuesto de que no exista ninguna persona aspirante cuyo primer apellido comience por la letra U, el orden de actuación se iniciará por aquéllas cuyo primer apellido empiece por la letra V y así sucesivamente.

8.3 Una vez comenzado el proceso selectivo, los anuncios de celebración de los restantes ejercicios se harán públicos con, al menos, doce horas de antelación a la señalada para su inicio, si se trata del mismo ejercicio, o con veinticuatro horas, si se trata de uno nuevo. Estos anuncios se difundirán en los lugares previstos en el apartado 1.1, así como por cualquier otro medio que se juzgue conveniente para facilitar su máxima divulgación.

8.4 Entre la total conclusión de un ejercicio o prueba y el comienzo del siguiente, el plazo máximo a transcurrir será de cuarenta y cinco días naturales, conforme al artículo 16. j) del Real Decreto 364/1995, de 10 de marzo.

8.5 Con el fin de dotar de celeridad y agilidad al desarrollo de este proceso selectivo, se posibilita la realización de pruebas coincidentes en el tiempo.

8.6 Asimismo, el desarrollo de este proceso selectivo podrá ser coincidente en el tiempo con el desarrollo de otros procesos selectivos, en cualquiera de sus fases, incluida la celebración o lectura de ejercicios, realización de cursos selectivos, periodos de prácticas o cualquier otra fase previa al nombramiento como personal funcionario de carrera.

8.7 Las personas aspirantes serán convocadas en llamamiento único quedando decaídos en su derecho quienes no comparezcan a realizarlo, sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 13.

8.8 Las consultas sobre el proceso se podrán realizar a través de los correos electrónicos que figuran en la base 11.16 de esta convocatoria, sin que estos correos tengan la consideración de registro telemático.

9. Superación del proceso selectivo y nombramiento

9.1 Finalizada la fase de concurso-oposición, el órgano de selección hará pública la relación de personas aspirantes que la hayan superado, por riguroso orden de puntuación y con indicación expresa de la misma, en la página web del organismo, en la sede del órgano de selección, así como en aquellos lugares que se estimen convenientes.

9.2 La relación de personas aspirantes que han superado la fase de concurso-oposición se elevará a la autoridad convocante, que la publicará en el «Boletín Oficial del Estado», disponiendo las personas aspirantes propuestas de un plazo de veinte días hábiles, desde el día siguiente al de la publicación en el «Boletín Oficial del Estado», para la presentación de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en la convocatoria.

9.3 De acuerdo con lo establecido en el artículo 61.8 del Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, el órgano de selección no podrá proponer el acceso a la condición de personal funcionario de un número superior de aprobados al de plazas convocadas.

9.4 No obstante lo anterior, siempre que el órgano de selección haya propuesto el nombramiento de igual número de personas aspirantes que el de plazas convocadas en el proceso, y siempre que se produzcan renunciaciones expresas de las personas seleccionadas con antelación a su nombramiento o toma de posesión, el órgano convocante podrá requerir, por una sola vez, al citado órgano de selección una relación complementaria de personas aspirantes que sigan a las propuestas para su posible nombramiento como personal funcionario de carrera.

9.5 Dicha relación se elevará a la autoridad convocante, que la publicará en el «Boletín Oficial del Estado», disponiendo las personas aspirantes propuestas de un plazo de veinte días hábiles, desde el día siguiente al de la publicación en el «Boletín Oficial del Estado», para la presentación de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en la convocatoria.

9.6 A las personas aspirantes que hayan acreditado el cumplimiento de los requisitos exigidos en la convocatoria se les nombrará personal funcionario en prácticas, y, a las que superen esta fase, personal funcionario de carrera.

9.7 La adjudicación de los puestos entre las personas aspirantes que superen el proceso selectivo se efectuará según la petición de destino de acuerdo con la puntuación total obtenida, a excepción de lo previsto en el artículo 9 del Real Decreto 2271/2004, de 3 de diciembre, por el que se regula el acceso al empleo público y la provisión de puestos de trabajo de personas con discapacidad.

9.8 De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 14.3 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y el Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actuación y funcionamiento del sector público por medios electrónicos, las personas aspirantes que superen este proceso selectivo deberán solicitar destino utilizando exclusivamente medios electrónicos.

9.9 La persona titular de la Secretaría de Estado de Función Pública nombrará personal funcionario de carrera y asignará destino inicial a las personas aspirantes que hayan superado el proceso selectivo y acreditado, en los términos indicados en la convocatoria, cumplir los requisitos exigidos.

9.10 Los nombramientos y la asignación de destino inicial se publicarán en el «Boletín Oficial del Estado».

10. Programas

El programa que ha de regir el proceso selectivo se incluye como anexo I de esta convocatoria.

11. Órgano de selección

11.1 Habrá un órgano de selección por cada área y organismo público de investigación que tenga plazas en esa área. Los órganos de selección son los que figuran como anexo IV a esta convocatoria.

11.2 Se publicará un breve currículum profesional de las personas que forman parte de los órganos de selección en la página web del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades www.ciencia.gob.es y en la de los Organismos Públicos de Investigación destinatarios de las plazas, de acuerdo a la distribución de las sedes de los órganos de selección de la resolución de convocatoria www.csic.es; www.ciemat.es; www.isciii.es; www.inta.es; www.ciencia.gob.es

11.3 El órgano de selección actuará conforme a los principios de agilidad y eficiencia a la hora de ordenar el desarrollo de los procesos selectivos, sin perjuicio del cumplimiento de los principios de actuación de acuerdo con lo establecido en el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público.

11.4 El procedimiento de actuación del órgano de selección se ajustará en todo momento a lo dispuesto en el artículo 112 del Real Decreto-ley 6/2023, de 19 de diciembre, en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, en la Ley 19/2013, de 9 de noviembre y en las demás disposiciones vigentes. Sus competencias serán las necesarias para su adecuado funcionamiento, incluyendo la calificación de los ejercicios. En particular, los miembros del órgano de selección deberán abstenerse y podrán ser recusados de conformidad con lo establecido en los artículos 23 y 24 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

11.5 En el acta de la sesión de constitución del órgano de selección podrá acordarse que los miembros titulares y suplentes de los mismos actúen de forma indistinta.

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

11.7 El órgano de selección adoptará las medidas necesarias para garantizar que los ejercicios de la fase de oposición que sean escritos y no deban ser leídos ante el mismo, sean corregidos sin que se conozca la identidad de las personas aspirantes. Asimismo, podrá excluir a aquellos opositores en cuyas hojas de examen figuren nombres, rasgos, marcas o signos que permitan conocer la identidad de los autores.

11.8 Sin perjuicio de que a la finalización del proceso selectivo se requiera a quienes hayan superado el mismo la acreditación documental del cumplimiento de los requisitos de participación, si en cualquier momento del proceso selectivo, el órgano de selección tuviera conocimiento de que alguna de las personas aspirantes no cumple cualquiera de dichos requisitos o resultara que su solicitud adolece de errores o falsedades que imposibilitaran su acceso al Cuerpo o Escala correspondiente en los términos establecidos en la presente convocatoria, previa audiencia de la persona interesada, deberá proponer su exclusión al órgano convocante, para que este resuelva al respecto.

11.9 Corresponderá al órgano de selección la consideración, verificación y apreciación de las incidencias que pudieran surgir en el desarrollo de los ejercicios, y adoptará al respecto las decisiones que estime pertinentes.

11.10 El órgano de selección actuará de acuerdo con el principio de transparencia. En las actas de sus reuniones y de los ejercicios celebrados deberá dejar constancia de todo acuerdo que afecte a la determinación de las calificaciones otorgadas a cada ejercicio.

11.11 Se difundirán, con anterioridad a la realización de cada prueba, los criterios generales y aspectos a considerar en la valoración que no estén expresamente establecidos en las bases de la convocatoria y en el caso de ejercicios con respuestas alternativas, la penalización que suponga cada respuesta errónea.

11.12 Igualmente, en las actas del órgano de selección deberá quedar constancia del cálculo y del desglose de las puntuaciones otorgadas a las personas aspirantes por cada uno de los criterios de valoración establecidos para los ejercicios de la convocatoria.

11.13 Se habilita al órgano de selección para la adopción de cuantas medidas, instrucciones o resoluciones sean precisas para el normal desarrollo de las pruebas o de alguna de sus fases. Del mismo modo, se le habilita para el desarrollo descentralizado de las pruebas selectivas, de la lectura de los ejercicios o de alguna de las fases del proceso selectivo, incluyendo el uso de medios electrónicos o telemáticos, entre ellos los audiovisuales.

11.14 Asimismo, se habilita órgano de selección para establecer la forma y procedimientos a seguir en el uso de medios electrónicos o telemáticos, incluidos los audiovisuales, para el desarrollo de las pruebas o de alguna de sus fases, así como para la digitalización, encriptación, almacenamiento y custodia, por medios electrónicos, de los exámenes realizados por escrito que así lo requieran, garantizando en todo momento el secreto de aquellos hasta su apertura y lectura pública por las personas aspirantes.

11.15 Los órganos de selección del proceso selectivo estarán compuestos por 10 miembros, 5 en el tribunal titular y 5 en el tribunal suplente y tienden a la paridad, respetando el principio de presencia equilibrada de mujeres y hombres. Para la constitución válida del tribunal serán suficientes 5 miembros en cada uno de ellos. Dentro del marco establecido por estas bases y demás normas reguladoras de la presente convocatoria, se autoriza a los miembros de los distintos tribunales, titulares y suplentes, para su actuación simultánea. Se establece un tribunal calificador por cada una de las áreas globales. Podrá establecerse más de un tribunal por área global si se prevé una elevada participación en alguna de las áreas de especialización que sean convocadas.

11.16 A efectos de comunicaciones y demás incidencias, los órganos de selección, en función del Organismo al que se encuentren adscritas las plazas convocadas, tendrán su sede en:

Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, calle Serrano 117. 28006 Madrid. Teléfonos: 915681832; 915681834 y 915681835; correo electrónico: sspf@csic.es.

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. Avenida de la Complutense, n.º 40. 28040 Madrid. Teléfono 913466000; correo electrónico: recursos.humanos@ciemat.es.

Instituto de Salud Carlos III. Avenida Monforte de Lemos, número 5. 28029. Madrid. Teléfono: 918222746; correo electrónico: personaloposiciones@isci.es

Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas». Carretera de Agarbar, Km 4,5. 28850. Torrejón de Ardoz. Madrid. Teléfonos: 915201227; 915201311 y 915201243; correo electrónico: personalfuncionario@inta.es

11.17 Los órganos de selección podrán disponer la incorporación a sus trabajos de especialistas que les asesoren, designados previamente por el presidente del tribunal, para todas o algunas de las pruebas del proceso selectivo. Dichos asesores colaborarán con el órgano de selección exclusivamente en el ejercicio de sus áreas de especialización técnicas.

12. Acceso de personas con discapacidad

12.1 El órgano de selección adoptará las medidas oportunas que permitan participar a las personas aspirantes con discapacidad en las pruebas del proceso selectivo en igualdad de condiciones que el resto de los participantes, siempre que así lo hubieran indicado expresamente en la solicitud, de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 2271/2004, de 3 de diciembre, por el que se regula el acceso al empleo público y la provisión de puestos de trabajo de las personas con discapacidad.

12.2 Las personas con un grado de discapacidad igual o superior al 33 por ciento podrán participar bien por el sistema de acceso general o bien por el cupo de reserva de personas con discapacidad, debiendo indicarlo en el formulario de solicitud de participación en el proceso selectivo.

12.3 Con independencia del sistema por el que opten, las personas aspirantes que presenten un grado de discapacidad igual o superior al 33%, podrán requerir en el formulario de solicitud las adaptaciones y los ajustes razonables de tiempos y medios oportunos en las pruebas del proceso selectivo.

12.4 Las personas interesadas deberán indicar expresamente en el formulario de participación las adaptaciones de tiempo y/o medios que soliciten para cada uno de los ejercicios del proceso selectivo. Para que el órgano de selección pueda valorar la procedencia o no de la adaptación solicitada, las personas interesadas deberán adjuntar necesariamente, en el plazo de presentación de solicitudes, el dictamen técnico facultativo emitido por el órgano técnico de calificación del grado de discapacidad en el que quede acreditado de forma fehaciente la o las deficiencias permanentes que hayan dado origen al grado de discapacidad reconocido, sin que sea válido, a estos efectos, ningún otro documento. El órgano de selección aplicará las adaptaciones de tiempos que correspondan previstas en la Orden PJC/804/2025, de 23 de julio, por la que se establecen criterios generales para la adaptación de medios y tiempos y la realización de otros ajustes razonables en los procesos selectivos para el acceso al empleo público de personas con discapacidad e informará a los opositores afectados sobre la concesión de tiempos y medios otorgada en su caso.

12.5 A las personas que participen por el turno de reserva de discapacidad se les conservará la nota de los ejercicios, siempre que se obtenga un porcentaje mínimo de la calificación prevista, que deberá ser del 50 por ciento o superior para el correspondiente

ejercicio. La validez de esta medida será aplicable a la convocatoria inmediata siguiente, cuando el contenido del temario y su forma de calificación sean análogos.

Se entiende por nota la puntuación directa obtenida con carácter previo, en su caso, a la aplicación por parte del órgano de selección de fórmulas matemáticas que transformen la puntuación obtenida al objeto de determinar la superación del ejercicio.

12.6 En el supuesto de que alguna de las personas aspirantes que se haya presentado por el cupo de reserva de personas con discapacidad superase los ejercicios correspondientes, pero no obtuviese plaza y su puntuación fuese superior a la obtenida por otras personas aspirantes del sistema de acceso general, éste será incluido por su orden de puntuación en el sistema de acceso general.

12.7 De acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 2271/2004, de 3 de diciembre, por el que se regula el acceso al empleo público y la provisión de puestos de trabajo de las personas con discapacidad, las plazas reservadas para las personas con discapacidad que queden desiertas en el caso de acceso libre no se podrán acumular al turno general.

13. Embarazo de riesgo o parto

13.1 Si a causa de una situación debidamente acreditada de embarazo de riesgo o parto, alguna de las personas aspirantes no pudiera completar el proceso selectivo o realizar algún ejercicio del mismo, su situación quedará condicionada a la finalización del proceso y a la superación de las fases que hayan quedado aplazadas. La realización de estas pruebas no podrá conllevar una demora que menoscabe el derecho del resto de las personas aspirantes a una resolución del proceso ajustada a tiempos razonables, lo que deberá ser valorado por el órgano de selección. En todo caso, la realización de las citadas pruebas tendrá lugar antes de la publicación de la lista de personas aspirantes que han superado el proceso selectivo.

14. Norma final

Contra la presente resolución, que pone fin a la vía administrativa, podrá interponerse, con carácter potestativo, recurso de reposición ante el Subsecretario de Ciencia, Innovación y Universidades, en el plazo de un mes desde su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» o bien recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses desde su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Madrid, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-administrativa. En el caso de interponer un recurso de reposición, no se podrá interponer un recurso contencioso-administrativo hasta que aquel sea resuelto expresamente o se haya producido su desestimación presunta.

Madrid, 22 de diciembre de 2025.—El Subsecretario de Ciencia, Innovación y Universidades, Carlos Marco Estellés.

ANEXO I

Programa

Área Global 1. Sociedad

A1 S2. Recogida, tratamiento y análisis de fuentes y datos culturales, históricos y lingüísticos. CSIC

1. Tipología de documentos musicales como fuentes humanísticas.
2. Textos orales en la investigación humanística.
3. Textos escritos como base de análisis cultural.

4. Fotografías como fuente documental.
5. Imágenes fijas y en movimiento en las Humanidades.
6. Procesos de digitalización de fondos históricos.
7. Creación y estructuración de bases de datos en Humanidades.
8. Modelos de etiquetado semántico en corpus culturales.
9. Lenguajes informáticos aplicados a corpus textuales.
10. Herramientas de tratamiento digital en Humanidades.
11. Construcción de corpora lingüísticos.
12. Tipologías de corpus: monolingües, multilingües, históricos.
13. Aplicaciones de los corpora en la investigación filológica.
14. Inteligencia artificial en el análisis lingüístico.
15. Modelos de procesamiento del lenguaje natural.
16. Fundamentos de la fonética experimental.
17. Instrumentación en fonética acústica.
18. Técnicas de análisis perceptual de sonidos.
19. Aplicaciones fonéticas en dialectología y sociolingüística.
20. Visualización de espectrogramas y análisis computacional.
21. Fundamentos de la crítica textual.
22. Criterios editoriales de textos antiguos.
23. Edición de textos medievales y modernos.
24. Elaboración de aparatos críticos.
25. Herramientas digitales para la edición crítica.
26. Sistemas de abreviaturas en manuscritos históricos.
27. Signos de puntuación en textos manuscritos.
28. Uso y evolución de los numerales en documentos antiguos.
29. Normas de transcripción paleográfica.
30. Criterios de publicación de textos paleográficos.
31. Métodos de análisis literario clásico.
32. Técnicas de crítica formal y temática.
33. Instrumentos de crítica comparada.
34. Corrientes críticas contemporáneas.
35. Digitalización y análisis literario asistido por software.
36. Análisis de la fotografía como fuente histórica.
37. Fotografía en la investigación etnográfica.
38. Mapas históricos como fuentes documentales.
39. Cartografía antigua: lectura y contextualización.
40. Representaciones visuales en proyectos culturales.
41. Extracción de datos en registros históricos.
42. Técnicas de minería de datos aplicada a fuentes culturales.
43. Ontologías y tecnologías semánticas aplicadas.
44. Metodologías para el tratamiento automatizado de datos.
45. Interpretación crítica de patrones en datos históricos.
46. Tipos de repositorios institucionales en Humanidades.
47. Plataformas digitales en Ciencias Humanas y Sociales.
48. Portales de datos abiertos para investigación cultural.
49. Sistema español de archivos: organización y acceso.
50. Archivos nacionales y regionales: diferencias y usos.
51. Archivos históricos provinciales: funciones y fondos.
52. Archivos autonómicos y su papel en la investigación.
53. Red de bibliotecas especializadas en Humanidades.
54. Políticas de conservación y acceso en archivos públicos.
55. Interoperabilidad entre archivos y bibliotecas.
56. Ética y gestión del dato en Humanidades digitales.
57. Normativas y estándares de digitalización.
58. Interacción entre fuentes orales y escritas en estudios históricos.

59. Integración de fuentes textuales y visuales en proyectos interdisciplinarios.
60. Perspectivas futuras en el análisis de fuentes culturales.

A1 S3. Técnicas de investigación en arqueología y patrimonio cultural. CSIC

1. Características geológicas de las materias primas líticas.
2. Criterios de selección y aprovisionamiento de rocas.
3. Técnicas de percusión directa e indirecta en talla lítica.
4. Técnicas de presión y retoque en útiles prehistóricos.
5. Análisis traceológico de huellas de uso en instrumentos líticos.
6. Cadenas operativas: fases de producción, uso y abandono.
7. Prospección arqueológica sistemática superficial.
8. Técnicas de muestreo y estrategias de transectos.
9. Documentación preliminar y registro de materiales hallados.
10. Magnetometría aplicada a la detección de estructuras enterradas.
11. Prospección con georradar y resistividad eléctrica.
12. Aplicaciones de drones y LIDAR en arqueología.
13. Ley de superposición de estratos arqueológicos.
14. Identificación de contextos y unidades estratigráficas.
15. Construcción e interpretación de la matriz de Harris.
16. Análisis estratigráfico de secuencias murarias.
17. Estratigrafía de rellenos y demoliciones en arqueología urbana.
18. Registros gráficos y fotográficos de estratigrafía.
19. Principios de la fotogrametría terrestre y aérea.
20. Procedimientos de captura de imágenes y control de calidad.
21. Procesamiento digital y generación de modelos 3D.
22. Técnicas de georreferenciación de modelos y ortoimágenes.
23. Aplicaciones de la fotogrametría en excavación arqueológica.
24. Documentación de bienes culturales con tecnologías digitales.
25. Fundamentos conceptuales de los SIG aplicados al patrimonio.
26. Diseño de bases de datos espaciales arqueológicas.
27. Análisis espacial: distribución de yacimientos y patrones de asentamiento.
28. Modelización del paisaje histórico y visibilidad.
29. Normalización de datos e interoperabilidad en IDE.
30. Aplicaciones de SIG en gestión y protección patrimonial.
31. Principios éticos de conservación arqueológica.
32. Consolidación y protección de materiales durante la excavación.
33. Técnicas de extracción de materiales delicados.
34. Procedimientos de limpieza y estabilización en laboratorio.
35. Sistemas de embalaje y almacenaje preventivo.
36. Documentación técnica de intervenciones de conservación.
37. Criterios de declaración de Bienes Patrimonio Mundial.
38. La Convención UNESCO de 1972 y su aplicación en España. La Convención de 2001 para patrimonio subacuático.
39. La Convención UNESCO de 2003 sobre Patrimonio Inmaterial.
40. Organismos internacionales: UNESCO, ICOMOS, ICCROM.
41. Marcos legislativos nacionales para la protección del patrimonio.
42. Tratados internacionales suscritos por España en materia patrimonial.
43. Evaluación de impacto patrimonial en proyectos de desarrollo.
44. Instrumentos de ordenación territorial con incidencia patrimonial.
45. Integración del patrimonio en políticas de sostenibilidad.
46. Participación social en la gestión del patrimonio cultural.
47. Turismo cultural y desarrollo local sostenible.
48. Riesgos y amenazas sobre el patrimonio cultural.
49. Introducción a la clasificación numérica y tipologías cuantitativas.

50. Estadística descriptiva aplicada al registro arqueológico.
51. Análisis de conglomerados jerárquicos.
52. Análisis de componentes principales en estudios tipológicos.
53. Análisis de correspondencias múltiples.
54. Redes sociales y análisis relacional en arqueología.
55. Principios físicos de la datación por radiocarbono.
56. Proceso de calibración de fechas radiocarbónicas.
57. Aplicación de la estadística bayesiana en cronologías arqueológicas.
58. Datación por termoluminiscencia y su campo de aplicación.
59. Dendrocronología: fundamentos y ejemplos de uso.
60. Integración de métodos de datación en estudios arqueológicos.

Área Global 2. Vida

A2 V1. Técnicas instrumentales transversales en ciencias de la vida. ISCIII

1. Transiciones electrónicas y cuantificación de concentración en espectroscopía UV-Visible.
2. Principios de la absorción atómica y aplicaciones en análisis de trazas metálicas.
3. Interpretación de espectros infrarrojos en la identificación de compuestos orgánicos complejos.
4. Mecanismos de fragmentación molecular en espectrometría de masas.
5. Acoplamientos instrumentales (LC-MS, MALDI-TOF): configuración, ventajas y limitaciones.
6. Aplicaciones de la espectrometría de masas en proteómica, metabolómica y lipidómica.
7. Organización y planificación de servicios científico-técnicos en entornos biomédicos.
8. Gestión y mantenimiento de equipamiento científico de uso compartido.
9. Sistemas de gestión de datos en laboratorios: bases de datos, trazabilidad.
10. Estrategias de automatización y robotización de procesos analíticos.
11. Control de costes, sostenibilidad y eficiencia en servicios generales de laboratorios de apoyo a la investigación.
12. Modelos de gestión de recursos humanos y formación técnica en los laboratorios.
13. Fundamentos termodinámicos y cinéticos de la separación cromatográfica.
14. Optimización de parámetros en cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC, *High Performance Liquid Chromatography*) para separación de biomoléculas complejas.
15. Cromatografía de gases aplicada al análisis de metabolitos volátiles en biofluidos.
16. Cromatografía de afinidad para purificación de proteínas recombinantes.
17. Aplicaciones de la cromatografía en farmacocinética, metabolómica y lipidómica.
18. Diseño de fases estacionarias y parámetros de selectividad en cromatografía en capa fina (TLC, *Thin Layer Chromatography*).
19. Métodos de extracción de ácidos nucleicos: fenol-cloroformo frente a kits comerciales.
20. Cuantificación y control de calidad de DNA/RNA mediante espectrofotometría y fluorometría.
21. Uso de enzimas de restricción y mapas de restricción en Biología Molecular.
22. Principios fisicoquímicos de la secuenciación por síntesis y terminación reversible.
23. Diseño experimental de librerías para secuenciación dirigida y secuenciación completa del genoma (WGS, *whole genome sequencing*).

24. Evaluación de calidad de lecturas: filtros bioinformáticos y valor de calidad Phred (*Phred score*). Ensamblado de genomas y anotación funcional con herramientas bioinformáticas.
25. Principios fundamentales de la PCR: componentes, fases del ciclo y control de amplificación experimentales.
26. Optimización de condiciones de PCR: diseño de cebadores, concentración de Mg^{2+} y controles.
27. Variantes de la PCR: PCR múltiple, *nested* PCR (PCR anidada), PCR de alta fidelidad y PCR digital.
28. Fundamentos de la PCR en tiempo real (qPCR): detección mediante sondas y colorantes intercalantes.
29. Aplicaciones de la PCR cuantitativa en diagnóstico molecular, microbiología y oncología.
30. Consideraciones prácticas, limitaciones y prevención de contaminaciones en PCR y qPCR.
31. Principios físicos de la electroforesis: movilidad iónica y factores de separación.
32. Electroforesis en gel de agarosa y poliacrilamida: comparación de técnicas.
33. Electroforesis capilar: fundamentos, instrumentación y aplicaciones biomédicas.
34. Electroforesis bidimensional para el análisis de proteomas complejos.
35. Técnicas de tinción y detección en electroforesis de ácidos nucleicos y proteínas.
36. Aplicaciones de la electroforesis en diagnóstico clínico y medicina forense.
37. Fundamentos ópticos de la microscopía de campo claro y de contraste de fases.
38. Cuantificación de expresión proteica mediante inmunofluorescencia.
39. Microscopía confocal: principios de sección óptica y reconstrucción 3D.
40. Preparación de muestras biológicas para microscopía electrónica de transmisión: inclusión, corte ultrafino y contraste.
41. Microscopía de superresolución (STED: *Stimulated Emission Depletion*, PALM: *Photo-Activated Localization Microscopy*, STORM: *Stochastic Optical Reconstruction Microscopy*): fundamentos y aplicaciones biomédicas.
42. Comparación crítica entre técnicas de microscopía según resolución, penetración y especificidad.
43. Fundamentos de la proteómica: estrategias descendente (*bottom-up*) y ascendente (*top-down*).
44. Preparación y fraccionamiento de muestras proteicas para análisis proteómico.
45. Espectrometría de masas aplicada a la identificación y cuantificación de proteínas.
46. Análisis de modificaciones postraduccionales en proteómica.
47. Aplicaciones de la proteómica en biomarcadores, diagnóstico y medicina personalizada.
48. Integración de proteómica con otras ómicas: retos y perspectivas.
49. Principios de gestión de calidad: normas ISO 9001, ISO 17025 y acreditación ENAC.
50. Buenas prácticas de laboratorio (GLP: *Good Laboratory Practices*) y control documental.
51. Validación y verificación de métodos analíticos en laboratorios biomédicos.
52. Calibración, mantenimiento preventivo y trazabilidad metrológica de instrumentos.
53. Auditorías internas y externas: planificación, ejecución y resolución de no conformidades.
54. Estrategias de mejora continua, gestión de riesgos y cultura de calidad en laboratorios de biomedicina.
55. Principios de bioseguridad: niveles de contención (BSL-1 a BSL-4).

