

## II. AUTORIDADES Y PERSONAL

### B. Oposiciones y concursos

#### MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

**4961** *Resolución de 21 de febrero de 2023, de la Subsecretaría, por la que se convoca proceso selectivo para ingreso, por el sistema general de acceso libre, en la Escala de Técnicos Especializados de los Organismos Públicos de Investigación.*

En cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 936/2020, de 27 de octubre («Boletín Oficial del Estado» n.º 286, de 29 de octubre), por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2020, en el Real Decreto 636/2021, de 27 de julio («Boletín Oficial del Estado» n.º 179, de 28 de julio), por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2021, y el Real Decreto 407/2022, de 24 de mayo («Boletín Oficial del Estado» n.º 124, de 25 de mayo), por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2022, y con el fin de atender las necesidades de personal de la Administración Pública, 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, en la Escala de Ayudantes de Investigación de los Organismos Públicos de Investigación.

A la presente convocatoria le será de aplicación 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 funcionarios civiles de la Administración General del Estado, aprobado por Real Decreto 364/1995, de 10 de marzo; el Real Decreto 936/2020, de 27 de octubre («Boletín Oficial del Estado» n.º 286, de 29 de octubre), por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2020, el Real Decreto 636/2021, de 27 de julio («Boletín Oficial del Estado» n.º 179, de 28 de julio), por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2021, el Real Decreto 407/2022, de 24 de mayo («Boletín Oficial del Estado» n.º 124, de 25 de mayo), por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2022, así como las bases comunes establecidas en la Orden HFP/688/2017, de 20 de julio («Boletín Oficial del Estado» n.º 174 de 22 de julio).

Esta convocatoria cumplirá el principio de igualdad de trato entre mujeres y hombres en el 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 de Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 2020, por el que se aprueba el III Plan de Igualdad de Género en la Administración General del Estado y en sus Organismos Públicos vinculados o dependientes de ella, y se desarrollará de acuerdo con las siguientes:

#### Bases comunes

Las bases comunes por las que se regirá la presente convocatoria son las establecidas en la Orden HFP/688/2017, de 20 de julio («Boletín Oficial del Estado» n.º 174 de 22 de julio).

### Bases específicas

La presente convocatoria, se publicará, en el «Boletín Oficial del Estado», en el Punto de Acceso general: [administracion.gob.es](http://administracion.gob.es), así como en la página web del Ministerio de Ciencia e Innovación [www.ciencia.gob.es](http://www.ciencia.gob.es) y en la de los Organismos Públicos de Investigación [www.csic.es](http://www.csic.es); [www.ciemat.es](http://www.ciemat.es); [www.isciii.es](http://www.isciii.es); [www.aei.gob.es](http://www.aei.gob.es); [www.inta.es](http://www.inta.es);

#### 1. Descripción de las plazas

Se convoca proceso selectivo para cubrir 218 plazas de la Escala de Técnicos Especializados de los Organismos Públicos de Investigación, Código 6156, por acceso libre. Del total de estas plazas se reservarán 10 plazas, para quienes tengan la condición legal de personas con discapacidad con un grado igual o superior al 33 %. Las 218 plazas convocadas se distribuyen de la siguiente manera: 69 plazas están incluidas en el Real Decreto 936/2020, de 27 de octubre, por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2020; 69 plazas están incluidas en el Real Decreto 636/2021, de 27 de julio, por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2021 y 80 plazas están incluidas en el Real Decreto 407/2022, de 24 de mayo, por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2022.

1.1 La distribución de las 208 plazas convocadas por el sistema de acceso general es la siguiente:

Tribunal n.º	Áreas globales	Especialidad	OPI	N.º de plazas
1	A1-SOCIEDAD.	S1-PRODUCCIÓN, TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES.	CSIC (2).	2
1	A1-SOCIEDAD.	S2-RECOGIDA, TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE FUENTES Y DATOS CULTURALES, HISTÓRICOS Y LINGÜÍSTICOS.	CSIC (3).	3
1	A1-SOCIEDAD.	S3-TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EN ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO CULTURAL.	CSIC (2).	2
1	A1-SOCIEDAD.	S4-BIBLIOTECONOMÍA, DOCUMENTACIÓN, MÉTRICAS Y EDICIÓN.	CSIC (1).	1
2	A2-VIDA.	V1- TÉCNICAS INSTRUMENTALES TRANSVERSALES EN CIENCIAS DE LA VIDA.	CSIC (6).	6
2	A2-VIDA.	V2-EXPERIMENTACIÓN Y PRODUCCIÓN VEGETAL.	CSIC (2).	2
2	A2-VIDA.	V3-EXPERIMENTACIÓN Y PRODUCCIÓN ANIMAL.	CSIC (4).	4
2	A2-VIDA.	V4-TECNOLOGÍAS EN ALIMENTACIÓN.	CSIC (5).	5
2	A2-VIDA.	V5-TÉCNICAS EN BIOMEDICINA Y SALUD.	CSIC (9).	9
2	A2-VIDA.	V6-TÉCNICAS EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR Y BIOFÍSICA.	CSIC (13).	13
2	A2-VIDA.	V7-MEDIOAMBIENTE Y PATRIMONIO NATURAL.	CSIC (3).	3
2	A2-VIDA.	V8-OCEANOGRAFÍA, ECOLOGÍA MARINA Y RECURSOS VIVOS MARINOS.	CSIC (2).	2
3	A3-MATERIA.	M1-DISEÑO, SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES.	CSIC (2); CIEMAT (1).	3