56. Equipos de protección individual (EPI) y barreras de bioseguridad en laboratorios biomédicos.
57. Gestión de residuos biológicos: segregación, tratamiento y eliminación segura.
58. Planes de emergencia y respuesta ante incidentes biológicos.
59. Conceptos de biocustodia: protección frente a uso indebido de agentes biológicos.
60. Normativa internacional y nacional en bioseguridad y biocustodia.

A2 V2. Experimentación y producción vegetal. CSIC

1. Tipos de muestras: suelos, aguas, tejidos vegetales.
2. Técnicas de procesamiento de suelos para análisis.
3. Preparación de extractos vegetales para análisis.
4. Diseño experimental en investigación en agricultura y métodos de muestreo representativo en campo.
5. Estadística aplicada al análisis de resultados experimentales.
6. Principios básicos de genética vegetal.
7. Métodos de mejora tradicional por cruzamiento y selección.
8. Biotecnología aplicada a la mejora genética.
9. Marcadores moleculares en selección vegetal.
10. Principios básicos de genómica vegetal.
11. Edición genética, CRISPR y transgenia en plantas.
12. Técnicas de fenotipado masivo en plantas y cultivos.
13. Determinación de la evapotranspiración potencial y de referencia de los cultivos.
14. Técnicas de riego por gravedad, aspersión y goteo.
15. Técnicas de monitorización del agua en el suelo.
16. Uso de sensores de suelo y planta y estaciones climáticas.
17. Eficiencia del riego y sostenibilidad.
18. Modelización hídrica en cultivos.
19. Monitoreo de plagas, malas hierbas y enemigos naturales de los cultivos.
20. Métodos de detección y epidemiología de patógenos de plantas.
21. Control químico: tipos de productos, aplicación y mecanismos de acción.
22. Control biológico: uso de enemigos naturales y bioplaguicidas.
23. Cultivos resistentes a plagas, enfermedades o tolerantes a herbicidas.
24. Otros métodos de control: cultural, mecánico, autocida, biotecnológico.
25. Resistencia a los plaguicidas, impacto, mecanismos y manejo de las resistencias.
26. Implicaciones ambientales del control de plagas. Enfermedades y malas hierbas.
27. La célula vegetal.
28. Regulación hormonal del crecimiento vegetal.
29. Factores ambientales que regulan el crecimiento vegetal.
30. Técnicas de cultivo in vitro y micropropagación.
31. Aplicaciones del cultivo in vitro en la conservación y mejora vegetal.
32. El suelo agrícola: medio físico, químico y biológico. Salud del suelo.
33. Métodos de laboreo y su impacto en la estructura del suelo.
34. Fertilización mineral: tipos y dosificación.
35. Fertilización orgánica, y enmiendas orgánicas.
36. Prácticas de conservación: cobertura vegetal y terrazas.
37. Agricultura de conservación y siembra directa.
38. Agricultura de precisión: sensores y tecnologías GPS.
39. Preparación del terreno para siembra.
40. Maquinaria para siembra y trasplante.
41. Viveros y producción de plántulas.

42. Calendarios de siembra y trasplante en distintos cultivos.
43. Cultivo en condiciones controladas: cámaras de cultivo e invernaderos.
44. Niveles de bioseguridad, BSL1, BSL2, BSL3, BSL4.
45. Fundamentos de hidroponía y gestión de soluciones nutritivas en cultivos hidropónicos.
46. Control ambiental en cámaras de cultivo.
47. Características de los ecosistemas forestales.
48. Métodos de inventario y muestreo forestal.
49. Propagación de especies forestales.
50. Gestión de repoblaciones y mejora genética forestal.
51. Experimentación silvícola: diseño y seguimiento.
52. Valoración de servicios ecosistémicos.
53. Estrés hídrico: mecanismos de adaptación.
54. Estrés térmico.
55. Respuesta de las plantas a patógenos.
56. Uso de modelos vegetales como Arabidopsis.
57. Métodos experimentales de inducción de estrés biótico.
58. Métodos experimentales de inducción de estrés abiótico.
59. Principios de cromatografía líquida y de gases.
60. Fundamentos de espectrofotometría y fluorescencia.

A2 V3. Experimentación y producción animal. CSIC

1. Principios éticos del bienestar animal.
2. Indicadores fisiológicos y comportamentales de bienestar.
3. Alojamiento y enriquecimiento ambiental.
4. Manejo humanitario y reducción del estrés.
5. Legislación europea y nacional sobre bienestar animal.
6. Comités de ética y evaluación de proyectos con animales experimentales.
7. Animalarios. Clasificación, manejo y alternativas de control. Gestión del uso de animalarios.
8. Tipología de muestras: sangre, tejidos, fluidos biológicos.
9. Métodos de extracción según especie y tipo de muestra.
10. Preparación de muestras para análisis hematológicos.
11. Conservación en frío, congelación y fijación de tejidos.
12. Normas de bioseguridad en el manejo de muestras.
13. Criterios de punto final en experimentación animal. Eutanasia.
14. Tipos de diseños experimentales más frecuentes.
15. Aleatorización, replicación y control.
16. Análisis estadístico básico: ANOVA, regresión, Chi-cuadrado e interpretación de resultados.
17. Número de animales utilizados para experimentación. Alternativas al uso de animales.
18. Capacitación y funciones del personal manipulador.
19. Categorías y funciones en el manejo de animales de experimentación.
20. Fundamentos de la estimación de las necesidades nutritivas según fases del ciclo productivo. Necesidades de vitaminas y minerales.
21. Control de la ingestión de alimento y agua.
22. Suplementación específica para estudios nutricionales.
23. Evaluación de la composición química de piensos y forrajes.
24. Manejo en la alimentación, tecnologías para el reparto del alimento, particularidades de monogástricos y rumiantes.
25. Procedimientos de limpieza y desinfección de instalaciones.
26. Métodos de desinsectación y desparasitación.
27. Protocolos de cuarentena y aislamiento.

28. Detección temprana y métodos de diagnóstico de enfermedades infecciosas.
29. Tipos de vacunas.
30. Planes de vacunación y control sanitario.
31. Análisis de riesgos sanitarios.
32. Equipos de protección individual (EPIs) para veterinarios y otro personal técnico de núcleos zoológicos.
33. Contenido y aplicación de la Legislación en Sanidad Animal.
34. Procedimientos de autorización de instalaciones para experimentación.
35. Normativa sobre licencias de núcleo zoológico, trazabilidad y bienestar.
36. Clasificación de residuos: biológicos, químicos y peligrosos.
37. Protocolos de recolección, almacenamiento y eliminación de residuos.
38. Legislación aplicable a residuos en centros de investigación.
39. Gestión ambientalmente responsable y minimización de residuos.
40. Reciclado y reutilización de materiales.
41. Emisiones de gases de efecto invernadero de la ganadería y vías de mitigación.
42. Emisiones de nitrógeno de la ganadería y vías de mitigación.
43. Fundamentos de la ganadería ecológica: normas y certificaciones.
44. Diferencias de manejo con respecto a sistemas convencionales.
45. Legislación europea sobre producción animal ecológica.
46. Especies más utilizadas en acuicultura experimental.
47. Sistemas de cultivo: recirculación, jaulas flotantes, estanques.
48. Alimentación en peces: formulación y control de dietas.
49. Seguimiento del crecimiento y rendimiento productivo.
50. Acuicultura multitrófica.
51. Enfermedades comunes en acuicultura y su control.
52. Legislación y bioseguridad en instalaciones acuícolas.
53. Cromatografía líquida y de gases.
54. Técnicas para determinar producción de anticuerpos en animales.
55. Espectrofotometría UV-Vis y de absorción atómica.
56. Electroforesis de proteínas y ácidos nucleicos.
57. PCR convencional, a tiempo real y cuantitativa.
58. Técnicas histológicas y tinciones en tejidos.
59. Citometría de flujo.
60. Cultivos celulares de células animales.

A2 V4. Tecnologías en alimentación. CSIC

1. Protocolos normalizados para el análisis de la composición de los alimentos.
2. Clasificación y funciones de macronutrientes y micronutrientes.
3. Lípidos en alimentos: estructura, clasificación y funciones. Propiedades físico-químicas y tecnológicas de los lípidos.
4. Métodos de análisis de lípidos.
5. Oxidación lipídica: mecanismos, consecuencias y métodos de evaluación.
6. Hidrólisis lipídica: mecanismos, consecuencias y determinación.
7. Proteínas alimentarias: estructura y clasificación. Propiedades funcionales y nutricionales de las proteínas.
8. Métodos de análisis de proteínas.
9. Carbohidratos en alimentos: estructura, tipos y funciones. Propiedades físico-químicas y tecnológicas de los carbohidratos.
10. Métodos de análisis de carbohidratos.
11. Análisis de fibra dietética y su relevancia nutricional.
12. Análisis de composición proximal de alimentos: agua, cenizas, extracto etéreo.
13. Gestión y control de calidad de laboratorios analíticos. Procedimiento de validación de métodos.
14. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles: clasificación, funciones y estabilidad.

15. Minerales esenciales: funciones, biodisponibilidad.
16. Métodos instrumentales para el análisis de vitaminas.
17. Métodos instrumentales para el análisis de minerales.
18. Metales pesados en alimentos: toxicidad, métodos de análisis y aspectos legislativos.
19. Compuestos bioactivos no esenciales: tipos, fuentes y caracterización mediante métodos analíticos dirigidos y no dirigidos.
20. Evaluación funcional de compuestos bioactivos: tecnológica (antioxidante, antimicrobiana) y biológica (efectos en la salud).
21. Microorganismos beneficiosos en alimentos: clasificación, funciones y aplicaciones tecnológicas.
22. Microorganismos alterantes en alimentos: clasificación, efectos sobre la calidad y mecanismos de deterioro.
23. Microorganismos patógenos en alimentos: clasificación, vías de contaminación y riesgos para la salud.
24. Técnicas de muestreo y preparación de muestras microbiológicas.
25. Métodos de recuento, cultivo y detección de patógenos.
26. Métodos moleculares y análisis de comunidades complejas.
27. Cromatografía de gases (GC): fundamentos e instrumentación.
28. Cromatografía líquida (HPLC): fundamentos e instrumentación.
29. Detectores de aplicación en cromatografía de gases y cromatografía líquida.
30. Cromatografía de intercambio iónico y de exclusión molecular: fundamentos y aplicaciones.
31. Cromatografía preparativa para el aislamiento de compuestos. Evaluación de pureza y rendimiento.
32. Acoplamiento cromatográfico a espectrometría de masas (GC-MS, LC-MS): fundamentos y tipos de ionización.
33. Calibración: procedimientos y aplicaciones.
34. Aproximaciones ómicas en el análisis de alimentos.
35. Electroforesis: fundamentos, tipos y aplicaciones.
36. Electroforesis en gel de agarosa y poliacrilamida.
37. Electroforesis capilar e isoeléctrica: ventajas y limitaciones.
38. Tinción, preparación de muestras e interpretación de bandas en electroforesis.
39. Espectroscopía infrarroja (IR): fundamentos, preparación de muestras y aplicaciones.
40. Espectroscopía Raman: fundamentos, preparación de muestras y aplicaciones.
41. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN): fundamentos, preparación de muestras y aplicaciones.
42. Principios básicos en el tratamiento e interpretación de espectros de infrarrojo, Raman y RMN.
43. Métodos de extracción: sólido-líquido y líquido-líquido.
44. Extracción asistida: ultrasonidos, microondas, Soxhlet y fluidos supercríticos.
45. Hidrólisis enzimática de macromoléculas alimentarias (proteínas y polisacáridos): fundamentos y aplicaciones.
46. Técnicas de purificación: precipitación, filtración, centrifugación.
47. Fundamentos de conservación de alimentos: deterioro, estabilidad y vida útil.
48. Fundamentos de calidad y seguridad alimentarias.
49. Refrigeración y congelación: fundamentos físicos y efectos sobre la calidad.
50. Liofilización: etapas, aplicaciones, ventajas e inconvenientes.
51. Atmósferas modificadas y controladas: principios y aplicaciones.
52. Principios de los tratamientos térmicos de alimentos: transferencia de calor y cinética.
53. Pasteurización: objetivos, equipos, aplicaciones y evaluación.
54. Esterilización: objetivos, equipos, aplicaciones y evaluación.
55. Procesos UHT: objetivos, equipos, aplicaciones y evaluación.

56. Envasado aséptico: objetivos, equipos, aplicaciones y evaluación.
57. Cambios fisiológicos postcosecha: respiración, maduración y transpiración.
58. Tecnologías postcosecha y conservación.
59. Evaluación de la calidad postcosecha: parámetros fisicoquímicos y sensoriales.
60. Seguridad alimentaria postcosecha: riesgos y buenas prácticas.

A2 V5. Técnicas en biomedicina y salud. CSIC

1. Principales enfermedades causadas por bacterias.
2. Principales enfermedades causadas por protozoos.
3. Principales enfermedades víricas.
4. Mecanismos generales de transmisión de enfermedades infecciosas.
5. Conceptos básicos en inmunología.
6. Mecanismos de la respuesta inmune frente a agentes infecciosos.
7. Introducción general a las enfermedades no transmisibles.
8. Mecanismos moleculares implicados en el cáncer.
9. Mecanismos moleculares en enfermedades cardiovasculares.
10. Enfermedades metabólicas: bases moleculares.
11. Enfermedades del sistema nervioso: aspectos moleculares.
12. Enfermedades raras y desatendidas: fundamentos moleculares.
13. Obtención y purificación de proteínas: métodos básicos.
14. Técnicas analíticas para el análisis de proteínas.
15. Técnicas preparativas en el estudio de proteínas.
16. Análisis estructural de proteínas.
17. Aplicaciones de cromatografía, espectroscopía y espectrometría en proteómica.
18. Fundamentos de interactómica: estudio de interacciones proteicas.
19. Obtención y purificación de ácidos nucleicos.
20. Técnicas analíticas y preparativas para el análisis de ácidos nucleicos.
21. Análisis genéticos y epigenéticos.
22. Genética humana y de poblaciones.
23. Epidemiología, epidemiología molecular y medicina de precisión.
24. Estudio de la microbiota y técnicas de secuenciación de ácidos nucleicos.
25. Introducción al estudio de lípidos: composición y funciones.
26. Características y propiedades físico-químicas de los lípidos.
27. Clasificación de lípidos: tipos principales.
28. Técnicas de extracción y purificación de lípidos.
29. Técnicas analíticas en el estudio de lípidos.
30. Aplicaciones biomédicas del análisis lipídico.
31. Fundamentos y objetivos de la metabolómica.
32. Principios generales de la metabolómica.
33. Métodos de obtención y preparación de muestras.
34. Técnicas analíticas aplicadas en metabolómica.
35. Aplicaciones clínicas y experimentales de la metabolómica.
36. Integración de datos metabolómicos en biomedicina.
37. Generación y manejo de animales de experimentación.
38. Fundamentos de las técnicas histológicas.
39. Cultivos celulares: tipos y aplicaciones.
40. Fundamentos de biología molecular aplicados a experimentación.
41. Edición génica: técnicas y aplicaciones básicas.
42. Citometría de flujo: fundamentos y usos experimentales.
43. Fundamentos de la microscopía óptica.
44. Microscopía de luz transmitida: técnicas básicas.
45. Microscopía de fluorescencia: conceptos y aplicaciones.
46. Microscopía confocal: fundamentos y ventajas.
47. Microscopía electrónica: fundamentos, tipos y técnicas analíticas.

48. Otras técnicas de microscopía aplicadas en biomedicina.
49. Fundamentos de biología computacional y biología de sistemas.
50. Análisis bioinformático de conjuntos de datos.
51. Predicción y modelado estructural de proteínas.
52. Fundamentos de bioestadística aplicada a biomedicina.
53. Análisis de secuencias y variantes genéticas.
54. Bioinformática integrativa: conceptos y herramientas.
55. Fundamentos de la bioética en biomedicina.
56. Aspectos éticos de la experimentación con humanos.
57. Aspectos éticos del uso de modelos animales.
58. Marco legal: Ley de Investigación Biomédica.
59. Evaluación ética de proyectos biomédicos.
60. Buenas prácticas científicas y conducta responsable en investigación.

A2 V5. Técnicas en biomedicina y salud. ISCIII

1. Mecanismos de patogenidad bacteriana: exotoxinas, endotoxinas y sistemas de secreción.
2. Mecanismos de evasión inmunitaria de los virus: latencia, variación antigénica y modulación de interferones.
3. Ciclos de vida de protozoos parásitos y sus efectos inmunopatológicos.
4. Micología médica: estructuras, virulencia y diagnóstico de hongos patógenos humanos.
5. Resistencia antimicrobiana: mecanismos genéticos y clínicos en bacterias multirresistentes.
6. Papel del microbioma humano en la patogénesis, la resistencia y la inmunidad.
7. Mutaciones somáticas y alteraciones de vías de señalización en oncogénesis (p53, Ras, PI3K).
8. Alteraciones del metabolismo de la glucosa y regulación epigenética en diabetes tipo 2.
9. Acumulación de proteínas mal plegadas, estrés oxidativo y mecanismos de neurodegeneración.
10. Genómica y diagnóstico molecular de enfermedades raras de base genética.
11. Inmunometabolismo e inflamación crónica en enfermedades complejas.
12. Impacto de contaminantes ambientales y disruptores endocrinos en la génesis de enfermedad.
13. Modelos matemáticos de transmisión de enfermedades infecciosas.
14. Cálculo del riesgo atribuible poblacional y de la *odds ratio* en estudios de casos y controles.
15. Sistemas de georreferenciación y vigilancia epidemiológica digital.
16. Evaluación de sesgos y factores de confusión en estudios epidemiológicos.
17. Genotipificación de cepas patógenas y estudios de asociación genética en epidemiología molecular.
18. Aplicaciones de *big data* e inteligencia artificial en epidemiología y salud pública.
19. Fundamentos ópticos de la microscopía de campo claro y de contraste de fases.
20. Cuantificación de expresión proteica mediante inmunofluorescencia.
21. Microscopía confocal: principios de sección óptica y reconstrucción 3D.
22. Preparación de muestras biológicas para microscopía electrónica de transmisión: inclusión, corte ultrafino y contraste.
23. Microscopía de superresolución (STED, PALM, STORM): fundamentos y aplicaciones biomédicas.
24. Comparación crítica entre técnicas de microscopía según resolución, penetración y especificidad.

25. Fundamentos termodinámicos y cinéticos de la separación cromatográfica.
26. Optimización de parámetros en HPLC para separación de biomoléculas complejas.
27. Cromatografía de gases aplicada al análisis de metabolitos volátiles en biofluidos.
28. Cromatografía de afinidad para purificación de proteínas recombinantes.
29. Aplicaciones de la cromatografía en farmacocinética, metabolómica y lipidómica.
30. Diseño de fases estacionarias y parámetros de selectividad en cromatografía en capa fina (TLC).
31. Transiciones electrónicas y cuantificación de concentración en espectroscopía UV-Visible.
32. Principios de la absorción atómica y aplicaciones en análisis de trazas metálicas.
33. Interpretación de espectros infrarrojos para identificación de compuestos orgánicos complejos.
34. Mecanismos de fragmentación molecular en espectrometría de masas.
35. Acoplamientos instrumentales (LC-MS, MALDI-TOF): configuración, ventajas y limitaciones.
36. Aplicaciones de la espectrometría de masas en proteómica, metabolómica y lipidómica.
37. Métodos de extracción de ácidos nucleicos: fenol-cloroformo frente a kits comerciales.
38. Cuantificación y control de calidad de DNA/RNA mediante espectrofotometría y fluorometría.
39. Uso de enzimas de restricción y mapas de restricción en biología molecular.
40. Optimización de condiciones de PCR: diseño de cebadores, concentración de Mg^{2+} y controles.
41. Fundamentos y aplicaciones de la PCR cuantitativa en diagnóstico molecular.
42. Detección de modificaciones epigenéticas y postranscripcionales en DNA/RNA.
43. Principios fisicoquímicos de la secuenciación por síntesis y terminación reversible.
44. Diseño experimental de librerías para secuenciación dirigida y *whole genome sequencing*.
45. Evaluación de calidad de lecturas: filtros bioinformáticos y *score de Phred*.
46. Ensamblado de genomas y anotación funcional con herramientas bioinformáticas.
47. Aplicaciones de la secuenciación de célula única (*single-cell omics*) en investigación biomédica.
48. Consideraciones éticas y regulatorias en la implementación clínica de NGS.
49. Fundamentos de dispersión de luz (FSC y SSC) y análisis multicolor.
50. Técnicas de compensación espectral y control de autofluorescencia.
51. Marcaje con anticuerpos monoclonales conjugados: protocolos y validación.
52. Aplicaciones de la citometría de flujo en ciclo celular, apoptosis y activación celular.
53. Uso de la citometría en inmunodeficiencias primarias, leucemias e inmunoterapia.
54. Citometría de alta dimensión (CyTOF y citometría espectral): fundamentos y aplicaciones.
55. Integración de perfiles moleculares (mutaciones, CNVs, transcriptomas) en decisiones terapéuticas.
56. Desarrollo y validación de biomarcadores predictivos y pronósticos.
57. Terapias basadas en ácidos nucleicos: vacunas de mRNA, oligonucleótidos antisentido y siRNA.
58. Ingeniería y aplicación clínica de células CAR-T.

59. Organoides y modelos 3D en investigación traslacional y medicina personalizada.

60. Aspectos regulatorios, de accesibilidad y bioéticos en medicina de precisión.

A2 V6. Técnicas en biología molecular y celular y biofísica. CSIC

1. Fundamentos básicos de citometría de flujo.
2. Análisis del ciclo celular mediante citometría.
3. Estudio de apoptosis, necrosis y ferroptosis.
4. Marcadores de superficie celular.
5. Selección y análisis de poblaciones de células vivas.
6. Aplicaciones de la citometría en biología.
7. Normas básicas de trabajo con cultivos celulares.
8. Medios de cultivo, selección y mantenimiento de líneas celulares.
9. Control de contaminaciones, congelación y conservación de muestras biológicas.
10. Técnicas de tratamiento y eliminación de residuos y técnicas de centrifugación.
11. Cultivo de microorganismos: métodos de crecimiento y mantenimiento.
12. Herramientas informáticas básicas: programas estadísticos y bases de datos.
13. Técnicas básicas de observación microscópica.
14. Microscopía visible y de fluorescencia.
15. Microscopía confocal y de superresolución.
16. Fundamentos de la microscopía electrónica de transmisión (TEM).
17. Fundamentos de la microscopía electrónica de barrido (SEM).
18. Programas de análisis de imágenes en microscopía.
19. Fundamentos del análisis cuantitativo de imágenes.
20. Métodos computacionales aplicados a imágenes de microscopía.
21. Segmentación y cuantificación de estructuras celulares.
22. Reconstrucción y análisis de imágenes tridimensionales.
23. Integración de datos de imagen con otros datos biológicos.
24. Aplicaciones de software especializado en procesamiento de imágenes.
25. Estructura, manipulación y análisis del ADN: niveles estructurales y tipos (B-, A- y Z-DNA).
26. Métodos de extracción, purificación y análisis de ADN y ARN.
27. Cuantificación y análisis de integridad; purificación de plásmidos.
28. Aplicaciones biotecnológicas. Vectores de clonación y expresión: fundamentos y aplicaciones.
29. Métodos de clonaje: enzimas de restricción, Gibson assembly, Goldengate, LIC, recombinación.
30. Técnicas de mutagénesis dirigida, edición génica y sus aplicaciones.
31. Propiedades físico-químicas y estructurales de las proteínas.
32. Análisis tridimensional y predicción estructural de macromoléculas.
33. Técnicas de producción de proteínas recombinantes.
34. Técnicas analíticas: Electroforesis, tipos y aplicaciones.
35. Técnicas inmunológicas: Western blot, inmunoprecipitación y ELISA.
36. Aplicaciones biológicas del análisis proteico.
37. Fundamentos de proteómica descriptiva y cuantitativa.
38. Técnicas avanzadas en proteómica: RMN y dicroísmo circular.
39. Principios básicos de cinética enzimática.
40. Fundamentos de interactómica: definición y técnicas.
41. Técnicas de interacción molecular: microcalorimetría y SPR.
42. Análisis de modificaciones post-traduccionales y estados oligoméricos.
43. Fundamentos de genómica y metagenómica.
44. Regulación de la expresión génica: conceptos básicos.
45. Fundamentos de PCR y PCR en tiempo real.
46. Epigenética y epigenoma: conceptos básicos, técnicas y aplicaciones.

47. Métodos de secuenciación de ADN (I) Sanger, secuenciación cíclica, estrategia de secuenciación shotgun.

48. Métodos de secuenciación de ADN (II): tecnologías de segunda generación. Amplificación clonal por PCR de emulsión y PCR puente, terminación reversible cíclica, pirosecuenciación, secuenciación mediante ligación, secuenciación iónica.

49. Secuenciación de ADN avanzado: Tecnologías de secuenciación de tercera generación: plataformas de secuenciación de molécula única.

50. Procesamiento de datos masivos procedentes de secuenciación (Illumina).

51. Principios básicos y aplicaciones del RNA-seq.

52. Procesamiento de datos masivos procedentes del RNA-seq.

53. Inmunoprecipitación de cromatina: técnicas y usos.

54. Fundamentos y aplicaciones de ATAC-seq.

55. Fundamentos de bioinformática aplicada a biología.

56. Principios básicos de bioestadística en investigación biomédica.

57. Introducción al análisis de big data y calidad de datos.

58. Privacidad y protección de datos.

59. Inteligencia artificial aplicada a biología y biofísica.

60. Conceptos básicos sobre la biología de sistemas.

A2 V7. Medioambiente y patrimonio natural. CSIC

1. Técnicas y diseños de muestreo y seguimiento en campo.

2. Diseños de muestreo en función del tipo de ambiente y de los factores a considerar.

3. Métodos directos e indirectos de muestreo en campo.

4. Métodos de muestreo que permitan el análisis cuantitativo de poblaciones, comunidades y material geológico.

5. Errores y fuentes de variabilidad en el muestreo.

6. Importancia del muestreo en laboratorio: objetivo del muestreo y tipo de muestras.

7. Técnicas de experimentación en laboratorios o instalaciones de aguas.

8. Técnicas de experimentación en laboratorios o instalaciones de sedimentos (acuáticos y terrestres).

9. Experimentación en laboratorios o instalaciones de material biológico y geológico.

10. Métodos de conservación y transporte de muestras (aguas, sedimentos, material biológico y geológico).

11. Normas éticas y legales del trabajo en laboratorio. Fuentes de variabilidad y control de calidad.

12. Importancia de los métodos geofísicos y la prospección sísmica.

13. Fundamentos teóricos de los métodos geofísicos.

14. Técnicas de prospección sísmica.

15. Aplicaciones de los métodos geofísicos y la prospección sísmica.

16. Equipos y herramientas en la prospección sísmica.

17. Ventajas y limitaciones de los métodos geofísicos.

18. Técnicas de análisis químico en aguas.

19. Técnicas de análisis químico en sedimentos.

20. Técnicas de análisis químico en muestras geológicas.

21. Técnicas de análisis químico en muestras biológicas.

22. Aplicaciones de las técnicas de análisis químico en la monitorización ambiental.

23. Fundamentos y aplicaciones generales de las técnicas de análisis químico.

Control de calidad.

24. Fundamentos y aplicaciones de la microscopía.

25. Microscopía óptica: Fundamentos y aplicaciones.

26. Microscopía electrónica: Fundamentos y aplicaciones.

27. Microscopía de fluorescencia: Fundamentos y aplicaciones.
28. Microscopía de fuerza atómica (AFM): Fundamentos y aplicaciones.
29. Microscopía de superresolución: Fundamentos y aplicaciones.
30. Técnicas genómicas y su aplicación en medioambiente.
31. Metagenómica y su uso en el estudio del medio ambiente.
32. Genómica de poblaciones y su relación con la biodiversidad.
33. Aplicaciones de la biotecnología y la genómica en el medio ambiente.
34. Edición genética y su aplicación ambiental.
35. Monitoreo ambiental mediante el uso de biomarcadores genéticos.
36. Fundamentos teóricos de la difracción de rayos X.
37. Tipos de rayos X utilizados en la difracción.
38. Tipos de técnicas de difracción de rayos X.
39. Aplicaciones de la difracción de rayos X en la determinación de estructuras cristalinas.
40. Aplicaciones de la difracción de rayos X en biología y ciencias de la salud.
41. Aplicaciones de la difracción de rayos X en la ciencia de materiales.
42. Definición de patrimonio natural y su importancia.
43. Técnicas de evaluación de biodiversidad y patrimonio geológico.
44. Evaluación de la calidad de los ecosistemas: interacciones entre especies, diversidad y singularidad de hábitats, endemismos, especies amenazadas...
45. Protocolos de evaluación del estado de conservación: éxito reproductivo, regeneración poblacional, especies bioindicadoras, especies invasoras, efectos del cambio climático...
46. Técnicas de valoración económica del patrimonio natural.
47. Espacios protegidos. Métodos de evaluación del paisaje natural.
48. Técnicas de restauración de espacios naturales degradados.
49. Herramientas informáticas para la gestión de la información.
50. Geolocalización: conceptos y tecnologías.
51. Fundamentos de topografía y aplicación.
52. Sistemas de Información Geográfica (SIG o GIS).
53. Visualización de datos geoespaciales.
54. Aplicaciones prácticas de los SIG.
55. Importancia del tratamiento estadístico de datos.
56. Cómo se resumen y describen los datos (estadística descriptiva).
57. Cómo sacar conclusiones con datos (estadística inferencial).
58. Técnicas para analizar varias variables a la vez (multivariante).
59. Cómo analizar datos que cambian con el tiempo (series temporales).
60. Herramientas informáticas para análisis estadístico.

A2 V8. Oceanografía, ecología marina y recursos vivos marinos. CSIC

1. Circulación oceánica: conceptos y técnicas de estudio.
2. Procesos costeros y dinámica del litoral.
3. Mareas: tipos, causas y medición.
4. Medición de temperatura en la columna de agua.
5. Medición de salinidad y su papel en la densidad y circulación.
6. Oxígeno disuelto en la columna de agua: medición e implicaciones ecológicas.
7. Procesos de mezcla vertical y horizontal en la columna de agua.
8. Tipos de márgenes continentales y cuencas oceánicas: clasificación y características.
9. Procesos geológicos dominantes y evolución geológica de márgenes y cuencas oceánicas.
10. Técnicas geofísicas aplicadas al estudio del subsuelo marino.
11. Batimetría y cartografía del fondo oceánico.
12. Muestreo geológico del fondo marino.

13. Análisis sedimentológicos y geoquímicos de muestras.
14. Principales nutrientes inorgánicos en medios acuáticos.
15. Métodos de análisis de nutrientes y técnicas instrumentales.
16. Ciclos biogeoquímicos de nutrientes.
17. Procesos físicos que afectan la distribución de nutrientes.
18. Procesos químicos en nutrientes: transformación y disponibilidad.
19. Procesos biológicos que regulan los nutrientes.
20. Componentes del ciclo del carbono en el océano.
21. Técnicas de análisis del carbono inorgánico en el océano.
22. Técnicas de análisis del carbono orgánico (DOC, POC) en el océano.
23. Procesos físicos y químicos que regulan el ciclo del carbono en el océano.
24. Procesos biológicos en el océano del ciclo del carbono.
25. Acidificación oceánica: causas y efectos.
26. Métodos de muestreo de especies marinas.
27. Técnicas de muestreo de comunidades bentónicas, demersales y pelágicas.
28. Identificación y análisis de especies marinas.
29. Evaluación de la biodiversidad marina: definición y tipos.
30. Métodos de análisis de comunidades marinas y estructura ecológica.
31. Fundamentos ecológicos de las redes tróficas marinas.
32. Técnicas clásicas para el estudio de las redes tróficas marinas.
33. Técnicas bioquímicas y moleculares para el estudio trófico.
34. Aproximaciones teóricas al estudio de redes tróficas, análisis cuantitativo.
35. Producción primaria y secundaria, actividad de los microorganismos, mixotrofia y modos tróficos.
36. Factores que determinan la estructura de redes tróficas.
37. Tipos de contaminantes en el medio marino.
38. Métodos de muestreo en agua, sedimentos y biota en el medio marino.
39. Técnicas analíticas para contaminantes en el medio marino y herramientas de análisis espacial.
40. Indicadores y bioindicadores de contaminación en el medio marino.
41. Legislación y normativas de control ambiental marino.
42. Gestión y prevención de la contaminación marina.
43. Componentes ecológicos, sociales y económicos que el Enfoque Ecosistémico Pesquero considera.
44. Herramientas científicas del Enfoque Ecosistémico Pesquero.
45. Áreas Marinas Protegidas: definición y objetivos, rol en la gestión pesquera.
46. Estudio del ecosistema: flujos de materia y de energía, estructura de las comunidades.
47. Marco normativo y estratégico en gestión pesquera.
48. Panorama general de la acuicultura en España y en el mundo.
49. Métodos de cultivo acuícola.
50. Especies cultivadas en acuicultura.
51. Impactos ambientales de la acuicultura.
52. Medidas para la sostenibilidad y mitigación de la acuicultura.
53. Acuicultura y cambio climático.
54. Estadística básica aplicada a oceanografía y ecología marina.
55. Técnicas de muestreo en medio marino.
56. Técnicas de estadística espacial para entender patrones de agregación y distribución.
57. Regresión y correlación estadística.
58. Técnicas multivariantes.
59. Análisis de series temporales.
60. Modelos estadísticos y aplicaciones en oceanografía y ecología marina.

Área Global 3. Materia

A3 M1. Diseño, síntesis y caracterización de materiales. CSIC

1. Introducción a la química computacional aplicada al diseño de materiales.
2. Métodos ab initio y semiempíricos en la predicción de estructuras.
3. Aplicación de la teoría del funcional de la densidad (DFT) en materiales.
4. Modelización de estructuras cristalinas y su optimización geométrica.
5. Simulación de propiedades electrónicas de materiales.
6. Análisis computacional de superficies, defectos y dislocaciones.
7. Enfoques de síntesis para controlar la estructura a diferentes escalas.
8. Métodos de obtención de nanomateriales con control de tamaño y forma.
9. Síntesis de materiales mesoporosos mediante surfactantes y plantillas.
10. Producción de materiales con porosidad jerárquica y funciones específicas.
11. Materiales conformados: prensado, extrusión y moldeo.
12. Relación entre estructura y las propiedades funcionales.
13. Protocolo de limpieza y manipulación previa de muestras.
14. Corte, pulido y montaje para análisis estructural o espectroscópico.
15. Recubrimiento de muestras para microscopía electrónica y espectroscopía.
16. Normas de seguridad, vestimenta y contaminación cruzada en Sala Blanca.
17. Equipamiento y flujo de trabajo dentro de entornos controlados.
18. Registro, almacenamiento y trazabilidad de muestras preparadas.
19. Principios de la espectroscopía de absorción atómica (AAS).
20. Espectroscopía de emisión atómica (AES): mecanismo y fuentes de excitación.
21. Técnicas de luminiscencia: fluorescencia, fosforescencia y sus fundamentos.
22. Instrumentación utilizada en AAS, AES y luminiscencia.
23. Aplicaciones en análisis elemental, trazas y composición de materiales.
24. Ventajas y limitaciones de cada técnica espectroscópica.
25. Fundamentos de espectroscopía infrarroja (IR) para grupos funcionales.
26. Espectroscopía Raman: dispersión inelástica y modos vibracionales.
27. Resonancia paramagnética electrónica (EPR): principios y casos de aplicación.
28. Resonancia magnética nuclear (RMN): interacción espín-campo magnético.
29. Equipos e instrumentación avanzada para IR, Raman, EPR y RMN.
30. Aplicaciones estructurales, dinámicas y electrónicas en materiales.
31. Fundamentos de la espectrometría de masas: ionización, separación y detección.
32. Tipos de fuentes de ionización: ESI, MALDI, EI, CI.
33. Analizadores de masas: cuadrupolo, trampa iónica y TOF.
34. Instrumentación acoplada a cromatografía (GC-MS, LC-MS).
35. Aplicaciones en identificación de compuestos y análisis de materiales complejos.
36. Interpretación de espectros de masas y determinación estructural.
37. Fundamentos de la difracción de Rayos X: leyes de Bragg y redes cristalinas.
38. Difracción de polvos: identificación de fases y análisis cuantitativo.
39. Espectroscopía de absorción de Rayos X (XAS): EXAFS y XANES.
40. Fluorescencia de Rayos X (XRF): análisis elemental no destructivo.
41. Espectroscopía de fotoelectrones de Rayos X (XPS): análisis químico superficial.
42. Aplicaciones combinadas para caracterización estructural y composicional.
43. Principios de microscopía óptica y sus variantes.
44. Microscopía electrónica de barrido (SEM): imagen y análisis elemental.
45. Microscopía electrónica de transmisión (TEM): resolución atómica y difracción.
46. Microscopía de fuerza atómica (AFM): topografía y propiedades superficiales.
47. Preparación específica de muestras para técnicas microscópicas.
48. Aplicaciones en caracterización morfológica, estructural y funcional.
49. Fundamentos de elipsometría y su uso en películas delgadas.

50. Porosimetría por intrusión de mercurio: distribución de poros.
51. Técnicas de fisisorción de gases: determinación del área superficial (BET).
52. Métodos para determinar la distribución del tamaño de partículas en sólidos y dispersiones.
53. Evaluación de durabilidad frente a condiciones ambientales y térmicas.
54. Métodos experimentales para el estudio de la corrosión y protección de materiales.
55. Medición de propiedades eléctricas: resistividad, conductividad y efecto Hall.
56. Determinación de propiedades magnéticas: magnetización, susceptibilidad y coercitividad.
57. Ensayos mecánicos: tracción, compresión, dureza y fatiga.
58. Propiedades térmicas: conductividad, difusividad y capacidad calorífica.
59. Equipos e instrumentación para ensayos físicos de materiales.
60. Aplicaciones en diseño de materiales funcionales y estructurales.

A3 M3. Procesos químicos. CSIC

1. Conceptos fundamentales de la termodinámica aplicados a procesos químicos.
2. Análisis de procesos isotermos: condiciones de operación y rendimiento energético.
3. Estudio de procesos adiabáticos: comportamiento térmico y eficiencia.
4. Comparativa entre procesos isotermos y adiabáticos en sistemas químicos reales.
5. Mecanismos de transmisión de calor y su integración en procesos industriales.
6. Aplicaciones prácticas del control térmico en reactores y sistemas de producción.
7. Operaciones unitarias fundamentales: clasificación y función en procesos químicos.
8. Principios físicos de la difusión de gases: leyes, coeficientes y gradientes.
9. Aplicación de la difusión en procesos de separación selectiva.
10. Fundamentos de adsorción física y química sobre materiales porosos.
11. Diseño de sistemas de adsorción selectiva: equilibrio, cinética y regeneración.
12. Equipos industriales y condiciones operativas para separación por difusión y adsorción.
13. Tipología de reacciones orgánicas utilizadas en la industria química.
14. Estrategias experimentales en síntesis orgánica a pequeña escala.
15. Métodos analíticos aplicados al seguimiento de reacciones orgánicas (TLC, GC, HPLC).
16. Técnicas de aislamiento y purificación de productos orgánicos (extracción, recristalización).
17. Fundamentos de estereoquímica: isomería óptica, configuracional y conformacional.
18. Influencia de la estereoquímica en la reactividad, selectividad y actividad biológica.
19. Mecanismos moleculares en catálisis homogénea: transferencia de ligandos y reacciones concertadas.
20. Caracterización y función de sitios activos en catálisis heterogénea.
21. Cinética enzimática y condiciones óptimas de catálisis biológica.
22. Tipología y operación de reactores catalíticos industriales: flujo continuo, lecho fijo y lecho fluido.
23. Diseño y escalado de biorreactores industriales: condiciones de fermentación y biotransformación.
24. Comparación de aplicaciones entre catálisis homogénea, heterogénea y enzimática en la industria química.
25. Procesos industriales consolidados: síntesis de productos básicos como amoníaco, ácido sulfúrico y metanol.

26. Características y desafíos de procesos químicos emergentes basados en sostenibilidad.
27. Operaciones clave en el refinado de petróleo: craqueo catalítico, reformado y destilación.
28. Integración de procesos en biorrefinerías: valorización de biomasa y coproductos.
29. Fabricación industrial de polímeros: tipos de polimerización y control estructural.
30. Bioprocesos: fermentación, producción de enzimas y aplicación en la bioeconomía.
31. Parámetros operativos clave en reacciones catalíticas: temperatura, presión y concentración.
32. Técnicas experimentales de control de procesos en laboratorio.
33. Diseño y validación de experimentos para optimizar rendimiento catalítico.
34. Métodos de escalado de condiciones experimentales a planta piloto.
35. Herramientas de control automatizado y adquisición de datos en plantas piloto.
36. Estrategias para mantener la selectividad y estabilidad catalítica en distintas escalas.
37. Principios de intensificación de procesos para mejorar eficiencia y sostenibilidad.
38. Diseño de reactores estructurados: geometría, transferencia de masa y calor.
39. Microrreactores: ventajas en control cinético y térmico en reacciones rápidas.
40. Uso de microondas como fuente de activación energética selectiva.
41. Aplicación de ultrasonidos en procesos químicos: cavitación y generación de radicales.
42. Tecnologías de inducción electromagnética como herramienta para intensificación.
43. Fundamentos de los procesos de bajo impacto ambiental: reducción de residuos y toxicidad.
44. Evaluación de sostenibilidad mediante indicadores ambientales (LCA, E-factor, PMI).
45. Reactores con microondas: aumento de eficiencia térmica y reducción de tiempos.
46. Fotocatálisis: materiales activos, mecanismos fotoinducidos y aplicaciones ambientales.
47. Activación ultrasónica: mejora de la reactividad mediante ondas acústicas.
48. Activación por inducción: calentamiento rápido y localizado en medios metálicos.
49. Técnicas estándar de caracterización de catalizadores: difracción, adsorción y espectroscopía.
50. Caracterización in situ de catalizadores: estudio bajo condiciones de reacción reales.
51. Caracterización operando: correlación simultánea entre estructura y actividad catalítica.
52. Análisis de la estructura de la masa catalítica mediante difracción de Rayos X y RMN.
53. Evaluación de la textura superficial: área BET, volumen de poro y distribución.
54. Métodos para determinar el número, localización y tipo de centros activos en catálisis.
55. Fundamentos de la tecnología PAT en la industria química moderna.
56. Implementación de sensores y técnicas espectroscópicas en línea (NIR, Raman, UV-Vis).
57. Adquisición y análisis en tiempo real de datos de proceso.
58. Automatización del control de procesos mediante software predictivo.
59. Integración de PAT con sistemas de gestión de calidad y producción.

60. Casos de uso de PAT para aumentar la eficiencia, trazabilidad y reproducibilidad.

A3 M4. Estructuras y materiales. CSIC

1. Propiedades físicas fundamentales de los metales: densidad, punto de fusión, conductividad.
2. Reactividad química de los metales frente a ácidos, oxígeno y otros compuestos.
3. Estados naturales de los metales: nativos, sulfuros, óxidos y sales.
4. Procesos de extracción de metales desde minerales.
5. Principales métodos de producción metalúrgica: pirometalurgia e hidrometalurgia.
6. Formación de aleaciones: tipos, diagramas de fases y propiedades resultantes.
7. Estructura molecular de compuestos orgánicos simples y complejos.
8. Propiedades físicas típicas de compuestos orgánicos: punto de ebullición, solubilidad, polaridad.
9. Enlace metal-carbono en compuestos organometálicos: características y estabilidad.
10. Geometrías y configuraciones estructurales en compuestos organometálicos.
11. Aplicaciones industriales y catalíticas de compuestos organometálicos.
12. Usos de compuestos orgánicos y organometálicos en materiales funcionales.
13. Tipos de materiales poliméricos: termoplásticos, termoestables y elastómeros.
14. Propiedades mecánicas y térmicas de polímeros.
15. Materiales cerámicos: clasificación según su composición y estructura.
16. Vidrios: naturaleza amorfa, composición química y tipos funcionales.
17. Biomateriales: propiedades biocompatibles y tipos utilizados en aplicaciones médicas.
18. Técnicas de caracterización aplicadas a polímeros, cerámicos, vidrios y biomateriales.
19. Propiedades estructurales de materiales microporosos y mesoporosos.
20. Técnicas de síntesis y control del tamaño de poro.
21. Nanomateriales 0D: puntos cuánticos y sus aplicaciones ópticas.
22. Nanomateriales 1D: nanohilos, nanotubos y su conductividad.
23. Nanomateriales 2D: estructura laminar y propiedades electrónicas del grafeno y similares.
24. Nanomateriales 3D: redes tridimensionales y aplicaciones estructurales.
25. Materiales compuestos (composites): definición, propiedades combinadas y aplicaciones.
26. Aplicaciones tecnológicas y funcionales de estos materiales en energía, catálisis y sensores.
27. Distintas formas alotrópicas del carbono.
28. Propiedades de los carbones activados y aplicaciones.
29. Grafito: estructura, propiedades y aplicaciones industriales.
30. Grafeno: propiedades electrónicas y mecánicas. Técnicas de síntesis: exfoliación, CVD y métodos químicos.
31. Métodos de caracterización estructural y superficial de materiales de carbono.
32. Fundamentos del método sol-gel para síntesis de materiales.
33. Procesos solvotermales e hidrotermales: condiciones y control de fase.
34. Sinterización convencional en técnicas de estado sólido.
35. Prensado en caliente y mejoras en densificación de materiales.
36. Spark, Plasma, Sintering (SPS): sinterización asistida por corriente eléctrica.
37. Electrodeposición y anodización como técnicas electroquímicas.
38. Descomposición metal-orgánica (MOD): rutas sintéticas y control estructural.
39. Técnicas de deposición química en fase de vapor: CVD y PECVD.

40. Fundamentos de la fabricación aditiva y ventajas frente a métodos convencionales.
41. Tecnologías de impresión 3D en polímeros: FDM, SLA, SLS.
42. Procesos de fabricación aditiva de metales: fusión selectiva por láser y haz de electrones.
43. Retos y soluciones en impresión 3D de materiales cerámicos.
44. Parámetros de control en la fabricación aditiva (resolución, velocidad y acabado) y aplicaciones actuales de la impresión 3D en ingeniería, salud y diseño industrial.
45. Fundamentos de la ingeniería estructural en obras de edificación.
46. Tipos de hormigón (tradicional, pretensado, autocompactante). Composición y función de los componentes del hormigón armado.
47. Ensayos para caracterizar el comportamiento mecánico del hormigón.
48. Propiedades mecánicas del hormigón: resistencia, módulo elástico y durabilidad.
49. Características y normativas de los aceros para armaduras pasivas.
50. Armaduras de polímeros reforzados con fibra (FRP): ventajas y aplicaciones.
51. Métodos de inspección y evaluación estructural en edificación.
52. Tecnologías no destructivas aplicadas al diagnóstico de estructuras.
53. Desarrollo de modelos y simulaciones para análisis estructurales.
54. Uso de demostradores tecnológicos en la validación de soluciones constructivas.
55. Estudio técnico de soluciones constructivas para edificaciones y obras civiles.
56. Elementos estructurales de los forjados: vigas, viguetas y losas.
57. Tipología de forjados según disposición, material y función.
58. Normas y criterios de diseño para forjados en edificación.
59. Verificación de las propiedades mecánicas de los forjados mediante ensayos.
60. Requisitos básicos de seguridad en la edificación.

Área Global 4. Energía y Técnicas Ambientales

A4 E1. Energías renovables y eficiencia energética. CSIC

1. Objetivos de neutralidad climática en la estrategia española de descarbonización.
2. Hoja de ruta para la descarbonización del sector energético.
3. Papel del transporte y la electrificación en la transición energética.
4. Estrategias sectoriales en industria, edificación y agricultura.
5. Marco regulador y planificación energética nacional a largo plazo.
6. Mecanismos de seguimiento y cumplimiento de metas de emisiones.
7. Principios físicos del efecto fotovoltaico y conversión de energía solar.
8. Tipos de células fotovoltaicas: silicio cristalino, películas delgadas y tecnologías emergentes.
9. Componentes de un sistema fotovoltaico: módulos, inversores y baterías.
10. Diseño y dimensionado de instalaciones fotovoltaicas.
11. Aplicaciones en autoconsumo, sistemas conectados a red y aislados.
12. Retos y avances tecnológicos en eficiencia y almacenamiento solar.
13. Fundamento de la concentración solar: óptica, calor y transferencia.
14. Tecnologías principales: cilindro-parabólica, torre solar y disco parabólico.
15. Sistemas de seguimiento solar para maximizar la eficiencia térmica.
16. Integración con almacenamiento térmico mediante sales fundidas.
17. Aplicaciones en generación eléctrica centralizada y cogeneración.
18. Desafíos tecnológicos y perspectivas de desarrollo de la energía solar térmica.
19. Principios de conversión de energía cinética del viento en energía eléctrica.
20. Aerodinámica y diseño de aerogeneradores modernos.
21. Infraestructura y componentes de un parque eólico terrestre.
22. Instalaciones eólicas marinas: cimentaciones, logística y red eléctrica.

23. Integración de energía eólica en la red y gestión de variabilidad.
24. Impacto ambiental, social y normativo de instalaciones eólicas.
25. Importancia del almacenamiento en la gestión de energías renovables intermitentes.
26. Tipos de almacenamiento eléctrico: baterías, supercondensadores y volantes de inercia.
27. Almacenamiento térmico: principios, materiales y aplicaciones.
28. Bombeo hidráulico y sistemas de aire comprimido.
29. Criterios de selección y dimensionamiento del sistema de almacenamiento.
30. Integración del almacenamiento en microrredes y sistemas inteligentes.
31. Recursos y clasificación de biomasa sólida, líquida y gaseosa.
32. Tecnologías de conversión térmica: combustión, gasificación y pirólisis.
33. Producción de biogás mediante digestión anaerobia.
34. Usos energéticos de la bioenergía: calefacción, generación eléctrica y biocombustibles.
35. Emisiones y sostenibilidad ambiental en sistemas bioenergéticos.
36. Aplicaciones descentralizadas de bioenergía en el ámbito rural.
37. Concepto de biorrefinería y su papel en la economía circular.
38. Clasificación de biorrefinerías según la materia prima utilizada.
39. Tipos de procesos de conversión: bioquímicos, termoquímicos e híbridos.
40. Productos obtenidos: bioenergía, bioplásticos, biofertilizantes y químicos verdes.
41. Integración de biorrefinerías con agricultura y residuos urbanos.
42. Casos de estudio de biorrefinerías a escala industrial y piloto.
43. Fundamentos de la recolección de energía del entorno (ambiental harvesting).
44. Captación de energía mecánica: piezoelectricidad y triboelectricidad.
45. Dispositivos termoeléctricos para aprovechamiento de gradientes térmicos.
46. Captación de energía lumínica mediante células de baja intensidad.
47. Aplicaciones en sensores autónomos, IoT y dispositivos portátiles.
48. Desafíos en miniaturización, almacenamiento y eficiencia energética.
49. Integración arquitectónica de sistemas solares fotovoltaicos y térmicos.
50. Uso de biomasa y geotermia en climatización de edificios.
51. Diseño bioclimático y estrategias pasivas para reducción de demanda energética.
52. Certificaciones energéticas y normativas en construcción sostenible.
53. Monitorización del consumo energético y sistemas de gestión inteligente.
54. Casos de éxito en edificios de consumo casi nulo (nZEB).
55. Fundamentos del análisis de ciclo de vida (ACV) aplicado a energías renovables.
56. Metodologías de evaluación de impacto ambiental: ISO 14040 y 14044.
57. Cálculo y comparación de la huella de carbono de tecnologías renovables.
58. Declaración ambiental de producto (EPD) y ecoetiquetado energético.
59. Herramientas digitales para simulación y análisis del ciclo de vida.
60. Integración de criterios ambientales en la toma de decisiones energéticas.

A4 E1. Energías renovables y eficiencia energética. CIEMAT

1. Neutralidad climática en 2050. Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC). Sistema de Gobernanza. Las oportunidades de la neutralidad climática.
2. Mitigación.
3. Sumideros naturales de carbono.
4. Adaptación al cambio climático.
5. Descarbonización sectorial.
6. Factores transversales en la neutralidad climática.
7. Fundamentos físicos del recurso solar.

8. Campañas de medida del recurso solar. Instrumentación.
9. Tratamiento de datos y modelización del recurso solar.
10. Fundamentos físicos del recurso eólico.
11. Campañas de medida del recurso eólico. Instrumentación.
12. Tratamiento de datos y modelización del recurso eólico: escalado temporal y espacial, métodos estadísticos y aplicaciones en la estimación del potencial.
13. Principios de conversión fotovoltaica.
14. Componentes de un sistema fotovoltaico.
15. Módulos fotovoltaicos comerciales.
16. Sistemas fotovoltaicos conectados a red.
17. Sistemas fotovoltaicos aislados y autoconsumo.
18. Innovaciones y nuevas tendencias en energía solar fotovoltaica.
19. Concentración de la radiación solar y sus limitaciones.
20. Componentes de un sistema solar térmico de concentración.
21. Tecnologías solares térmicas de media concentración.
22. Tecnologías solares térmicas de alta concentración.
23. Aplicaciones de la tecnología de captadores solares térmicos de foco lineal.
24. Aplicaciones de la tecnología de captadores solares térmicos de foco puntual.
25. Introducción y fundamentos físicos de la energía eólica.
26. Aerogeneradores: principios de funcionamiento y componentes.
27. Aplicaciones de la energía eólica.
28. Instalaciones eólicas terrestres.
29. Instalaciones eólicas marinas.
30. Situación actual y perspectivas futuras de la energía eólica.
31. Fundamentos y necesidad del almacenamiento energético.
32. Almacenamiento electroquímico.
33. Almacenamiento térmico.
34. Almacenamiento mecánico y gravitatorio.
35. Producción y almacenamiento de hidrógeno verde.
36. Aspectos económicos y normativos del almacenamiento energético.
37. Recursos de biomasa con fines de calor, electricidad y bioproductos.
38. Preparación de la biomasa con fines de calor, electricidad y bioproductos.
39. Caracterización energética, física y química de la biomasa: biocombustibles sólidos y combustibles sólidos recuperados.
40. Procesos de transformación termoquímicos y aplicaciones: combustión.
41. Procesos de transformación termoquímicos y aplicaciones: gasificación.
42. Procesos de transformación termoquímicos y aplicaciones: pirólisis.
43. Recursos, preparación, procesos de obtención del bioetanol y aplicaciones.
44. Recursos, preparación, procesos de obtención del biodiesel y aplicaciones.
45. Caracterización energética, física y química de la biomasa y de los biocarburantes líquidos.
46. Recursos, preparación y caracterización de la biomasa con fines de obtención de biogás.
47. Digestión anaerobia y su operación.
48. Procesos de separación del metano en el biogás y aplicaciones de ambos.
49. Conceptos fundamentales de centrales eléctricas termosolares.
50. Configuraciones y tecnologías de centrales eléctricas termosolares de foco lineal.
51. Configuraciones y tecnologías de centrales eléctricas termosolares de foco puntual.
52. Acoplamiento a ciclos de potencia en centrales eléctricas termosolares.
53. Parámetros fundamentales para el diseño y dimensionamiento de centrales eléctricas termosolares.
54. Ventajas de las centrales eléctricas termosolares.
55. Concepto y fundamentos de las microrredes.

56. Tecnologías de generación en microrredes.
57. Sistemas de almacenamiento de energía para microrredes.
58. Hibridación de energías renovables.
59. Control, gestión y digitalización de microrredes.
60. Aplicaciones, ventajas y perspectivas futuras.

A4 E4. Tecnologías de fusión. CIEMAT

1. El Estado de Plasma.
2. Balance de potencia en el reactor de Fusión. Criterio de Lawson. Ignición.
3. Energía nuclear: fisión y fusión.
4. Reactores de Fusión por confinamiento magnético.
5. Reacciones de Fusión. Inventario de recursos existentes: deuterio, tritio, litio.
6. Métodos de Confinamiento en Fusión.
7. Dispositivos de Fusión «Tokamak».
8. Dispositivos de Fusión «Stellarator».
9. El experimento internacional de Energía de Fusión ITER.
10. El tokamak superconductor JT60-SA.
11. El stellarator superconductor Wendelstein7-X.
12. Plantas de Fusión.
13. Inyección de energía en dispositivos de Fusión.
14. Calentamiento de plasmas por medio de radiofrecuencia.
15. Líneas de transmisión de radiofrecuencia para calentamiento de plasma.
16. Calentamiento de plasmas por medio de inyección de haces neutros.
17. Fuentes de Iones para sistemas de Inyección de Haces Neutros.
18. Sistemas de calentamiento de plasma en el tokamak ITER.
19. El problema de los materiales en el reactor de Fusión.
20. Fuentes de neutrones para los materiales de Fusión.
21. El proyecto IFMIF-DONES.
22. Materiales estructurales para reactores de Fusión.
23. Materiales Funcionales.
24. Tecnología de celdas calientes.
25. El desafío de la tecnología del Tritio en Fusión.
26. El ciclo de tritio en reactores de Fusión.
27. Envolturas regeneradoras en dispositivos de Fusión.
28. Tecnologías de recubrimientos.
29. Tecnología de extracción de Tritio.
30. Tecnología de inyección de combustible.
31. Sistemas de diagnóstico para plasmas de fusión confinados magnéticamente.
32. Instrumentación visible infrarroja en sistemas de Fusión.
33. Instrumentación en el rango de microondas en sistemas de Fusión.
34. Medida de superficies magnéticas en stellarators.
35. Sistemas de diagnóstico en el stellarator W7X.
36. Sistemas de diagnóstico en el tokamak JT-60SA.
37. El desafío tecnológico de materiales para la primera pared.
38. El proyecto OLMAT.
39. Tecnología de Metales Líquidos.
40. Tecnología de mantenimiento remoto.
41. Tecnología de primera pared: Divertores.
42. Tecnología de primera pared: limitadores.
43. Superconductividad.
44. Bobinas superconductoras de alta y baja temperatura.
45. Bobinas magnéticas en dispositivos de fusión.
46. Sistemas de imanes del tokamak ITER.
47. Bobinas magnéticas no superconductoras para stellarators.

48. Fuentes de alimentación en dispositivos de fusión.
49. Sistema de vacío en dispositivos de Fusión.
50. El sistema de vacío del tokamak ITER.
51. Interacción plasma-pared. Control de impurezas.
52. Interacción plasma-pared. Limitadores.
53. Interacción plasma-pared: Divertores.
54. Técnicas de acondicionamiento de vasijas a alto vacío.
55. Fuentes de alimentación en dispositivos de Fusión.
56. Sistemas de alimentación eléctrica para Stellarators.
57. Fuentes de Alimentación de Alta Tensión para sistemas de Inyección de Haces Neutros.
58. Fuentes de Alimentación de Alta Tensión para sistemas de calentamiento por radiofrecuencia.
59. Operación de fuentes de alimentación de tipo impulsional.
60. Inspección de fuentes de alimentación de alta corriente en dispositivos de Fusión.

A4 E5. Técnicas ambientales. CSIC

1. Evidencias científicas del cambio climático: temperatura global y gases de efecto invernadero.
2. Procesos atmosféricos y ciclos biogeoquímicos afectados por el cambio climático.
3. Modelos climáticos: predicción y escenarios de concentración.
4. Consecuencias ambientales del cambio climático en ecosistemas y biodiversidad.
5. Función y estructura de los informes del IPCC (Grupo. I, II y. III).
6. Evaluación de políticas climáticas y mitigación según el IPCC.
7. Definición y tipos de contaminación del aire: natural vs. antropogénica.
8. Contaminantes primarios y secundarios: SO₂, NO_x, partículas, ozono troposférico.
9. Fuentes de emisión: industria, transporte, biomasa y actividades agrícolas.
10. Efectos sobre la salud y el medio ambiente de los contaminantes atmosféricos.
11. Normativa europea y española sobre calidad del aire.
12. Instrumentos de planificación y control de la contaminación atmosférica.
13. Estaciones de medición de calidad del aire: diseño y ubicación.
14. Métodos analíticos para cuantificación de contaminantes atmosféricos.
15. Técnicas de monitoreo continuo: sensores, fotometría, espectrometría.
16. Indicadores de calidad del aire y su interpretación normativa.
17. Tecnologías de mejora del aire: filtros, depuradores, barreras verdes.
18. Aplicaciones de modelos de dispersión y predicción de episodios contaminantes.
19. Tipos de contaminación del agua: física, química, biológica y térmica.
20. Fuentes de contaminación: urbana, industrial, agrícola y minera.
21. Indicadores de calidad del agua: DBO, DQO, conductividad, turbidez.
22. Métodos de análisis y muestreo en aguas superficiales y subterráneas.
23. Marco legislativo europeo (Directiva. Marco del. Agua) y español.
24. Normativas para vertidos y calidad ambiental en cuerpos de agua.
25. Estrategias de prevención en origen: reducción de emisiones al agua.
26. Sistemas naturales de depuración: humedales artificiales y filtros verdes.
27. Tecnologías de tratamiento primario, secundario y terciario.
28. Remediación de acuíferos contaminados mediante barreras reactivas.
29. Monitoreo y seguimiento de calidad en zonas sensibles y protegidas.
30. Integración de soluciones basadas en la naturaleza para mitigación hídrica.
31. Tipos de radiación ionizante y fuentes naturales y artificiales.

32. Actividades humanas que generan contaminación radioactiva: minería, energía nuclear.
33. Evaluación de riesgos asociados a la exposición radiológica.
34. Sistemas de contención y blindaje en instalaciones con material radiactivo.
35. Métodos de descontaminación de suelos, agua y superficies.
36. Normativa sobre protección radiológica y gestión de residuos radiactivos.
37. Clasificación de residuos: peligrosos, no peligrosos e inertes.
38. Diseño de vertederos controlados: impermeabilización y captación de lixiviados.
39. Almacenamiento subterráneo y geológico de residuos industriales o radiactivos.
40. Centros de transferencia y almacenamiento temporal de residuos urbanos.
41. Características y requisitos técnicos de depósitos de residuos especiales.
42. Evaluación ambiental de emplazamientos y criterios de selección de ubicación.
43. Causas comunes de contaminación del suelo: metales pesados, hidrocarburos, pesticidas.
44. Impacto sobre la salud humana, calidad del agua y productividad agrícola.
45. Técnicas de diagnóstico y evaluación de suelos contaminados.
46. Estrategias de remediación: excavación, estabilización, bioremediación y fitoextracción.
47. Seguimiento y control post-recuperación del suelo.
48. Legislación y normativa sobre suelos contaminados en España.
49. Objetivos y alcance de la evaluación de impacto ambiental (EIA).
50. Metodología de identificación de impactos en suelos, aguas y atmósfera.
51. Evaluación de alternativas técnicas y selección de la opción más sostenible.
52. Integración de la EIA en proyectos con antecedentes de contaminación.
53. Participación pública y consulta en el procedimiento de EIA.
54. Seguimiento y medidas correctoras en zonas contaminadas tras evaluación.
55. Principios básicos del análisis de riesgo medioambiental.
56. Identificación de peligros y evaluación de exposición a contaminantes.
57. Modelos para estimación del riesgo ambiental y sanitario.
58. Evaluación del riesgo en situaciones de emergencia o accidente industrial.
59. Herramientas y software para análisis cuantitativo de riesgos.
60. Aplicación del análisis de riesgo en la toma de decisiones y priorización de actuaciones.

A4 E5. Técnicas ambientales. CIEMAT

1. Clasificación y origen de contaminantes atmosféricos. partículas, gases y compuestos/elementos traza, contaminantes orgánicos persistentes y contaminantes emergentes. Legislación básica.
2. Contaminantes primarios y secundarios. Transformación química de los contaminantes atmosféricos.
3. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Procesos de deposición seca y húmeda.
4. Vigilancia y muestreo de la contaminación atmosférica. Métodos de medida (métodos de referencia y métodos alternativos), estaciones y redes.
5. Medida en continuo de contaminantes. Sistemas de control-reducción de contaminantes atmosféricos en emisiones industriales.
6. Emisiones contaminantes producidas por el tráfico de vehículos.
7. Fundamentos de meteorología orientados a su impacto en la calidad del aire (dinámica atmosférica, estabilidad atmosférica y variables meteorológicas clave para la dispersión de contaminantes).
8. Modelización meteorológica aplicada a los estudios de calidad del aire.
9. Modelos de calidad del aire a mesoescala.
10. Modelos de calidad del aire a microescala.

11. Evaluación de Emisiones de contaminantes para su uso en modelos de calidad del aire.
12. Evaluación de modelos meteorológicos y de calidad del aire.
13. Métodos de análisis de efectos de la contaminación atmosférica (experimentos en laboratorios, cámaras de techo descubierto, gradientes y monitorización, sistemas de fumigación a cielo abierto, etc).
14. Impacto ambiental de los óxidos de nitrógeno y azufre: lluvia ácida y eutrofización.
15. Efectos en vegetación y ecosistemas del ozono troposférico.
16. Efectos ambientales de metales pesados.
17. Interacciones entre contaminantes atmosféricos y cambio climático en vegetación.
18. Análisis de riesgo de efectos de la contaminación atmosférica en vegetación y ecosistemas.
19. Principios de interacción de radiación ionizante con la materia.
20. Dosimetría externa: exposición a rayos gamma, X y partículas beta.
21. Dosimetría interna: ingestión/inhalación de radionúclidos.
22. Unidades dosimétricas: Gray, Sievert.
23. Modelos de compartimentos para dosis interna (ICRP, biocinética).
24. Efectos biológicos de la radiación interna y externa.
25. Planificación del programa: objetivos, áreas críticas, variables a monitorear.
26. Elección y calibración de detectores de radiación ambiental.
27. Muestreo de matrices ambientales: aire, agua, suelo, biota.
28. Técnicas analíticas para radionúclidos: espectrometría gamma, alfa, ICP-MS.
29. Evaluación y análisis de datos radiológicos.
30. Interpretación normativa y comunicación de resultados al público.
31. Características geológicas de potenciales emplazamientos: RRNN, CO₂, H₂.
32. Caracterización geomecánica: ensayos de compresión, tracción, corte.
33. Prospección geofísica: sísmica, resistividad eléctrica, radar de penetración.
34. Caracterización hidrogeológica: reactividad.
35. Evaluación hidrogeoquímica: reactividad, transporte de radionúclidos.
36. Integración de datos en modelos de transporte acoplados (flujo, química, calor, modelos bifásicos CO₂/Salmuera, H₂/Salmuera).
37. Comportamiento del almacén frente al paso del tiempo (corto y largo plazo-geológico).
38. Estudios de análogos naturales y su aplicación en la evolución de riesgos del emplazamiento.
39. Modelado predictivo de evolución de los contaminantes en el medio geológico.
40. Corrosión de contenedores en condiciones geológicas profundas.
41. Evaluación de interacciones químico-biológicas a largo plazo.
42. Metodologías de evaluación de riesgos. Desarrollo y Simulación de escenarios de alteración en periodos >10,000 años.
43. Formación del suelo: meteorización física, química y biológica.
44. Factores edafológicos: clima, roca madre, organismos, tiempo y relieve.
45. Propiedades físicas del suelo: textura, estructura, densidad, porosidad.
46. Propiedades químicas del suelo: pH, CICE, contenido de materia orgánica.
47. Clasificación edafológica: FAO, USDA y WRB.
48. Técnicas instrumentales para caracterización de suelos (XRF, DRX, espectroscopía IR).
49. Erosión hídrica y eólica: causas y prevención.
50. Contaminación por metales pesados, hidrocarburos y pesticidas.
51. Acidificación y salinización del suelo.
52. Compactación y pérdida de estructura edáfica.
53. Pérdida de materia orgánica y desertificación.
54. Evaluación del riesgo de degradación: índices y cartografía de suelos.

55. Técnicas físicas: excavación, encapsulamiento, lavado de suelos.
56. Remedición química: oxidación/reducción in situ, agentes quelantes.
57. Biorremediación: fitorremediación, bioaumentación y biodegradación.
58. Electrocínética para recuperación de metales pesados.
59. Evaluación de la eficacia de la descontaminación: indicadores y criterios.
60. Rehabilitación ecológica y restauración del suelo post-remediación.

A4 E6. Radiaciones ionizantes y protección radiológica. CIEMAT

1. Radiactividad. Estructura nuclear. Modos y esquemas de desintegración.
2. Leyes de desintegración radiactiva. Transformaciones radiactivas en cadena.
3. Interacción de las partículas alfa con la materia.
4. Interacción de los electrones con la materia.
5. Interacciones de fotones con la materia.
6. Interacciones de neutrones con la materia.
7. Radiactividad natural. Radionucleidos cosmogénicos, series radiactivas naturales.
8. Contaminación radiactiva. Tipos. Características.
9. Isótopos radiactivos presentes en muestras ambientales.
10. Monitores de contaminación superficial.
11. Preparación de muestras ambientales para análisis radiológico en diferentes matrices.
12. Transferencia de la contaminación radiactiva a través de la cadena alimentaria.
13. Magnitudes y unidades para la dosimetría radiaciones ionizantes.
14. El esquema ICRP de magnitudes para protección radiológica.
15. Dosimetría externa: personal, ambiental y de área.
16. Dosimetría de neutrones.
17. Vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos. Servicios de dosimetría.
18. Radiación beta: patrones dosimétricos y aplicaciones.
19. Calibración de fuentes radiactivas mediante espectrometría gamma.
20. Calibración de fuentes radiactivas mediante técnicas de centelleo líquido.
21. Calibración de fuentes radiactivas mediante geometría de ángulo sólido.
22. Calibración de fuentes radiactivas alfa mediante cámara de ionización.
23. Calibración de fuentes de radón.
24. Calibración de fuentes radiactivas mediante calorimetría.
25. Determinación de la dosis absorbida en un haz de ^{60}Co en condiciones de referencia en laboratorios de calibración en niveles de terapia. Incertidumbre estimada.
26. Determinación de la dosis absorbida en un haz de ^{60}Co en condiciones de referencia en laboratorios de calibración en niveles de protección. Incertidumbre estimada.
27. Determinación del kerma en aire en un haz de ^{60}Co en condiciones de referencia en laboratorios de calibración en niveles de terapia. Incertidumbre estimada.
28. Calibración de conjuntos cámara-electrómetro en un haz de ^{60}Co en laboratorios de referencia gamma en niveles de terapia. Incertidumbre asociada.
29. Procedimiento para la calibración de un haz de ^{60}Co en niveles de terapia. Sistema de dosimetría basada en cámaras de ionización. Magnitudes de influencia. Condiciones de referencia.
30. Patrones en dosis absorbida en agua y kerma en aire en niveles de terapia.
31. Detectores de neutrones.
32. Técnicas de estandarización primarias en metrología de neutrones.
33. Fundamentos para la calibración de equipos de medida neutrónica.
34. Técnicas para la calibración de equipos de medida neutrónica.
35. Caracterización de campos neutrónicos mediante espectrometría neutrónica.
36. Características de una instalación para calibración de monitores de neutrones.
37. Conceptos fundamentales de protección radiológica. Justificación, optimización.

38. Protección radiológica frente a las fuentes naturales de radiación ionizante.
39. Medidas y exposición al radón.
40. Protección radiológica en intervención. Protección radiológica operacional en IIRR.
41. Protección radiológica para el público. Limitación de los vertidos en instalaciones radiactivas.
42. Protección radiológica relacionada con residuos radiactivos.
43. El Sistema de Gestión de la calidad en un laboratorio de radiaciones ionizantes.
44. UNE-EN-ISO 17025:2017. Requisitos relativos a la gestión de la calidad en el LMRI.
45. Guía para la expresión de la incertidumbre de la medida (GUM).
46. El LMRI en la organización metrológica internacional y nacional.
47. El acuerdo internacional de reconocimiento mutuo.
48. Comparaciones clave y suplementarias en el marco del BIPM y EURAMET.
49. Método de producción de rayos X y características de los haces de radiación en un laboratorio de metrología.
50. Laboratorios de calibración para rayos X en niveles de protección. Características generales.
51. Requisitos técnicos de un laboratorio de metrología de radiaciones ionizantes en calidades de rayos X.
52. Procedimientos de asignación de dosis y calibración de medidores de radiación en laboratorios de calibración para rayos X en niveles de protección.
53. Aspectos técnicos en la calibración y la asignación de dosis de dosímetros de área y personales en rayos X.
54. Método de sustitución en la calibración de medidores de radiación y la irradiación de dosímetros utilizados en protección radiológica.
55. Desclasificación de materiales, paramentos y subsuelos en instalaciones nucleares y radiactivas. Descontaminación de zonas y equipos.
56. Sistemas de tratamiento para los efluentes radiactivos en IINN e IIRR.
57. Seguridad de las instalaciones radiactivas y nucleares. Documentación preceptiva.
58. Protección física de las fuentes radiactivas.
59. Normativa y gestión de material nuclear sujeto a salvaguardias.
60. Transporte de sustancias radiactivas.

Área. Global 5. Instrumentación y Exploración

A5 I1. Electrónica y microelectrónica. CSIC

1. Fundamentos de la lógica digital: puertas lógicas y álgebra booleana.
2. Diseño y operación de circuitos combinacionales.
3. Circuitos secuenciales: registros, contadores y autómatas.
4. Implementación de circuitos aritméticos: sumadores, multiplicadores y ALU.
5. Arquitectura y tipología de circuitos integrados digitales (ASIC, FPGA).
6. Aplicaciones en sistemas embebidos y procesamiento digital.
7. Introducción al diseño electrónico asistido por ordenador (EDA).
8. Herramientas. CAD para diseño de esquemáticos y layout de PCB.
9. Simulación de circuitos electrónicos: análisis DC, AC y transitorio.
10. Lenguajes de descripción de hardware (HDL): VHDL y Verilog.
11. Flujos de diseño digital y validación mediante simulación lógica.
12. Integración de diseño y verificación en plataformas de desarrollo electrónico.
13. Principios de funcionamiento de dispositivos analógicos.
14. Tipos de amplificadores: operacionales, diferenciales y en configuración push-pull.
15. Análisis de ganancia, impedancia y respuesta en frecuencia.
16. Conversores analógico-digital (ADC): arquitectura, resolución y velocidad.

17. Conversores digital-analógico (DAC): tipos y aplicaciones.
18. Aplicaciones mixtas en sistemas de adquisición de datos y control.
19. Clasificación de semiconductores: intrínsecos y extrínsecos.
20. Propiedades electrónicas de los semiconductores.
21. Dopado de semiconductores: tipos de impurezas y técnicas.
22. Materiales semiconductores avanzados: Si, GaAs, InP y materiales compuestos.
23. Crecimiento de cristales y obtención de obleas de silicio.
24. Aplicaciones de semiconductores en microelectrónica y optoelectrónica.
25. Fundamentos de la electrónica de potencia y tipos de dispositivos.
26. Diodos y transistores de potencia: características y parámetros clave.
27. Diseño térmico y disipación de calor en dispositivos de potencia.
28. Fabricación de dispositivos. IGBT, MOSFET y SiC para alta potencia.
29. Control de calidad y pruebas de fiabilidad en fabricación de potencia.
30. Aplicaciones en conversión de energía, tracción eléctrica y redes inteligentes.
31. Requisitos y normativa en salas blancas para microfabricación.
32. Control de partículas y flujo laminar en entornos limpios.
33. Sistemas de gases y productos químicos en procesos de microfabricación.
34. Técnicas de generación de vacío y su aplicación en procesos de deposición.
35. Equipamiento típico de líneas de micro y nano-fabricación.
36. Seguridad, protocolos y buenas prácticas en salas blancas.
37. Fundamentos del crecimiento de capas delgadas.
38. Técnicas de deposición por LPCVD (Low Pressure Chemical Vapor Deposition).
39. PECVD (Plasma Enhanced CVD): ventajas y condiciones de proceso.
40. Depósito atómico capa a capa (ALD): control de grosor y uniformidad.
41. Técnicas avanzadas de grabado atómico (ALE) para nanoestructuras.
42. Aplicaciones en dispositivos electrónicos, MEMS y sensores.
43. Principios ópticos de la fotolitografía y resolución crítica.
44. Diseño y fabricación de máscaras para microelectrónica.
45. Procesos de recubrimiento, exposición y revelado.
46. Grabado húmedo: selectividad, isotropía y materiales sensibles.
47. Grabado en seco mediante plasma (RIE): control de perfil y anisotropía.
48. Comparación de técnicas según resolución y compatibilidad con materiales.
49. Procesos de producción de obleas: corte, pulido y limpieza.
50. Manejo automatizado de obleas en líneas de fabricación.
51. Unión de obleas mediante técnicas térmicas y adhesivas.
52. Soldadura oblea-oblea mediante técnicas de fusión directa o intermediaria.
53. Aplicaciones en empaquetado 3D y dispositivos. MEMS.
54. Control de calidad y pruebas de adherencia en uniones de obleas.
55. Fundamentos de la Ley de Moore y su evolución histórica.
56. Escalado de transistores: reducción de tamaño y efectos secundarios.
57. Límites físicos y económicos del escalado continuo.
58. Tecnologías más allá del CMOS convencional.
59. Alternativas al escalado: integración 3D, chipelets y diseño modular.
60. Perspectivas futuras de la microelectrónica en la era post-Moore.

A5 I2. Robótica y automática. CSIC

1. Introducción a la programación de robots: lenguajes y entornos comunes.
2. Programación estructurada vs. orientada a eventos en sistemas robóticos.
3. Uso de lenguajes específicos: Python, C++, ROS.
4. Programación de tareas secuenciales y paralelas en robots móviles e industriales.
5. Depuración, simulación y despliegue de código en plataformas robóticas.
6. Control en tiempo real y sincronización de procesos en robótica.

7. Arquitectura física y lógica de un sistema robótico.
8. Arquitecturas reactivas, deliberativas e híbridas: características y uso.
9. Sistemas de control jerárquico, distribuido y descentralizado.
10. Uso de inteligencia artificial para control adaptativo y aprendizaje.
11. Controladores basados en lógica difusa, redes neuronales y modelos predictivos.
12. Integración de sensores y datos para control inteligente autónomo.
13. Tipos de sensores utilizados en robótica: posición, fuerza, visión, proximidad.
14. Actuadores eléctricos, hidráulicos y neumáticos: selección y control.
15. Interfaces electrónicas para comunicación sensor-actuador.
16. Procesamiento de señales y calibración de sensores.
17. Integración sensorial en plataformas robóticas reales y simuladas.
18. Sincronización y temporización de sensores y actuadores en tiempo real.
19. Principios básicos de visión artificial y percepción visual.
20. Captura de imágenes y procesamiento digital en tiempo real.
21. Detección de bordes, formas y reconocimiento de objetos.
22. Estimación de profundidad, reconstrucción 3D y estereovisión.
23. Seguimiento visual y retroalimentación sensorial en robots móviles.
24. Aplicaciones de visión artificial en navegación, inspección y manipulación.
25. Técnicas de guiado: seguimiento de trayectorias, líneas y mapas.
26. Navegación basada en mapas topológicos y métricos.
27. Algoritmos de localización y posicionamiento (GPS, SLAM).
28. Evitación de obstáculos y planificación de trayectorias.
29. Navegación autónoma en entornos estructurados y no estructurados.
30. Sistemas de navegación colaborativa y en enjambre.
31. Modelado cinemático de manipuladores y brazos robóticos.
32. Cálculo de trayectorias en espacio cartesiano y articular.
33. Planificación de agarres estables con pinzas y manos robóticas.
34. Detección y localización de objetos manipulables mediante visión o sensores.
35. Planificación de movimientos en tareas de ensamblaje y pick-and-place.
36. Coordinación de múltiples grados de libertad para tareas complejas.
37. Representación de tareas mediante árboles de comportamiento y grafos.
38. Algoritmos de planificación jerárquica y basada en reglas.
39. Sistemas de toma de decisiones basados en eventos y estados.
40. Modelos probabilísticos para planificación bajo incertidumbre.
41. Planificación multi-robot y asignación dinámica de tareas.
42. Integración de objetivos, restricciones y prioridades en decisiones autónomas.
43. Función y ventajas de los entornos de simulación en robótica.
44. Simuladores populares: Gazebo, V-REP, Webots, Isaac. Sim.
45. Creación de entornos virtuales para pruebas y entrenamiento.
46. Modelado físico de robots, sensores y actuadores.
47. Validación de algoritmos de navegación y manipulación en simuladores.
48. Conexión entre simulación y control real mediante middleware (ROS, YARP).
49. Tipos de interacción: teleoperación, cooperación y colaboración física.
50. Interfaces para comunicación natural: voz, gestos, interfaces hápticas.
51. Seguridad y ergonomía en entornos colaborativos.
52. Robots sociales: detección de emociones y comportamiento humano.
53. Aprendizaje por demostración y programación interactiva.
54. Evaluación de la usabilidad y aceptación de sistemas robóticos.
55. Aplicaciones industriales: montaje, soldadura, paletizado y control de calidad.
56. Robótica de servicios: logística, limpieza, asistencia y educación.
57. Robótica médica: cirugía asistida, rehabilitación y diagnóstico.
58. Robótica agrícola: monitorización, recolección y fumigación inteligente.
59. Aplicaciones en defensa, exploración espacial y rescate.
60. Tendencias emergentes: robótica autónoma, modular y bioinspirada.

A5 I3. Ingeniería en diseño y producción e ingeniería eléctrica. CSIC

1. Fundamentos del diseño de dispositivos y sistemas de instrumentación científica.
2. Propiedades físicas, mecánicas, eléctricas y térmicas de materiales aplicables.
3. Criterios de selección de materiales para condiciones específicas de operación.
4. Diseño paramétrico y modelado 3D con software. CAD.
5. Simulación estructural, térmica y vibracional mediante elementos finitos (FEM).
6. Integración del diseño virtual con procesos de prototipado rápido y fabricación.
7. Mecanizado CNC: fundamentos, herramientas, materiales y control de precisión.
8. Fabricación aditiva por capas: principios, tipos de impresoras y materiales.
9. Parámetros críticos en impresión 3D: velocidad, temperatura, resolución.
10. Técnicas metrológicas para caracterización dimensional y geométrica.
11. Control estadístico del proceso y análisis de tolerancias.
12. Normas ISO y herramientas para el aseguramiento de calidad industrial.
13. Composición y tipos de materiales compuestos: matriz, refuerzo, estructura.
14. Propiedades térmicas, dieléctricas, y mecánicas de materiales compuestos.
15. Procesos de fabricación de composites: manuales, automatizados, con autoclave.
16. Caracterización estructural mediante técnicas ópticas y electrónicas.
17. Ensayos mecánicos: resistencia, elasticidad, fatiga, impacto.
18. Aplicaciones en automoción, aeronáutica, defensa y estructuras civiles.
19. Clasificación de máquinas eléctricas: CC, síncronas, asíncronas.
20. Ecuaciones de modelado electromecánico en máquinas rotativas.
21. Diseño y fabricación de bobinados, núcleos magnéticos y ensamblaje.
22. Estrategias de control escalar, vectorial y por campo orientado (FOC).
23. Sistemas de accionamiento con controladores digitales e inversores.
24. Aplicaciones industriales: automatización, transporte eléctrico y generación.
25. Conversión energética en centrales térmicas: calderas, turbinas, ciclos combinados.
26. Funcionamiento y componentes de centrales solares térmicas y fotovoltaicas.
27. Aerogeneradores: aerodinámica, generadores síncronos y asíncronos.
28. Principios electroquímicos de baterías: capacidad, eficiencia, ciclos de carga.
29. Supercondensadores: tiempos de respuesta, densidad energética y potencia.
30. Integración de generación renovable y almacenamiento en redes eléctricas.
31. Principios de metrología industrial y científica: exactitud, precisión y repetibilidad.
32. Establecimiento de trazabilidad metrológica y uso de patrones nacionales.
33. Procedimientos de calibración en laboratorio para sensores y analizadores.
34. Estrategias de mantenimiento predictivo y correctivo en instrumentación.
35. Documentación de verificación y seguimiento de condiciones de calibración.
36. Aplicación de normativas. ISO 17025, ILAC e interpretación de incertidumbre.
37. Principios de emisión e inmunidad electromagnética (EMI/EMS).
38. Fuentes internas y externas de interferencia electromagnética en laboratorios.
39. Técnicas de protección: apantallamiento, filtrado, conexión a tierra.
40. Diseño electrónico para minimizar acoplos y emisiones no deseadas.
41. Equipos y métodos para ensayos de compatibilidad electromagnética.
42. Normativas internacionales aplicables: IEC, CISPR, EMC. Directive.
43. Principios de conversión energética en sistemas electrónicos de potencia.
44. Diseño de convertidores y reguladores. DC-DC, DC-AC, AC-DC.
45. Semiconductores de potencia: características, conducción y conmutación.
46. Transformadores eléctricos: diseño de núcleos, aislamiento y eficiencia.
47. Enfriamiento y control térmico en equipos de alta potencia.
48. Aplicaciones: tracción eléctrica, energías renovables y red eléctrica.
49. Sistemas SCADA y HMI para control y supervisión de procesos industriales.
50. Captura de datos mediante sensores físicos y electrónicos en tiempo real.
51. Técnicas de sincronización y registro continuo de parámetros operativos.

52. Análisis de datos mediante estadísticas, filtrado y machine learning.
53. Alarmas inteligentes, mantenimiento predictivo y control adaptativo.
54. Aplicaciones de IoT industrial en monitorización distribuida y remota.
55. Estructura de los sistemas de gestión de la calidad: enfoque basado en procesos.
56. Requisitos clave de la norma. ISO 9001 en entornos industriales.
57. Aplicación de la norma. ISO 17025 en laboratorios acreditados.
58. Documentación del sistema de calidad: manual, procedimientos, registros.
59. Control de compras, evaluación de proveedores y trazabilidad.
60. Gestión de no conformidades, acciones correctivas y mejora continua.

A5 I3. Ingeniería en diseño y producción e ingeniería eléctrica. CIEMAT

1. Dinámica transversal de partículas.
2. Dinámica longitudinal de partículas.
3. Componentes de aceleradores de partículas.
4. Ciclotrones.
5. Sincrotrones.
6. Aceleradores lineales.
7. Fundamento de fuentes de iones.
8. Fuentes iones compactas para ciclotrones.
9. Tipologías fuentes iones para aceleradores para terapia de tumores.
10. Modelado de fuentes de iones.
11. Banco de ensayo de fuentes de iones.
12. Diagnósticos para caracterizar fuentes de iones.
13. Fundamento de cavidades radiofrecuencia. Diseño de cavidades RF resistivas.
14. Sistema de aceleración a baja energía para hadrones.
15. Tipologías de cavidades de radiofrecuencia para aceleradores de hadrones a media y alta energía.
16. Cavidades de aceleración para electrones.
17. Técnicas de fabricación de cavidades RF resistivas. Pruebas de aceptación. Acondicionamiento de cavidades.
18. Cavidades de radiofrecuencia superconductoras.
19. Focalización electrostática.
20. Focalización magnética.
21. Tipología de imanes y efecto en el transporte y forma del haz.
22. Imanes superconductores y aplicación.
23. Diseño imanes.
24. Técnicas fabricación y ensayos de validación y aceptación.
25. Fundamentos de diagnósticos de partículas y tipología según fases de puesta a punto y operación.
26. Diagnósticos de posición del haz.
27. Diagnósticos de medida corriente.
28. Diagnósticos de medida tamaño del haz.
29. Diagnósticos de pérdidas de partículas.
30. Medida de la emitancia.
31. Sistemas de control.
32. Sistemas de vacío.
33. Sistemas de potencia RF.
34. Sistema de refrigeración.
35. Alineamiento.
36. Radioprotección en aceleradores de partículas.
37. Técnicas de imagen médica.
38. Técnica PET.
39. Técnica SPECT.

40. Aceleradores lineales compactos para producción radioisótopos.
41. Ciclotrones. Principio de funcionamiento.
42. Ciclotrones superconductores compactos de baja energía.
43. Fundamentos de terapia de tumores con distintas partículas. Concepto FLASH.
44. Técnicas aceleración y aceleradores para protonterapia.
45. Sistemas de terapia con iones ligeros basados en sincrotrones.
46. Sistemas de terapia con iones ligeros basados en máquinas lineales.
47. Sistemas de terapia con iones ligeros basado en ciclotrones.
48. Sistemas de terapia tumores con electrones, a baja y alta energía.
49. Materiales utilizados en aceleradores.
50. Diseño asistido por ordenador.
51. Técnicas de fabricación.
52. Máquinas de medición.
53. Procedimientos de ensamblado.
54. Aplicación técnicas de fabricación aditivas en aceleradores de partículas.
55. Estudio viabilidad de un nuevo proyecto.
56. Diseño de proyecto.
57. Fabricación de componentes.
58. Pruebas componentes.
59. Integración de componentes y sistemas.
60. Fase de puesta a punto con haz. Procedimiento.

A5 I6. Exploración del espacio. CSIC

1. El espacio cercano y el Sistema Solar.
2. Estructura y dinámica de la magnetosfera terrestre.
3. Fuentes y efectos de la radiación ionizante en el medio espacial.
4. Principales características físicas de los planetas del Sistema Solar y sus satélites.
5. Misiones e instrumentación para la exploración del Sistema Solar.
6. Métodos de detección de exoplanetas: tránsito, velocidad radial y microlente gravitacional.
7. Caracterización atmosférica de exoplanetas mediante espectroscopía.
8. Propiedades físicas de galaxias y cúmulos de galaxias en astrofísica extragaláctica.
9. Evidencias de materia oscura y métodos de investigación.
10. Radiación cósmica de fondo y su importancia en cosmología.
11. Procesamiento de la luz visible e infrarroja en telescopios terrestres.
12. Diseño y uso de cámaras y espectrógrafos infrarrojos en espacio.
13. Técnica y aplicaciones de la interferometría radio astronómica.
14. Antenas de radiofrecuencia para cartografía de cielo profundo.
15. Detección e interpretación de ondas gravitatorias.
16. Principios de astronomía multimensajero: combinación de señales.
17. Coincidencia temporal de eventos: ondas gravitatorias y señales EM.
18. Bases físicas de la espectroscopía astronómica.
19. Espectroscopía en infrarrojo: detección de moléculas frías y discos protoplanetarios.
20. Técnicas de espectroscopía visible: líneas de emisión/absorción en estrellas.
21. Espectroscopía ultravioleta en exoplanetas y atmósferas planetarias.
22. Instrumentos: espectrógrafos, ópticas e interfaces espectrales.
23. Modelado y determinación de composiciones químicas espaciales.
24. Principios de espectroscopía in situ en sondas planetarias.
25. Instrumentación para espectros infrarrojos en superficie (rovers, landers).
26. Técnicas UV para detección de gases y compuestos atómicos in situ.
27. Aplicación de espectroscopía Raman en rocas y polvos planetarios.

28. Espectroscopía de rayos X en análisis elemental de muestras terrestres.
29. Técnicas de fluorescencia de rayos X para cuantificación in situ.
30. LIBS (Laser-Induced Breakdown Spectroscopy): funcionamiento y usos.
31. Fases iniciales: concepto de misión y requisitos científicos.
32. Diseño térmico: balance radiativo y sistemas de control térmico.
33. Simulación mecánica: vibraciones, choques y cargas de lanzamiento.
34. Compatibilidad electromagnética en entornos espaciales.
35. Pruebas de resistencia: térmicas, mecánicas y vibracionales.
36. Ensayos analíticos para comprobar cumplimiento de requisitos.
37. Proceso de fabricación de componentes y subensambles.
38. Integración de cargas útiles con plataformas de vuelo.
39. Control de partículas y limpieza de subsistemas (ISO. Clase 5–8).
40. Control de contaminación molecular y su impacto sobre instrumentación.
41. Pruebas de calificación: térmicas, espaciales, EMC.
42. Certificación para vuelo y análisis de riesgos asociados.
43. Fases de misión operativa y planificación de actividades.
44. Segmento de vuelo: estructura, software de a bordo y comunicaciones.
45. Segmento de tierra: estaciones, centros de control y enlaces de datos.
46. Gestión de telemetría: protocolos, archivos y redundancia.
47. Procesamiento de datos y corrección de errores en tierra.
48. Operaciones prolongadas: gestión de fallos y planificación extendida.
49. Formatos utilizados en datos espaciales: FITS, HDF5, CCSDS.
50. Estándares para archivos de misión y productos científicos.
51. Técnicas de preprocesado de imágenes y calibraciones.
52. Análisis de series temporales: binning, transientes, correlación.
53. Bases de datos remotas y sistemas de acceso (VO, PDS).
54. Aplicaciones: detección de eventos, tendencias y publicación de resultados.
55. Entidades nacionales: CSIC, INTA, universidades, empresas.
56. Funcionamiento del sistema nacional: competencias y coordinación.
57. Agencia. Espacial. Europea (ESA): organización y órganos principales.
58. Programas y proyectos de la ESA: Horizon Europe, Copernicus, ExoMars.
59. Instrumentos de cooperación internacional: NASA, Roscosmos, JAXA.
60. Oportunidades para científicos españoles: participaciones y convocatorias CSIC/ESA.

A5 I7. Metrología y calibración. INTA

1. Magnitudes, símbolos y unidades de la Física y Química. Múltiplos y submúltiplos.
2. Realización y diseminación de magnitudes físicas.
3. El Sistema Internacional de Unidades (SI). Antecedentes. Unidades básicas del SI actual.
4. Metrología-Acreditación-Normalización. La estructura de la metrología internacional: niveles internacionales y nacionales.
5. La Convención del Metro. Institutos Nacionales de Metrología. Laboratorios nacionales asociados.
6. La Metrología científica e industrial.
7. Organismos internacionales de metrología. OIML. EUROMET. ILAC. EA. Laboratorios acreditados.
8. La metrología como pilar de la infraestructura de la calidad.
9. Trazabilidad metrológica. Patrones primarios y secundarios, materiales de referencia. Tipos, utilización, requisitos. Plan de Calibración.
10. Patrones nacionales de las unidades de medida básicas del sistema internacional de unidades. Realización y diseminación.

11. Acuerdos internacionales de reconocimiento mutuo en metrología y calibración. Comparaciones clave y suplementarias.
12. Estructura metrológica. Niveles de referencia y calibración.
13. Conceptos básicos de física: tiempo y frecuencia. Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
14. Conceptos básicos de física: masa, peso, fuerza, energía y potencia. Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
15. Conceptos básicos de electricidad: voltaje, intensidad, resistencia y potencia. Corriente continua y alterna, Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
16. Conceptos básicos de física: temperatura, humedad y presión atmosférica. Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
17. Conceptos básicos de física: óptica y acústica. Instrumentos de medida y calibración en laboratorios de óptica y acústica: interferómetros, radiómetros, micrófonos, sonómetros, etc.
18. Conceptos básicos de química: elementos químicos, masa y peso molecular. Disoluciones y pH. Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
19. Conceptos básicos de la medida en laboratorios de metrología de radiaciones ionizantes.
20. Patrones y materiales de referencia de radiaciones ionizantes. Calibración.
21. Conceptos matemáticos elementales. Empleo de fórmulas matemáticas simples. Porcentajes, semejanzas y proporcionalidad. Análisis de los resultados: fórmulas estadísticas y curvas de regresión.
22. El mol como unidad del SI. Definición de la unidad. Métodos primarios de medida de la cantidad de sustancia. Características propias de la metrología química.
23. Patrón de ozono. Definición y materialización. Gases medioambientales. Gases de referencia. Preparación. Utilización.
24. Técnicas instrumentales químicas. Cromatografía de gases. Técnicas. Fundamentos. Principios generales. Componentes básicos. Detectores. Resolución, eficacia, selectividad.
25. Patrones de medida en Fotometría. Caracterización del funcionamiento de medidores de iluminancia y luminancia. Fuentes de incertidumbre. Índices de calidad de fotómetros.
26. Caracterización del funcionamiento de medidores de iluminancia y luminancia. Fuentes de incertidumbre. Índices de calidad de fotómetros.
27. Patrones de medida y generación de humedad. Materialización y diseminación de temperatura de punto de rocío y humedad relativa.
28. La medida de temperatura. Sensores e instrumentación. Proceso de calibración.
29. Laboratorios de ensayo y calibración: requisitos a considerar; infraestructura; instalaciones y condiciones ambientales; parámetros a controlar.
30. Errores de medida e incertidumbre. Métodos de estimación y cálculo de incertidumbres.
31. Requisitos del proceso. Evaluaciones tipo A y tipo B de la incertidumbre típica. Diferencias y aplicaciones.
32. Evaluación de la incertidumbre de medida. Magnitudes de entrada. Estimación de contribuciones.
33. Definición y cálculo de los grados efectivos de libertad. Aplicación en laboratorios de calibración.
34. Determinación de la capacidad de medida y calibración. Alcance de acreditación.
35. Informes de ensayo y mediciones. Certificados de calibración. Expresión de resultados e incertidumbres.
36. Justificación de la capacidad de medida y calibración de un laboratorio de calibración. Expresión de resultados en un alcance de acreditación.
37. Buenas prácticas de laboratorio; normativa aplicable.

38. Norma ISO/IEC 17025. Competencia de Laboratorios. Requisitos de recursos.
39. Norma ISO/IEC 17025. Competencia de Laboratorios. Requisitos de procesos.
40. Fases generales en la calibración de un instrumento de medida. Criterios de aceptación y rechazo y su implicación en requisitos metrológicos.
41. Medida y calibración. Transferencia de unidades y obtención de la trazabilidad metrológica.
42. Confirmación metrológica. Gestión de intervalos de calibración.
43. Requisitos relativos a los recursos. Criterios de aceptación y rechazo. Factores de corrección.
44. Control de datos. Validación de software específico de laboratorios acreditados.
45. Análisis de la estabilidad a corto, medio y largo plazo de los instrumentos de medida. Determinación de los intervalos entre calibraciones.
46. Registro e informe de resultados. Contenido mínimo según la Norma ISO/IEC 17025.
47. Coordinación del sistema de confirmación metrológica. Plan de calibración.
48. Competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Aseguramiento de la validez de los resultados.
49. Competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Intervalos de calibración. Controles entre calibración.
50. Caracterización de las condiciones ambientales de un laboratorio de calibración. Método de calibración.
51. Implementación de un sistema de gestión de calidad en laboratorios de calibración. Proceso y pasos.
52. Estructura documental de un sistema de gestión de la calidad. Aplicación a laboratorios de calibración.
53. La Entidad Nacional de Acreditación (ENAC). Reglamento. Actividades de Evaluación de la Conformidad: ensayo, calibración, inspección y certificación.
54. ENAC y la acreditación de laboratorios de ensayo y calibración. El proceso de acreditación. Beneficios de la acreditación.
55. Fases del proceso de evaluación en las auditorías externas. Aplicación a laboratorios de calibración.
56. Fases del proceso de evaluación en las auditorías externas. Aplicación a proveedores de intercomparaciones.
57. Eficacia y análisis de compatibilidad de ejercicios de intercomparación y control interno de la calidad en el ámbito de la acreditación.
58. Proceso de gestión de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones de calibración.
59. Auditoría interna en los laboratorios de calibración acreditados. Alcance, requisitos y documentación necesaria. Registro de resultados.
60. Planificación, gestión y coordinación de proyectos metrológicos europeos de investigación.

Área Global 6. Ciencia de Datos

A6 D1. Sistemas informáticos para investigación. CSIC e INTA

1. Sistemas numéricos binarios, octales y hexadecimales.
2. Álgebra de Boole: operadores y simplificación de funciones lógicas.
3. Compuertas lógicas y circuitos combinacionales básicos.
4. Circuitos secuenciales: flip-flops, contadores y registros.
5. Electrónica digital aplicada al diseño de procesadores.
6. Principios del lenguaje ensamblador y su relación con la arquitectura.
7. Tipos de procesadores: CISC, RISC, multinúcleo.
8. Arquitectura Von Neumann vs. Harvard.
9. Memoria RAM, cachés. L1/L2/L3 y técnicas de optimización.
10. Almacenamiento primario y secundario: SSD, HDD, NVMe.

11. Buses, controladores y circuitos integrados periféricos.
12. Sistemas. I/O, tarjetas gráficas y coprocesadores especializados.
13. Funciones y tipos de sistemas operativos (Linux, Windows. Server).
14. Administración de usuarios, procesos y servicios.
15. Estructura de redes locales: topologías, direccionamiento y enrutamiento.
16. Monitorización de sistemas con herramientas como Nagios, Zabbix, Prometheus.
17. Instalación y actualización de librerías científicas (Python, R, C++).
18. Automatización de tareas con scripts de shell y gestores de configuración.
19. Principios de HPC y escalado paralelo.
20. Clústeres de cómputo y programación con MPI/OpenMP.
21. Uso de GPUs y aceleradores: CUDA, OpenCL.
22. HTC y trabajos distribuidos: workflows, condor y grid computing.
23. Benchmarking y métricas de rendimiento (FLOPS, eficiencia).
24. Gestión de colas y planificación con Slurm, PBS o HTCondor.
25. Sistemas de archivos distribuidos: Lustre, Ceph, GPFS.
26. Almacenamiento NAS, SAN y su aplicación en investigación.
27. Uso de servicios de almacenamiento en la nube (S3, Azure. Blob).
28. Transferencia eficiente de grandes volúmenes de datos: GridFTP, Globus.
29. Políticas de replicación y redundancia.
30. Estrategias de backup, recuperación y archivo de datos científicos.
31. Interconexiones de alta velocidad: InfiniBand, Ethernet 100G.
32. Protocolos de red avanzados y configuraciones para baja latencia.
33. Computación distribuida: Hadoop, Spark y sistemas de colas.
34. Diseño, configuración y mantenimiento de un clúster de cálculo.
35. Virtualización y contenedores: Docker, Singularity.
36. Servicios de autenticación, almacenamiento compartido y scheduling.
37. Modelos de servicio en la nube: IaaS, PaaS, SaaS.
38. Herramientas de despliegue y orquestación: Terraform, Kubernetes.
39. Plataformas para investigación como servicio: OpenStack, Google Cloud, Azure.
40. Contenerización y automatización del despliegue.
41. Servicios académicos virtualizados: escritorio, cómputo, bases de datos.
42. Escalabilidad y balanceo de carga en soluciones XaaS.
43. Principios de seguridad informática: confidencialidad, integridad, disponibilidad.
44. Sistemas de detección y prevención de intrusos (IDS/IPS).
45. Seguridad perimetral: firewalls, VLANs y autenticación multifactor.
46. Conexión a redes académicas seguras: eduroam, RedIRIS.
47. Benchmarking de seguridad y rendimiento de servidores.
48. Infraestructura física: SAI, monitorización térmica y refrigeración eficiente.
49. Conceptos de CRM y su utilidad en entornos científicos.
50. Herramientas CRM de código abierto: SuiteCRM, Odoo.
51. Gestión de incidencias, soporte técnico y flujos de tickets.
52. SLA: definición, métricas y seguimiento del cumplimiento.
53. Documentación de compromisos de servicio y acuerdos operativos.
54. Integración de CRM con plataformas de gestión de proyectos.
55. Fundamentos del IoT en contextos científicos e industriales.
56. Protocolos de comunicación IoT: MQTT, CoAP, HTTP.
57. Computación Edge: definición y diferencias con la nube.
58. Diseño de arquitecturas híbridas: sensores, gateways y edge computing.
59. Instrumentación conectada y adquisición de datos en tiempo real.
60. Seguridad y sincronización de dispositivos IoT en red académica.

A6 D2. Programación y computación científica. CSIC y AEE

1. Principios de la ingeniería del software en contextos científicos.
2. Ciclo de vida del software: fases y documentación técnica.
3. Metodologías ágiles: Scrum, Kanban y su adaptación a proyectos de I+D.
4. Gestión de versiones y control de código con Git y GitHub.
5. Entornos de desarrollo integrados (IDE) para programación científica.
6. Técnicas de depuración avanzada y pruebas unitarias.
7. Análisis de algoritmos: complejidad temporal y espacial.
8. Estructuras de datos básicas: listas, pilas, colas, árboles, grafos.
9. Programación orientada a objetos: encapsulamiento, herencia y polimorfismo.
10. Patrones de diseño aplicados al desarrollo científico.
11. Programación funcional: funciones puras, inmutabilidad y recursividad.
12. Combinación de paradigmas en lenguajes modernos (Python, Scala).
13. Python para computación numérica: NumPy, SciPy, pandas.
14. R para análisis estadístico, regresiones y series temporales.
15. Librerías para visualización científica: Matplotlib, ggplot2, Plotly.
16. Fundamentos de minería de datos y su aplicación científica.
17. Preprocesamiento y transformación de datos con librerías especializadas.
18. Integración de código en entornos colaborativos (Jupyter, RStudio).
19. Conceptos básicos de HPC y HTC en investigación.
20. Algoritmos paralelos y comunicación con MPI y OpenMP.
21. Programación en GPU: CUDA, cuPy y PyTorch.
22. Optimización de código: vectores, cache, threading.
23. Benchmarking de software: herramientas y métricas.
24. Perfilar código y aplicar técnicas de optimización adaptadas.
25. Modelado de datos y normalización en bases relacionales (SQL).
26. Bases de datos.NoSQL: MongoDB, Redis, Cassandra.
27. Consultas avanzadas y eficiencia en acceso a datos.
28. Procesamiento de grandes volúmenes con MapReduce y Apache Hadoop.
29. Pipeline de tratamiento de datos en proyectos científicos y entornos de investigación.
30. Inteligencia artificial: finalidad y clasificación (machine learning, deep learning, NLP, LLM, RAG, visión artificial, sistemas expertos, robótica y agentes inteligentes).
31. Fundamentos de sistemas distribuidos en entornos heterogéneos.
32. Orquestación de servicios y contenedores con Docker y Kubernetes.
33. Automatización del despliegue: CI/CD y DevOps en investigación.
34. Seguridad en el desarrollo: cifrado, control de acceso, auditoría.
35. Arquitectura de workflows científicos reproducibles (Nextflow, Snakemake).
36. Computación en la nube para ciencia: AWS, Azure, Google Cloud.
37. Representación de grafos y algoritmos clásicos: Dijkstra, DFS, BFS.
38. Problemas combinatorios: permutaciones, particiones, programación dinámica.
39. Aritmética de precisión y computación simbólica.
40. Transformada rápida de Fourier: fundamentos y aplicaciones.
41. Métodos de simulación Monte Carlo para modelado estadístico.
42. Implementación y validación de soluciones en lenguajes científicos.
43. Fundamentos de visualización científica en 2D y 3D.
44. Herramientas para gráficos interactivos: Bokeh, Dash, Shiny.
45. Representación de datos complejos: mapas de calor, superficies, flujos.
46. Procesamiento de imágenes con OpenCV y PIL.
47. Análisis de imágenes científicas: segmentación, filtrado, detección.
48. Integración de visualizaciones en informes interactivos.
49. Fundamentos y arquitectura de desarrollo web: HTML, CSS, JavaScript, desarrollo front-end, desarrollo web en servidor y sistemas de gestión de contenido.
50. Frameworks para desarrollo de aplicaciones web científicas: Flask, Django.

51. Desarrollo de aplicaciones móviles con Flutter, React Native y de aplicaciones en plataformas low code.
52. Conectividad con servicios externos y bases de datos.
53. Desarrollo de APIs RESTful para acceso a datos científicos.
54. Pruebas, mantenimiento y publicación de aplicaciones web y móviles.
55. Protocolos de comunicación con dispositivos: RS-232, USB, Ethernet.
56. Control de instrumentación mediante. SCPI, LabVIEW, VISA.
57. Automatización de experimentos con Python (PyVISA, PySerial).
58. Registro y almacenamiento de datos experimentales en tiempo real.
59. Sincronización y gestión de múltiples equipos de laboratorio.
60. Integración de instrumentación en plataformas de monitorización remota.

A6 D3. Modelado y análisis de datos. CSIC e INTA

1. Panorama actual de la Ciencia de Datos y sus aplicaciones en la investigación.
2. Modelado de problemas científicos.
3. Programación estructurada y programación orientada a objetos.
4. Programación en Python para ciencia de datos.
5. Desarrollo de software abierto y metodologías ágiles.
6. Programación en entornos HPC (high performance computing, paralelización).
7. Incertidumbre y errores en el análisis de datos: diferencias entre incertidumbre estadística y sistemática, tipos de errores y propagación.
8. Definición y propiedades de variables aleatorias.
9. Funciones de densidad y de distribución de probabilidad.
10. Medidas descriptivas: media, mediana, varianza, percentiles.
11. Estimación puntual y por intervalos de confianza.
12. Pruebas de hipótesis: t-student, chi-cuadrado, ANOVA.
13. Integración numérica: métodos básicos (rectángulo, trapecio, Simpson) y avanzados (cuadraturas de Gauss, métodos adaptativos).
14. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias (ODE).
15. Métodos de Euler, Runge-Kutta y sistemas rígidos.
16. Ecuaciones en derivadas parciales (PDE) y esquemas de discretización.
17. Aplicaciones numéricas en simulaciones físicas y químicas.
18. Fundamentos del aprendizaje supervisado y no supervisado.
19. Regresiones lineales y logísticas para predicción.
20. Algoritmos de clasificación: KNN, SVM, árboles de decisión.
21. Redes neuronales artificiales: arquitectura, retropropagación y redes convolucionales (CNN).
22. Aprendizaje profundo con frameworks como TensorFlow y PyTorch.
23. Estructuras y recorridos en grafos: BFS, DFS, caminos mínimos.
24. Algoritmos de grafos aplicados a redes y bioinformática.
25. Resolución de problemas combinatorios: backtracking y programación dinámica.
26. Aritmética de precisión y cómputo de grandes enteros.
27. Transformada rápida de Fourier y análisis de señales.
28. Simulaciones estocásticas con el método de Monte Carlo.
29. Sistemas multiagente: fundamentos, arquitecturas y tipos de agentes (reactivos, deliberativos e híbridos).
30. Protocolos de comunicación y negociación entre agentes.
31. Aplicaciones en simulación social, robótica y logística.
32. Plataformas de desarrollo de agentes: JADE, MASON.
33. Modelado basado en agentes para sistemas complejos.
34. Modelado y predicción con series temporales: ARIMA, SARIMA.
35. Tratamiento de datos espaciales con GIS y análisis de patrones.
36. Procesamiento de imágenes: filtros, detección de bordes, segmentación.

37. Análisis de texto: tokenización, extracción de tópicos, NLP.
38. Clasificación de documentos y sentimiento con aprendizaje automático.
39. Fusión de datos heterogéneos y multidimensionales.
40. Fundamentos de la Web Semántica y datos enlazados (Linked Data).
41. Ontologías y esquemas RDF para modelado de conocimiento.
42. Vocabularios, estándares abiertos y metadatos estructurados en repositorios científicos.
43. Herramientas para datos conectados: SPARQL, Protégé.
44. Interoperabilidad semántica en contextos científicos.
45. Principios del acceso abierto (Open Access, Open Data).
46. Licencias de datos: CC BY, CC0 y uso legal de datasets.
47. Protocolos de acceso a datos abiertos: OAI-PMH, REST.
48. Plataformas y portales de datos abiertos científicos.
49. Servicios web para visualización e interacción con datos.
50. Integración de APIs abiertas en aplicaciones científicas.
51. Procesos de ingestión y normalización de datos crudos.
52. Formatos abiertos y estructurados para preservación a largo plazo.
53. Repositorios digitales: institucionales y temáticos, estrategias de versionado y documentación de datasets.
54. Planes de gestión de datos (DMP) en proyectos de investigación.
55. Certificación y estándares para preservación digital (OAIS, ISO 16363).
56. Aplicaciones en bioinformática: análisis genómico y proteómico.
57. Modelado climático y simulación ambiental.
58. Predicción de fallos y mantenimiento predictivo en ingeniería.
59. Modelado estadístico de datos económicos y sociales.
60. Análisis de datos en astrofísica y ciencias espaciales.

A6 D4. Seguridad informática. CSIC e INTA

1. Principios fundamentales de seguridad informática aplicados al entorno científico.
2. Clasificación de datos científicos según nivel de sensibilidad.
3. Políticas de acceso y control de información en centros de investigación.
4. Seguridad en proyectos de investigación colaborativos y multinacionales.
5. Gestión del intercambio seguro de datos en redes académicas.
6. Herramientas de protección de la confidencialidad en entornos abiertos.
7. Estándares de acreditación de sistemas informáticos en investigación.
8. Evaluación de resiliencia ante fallos operativos o ciberataques.
9. Procedimientos de pruebas de seguridad previas al despliegue.
10. Requisitos de certificación para software científico y técnico.
11. Gestión de actualizaciones y validación segura de código.
12. Integración de medidas de seguridad en todo el ciclo de vida del software.
13. Elementos clave en el diseño de políticas institucionales de seguridad.
14. Marco normativo del CSIC para protección de infraestructuras TIC.
15. Directrices del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) para el sector público.
16. Niveles de madurez y auditoría continua de cumplimiento.
17. Gestión documental y trazabilidad de eventos críticos.
18. Responsabilidades de usuarios, administradores y directivos en el ENS.
19. Fundamentos legales del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD).
20. Requisitos de consentimiento en el uso de datos personales en I+D.
21. Técnicas avanzadas de anonimización para proteger datos sensibles.
22. Estrategias de pseudoanonimización compatibles con análisis estadísticos.
23. Evaluación de impacto en protección de datos (DPIA) aplicada a proyectos científicos.
24. Implicaciones legales y éticas en proyectos con datos biomédicos y sociales.
25. Clasificación de ciberataques según técnica y objetivos.

26. Amenazas persistentes avanzadas (APT) en redes académicas.
27. Análisis de casos recientes de ataques a centros de investigación.
28. Impacto de vulnerabilidades en infraestructuras críticas de I+D.
29. Ciberseguridad frente a tecnologías emergentes (IA, computación cuántica).
30. Proyecciones de evolución en técnicas de ataque y defensa.
31. Configuración segura de estaciones de trabajo científicas.
32. Aplicación de políticas de seguridad en servidores de datos.
33. Soluciones antivirus y antimalware: capacidades y limitaciones.
34. Encriptado local de datos y protección de credenciales.
35. Gestión de accesos y contraseñas en entornos distribuidos.
36. Restricción de software no autorizado y control de dispositivos externos.
37. Diseño seguro de redes LAN en laboratorios y centros de cálculo.
38. Control de acceso y segmentación en redes inalámbricas.
39. Implementación de firewalls y reglas de seguridad personalizadas.
40. Protocolos seguros para comunicación entre dispositivos científicos.
41. Buenas prácticas de seguridad en plataformas de almacenamiento en la nube.
42. Monitorización continua del tráfico de red para detección de intrusos.
43. Principios de gestión de la identidad digital en entornos académicos.
44. Métodos de autenticación robusta: certificados, tokens, MFA.
45. Sistemas de autorización basados en roles y perfiles.
46. Control del acceso físico a infraestructuras TIC críticas.
47. Requisitos de seguridad para trabajo remoto en investigación.
48. Protección de dispositivos personales en contextos de teletrabajo.
49. Elaboración de planes de continuidad operativa en investigación.
50. Identificación proactiva de vulnerabilidades en software y hardware.
51. Estrategias de respuesta a incidentes de ciberseguridad.
52. Herramientas de rastreo y análisis de eventos de seguridad.
53. Registro y auditoría de accesos y modificaciones en sistemas.
54. Formación continua del personal en prevención de amenazas.
55. Fases del proceso de recuperación tras un incidente de seguridad.
56. Técnicas forenses para investigación de incidentes informáticos.
57. Preservación legal de pruebas electrónicas y cadena de custodia.
58. Planificación de copias de seguridad y restauración de datos.
59. Funciones y estructura de un Centro de Operaciones de Seguridad (SOC).
60. Evaluación post-incidente y medidas correctivas.

Área Global A7. Evaluación, Innovación, Transferencia de Conocimiento y Difusión de la Investigación

A7 C1. Comunicación y cultura de ciencia y tecnología. AEE

1. Teoría del Lenguaje, Información y Comunicación Científica. Semiótica de la Ciencia y la construcción del significado en términos técnicos y de seguridad espacial.
2. Comunicación Pública, Política y de Riesgo en CTI. Modelos de Comunicación de Riesgo aplicados a incidentes espaciales o amenazas a la seguridad.
3. Sistemas de Comunicación, Ecología Mediática y Framing. La teoría del Framing y el Agenda-Setting en la ciencia, la tecnología y la Defensa Nacional.
4. Libertad de Expresión, Desinformación y Deepfakes. Regulación y límites de la prensa. Implicaciones de la infodemia y la ética de la IA generativa en el sector CTI.
5. Transparencia, Derecho a la Información Pública y Open Science. Aplicación avanzada de la Ley de Transparencia. Gobernanza del Dato y apertura en la investigación pública.
6. El Derecho de la Información y el Soft Power Tecnológico. El papel de los grupos de interés (Lobbying) en la política de I+D+i y su proyección en el espacio.
7. Neurociencia, Emociones y Percepción del Riesgo Espacial. Aplicación del Neuromarketing a la persuasión. La psicología de las emociones en la gestión de crisis.

8. Ecosistema de Medios y Estrategias Transmedia CTI. Diseño de narrativas transmedia para proyectos científicos, misiones espaciales y la comunicación de la Defensa.
9. Geopolítica de la Comunicación y Rivalidad Espacial. Análisis comparado de la política informativa de agencias espaciales. La Comunicación en el contexto de rivalidad espacial.
10. Opinión Pública y Medición de la Percepción CTI. Metodologías del CIS y el INE. Análisis de la percepción social de la ciencia y tecnología (FECYT).
11. Análisis del Discurso y Retórica de la Innovación. Aplicación del Análisis Crítico del Discurso a debates sobre innovación disruptiva y el sector espacial.
12. Ciberactivismo, Ciberseguridad y Fugas de Información CTI. El papel de los grupos de interés en la agenda. Protocolos de comunicación ante brechas de seguridad en organismos de investigación y Defensa.
13. Planificación Estratégica y Branding de la I+D+i Pública. Diseño de Planes Directores de Comunicación alineados con la Estrategia Espacial Nacional. Gestión de la reputación institucional.
14. Modelos y Casos de Comunicación de Crisis en el Sector Espacial. Modelos de gestión de crisis (SCCT) aplicados a fallos en lanzamientos, pérdida de misiones y controversias éticas.
15. Habilidades Comunicacionales del Directivo Público y Science Diplomacy. Liderazgo comunicacional y portavocía. Comunicación intercultural en proyectos científicos y de seguridad internacional.
16. La Ciencia y la Tecnología: Concepto, Método y Estudios CTS. Implicaciones éticas de la exploración y explotación de recursos espaciales.
17. Regulación y Estructura: Ley 14/2011 y Estrategia Espacial Nacional. Art. 44 de la Constitución y la Ley de la Ciencia. Articulación con la Estrategia Espacial Española.
18. Gobernanza del Espacio en España: La Agencia Espacial Española (AEE). Naturaleza, regulación, organización y funciones de la AEE. Su rol coordinador y sus retos de comunicación.
19. 19. Agencias Espaciales Europeas: ESA y EUSPA. La Agencia Espacial Europea (ESA): Misión, estructura y programas. EUSPA: Comunicación de los programas Galileo (GNSS) y Copernicus (OT).
20. Marco de la Defensa: Análisis del Ministerio de Defensa y las FAS. Análisis de la Estructura Orgánica del Ministerio de Defensa (MINISDEF). El papel de las Fuerzas Armadas (FAS) y sus misiones en el ámbito espacial.
21. La Estrategia de Seguridad Nacional (ESN) y el Dominio Espacial. Análisis de la Estrategia de Seguridad Nacional vigente. La consideración del espacio como un dominio estratégico y las amenazas a la seguridad.
22. Seguridad y Defensa Espacial de la UE: Marco de Cooperación (Consilium). El papel del Consejo de la UE en la seguridad, resiliencia y autonomía estratégica espacial. Comunicación de las amenazas y respuestas de la UE.
23. Sistemas Duales (Civil y Militar) en Tecnología Espacial y CTI. Justificación y comunicación de la inversión en tecnología de doble uso. La interconexión entre las capacidades civiles y militares.
24. Marco Legal Internacional del Espacio (Outer Space Treaty). Análisis de los principales convenios. Comunicación de la responsabilidad por daños espaciales y el derecho internacional.
25. Legislación Espacial Nacional y la Regulación del New Space. La necesidad de una Ley Nacional del Espacio. Comunicación de la regulación sobre licencias de lanzamiento, registro de objetos y responsabilidad.
26. Regulación de la Minería Espacial y los Recursos Extraterrestres. Debate legal y ético sobre la explotación de recursos. Comunicación de la regulación de actividades comerciales más allá de la órbita.

27. Telecomunicaciones Satelitales: Estructura, Servicios y Comunicación. El sector de las telecomunicaciones espaciales. Comunicación de la brecha digital y el papel de los satélites en la conectividad.

28. Sistemas de Observación de la Tierra (OT) por Satélite. Programas de OT. Divulgación de los datos satelitales para la gestión de crisis, el medio ambiente y el cambio climático.

29. Posicionamiento y Navegación Satelital (GNSS): Galileo y GPS. Principios de funcionamiento. Comunicación de la fiabilidad, precisión y sus aplicaciones en transporte, agricultura y seguridad.

30. Transferencia de Conocimiento (TCT) y Oficinas (OTCs). Comunicación de la Innovación Abierta y la colaboración público-privada en el sector espacial.

31. Retórica de la Ingeniería Espacial: Fiabilidad, Redundancia y Misión Crítica. Narrativas sobre la fiabilidad del sistema y la gestión de la redundancia en vehículos de lanzamiento y satélites. Comunicación de la complejidad de los sistemas de control de actitud (ACS).

32. Sistemas de Lanzamiento y Propulsión: Comunicación Técnica. La divulgación de la Física de Cohetes y la Ingeniería de Propulsión (química, eléctrica). Comunicación de fallos y retrasos en lanzamientos.

33. Innovación Espacial: New Space, Acceso al Espacio y Sostenibilidad Orbital. Estrategias de comunicación para la aceptación social del ecosistema New Space (microsatélites, lanzadores ligeros). El desafío de la divulgación sobre la sostenibilidad orbital y la mitigación de basura espacial.

34. Divulgación del Big Data y la Geoinformación de la Observación de la Tierra. Técnicas para comunicar grandes volúmenes de datos satelitales (Big Data). La importancia de la Geoinformación en la toma de decisiones públicas.

35. Misiones de Exploración Robótica: Narrativas y Divulgación. Estrategias de comunicación de misiones emblemáticas (e.g., Mars Rovers). El uso del Storytelling científico para explicar la Geología y la Astrobiología.

36. El Reto de la Exploración Tripulada: Ética y Aceptación Social. Debate ético y comunicacional sobre la colonización espacial y la exploración humana. La figura del astronauta como embajador científico.

37. La Basura Espacial y la Sostenibilidad Orbital: Narrativas de Riesgo. El problema de los escombros espaciales y la comunicación clara sobre la sostenibilidad del entorno orbital.

38. La Astrofísica y Cosmología: Divulgación de Conceptos Inabarcables. Técnicas narrativas para simplificar conceptos de agujeros negros, materia oscura y la expansión del universo. La visualización de datos astronómicos. Meteorología espacial.

39. Comunicación de la Ingeniería en Ground Segment (Segmento Tierra). La divulgación del trabajo en las estaciones de seguimiento, control de misión y la infraestructura terrestre esencial para las misiones.

40. Comunicación Estratégica de las Capacidades Espaciales de Defensa. Estrategias para justificar la inversión en capacidades espaciales de Defensa. El diálogo público sobre la protección de activos espaciales.

41. La Imagen del Espacio en la Cultura Popular y los Medios. Análisis de la ciencia ficción y su influencia en la percepción pública de la tecnología espacial. La desmitificación de conceptos erróneos.

42. Comunicación Intercultural y Proyectos Espaciales Multinacionales. Gestión comunicativa en equipos de investigación y agencias con diversidad cultural.

43. Científicos, Ingenieros y Técnicos como Portavoces del Espacio. Formación de personal técnico en habilidades de comunicación. La interfaz entre el experto y el comunicador en la divulgación espacial.

44. Museología y Museografía Científica y Tecnológica del Espacio. Diseño de exposiciones interactivas sobre exploración espacial y tecnología. Criterios de accesibilidad y narrativa en centros de ciencia.

45. Regulación y Autorización Espacial: Comunicación de la Gobernanza y Seguridad. El papel de la AEE en la autorización y supervisión de actividades espaciales. Comunicación de las normativas de registro de objetos y la gestión de las investigaciones de anomalías o fallos de misión.

46. Modelos de Divulgación: del Déficit al Diálogo (Public Engagement). Análisis crítico de los modelos de participación pública en ciencia (PES). La Democratización del Conocimiento Científico.

47. Alfabetización Científica (Scientific Literacy) y Science Capital. Métodos de medición de la cultura científica. Estrategias para aumentar el capital científico en la sociedad.

48. Periodismo de Investigación Científica y Verificación Avanzada. Técnicas de verificación de fuentes y datos científicos. El reportaje en profundidad sobre controversias CTI.

49. Diseño de Narrativas Persuasivas y Storytelling Científico. Estructura del relato para la ciencia. Uso del arco dramático y los personajes para la divulgación de descubrimientos e ingeniería.

50. Elaboración de Notas de Prensa Científicas de Alto Impacto. Criterios de noticiabilidad en ciencia. Adaptación de papers científicos a formatos periodísticos y SEO para contenidos CTI.

51. Diseño y Gestión de Programas de Radio y Podcasting Científico. Guionismo, producción y distribución de contenidos sonoros para la divulgación. Métricas de audiencia y fidelización en el podcasting.

52. Producción Audiovisual CTI: Documental Científico y Vídeo Digital. Técnicas de realización y edición para la visualización de datos complejos. Guionismo para formatos de vídeo corto (TikTok, Reels).

53. Visualización de Datos y Diseño de Infografías Científicas. Principios de diseño de información (Tufte). Uso de herramientas avanzadas para la creación de visualizaciones interactivas de resultados de investigación.

54. Comunicación en Redes Sociales: SciCommers e Influencer Marketing. El fenómeno de los divulgadores científicos en redes. Estrategias de colaboración y la ética de la monetización de la divulgación.

55. Community Management y Moderación en Debates CTI Polarizados. Herramientas de Social Listening y monitorización. Estrategias de respuesta a la desinformación y el trolling en temas científicos.

56. Análisis de Audiencias y Analítica Web Avanzada. Uso del Big Data para segmentar audiencias CTI. Métricas de compromiso (engagement) y evaluación del retorno de la inversión (ROI) en comunicación.

57. Diseño de Material Didáctico y Outreach. Elaboración de recursos educativos para la divulgación en centros escolares y el público general, con enfoque en el espacio.

58. Elaboración de Discursos de Alto Impacto. Técnicas de oratoria institucional y política. Estructura y entrega de discursos persuasivos en contextos de alta sensibilidad CTI.

59. Evaluación de Impacto de Acciones de Divulgación. Diseño de estudios pre/post-test y metodologías cualitativas y cuantitativas para medir el efecto de la comunicación en el conocimiento y la actitud.

60. Ética de la Divulgación y Gestión de la Incertidumbre. La responsabilidad del comunicador ante la incertidumbre científica y la controversia. Conflictos de interés, financiación y la autorregulación profesional.

A7 C2. Transferencia de conocimiento e innovación. CIEMAT

1. Medidas.
2. Convenios.
3. Titularidad y carácter patrimonial de los resultados de la actividad investigadora y del derecho a solicitar los correspondientes títulos y recurrir a mecanismos de

salvaguarda de la propiedad industrial e intelectual, las obtenciones vegetales y los secretos empresariales para su protección.

4. Aplicación del Derecho privado a los contratos relativos a la promoción y gestión de resultados de la actividad de investigación, desarrollo e innovación.

5. Ciencia abierta.
6. Cultura científica y tecnológica.
7. Antecedentes de la EECTI.
8. Motivación estratégica Internacional.
9. Principios de la EECTI.
10. Objetivos de la EECTI.
11. Ejes de actuación de la EECTI.
12. Abordaje de los objetivos de la EECTI.
13. Principales indicadores de I+D+i en España. Gasto en I+D como porcentaje del PIB.
14. Principales indicadores de I+D+i en España. Número de investigadores por cada mil habitantes.
15. Principales indicadores de I+D+i en España. Patentes y propiedad intelectual.
16. Principales indicadores de I+D+i en España Colaboración público-privada en I+D+i.
17. Indicadores internacionales de I+D+i.
18. Comparación con los indicadores españoles.
19. Identificación y evaluación del potencial de innovación.
20. Protección de la propiedad intelectual (PI).
21. Estudios de mercado y análisis de demanda.
22. Modelos de transferencia de tecnología.
23. Valoración económica de la tecnología.
24. Gestión de la innovación y vinculación con el entorno.
25. Función principal de las OTCs.
26. Vínculo entre investigación y empresa.
27. Registro de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento.
28. Fomento de la colaboración público-privada.
29. Asesoramiento y formación.
30. Estructura organizativa dentro de los OPIs.
31. Tipos de protección de resultados de investigación.
32. Normativa aplicable.
33. Solicitud de Patente.
34. Fases de la Patente.
35. Procedimiento de Concesión con examen previo.
36. La propiedad intelectual o derechos de autor.
37. Definición del Know-how.
38. Proceso de Identificación del Know-how. Actores del proceso.
39. Proceso de Identificación del Know-how. Fases del proceso.
40. Protección del Know-how.
41. Valoración del Know-how. Métodos cualitativos.
42. Valoración del Know-how. Métodos cuantitativos.
43. Transparencia y acceso abierto.
44. Visibilidad y reputación institucional.
45. Cumplimiento de políticas científicas.
46. Preservación y organización del conocimiento.
47. Fomento a la colaboración.
48. Rendición de cuentas.
49. Definición de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
50. Objetivo de la Norma UNE 166006:2011.
51. Ciclo de vigilancia tecnológica.
52. Integración en la gestión de la I+D+i.
53. Fuentes de información y herramientas.
54. Mejora continua y actualización del sistema.

55. Finalidad del Plan Estatal.
56. Principios Rectores.
57. Líneas Estratégicas.
58. Estructura del Plan.
59. Objetivos Específicos.
60. Instrumentos de Financiación.

A7 C3. Gestión de I+D. CIEMAT

1. Medidas para el Impulso de la investigación científica y técnica, la innovación, la transferencia del conocimiento, la difusión y la cultura científica, tecnológica e innovadora.
2. Convenios. Regulación específica para los agentes públicos de financiación o ejecución del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.
3. Titularidad y carácter patrimonial de los resultados de las actividades de investigación, desarrollo e innovación realizadas por el personal de investigación de los agentes públicos de ejecución del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.
4. Valorización y transferencia de conocimiento.
5. Aplicación del Derecho privado a: i. los contratos relativos a la promoción y gestión de resultados de la actividad de I+D+i; ii. transmisiones a terceros de derechos sobre los resultados de la actividad investigadora por OPIs.
6. Ciencia abierta y cultura científica y tecnológica.
7. Personal investigación al servicio de los organismos públicos de Investigación de la Administración General del Estado: concepto y normativa aplicable.
8. Contratación del personal investigador de carácter laboral.
9. Personal investigador al servicio de los organismos públicos de Investigación de la Administración General del Estado: concepto, criterios de selección, ámbito de aplicación, carrera profesional y acceso al empleo público y promoción interna.
10. Personal técnico funcionario al servicio de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado.
11. Derechos y deberes del personal investigador.
12. Derechos y deberes del personal técnico al servicio de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado.
13. Movilidad del personal de investigación. Adscripción a tiempo completo y parcial.
14. Excedencia temporal. Especial aplicación al personal de investigación para su incorporación a otros agentes públicos de ejecución del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.
15. Autorización de la compatibilidad al personal de investigación para el desarrollo de funciones en entidades públicas o privadas.
16. Realización de estancias formativas: autorización al personal investigador.
17. Participación del personal de investigación de los agentes de ejecución del sector público en sociedades mercantiles.
18. Personas colaboradoras y expertas o especialistas científicas y tecnológicas y de innovación.
19. Régimen retributivo del personal investigador funcionario de las escalas científicas: antecedentes, régimen transitorio, primera aplicación, motivación y ámbito de aplicación.
20. El sistema retributivo del personal investigador. Estructura de las retribuciones. Régimen retributivo: complemento de destino, componente ordinario y componente por méritos investigadores.
21. El sistema retributivo del personal investigador. Estructura de las retribuciones. Régimen retributivo: componente de excelencia científica y complemento de productividad.

22. Normas comunes de las evaluaciones para determinar el componente por méritos investigadores del complemento específico y el componente por actividad investigadora del complemento de productividad.
23. Comisión Evaluadora del Desempeño de la Actividad Científico-Tecnológica.
24. Bases comunes para la evaluación de la actividad investigadora del personal investigador funcionario de las escalas científicas de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado.
25. El presupuesto general del estado: Concepto y principios presupuestarios.
26. Elaboración de presupuesto. Estructuras presupuestarias. Disposiciones generales de los créditos.
27. Fases del procedimiento de ejecución del gasto.
28. Competencias en materias de gestión de gastos. Ordenación de pagos.
29. Anticipos de caja fija. Pagos a justificar.
30. Gastos plurianuales y tramitación anticipada.
31. Modificaciones presupuestarias: transferencias de créditos, generaciones de crédito, créditos ampliables, créditos extraordinarios y suplementos de crédito, incorporaciones de crédito.
32. Competencias en materia de modificaciones de crédito.
33. Función interventora: concepto, ámbito de aplicación, modalidades de ejercicio, competencias. no sujeción a fiscalización previa, fiscalización e intervención previa de requisitos básicos.
34. Función interventora: de pagos a justificar y anticipos de caja fija, reparos, discrepancias y omisión de fiscalización. Formación y remisión de la Cuenta General al Tribunal de Cuentas; examen y comprobación.
35. Control financiero permanente: concepto, ámbito de aplicación y contenido, planes de acción y seguimiento de medidas correctoras.
36. Ley 28/2006, de agencias estatales para la mejora de los servicios públicos: control de la gestión económico-financiera.
37. La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones: Ámbito de aplicación. Disposiciones comunes a las subvenciones públicas.
38. Formas de concesión de la subvención. Características generales de los procedimientos concesión.
39. Tramitación del procedimiento de concesión en régimen de concurrencia competitiva. Procedimiento de concesión directa.
40. Procedimiento de comprobación de subvenciones.
41. Reintegro de subvenciones. La devolución por invalidez de la resolución de concesión. El reintegro por incumplimiento de las obligaciones por el beneficiario.
42. Fases y procedimientos del reintegro de subvenciones.
43. Procedimiento de gasto en la gestión de la concesión de las subvenciones públicas. Actos de autorización y compromiso de gasto.
44. Reconocimiento de la obligación en la gestión de la concesión de las subvenciones públicas.
45. Modalidades de pago de las subvenciones públicas.
46. Gestión de la concesión de subvenciones públicas: garantía provisional en los procedimientos de selección de entidades colaboradoras y garantías en cumplimiento de compromisos asumidos por entidades colaboradoras.
47. Garantías de los pagos anticipados y abonos a cuenta en las subvenciones públicas.
48. Pérdida del derecho de cobro de las subvenciones públicas. Retención de pagos.
49. Control financiero sobre la administración concedente de subvenciones.
50. Control financiero de subvenciones respecto de beneficiarios y entidades colaboradoras.
51. Procedimiento de control financiero de subvenciones.
52. El control de subvenciones del Tribunal de Cuentas.

53. Las infracciones en materia de subvenciones.
54. Las sanciones en materias de subvenciones.
55. Normas comunes de las justificaciones de las subvenciones.
56. Cuenta justificativa con aportación de justificantes de gasto.
57. Cuenta justificativa con aportación de informe auditor. Cuenta justificativa simplificada. Especificidades de los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.
58. Justificación a través de módulos. Obligaciones formales de los beneficiarios en régimen de módulos. Justificación a través de estados contables.
59. Justificación de las subvenciones percibidas por entidades públicas estatales. Especificidades de los Organismos Públicos de Investigación.
60. Justificación de gastos. Gastos subvencionables.

A7 C3. Gestión de I+D. ISCIII

1. La Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: Impulso de la investigación científica y técnica, la innovación, la transferencia del conocimiento, la difusión y la cultura científica, tecnológica e innovadora.
2. La ética en la investigación. Principios éticos que deben regir la investigación, la transferencia y la innovación. Conflictos de intereses, códigos de buenas prácticas y estructuras que garantizan la ética en la investigación en los organismos públicos de investigación.
3. Bases legales de la investigación con seres humanos o con materiales de procedencia humana en España. La Ley de Investigación Biomédica.
4. Normativa europea y nacional de protección de datos. Protección de datos en el ámbito de la investigación. Ley Orgánica de protección de datos. Delegados de protección de datos. Funciones y atribuciones.
5. Mujeres y ciencia. Las mujeres en la historia de la ciencia. Situación actual. Planes de igualdad y estructuras organizativas en los organismos públicos de investigación. La perspectiva de género aplicada a la investigación.
6. Los recursos humanos en el ámbito de la investigación. Regulación actual. El personal investigador en formación.
7. Conceptos generales sobre comunicación y cultura de ciencia y tecnología. Conceptos generales sobre transferencia de resultados científicos.
8. Conceptos generales sobre innovación. Conceptos generales sobre gestión y ejecución de la I+D+I a través de subvenciones y ayudas.
9. Conceptos generales sobre internacionalización de la ciencia y la innovación y la cooperación al desarrollo en el ámbito científicos, tecnológicos y de innovación.
10. Normalización, certificación y acreditación. Descripción y estructura organizativa nacional e internacional.
11. El proceso de innovación: tipos, grado, nivel y actividades. Las dinámicas tecnológicas de la innovación. Innovación en la comunicación y la divulgación de la ciencia.
12. La vigilancia e inteligencia competitiva. Norma UNE 166006:2011. Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
13. Los programas públicos para el fomento de la I+D+i. El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2024-2027: principios, líneas estratégicas, objetivos y estructura.
14. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2024-2027. Actuaciones y presupuesto.
15. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2024-2027. Programa de RRHH.
16. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2024-2027. Programa para la Investigación y el Desarrollo Experimental.

17. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2024-2027. Programa de Transferencia y Colaboración.
18. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2024-2027. Programa de Innovación.
19. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2024-2027. Programa de Infraestructuras de I+D+i.
20. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2024-2027. Programas Transversales.
21. Proyectos Estratégicos para la Recuperación y la Transformación Económica (PERTES). PERTE para la salud de vanguardia.
22. Las políticas de impulso a la I+D+i en España. Políticas de gestión de la I+D+i en los planes nacionales.
23. La organización y el papel de las CCAA en el impulso a la I+D+i. Especialización. Planes de financiación regionales. Centros de investigación y centros tecnológicos. Programas específicos de recursos humanos.
24. La organización y el papel de las universidades en la I+D+i. Institutos universitarios de investigación. Personal docente e investigador.
25. El papel del sector privado en la I+D+i. Empresas, fundaciones y otros actores.
26. Horizonte Europa. Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea 2021-2027. Características generales, presupuesto e instrumentos de financiación. Los tres pilares: ciencia excelente, desafíos mundiales y competitividad industrial europea.
27. Otros programas de la Unión Europea. Euratom, LIFE, RFCS, Erasmus+, Programa Espacial Europeo. Sinergias entre Horizonte Europa y otros programas de la Unión Europea. El Espacio Europeo de Investigación (ERA) y su Gobernanza.
28. Fondos estructurales y de inversión europeos: Fondo Europeo de Desarrollo Regional y Fondo Social Europeo. Sinergias entre Fondos Estructurales y otros fondos, nacionales y extranjeros.
29. Mecanismo de Recuperación y Resiliencia Next Generation EU. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España. Componente 17.
30. Infraestructuras de Investigación de la Unión Europea. El Foro Estratégico Europeo sobre Infraestructuras de Investigación (ESFRI), Consorcio Europeo para las Infraestructuras de Investigación (ERIC) y otras alternativas para este tipo de Infraestructuras.
31. La financiación de la I+D+i en España. Participación pública y privada. Incentivos fiscales. Fuentes de financiación de los Organismos Públicos de Investigación.
32. La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones: Ámbito de aplicación. Disposiciones comunes a las subvenciones públicas. Procedimientos de gestión y concesión. Reintegro.
33. La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones: Control financiero. Régimen de infracciones y sanciones.
34. La gestión de la concesión de subvenciones públicas: Principios. Fases.
35. La gestión de la concesión de subvenciones públicas: El procedimiento de ejecución presupuestaria. Fases. Documentos contables.
36. Aspectos generales de los proyectos de investigación. Definiciones. Tipos de proyectos. Singularidades.
37. La gestión de proyectos de investigación (I). Fase de inicio: elección de los objetivos científicos y técnicos, elaboración de la memoria científico-técnica, elaboración del presupuesto. Aspectos críticos.
38. La gestión de proyectos de investigación (II). Planificación de proyectos: Metodologías de diseño y planificación. Los recursos humanos del proyecto. El trabajo en equipo. Las comunicaciones y la información del proyecto.

39. La gestión de proyectos de investigación (III). Fase de ejecución: gestión de cambios, imprevistos y riesgos, seguimiento científico-técnico y económico, evaluación. Herramientas informáticas para el seguimiento y gestión de proyectos.

40. La gestión de proyectos de investigación (IV). Fase de justificación de proyectos: La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, general de subvenciones y el Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el reglamento de la Ley general de subvenciones.

41. La gestión de proyectos de investigación (V). Fase final: resultados de la Investigación. Transferencia, comunicación y divulgación.

42. La gestión de proyectos de investigación (VI) con financiación externa desde el ámbito público. Redacción y propuestas. Gestión: ejecución y seguimiento.

43. Las fundaciones. El papel de las fundaciones en la investigación española. Régimen jurídico aplicable a las fundaciones de competencia estatal: Ley 40/2015, de 1 de octubre, Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones; Real Decreto 1337/2005, de 11 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de fundaciones de competencia estatal.

44. Centros de Excelencia Severo Ochoa y Unidades de Excelencia Maria de Maeztu.

45. Las estructuras de investigación cooperativa: las redes temáticas, las plataformas de apoyo a la investigación y otras estructuras cooperativas.

46. El papel de los consorcios en la estrategia de investigación. Organización, estructura y principales campos de investigación.

47. Principales indicadores de I+D+i en España. Comparación con indicadores internacionales.

48. Marco normativo estatal de aplicación a los Recursos Humanos dedicados a la investigación. Especificidades aplicables al personal funcionario al servicio de los Organismos Públicos de Investigación.

49. El sistema retributivo del personal investigador. Real Decreto 310/2019, de 26 de abril, por el que se aprueba el régimen de Retribuciones del Personal Investigador. Estructura. Comisión Evaluadora.

50. La carrera investigadora en el Espacio Europeo de Investigación. La Carta Europea del Investigador y el Código de conducta para su contratación y las iniciativas para su implantación. Iniciativa EURAXESS. La Estrategia de Recursos Humanos para Investigadores (HRS4R).

51. La movilidad del personal de investigación como instrumento de intercambio y desarrollo de proyectos de investigación. Tipología de movilidads.

52. El personal laboral en los organismos públicos de investigación. Sistemas de contratación de personal temporal de investigación.

53. El procedimiento general del gasto. Órganos competentes. Las fases del procedimiento de ejecución del gasto. Gastos plurianuales. Tramitación anticipada de expedientes de gastos.

54. Modificaciones presupuestarias. El control del gasto público: la Intervención General de la Administración del Estado y el Tribunal de Cuentas. El control del gasto en las agencias estatales.

55. La adquisición de bienes y servicios. La gestión de la adquisición de equipamiento científico. Preparación de contratos para la adquisición de bienes y servicios.

56. El inventario en los organismos públicos de investigación. La gestión patrimonial y el patrimonio empresarial: creación y participación en sociedades mercantiles.

57. La colaboración en la ejecución de proyectos y otras actividades de I+D mediante convenios. Régimen jurídico, tipologías y tramitación de los convenios. Distinción entre convenio, contrato y otros instrumentos jurídicos.

58. Las actividades de internacionalización de la investigación. La investigación en el ámbito de la cooperación al desarrollo.

59. Misión, funciones y ámbitos de actuación de las Organizaciones Internacionales en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología: La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE); Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU).

60. Agencias, fundaciones y programas extranjeros e internacionales de I+D. National Institutes of Health (NIH) - AXA Foundation y National Science Foundation (NFS). Estructura, normativa, reglas de participación.

Área Global 9. Tecnología Aeroespacial, Naval y de Defensa

A9 T3. Guiado navegación e inteligencia artificial. INTA

1. Actividades del ámbito de defensa financiadas a través del Programa Marco de I+D+i de la Unión Europea.

2. La Agencia Europea de Defensa (EDA), la Organización de Ciencia y Tecnología de la OTAN (NATO STO) y su relación con las actividades de I+D en los ámbitos aeroespacial, naval y de defensa.

3. Contexto de la Gestión de Proyectos con la Norma ISO 21500.

4. Metodologías aplicables a la gestión de proyectos de I+D+i. Calidad en proyectos de I+D+i.

5. Norma UNE-EN ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

6. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración según UNE-EN ISO/IEC 17025.

7. Gestión Lean. Conceptos básicos. Elementos de Lean. PDCA. VSM. 5S. TPM. Management Control. Productividad y Calidad.

8. Prevención de riesgos laborales. Legislación. Principios generales. Servicios de prevención. Equipos de trabajo y medios de protección. Documentación. Coordinación de actividades empresariales.

9. Análisis de incertidumbre en ensayos experimentales.

10. Instrumentación de laboratorio: Equipos, técnicas y principios de medida de equipos. Calibración.

11. Métodos estadísticos aplicados a la ingeniería.

12. Técnicas de percepción. LiDAR, radar. Principio de funcionamiento. LiDAR para vehículos autónomos. Comparativa LiDAR vs Cámaras: ventajas y desventajas. Estructura de nubes de puntos: coordenadas, sistema de referencia, atributos.

13. Sistemas y tecnologías de conectividad y posicionamiento aplicados a vehículos autónomos y conectados.

14. Percepción y fusión de datos en vehículos autónomos y conectados.

15. Funciones de conducción automatizada.

16. Validación vehículo autónomo y conectado.

17. Sistemas de mantenimiento y logística Integrados y conectados.

18. Fabricación aditiva.

19. Robótica móvil y robótica colaborativa (Cobots).

20. Modelado y simulación del comportamiento vehicular. Simulación mediante el método de elementos finitos. Simulación de la dinámica de fluidos.

21. Dinámica vehicular. Fundamentos. Dinámica longitudinal: prestaciones y frenado. Dinámica lateral: sistema de dirección. Dinámica vertical: sistema de suspensión.

22. Neumáticos, suspensiones, frenos, sistemas unión al suelo, ayuda a la dinámica. Ensayos y validaciones.

23. Sistemas eléctricos de los vehículos terrestres.

24. Buses de comunicación. Microcontroladores. Sensores y actuadores. Aplicaciones a los vehículos terrestres.

25. Electrónica motor aplicada a los vehículos terrestres. Sistemas de iluminación y señalización aplicados a vehículos terrestres. Sistemas electrónicos de seguridad y sistemas electrónicos de confort aplicados a vehículos terrestres.

26. Interfaces hombre-máquina aplicadas a vehículos terrestres.

27. Sistemas avanzados de ayuda a la conducción (ADAS). Descripción y funcionamiento. Niveles de autonomía de los vehículos. Instrumentación de apoyo a la movilidad autónoma.

28. Componentes principales del sistema motopropulsor. Integración en el vehículo. Arquitectura del sistema motopropulsor. Sistemas motopropulsores térmicos. Sistemas motopropulsores híbridos. Vehículo eléctrico: motores, inversores, cadena de tracción, baterías y sistemas de gestión de la energía, sistemas de recarga. Validación del sistema moto-propulsor eléctrico.

29. Aceros para estampación.

30. Aleaciones ligeras en la industria de la automoción.

31. Propiedades y conformado de plásticos. Materiales compuestos.

32. Procesos de corrosión y recubrimiento de chapa.

33. Metalurgia de la soldadura. Soldadura por arco eléctrico, soldadura por resistencia y soldadura fuerte, soldadura láser.

34. Procesos de pintura aplicados a la automoción. Ensayos de calidad. Concepción del proceso. Tratamiento de superficies. Estanqueidad. Procesos propios del pintado.

35. Ciberseguridad aplicada a la automoción.

36. Homologación y certificación de vehículos. Reglamentos marco europeos. Legislación española. Categorías de vehículos. Concepto de tipo, variante y versión.

37. Plataformas y vehículos militares. Clasificación y tipos. Sistemas específicos de los vehículos militares. Vehículos en servicio en las Fuerzas Armadas españolas.

38. GNSS: fundamentos. Parámetros básicos. Consideraciones de tiempos y sistemas de referencia. Modelo matemático para el cálculo de la posición. DOP. Concepto de «todos los satélites a la vista».

39. Receptores GNSS. Características de la señal radiada GPS. Funcionamiento básico del receptor. NAVDATA, diferencias según constelaciones. Observables del GPS. Fuentes de error y soluciones habituales.

40. INS-GPS. Tipos y aplicaciones. Jamming y Spoofing. Comparativa entre las diferentes opciones.

41. Filtrado débil INS-GPS: Fundamentos y modelo. Necesidades específicas para selección de sensores. Uso del estado de errores frente al estado total. Uso del estado aumentado. Diferencias con los otros filtrados INS-GPS.

42. Filtrado fuerte INS-GPS: Fundamentos y modelo. Necesidades específicas para selección de sensores. Diferencias con los otros filtrados INS-GPS.

43. Filtrado muy fuerte INS-GPS: Fundamentos y modelo. Necesidades específicas para selección de sensores. Diferencias con los otros filtrados INS-GPS.

44. Sistemas radiantes. Parámetros básicos. Tipos de antenas. Diagrama de radiación.

45. Modos de propagación de ondas radioeléctricas.

46. Inteligencia Artificial. Técnicas de Machine learning en la identificación de sistemas y en análisis de datos.

47. Aplicaciones de la visión artificial.

48. Técnicas de procesamiento y segmentación de imágenes de visión artificial.

49. Técnicas de reconocimiento de patrones en la imagen.

50. Información clasificada. Grados de clasificación. Competencias. Requisitos de acceso. Gestión de la información clasificada.

51. El Reglamento de Explosivos (I). Catalogación de explosivos. Autorización para el uso de explosivos. Almacenamiento y depósito. Transporte.

52. El Reglamento de Explosivos (II). Seguridad industrial y seguridad y salud en el trabajo. Zonas clasificadas con riesgo de explosión (ATEX): marcado de equipos y protección de equipos eléctricos.

53. Explosivos de uso militar. Características. Cadena pirotécnica: iniciador, multiplicador y carga principal. Concepto de carga precursora.

54. Sistemas de detección de explosivos. Detección de explosivos líquidos. Detección de trazas de explosivos. Detección de vapores explosivos. Tecnologías utilizadas y características principales.

55. Pólvoras. Tipos y Composición: pólvoras negras, pólvoras de base nitrocelulosa y pólvoras de matriz polimérica. Aplicaciones. Geometría del grano y su influencia.

56. El Reglamento de Armas. Armas de guerra. Transporte, almacenamiento y manipulación de armamento. Medidas de seguridad.

57. Armamento. Armas ligeras y pesadas. Tipos y clasificación. Componentes principales. Dispositivos de seguridad.

58. Municiones. Calibres ligeros, medios y pesados. Tipos de munición. Cargas huecas. Subcalibres. Municiones insensibles: tipos y ensayos.

59. Espoletas. Tipos. Modos de activación. Mecanismos de seguridad y armado.

60. Blindajes. Tipos. Materiales utilizados. Soluciones geométricas de protección balística y antiminas.

A9 T4. Sistemas e hidrodinámica navales. INTA

1. Geometría del buque: hidrostáticas de un buque: obtención, uso e interpretación. Curva de áreas y coeficientes de forma.

2. Canales de experiencias. Origen y desarrollo. Instalaciones actuales. Canales de aguas tranquilas. Túneles de cavitación. Canales de comportamiento en la mar y maniobrabilidad. CPMC. Otros.

3. International Towing Tank Conference (ITTC): organización, funciones y procedimientos.

4. Criterios de simbología y terminología hidrodinámica y Sistema Internacional de Unidades y Medidas.

5. Conceptos fundamentales de estabilidad al estado intacto: centro de carena y de gravedad del buque, curvas hidrostáticas, radios metacéntricos, condiciones generales del equilibrio de los buques, par de estabilidad estática transversal, altura metacéntrica, curva de estabilidad estática transversal, estabilidad dinámica, estabilidad longitudinal.

6. Factores que afectan a la estabilidad transversal de los buques: traslado e izadas de pesos, pesos suspendidos, corrimiento de la carga, líquidos en tanques, inundación de bodegas, agua en cubierta, variación del asiento, acción del viento, formación de hielo en la superestructura, virada del buque, etc. Importancia de la manga y del francobordo en la estabilidad.

7. Prueba de estabilidad de los buques mercantes: objetivo, datos del buque necesarios, pesos de prueba, péndulos y control de pesos a bordo. Lecturas de francobordo y calado, procedimiento de prueba, datos a obtener y cálculos a realizar.

8. Código Internacional de Estabilidad sin avería, 2008, Resolución MSC.267 (85).

9. Estabilidad: criterio meteorológico.

10. Compartimentado y estabilidad después de averías. Conceptos fundamentales de estabilidad después de avería. Método determinístico y probabilístico. Aplicación en función tipo de buque.

11. Convenio MARPOL: Energy Efficiency Design Index (EEDI). Descripción. Criterios de aplicación.

12. Verificación preliminar del EEDI en la etapa de proyecto: ensayos hidrodinámicos e informes de canales de experiencias.

13. Verificación definitiva del EEDI en pruebas de mar.

14. Mecánica de Fluidos Computacional, CFD: Fundamentos y metodología. Aplicaciones y limitaciones. Conceptos de verificación y validación en CFD. Conceptos

de estabilidad y convergencia de un método numérico. Técnicas usuales de aceleración de la convergencia.

15. Métodos numéricos de rebanadas para predicción del comportamiento en el dominio de la frecuencia.

16. Propulsión: geometría de la hélice.

17. Funcionamiento del propulsor aislado. Efecto de escala en propulsores.

18. Cavitación: coeficientes y tipos de cavitación. Causas e inconvenientes que produce. Condición hidrodinámica de cavitación. Relación de la cavitación con la distribución de la estela. Influencia de la relación área-disco y del tipo de perfil. Tipos principales de cavitación.

19. Series sistemáticas: selección de propulsores. Serie B y C del Canal de Wageningen. Motores directamente acoplados y turbinas o motores engranados.

20. Teoría de lifting-line. Velocidades inducidas. Circulación. Factores de Goldstein. Diagrama de Kramer.

21. Propulsiones especiales: water jets, Voithschneider, thrusters, hélices supercavitantes, hélices contrarotativas, propulsores azimutales, pod's y sistemas propulsivos no convencionales. Descripción de su funcionamiento. Ventajas e inconvenientes. Campos de aplicación.

22. Resistencia al avance: naturaleza de sus distintas componentes. Resistencia de fricción. Resistencia viscosa. Separación de capa límite. Resistencia por formación de olas.

23. Métodos de cálculo/estimación de la resistencia al avance de un buque.

24. Principales relaciones entre la resistencia al avance y las formas del casco. Curva de áreas. Coeficientes de forma. Coeficiente prismático. Posición longitudinal del centro de carena. Forma de las cuadernas. Forma de la flotación. Bulbos de proa y popa.

25. Efecto de la rugosidad en la resistencia. Resistencia de los apéndices. Resistencia del aire.

26. Series sistemáticas de carenas de buques. Descripción. Aplicación.

27. Interacción hélice-carena. Estela. Componentes. Estela nominal y estela efectiva. Distribuciones de estela. Succión. Rendimiento rotativo-relativo.

28. Estimulación de turbulencia en modelos.

29. Resistencia por burbujas de aire en modelo y/o buque real.

30. Definición de las cualidades de maniobrabilidad e índices representativos.

31. Condiciones de maniobrabilidad. Criterios mínimos aceptables.

32. Ecuaciones lineales del movimiento: ecuación de Nomoto. Ecuaciones completas del movimiento (teoría lineal).

33. Ecuaciones no lineales del movimiento. Modelo matemático tipo «modular» (JMMG).

34. Timones, nomenclatura, geometría y tipos. Timones especiales.

35. Hidrodinámica del timón, fuerzas y centro de presiones. Par en la mecha.

36. Predicción de las características de maniobrabilidad del buque. Proyecto del timón.

37. Efecto del uso de hélice de paso controlable en los ensayos con modelo.

38. Métodos de construcción de modelos carenas y propulsores. Materiales y criterio de selección.

39. Procedimientos de control de calidad y tolerancias exigidas en modelos de uso en canales de experiencias.

40. Levantamiento geométrico y mediciones de formas de carenas y sistemas de propulsores en base al uso de técnicas de ingeniería inversa.

41. Instrumentación utilizada en canales de experiencias: fundamento, calibración y aplicaciones.

42. Descripción de los ensayos de remolque, propulsor aislado, autopropulsión y estela. Metodología de realización. Resultados obtenidos y análisis de los mismos.

43. Análisis de incertidumbres en ensayos experimentales.

44. Metodologías para validación de ensayos en canales experimentales: benchmark.

45. Ensayos de medida de campo de velocidades con técnicas intrusivas.

46. Ensayos de medida de campo de velocidades con técnicas no intrusivas.
47. Fundamento de funcionamiento y medición con tecnología estéreo PIV.
48. Métodos de correlación modelo-buque. Métodos de Froude y Hughes. Factor de forma; procedimientos de cálculo. Método ITTC 78 de extrapolación de la resistencia y de la propulsión.
49. Cavitación. Ensayos en el túnel de cavitación. Estimación de la relación área-disco. Tipos principales de cavitación.
50. Cavitación. Simulación de flujo: malla, dummy model,.... Calibración.
51. Medición de pulsos de presión en bovedillas y cálculo de fuerzas inducidas por los mismos. Metodología y sistema de cálculo.
52. Ensayos de maniobrabilidad con modelo libre: círculo de evolución, pull-out, zig-zag, crash-stop y espiral de Dieudonné. Metodología de realización. Resultados obtenidos. Interpretación de los resultados.
53. Ensayos de medida de ruido alrededor de modelos de buque y su propulsor: aguas tranquilas y cavitación. Efecto de escala sobre el ruido. Modelación y cálculos numéricos del flujo y ruido provocado por la hélice y el casco de un buque.
54. Ensayos de comportamiento en la mar. Criterios a cumplir por los modelos a ensayar. Selección de escalas. Preparación del modelo.
55. Funcionamiento y aplicación de plataformas Stewart en canales de experiencias.
56. Ensayos de comportamiento en la mar: tipo de ensayos. Objetivos. Resultados obtenidos. Metodología de análisis de los mismos.
57. Sistemas de fondeos y cálculos de los mismos. Ensayos con *soft mooring*: campo de aplicación, planteamiento de soluciones, cálculo de líneas.
58. Operatividad de buques en la mar. Ensayos, instrumentación y objetivos a evaluar.
59. Generadores de oleaje. Tipos. Condiciones de contorno. Función de transferencia. Mapa de olas.
60. Ensayos de medida de ruido radiado submarino alrededor de modelos de buque y su propulsor: aguas tranquilas y cavitación. Efecto de escala sobre el ruido. Modelación y cálculos numéricos del flujo y ruido provocado por la hélice y el casco de un buque.

A9 T5. Sistemas, materiales, estructuras y combustibles aeronáuticos. INTA

1. Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa. Autoridades y Organismos competentes.
2. Aerodinámica Subsónica.
3. Aerodinámica Supersónica.
4. Túnel de hielo. Fundamentos. Tipos.
5. Criterios de Certificación de UAVs y normativa. Bases y especificidades.
6. Normativa EMAR: (Requisitos Europeos Militares de Aeronavegabilidad).
7. Materiales metálicos de uso aeronáutico.
8. Materiales compuestos de uso aeronáutico.
9. Técnicas de recubrimiento de superficies aeronáuticas.
10. Reparaciones de daños en superficies aeronáuticas.
11. Fabricación de elementales en material compuesto para aeronaves diversas.
12. Plataformas Aéreas de Investigación. Tipos. Ensayos en Vuelo.
13. Sistemas no tripulados de aeronaves. Tipos.
14. Cargas útiles de sistemas aéreos no tripulados.
15. Sistemas de trayectoria para ensayos en vuelo.
16. Técnicas de caracterización: microscopía óptica, microscopía electrónica, microscopía de efecto túnel y microscopía de fuerzas atómicas.
17. El problema global del icing.
18. Aviónica. Sistemas de navegación.

19. Aviónica. Sistemas de comunicación.
20. Aviónica. Sistemas de guerra electrónica.
21. Sistemas de recuperación en aeronaves no tripuladas.
22. Estructuras aeronáuticas. Arquitectura. Carga estática. Flameo. Tolerancia al daño.
23. Estructuras aeronáuticas. Ensayos estructurales estáticos.
24. Estructuras aeronáuticas. Ensayos estructurales dinámicos.
25. Ciclo de vida del software embarcado. Características del software embarcado y criterios para su evaluación.
26. Armamento Aeronáutico. Integración en aeronaves.
27. Sistemas de propulsión de aeronaves.
28. Motores: turbohélices y turborreactores.
29. Componentes de motores aeronáuticos.
30. Sistemas de Reabastecimiento. Descripción.
31. Manual de Mantenimiento de aeronaves.
32. Misiles: Tipos. Sistemas de guiado y de control.
33. Aeronaves No Tripuladas. Regulación de los procesos de Certificación.
34. Aeronaves ala fija.
35. Aeronaves ala rotatoria.
36. Instrumentación para ensayos en vuelo.
37. Sistemas de aeronave.
38. Ensayos en Vuelo.
39. Centros de Ensayos en Vuelo.
40. Sistemas de Navegación, guiado y control de aeronaves no tripuladas.
41. Combustibles y propulsores de uso aeronáutico.
42. Lubricantes de uso aeronáutico.
43. Laboratorio de análisis y ensayos de combustibles aeronáuticos.
44. Laboratorio de análisis y ensayos de lubricantes aeronáuticos.
45. Ensayos para análisis de aceites en aeronaves.
46. Sistemas de propulsión química.
47. Motores Alternativos de uso aeronáutico.
48. Pilas de combustible.
49. El hidrogeno como combustible verde.
50. Sistemas de energía renovables.
51. El problema del almacenamiento del hidrogeno líquido.
52. Normativa de certificación de UAVs. Ensayos de certificación y calificación.
53. Legislación aplicable a la operación de UAVs civiles.
54. Legislación aplicable a la operación de UAVs militares.
55. Bandas de frecuencia. Efectos de la atmósfera y la tierra. Refracción, absorción, reflexión y difracción. Zona de Fresnel. Desvanecimientos por trayectos múltiples. Fading.
56. GNSS: fundamentos. Parámetros básicos. Consideraciones de tiempos y sistemas de referencia. Modelo matemático para el cálculo de la posición. DOP. Concepto de «todos los satélites a la vista».
57. Control PID de sistemas continuos: metodologías de ajuste y variantes prácticas. Ajuste PID de autopiloto de UAV.
58. Filtro de Kalman en su versión discreta.
59. Filtrado INS-GPS. Tipos y aplicaciones. Técnicas de Jamming y Spoofing, Ciberseguridad en UAVs.
60. Sistemas radiantes. Parámetros básicos. Tipos de antenas. Diagrama de radiación.

A9 T6. Sistemas e instrumentación espacialS. INTA y AEE

1. Tipos de misiones espaciales.
2. Arquitectura, flujos funcionales y componentes de las misiones espaciales.

3. Ciclo de vida de un sistema espacial según estándares ECSS (European Cooperation for Space Standardization).
4. Dinámica orbital: fundamentos físicos. Tipos de órbitas, trayectorias y aplicaciones.
5. Tipos de servicios en órbita (In-Orbit Servicing) para plataformas y cargas útiles espaciales.
6. Interfaz espacio-tierra, tierra-espacio y espacio-espacio en misiones espaciales: Comunicaciones ópticas, RF, enlaces cuánticos y ciberseguridad de la comunicación.
7. Misiones espaciales: condiciones ambientales (factores térmicos, micrometeoritos, y vacío) y efectos en materiales y electrónica.
8. Misiones espaciales: entornos de radiación. Efectos del entorno espacial en materiales y recubrimientos de plataformas y cargas útiles espaciales. Mitigación mediante blindajes y selección de componentes.
9. Misiones espaciales en GEO (Geostationary Earth Orbit) y MEO (Medium Earth Orbit): fundamentos y aplicaciones. Aplicaciones en telecomunicaciones seguras, meteorología y sistemas de navegación.
10. Misiones espaciales en LEO (Low Earth Orbit): fundamentos y aplicaciones. Constelaciones, gestión de tráfico espacial y sostenibilidad orbital.
11. Misiones espaciales en VLEO (Very Low Earth Orbit): fundamentos y aplicaciones.
12. Misiones lunares: tipos, objetivos, entorno lunar.
13. Misiones en el sistema solar: sondas, rovers, flybys, retorno de muestras.
14. Arquitectura y funciones de los subsistemas de plataformas espaciales: subsistemas de potencia, control térmico, propulsión, AOCS (Attitude and Orbit Control System), estructura, telecomunicaciones y gestión de datos. Ingeniería de sistemas y proceso de diseño de sistemas espaciales.
15. Sistemas de potencia: paneles solares, baterías, RTGs, bus regulado, sistemas de alto voltaje.
16. Sistemas de control de apuntamiento: sensores, actuadores, estrategias.
17. Aviónica: sistemas de control y comando, telemetría, almacenamiento y procesado a bordo.
18. Sistemas de control térmico: tipos, equipos, criogenia, aplicaciones.
19. Sistemas de propulsión: química, eléctrica, híbrida, gas frío.
20. Cargas útiles espaciales: tipos y fundamentos físicos de los instrumentos de observación desde el espacio. Categorías: sensores ópticos, infrarrojos, hiperspectrales, radar, SAR, Lidar, altímetros, pancromáticos, multiespectrales, magnetómetros, reflectometría, radiómetros y espectrómetros.
21. Cargas útiles espaciales: interfaces. Balances de datos, masa, potencia y energía. Consideraciones sobre acomodación, compatibilidad electromagnética (EMC/EMI), análisis térmico, cableado y gestión de vibraciones.
22. Seguridad de los sistemas espaciales en órbita: segmento vuelo. Gestión de ciberseguridad, protección frente a interferencias, control de acceso y resiliencia de software embarcado.
23. Seguridad de los sistemas espaciales en tierra: segmento terreno. Normas ISO/IEC 27001, segmentación de redes y redundancia en centros de control y estaciones terrenas.
24. Seguridad de los sistemas espaciales en tierra: segmento usuario. Cifrado extremo a extremo, control de autenticación y protección de datos sensibles conforme al RGPD.
25. Sistemas de comunicaciones ópticas y de radiofrecuencia aplicables a sistemas espaciales. Enlaces láser, modulación adaptativa, antenas phased array y enlaces ópticos inter-satélite (ISL).
26. Cargas útiles espaciales: instrumentación de medida in situ para exploración planetaria. Fundamentos y aplicaciones de técnicas espectroscópicas.

27. Cargas útiles espaciales: cargas útiles de telecomunicaciones, sistemas de relay, comunicaciones de espacio profundo.
28. Cargas útiles espaciales: experimentos científicos en entorno espacial (microgravedad, etc).
29. Cargas útiles de navegación: sistemas de posicionamiento, sistemas autónomos de navegación.
30. Cargas útiles espaciales: demostraciones tecnológicas y flight heritage.
31. Vuelo tripulado: estaciones espaciales, misiones tripuladas, entrenamiento de astronautas.
32. Vida en el espacio: Sistemas de soporte de vida, medicina espacial, fisiología, biología.
33. Uso y operaciones en ambientes análogos de exploración espacial.
34. Defensa planetaria: detección y caracterización de asteroides, conceptos de misión para modificación de trayectorias, misiones.
35. Meteorología espacial: clima espacial, efectos en sistemas espaciales y en tierra, sensores, misiones.
36. Vigilancia espacial (SST): space debris, sistemas de detección, gestión de catálogo, servicios de evitación de colisión, fragmentación y reentrada.
37. Smallsats, microsátélites, nanosatélites, picosatélites y cubesats.
38. Vuelo en formación: concepto, tecnologías, aplicaciones y misiones.
39. Arquitectura, tipos y parámetros fundamentales de las estaciones terrenas de misiones espaciales.
40. Lanzamiento de misiones espaciales: tipos de lanzadores e ingeniería de lanzamiento de misiones espaciales. Lanzadores reutilizables, microlanzadores, lanzadores para vuelo tripulado, reentrada de cápsulas, sistemas de transporte espacial, criterios de integración y certificación ECSS.
41. Ingeniería de operaciones de sistemas espaciales. Planificación de misión, control de vuelo automatizado, monitorización con IA y gestión de anomalías.
42. Operación, recepción y tratamiento de datos de instrumentación espacial. Procesado en tiempo real, almacenamiento distribuido, blockchain para trazabilidad de datos y normalización.
43. Inteligencia artificial: conceptos generales y aplicaciones a sistemas espaciales (IA para diagnóstico de anomalías, mantenimiento predictivo, optimización de trayectoria y análisis de datos EO).
44. Gestión de proyectos espaciales: fases de los proyectos espaciales. Ciclo de vida según ECSS, metodologías ágiles y gestión de riesgos conforme a ECSS.
45. Ingeniería de sistemas espaciales: fundamentos y descripción de las actividades de ingeniería de sistemas según estándares ECSS (European Cooperation for Space Standardization).
46. Ingeniería de sistemas espaciales: desarrollo de sistemas espaciales. Fabricación, calificación y aceptación. Procedimientos y revisiones críticas.
47. Ingeniería de sistemas espaciales: actividades y procedimientos de AIVT (Assembly-Integration-Verification-Testing). AIVT digital, bancos de integración automatizados y control mediante gemelos digitales (digital twins).
48. Ingeniería de software aplicada a sistemas espaciales. Metodologías ágiles, validación según ECSS y software embarcado tolerante a fallos.
49. Equipos de apoyo en tierra en fases de integración y ensayos (GSE - Ground Support Equipment).
50. Ensayos para instrumentos y plataformas espaciales: radiación, desgasificación, ciclo de vida, climáticos, mecánicos, propiedades físicas, acústicos, térmicos, de compatibilidad electromagnética y de descarga electrostática.
51. Interferencias electromagnéticas: consideraciones en el diseño de sistemas espaciales, transmisión de señal y cableados. Técnicas de apantallamiento, filtrado, diseño EMC y simulación electromagnética.

52. Materiales avanzados para aplicaciones espaciales: estructurales, funcionales y multifuncionales.
53. Laboratorios de investigación y ensayos en el ámbito aeroespacial. Salas limpias, sistemas de control ambiental, limpieza y control de contaminación, riesgos laborales, equipos de protección individual. Cumplimiento de norma ISO 45001, gestión de riesgos químicos y biológicos, y planes de emergencia.
54. Calidad en proyectos de I+D+i del ámbito espacial. El sector espacial y su entorno normativo.
55. Sostenibilidad espacial: retirada de objetos espaciales, gestión de tráfico espacial, ecodiseño, LCA.
56. Resiliencia de sistemas espaciales.
57. Tecnologías para la seguridad y de uso dual.
58. Innovación en tecnologías espaciales: New Space, COTS, transferencia de tecnología.
59. Actividades del ámbito espacial financiadas a través del Programa Marco de I+D+i de la Unión Europea y los Programas de I+D+i de la Agencia Espacial Europea.
60. Gobernanza espacial: agencias, programas, organismos internacionales, foros internacionales.

ANEXO II

Instrucciones para cumplimentar la solicitud

Cada 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 encabezamiento de la solicitud, en el recuadro correspondiente a Ministerio, los aspirantes consignarán: «Ciencia, Innovación y Universidades». En el recuadro relativo a centro gestor se hará constar «Secretaría General de Investigación».

En el recuadro 15, «Cuerpo o Escala», se consignará «Escala de Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación».

En el recuadro 16, «Área de especialización, área o asignatura», se consignará el área de especialización a la que se concurre (indicar sólo una).

En el recuadro 17, «Forma de acceso», se consignará «L» (Acceso Libre).

En el recuadro 18, «Ministerio/Órgano/Entidad convocante», se consignará «Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades».

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» no se consignará nada. La localidad, lugar, fecha y hora en el que se celebre el primer ejercicio de la fase de oposición se comunicará a los aspirantes en la resolución por la que se publican las listas provisionales de aspirantes admitidos y excluidos al proceso selectivo.

En el recuadro 21, «Grado de discapacidad», los aspirantes con discapacidad podrán indicar el porcentaje 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.

Los aspirantes con un grado de discapacidad igual o superior al 33 % que deseen participar en el proceso selectivo por el cupo de reserva para personas con discapacidad, deberán indicarlo en el recuadro 22.

De conformidad con lo establecido en la Orden PRE/1822/2006, de 9 de junio, por la que se establecen criterios generales para la adaptación de tiempos adicionales en los procesos selectivos para el acceso al empleo público de personas con discapacidad, los interesados deberán formular la correspondiente petición concreta en la solicitud de participación, en la que han de reflejar las necesidades específicas que tengan para acceder al proceso de selección.

En el recuadro 24, «Títulos académicos oficiales», se hará constar la titulación que se posee para participar en las pruebas selectivas.

Estarán exentos del pago de esta tasa los colectivos incluidos en la base 4.7 de esta convocatoria.

La falta de justificación del abono de los derechos de examen o de encontrarse exento determinará la exclusión del aspirante, siendo estos casos subsanables en el plazo que se concede para la rectificación de errores.

La solicitud se dirigirá a la Subsecretaría del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

ANEXO III

Declaración responsable

Don/Doña con NIF.....,

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD

Que son ciertos los méritos alegados en el *curriculum vitae* que acompaña a su solicitud para participar en el proceso selectivo para el ingreso, por el sistema de acceso libre, en la Escala de Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación, convocado mediante Resolución de la Subsecretaría de Ciencia, Innovación y Universidades de fecha..... (BOE de.....).

Que dispone de la documentación que así lo acredita, que será puesta a disposición del tribunal cuando le sea requerida.

En..... a..... de..... de 2025

Firmado: Don/Doña.....

ANEXO IV

Órganos de selección

Tribunal n.º 1

Área Global A1. Sociedad. CSIC

Tribunal titular:

Presidenta: doña Marta Portillo Ramírez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Ignacio Márquez Rowe. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: don Ferran Borrell Tena. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Estefanía Valenzuela Mochón. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Maria Caterina La Barbera. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidente: don Oscar Jose Martin Garcia. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña Maria Esther Rodriguez Gonzalez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Sandra Isabel Souto Kustrin. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Don Juan Francisco Castro Cal. Escala de

Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Maria Ruiz Del Árbol Moro. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 2

Área Global A2. Vida. CSIC

Tribunal titular:

Presidenta: doña Marta Pardos Minguez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Joaquín Culi Espigul. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Ruth Núñez Flores. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación. Doña Laura Notario Muñoz. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación. Don Antonio Esteban Vidal Romero. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidente: don Alexander Van Driessche. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña M. Deseada Parejo Mora. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Maria Isabel Afán Asencio. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación. Don Jaime Martinez Valderrama. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Rosa Utrilla Casal. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 3

Área Global A2. Vida. ISCIII

Tribunal titular:

Presidenta: doña Virginia Martín Merino. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña M.^a Pilar Pallares García. Escala de Técnicos Superiores Especializados de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: don Diego Megías Vázquez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Marta Inés Gallego Sanz. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Don Juan Ledesma Moreno. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidenta: doña M.^a del Carmen Terrón Orellana. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Antonio Javier Martín Galiano. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Isabel Cuesta De La Plaza. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Don Antonio De La Vieja Escolar. Escala de Personal Investigador Científico de Organismos Públicos de Investigación. Doña Ana Vázquez González. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 4

Área Global A3. Materia. CSIC

Tribunal titular:

Presidente: don Jose Ramon Fernandez Garcia. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña Sonia Escolástico Rozalén. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: don Fernando Fresno Garcia. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Maria Criado Sanz. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Ángela Fernández Curto. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidenta: doña Laura Peponi. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Raúl Gago Fernandez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Maria Del Carmen Hidalgo Lopez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Elena Martinez Fernandez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Don Jose Miguel Alonso Pruneda. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 5

Área Global A4. Energía y Técnicas Ambientales. CSIC

Tribunal titular:

Presidenta: doña Maria Carmen Del Rio Bueno. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Arturo Cabello Flores. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: don Javier Carretero Gonzalez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Raquel Portela Rodriguez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Patricia Álvarez Rodriguez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidente: don Carlos Márquez Álvarez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña Libertad Abad Muñoz. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: don Liam Adam Bullock. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Cintia Alegre Gresa. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Maria Balaguer Ramírez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 6

Área Global A4. Energía y Técnicas Ambientales. CIEMAT

Tribunal titular:

Presidenta: doña Helena Cabal Cuesta. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Jose Antonio Suarez Navarro. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Carolina Hernández González. Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear. Don Diego Alarcón Padilla. Escala de Personal Investigador Científico de Organismos Públicos de Investigación. Don Jose Pedro Silva Montero. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidente: don Luis Pujol Térres. Técnicos Facultativos Superiores en OOAA.

Secretaria: doña Maria Jesús Turreno Jiménez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: don Guillermo Orellana Moraleda. Catedráticos de Universidad. Doña Maria Gema San Vicente Domingo. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Lidia Roca Sobrino. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 7

Área Global A5. Instrumentación y Exploración. CSIC

Tribunal titular:

Presidenta: doña Aristeia Prosmiiti. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Jose Ignacio Olivares Martin. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Maria Balaguer Jiménez. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación. Don Angel Castro Martinez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Carolina Kehrig Martins Dos Santos. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidente: don Jose Benito Alen Millán. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña Maria Castrillo Melguizo. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: don Juan Francisco Sierra Garcia. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Maria Vega Cañamares Arribas. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Maria Aranzazu Ruiz Martinez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 8

Área Global A5. Instrumentación y Exploración. CIEMAT

Tribunal titular:

Presidente: don Marcos Lafoz Pastor. Escala de Personal Investigador Científico de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña Teresa Martínez de Alvaro. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Carla Naice Martins Jardim. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación. Doña María Pilar Suarez Marcelo. Catedrática de Universidad. Don Alfredo Jesús Álvarez García. Catedrático de Universidad.

Tribunal suplente:

Presidenta: doña María Begoña de la Cruz Martínez. Escala de Personal Investigador Científico de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Jose Miguel Jiménez Carvajal. Investigador Senior de Organismo internacional.

Vocales: don Luis Antonio González Gómez. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Don Benito Gimeno Martínez. Catedrático de Universidad. Doña María José Costa Mezquita. Escala de Profesorado de Investigación de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 9

Área Global A5. Instrumentación y Exploración. INTA

Tribunal titular:

Presidente: don Robert Benyon Puig. Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: doña Ana Torrubia Iñigo. Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: don José Juan Segovia Puras. Cuerpo de Catedráticos de Universidad. Doña M.^a Carmen Martín González. Cuerpo de Catedráticos de Universidad. Doña María Inmaculada Mohino Herranz. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidenta: doña Rocío Anastasia Zorzano Hernáiz. Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: don Miguel Embid Segura. Escala de Personal Investigador Científico de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña M.^a José Martín Hernández. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Don Eloy Velasco Gómez. Cuerpo de Catedráticos de Universidad. Doña Ana Tejero González. Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad.

Tribunal n.º 10

Área Global A6. Ciencia de datos. CSIC e INTA

Tribunal titular:

Presidenta: doña Martina Corso. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña María Pozo Gómez. Escala de Científicos Superiores de la Defensa. (INTA).

Vocales: don Vicente Felipe Burchard Levine. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Maria Graciela Delvene Ibarrola. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Maria Carmen Rubio Luna. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidente: don Alvaro Fernandez Casani. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña Maria Carmen Cenit Laguna. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: don Antonio Marcos Lopez Alonso. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación. Doña Ana Sanz Aguilar. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Tamara Valladolid Sanz. Escala de Científicos Superiores de la Defensa (INTA).

Tribunal n.º 11

Área Global A7. Evaluación, difusión, transferencia de conocimiento y gestión de la I+D.
CIEMAT

Tribunal titular:

Presidente: don Jose Javier Gandía Alabau. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña Rocio Millán Gómez. Escala de Profesorado de Investigación de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Nieves Vela Barrionuevo. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Doña Gloria Mayor Lamela. Titulados superiores de OOAA. Don Fernando Falcón y Tella. Profesor titular de Universidad.

Tribunal suplente:

Presidente/a: doña Raquel Ramos Casado. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario/a: don Félix Barrio de Miguel. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: don Jose María Gómez Ros. Escala de Profesorado de Investigación de Organismos Públicos de Investigación. Don Jose Pedro Silva Montero. Escala de Tecnólogos de Organismos Públicos de Investigación. Doña Claudia López del Para. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 12

Área Global A7. Evaluación, difusión, transferencia de conocimiento y gestión de la I+D.
ISCIII

Tribunal titular:

Presidenta: doña María José Buitrago Serna. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Luis Fernando Moraga Llanos.

Vocales: doña Carmen Doadrio Abad. Escala de Técnicos Superior Especializado de Organismos Públicos de Investigación. Doña Elena María Domenech Cruz. Escala de Técnicos Superior Especializado de Organismos Públicos de Investigación. Don José Miguel Rubio Muñoz. Escala de Personal Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal suplente:

Presidente: don Fernando Fraga Pedroche. Escala de Técnicos Superior Especializado de Organismos Públicos de Investigación.

Secretaria: doña María Cristina Rueda Hernández. Escala de Técnicos Superior Especializado de Organismos Públicos de Investigación.

Vocales: doña Elena Sastre López. Escala de Técnicos Superior Especializado de Organismos Públicos de Investigación. Don Damián Alonso Cabanilla. Escala de Técnicos Superior Especializado de Organismos Públicos de Investigación. Don Manuel Cuenca Estrella. Escala de Profesor de Investigación de Organismos Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 13

Área Global A7. Evaluación, difusión, transferencia de conocimiento y gestión de la I+D.
AEE

Tribunal titular:

Presidenta: doña Ana María Marín Pérez. Cuerpo Superior de Estadísticos del Estado.

Secretario: don Matias Urrea Corvalan. Personal Militar en la Administración Civil Grupo A1.

Vocales: doña Isabel Vera Trallero. Escala de Científicos Superiores de la Defensa. Don Gonzalo Garrachón Gomez. Cuerpo Superior de Técnicos Comerciales y Economistas del Estado. Don Marcos Pérez Formigó. Escala de Titulados Superiores de Organismos Autónomos.

Tribunal suplente:

Presidente: doña Dulce Sanchez Rodriguez. Personal Militar en la Administración Civil Grupo A1.

Secretario: don David Blázquez Garcia. Personal Militar en la Administración Civil Grupo A1.

Vocales: don Ignacio Baanante Balastegui. Escala de Técnicos Superiores Especializados de Organismo Públicos de Investigación. Doña Hortensia Caballero Partido. Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos. Doña Érika López Palma. Escala de Técnicos Superiores Especializados de Organismo Públicos de Investigación.

Tribunal n.º 14

Área Global A9. Tecnología Aeroespacial, Naval y de Defensa. INTA y AEE

Tribunal titular:

Presidente: don Tomás Belenguer Dávila. Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: doña Teresa Rodríguez Ruiz. Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: don Juan Moya Coronado. Capitán del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire y del Espacio. Doña Isabel Vera Trallero. Escala de Científicos Superiores de la Defensa. Don David Feijoo de Azevedo. Capitán de Corbeta del Cuerpo de Ingenieros de la Armada.

Tribunal suplente:

Presidenta: doña Josefina Torres Redondo. Escala de Personal Científico Titular de los Organismos Públicos de Investigación.

Secretario: don Francisco Javier Vidal Cortés. Comandante del Cuerpo de Ingenieros politécnicos del Ejército de Tierra.

Vocales: don Oscar González Espasandín. Escala de Científicos Superiores de la Defensa. Doña Patricia Díaz Torrijos. Cuerpo de Ingenieros Navales. Don Jaime Luis Sánchez Mayorga. Coronel del Cuerpo General del Ejército del Aire y del Espacio.