Tribunal n.º	Áreas globales	Especialidad	OPI	N.º de plazas
3	A3-MATERIA.	M2-ANÁLISIS QUÍMICO.	CSIC (6); INTA (1).	7
3	A3-MATERIA.	M4-ESTRUCTURAS Y MATERIALES.	CSIC (1).	1
3	A3-MATERIA.	M5-TÉCNICAS FÍSICAS.	CSIC (3).	3
4	A4-ENERGÍA Y TÉCNICAS AMBIENTALES.	E1- ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.	CIEMAT (1).	1
4	A4-ENERGÍA Y TÉCNICAS AMBIENTALES.	E2- PROCESOS DE CONVERSIÓN TERMOQUÍMICA, HIDRÓGENO VERDE Y PILAS DE COMBUSTIBLE.	CIEMAT (1).	1
4	A4-ENERGÍA Y TÉCNICAS AMBIENTALES.	E4- TECNOLOGÍAS DE FUSIÓN.	CIEMAT (1).	1
4	A4-ENERGÍA Y TÉCNICAS AMBIENTALES.	E5-TÉCNICAS AMBIENTALES.	CIEMAT (1).	1
4	A4-ENERGÍA Y TÉCNICAS AMBIENTALES.	E6- RADIACIONES IONIZANTES Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.	CIEMAT (1).	1
5	A5-INSTRUMENTACION Y EXPLORACION.	I1-ELECTRONICA Y MICROELECTRÓNICA.	CSIC (4).	4
5	A5-INSTRUMENTACION Y EXPLORACION.	I3-INGENIERIA EN DISEÑO Y PRODUCCIÓN E INGENIERÍA ELÉCTRICA.	CSIC (4).	4
5	A5-INSTRUMENTACION Y EXPLORACION.	I4-EXPLORACIÓN MARINA.	CSIC (2).	2
5	A5-INSTRUMENTACION Y EXPLORACION.	I5-EXPLORACION TERRESTRE Y GEOLÓGICA.	CSIC (5).	5
5	A5-INSTRUMENTACION Y EXPLORACION.	I7-METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN.	CSIC (2); INTA (1).	3
6	A6-CIENCIA DE DATOS.	D1-SISTEMAS INFORMÁTICOS PARA INVESTIGACIÓN.	CSIC (4); CIEMAT (1).	5
6	A6-CIENCIA DE DATOS.	D2- PROGRAMACIÓN Y COMPUTACIÓN CIENTÍFICA.	CSIC (4); INTA (2).	6
6	A6-CIENCIA DE DATOS.	D3-MODELADO Y ANÁLISIS DE DATOS.	CSIC (4).	4
6	A6-CIENCIA DE DATOS.	D4-SEGURIDAD INFORMÁTICA.	CSIC (4); ISCIII (1).	5
7	A7-EVALUACIÓN, INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	C1-COMUNICACIÓN Y CULTURA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.	CSIC (6).	6
7	A7-EVALUACIÓN, INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	C2-TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.	CSIC (6), ISCIII (1), INTA (2).	9
7	A7-EVALUACIÓN, INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	C3-GESTIÓN DE I+D.	CSIC (6); CIEMAT (3); ISCIII (11); AEI (12); INTA (10).	42
7	A7-EVALUACIÓN, INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	C4 - METODOLOGÍA Y NORMAS DE CALIDAD.	CIEMAT (1).	1
8	A8-BIOMEDICINA Y SALUD.	B2-EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA.	ISCIII (1).	1
8	A8-BIOMEDICINA Y SALUD.	B3-SANIDAD AMBIENTAL.	ISCIII (2).	2
9	A9- TECNOLOGÍA AEROSPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T1 TÉCNICAS ANALÍTICAS EN ASTROBIOLOGÍA.	CSIC (1); INTA (1).	2

Tribunal n.º	Áreas globales	Especialidad	OPI	N.º de plazas
9	A9- TECNOLOGÍA AEROESPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T2-TÉCNICAS DE ENSAYO EN LABORATORIO.	INTA (5).	5
9	A9- TECNOLOGÍA AEROESPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T3- SISTEMAS OPTOELECTRÓNICOS.	INTA (1).	1
9	A9- TECNOLOGÍA AEROESPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T5- HIDRODINÁMICA NAVAL.	INTA (4).	4
9	A9- TECNOLOGÍA AEROESPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T6- SISTEMAS AERONÁUTICOS.	INTA (8).	8
9	A9- TECNOLOGÍA AEROESPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T7- MATERIALES, ESTRUCTURAS Y COMBUSTIBLES AERONÁUTICOS.	INTA (4).	4
9	A9- TECNOLOGÍA AEROESPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T8- SISTEMAS ESPACIALES.	INTA (8).	8
9	A9- TECNOLOGÍA AEROESPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T9- INSTRUMENTACIÓN ESPACIAL.	INTA (5).	5
9	A9- TECNOLOGÍA AEROESPACIAL, NAVAL Y DE DEFENSA.	T10- CIENCIA Y TECNOLOGÍA DESARROLLADA CON MEDIOS ESPACIALES.	INTA (1).	1

A las personas que participen por el turno general que superen algún ejercicio con una nota superior al 60 por ciento de la calificación máxima prevista para el correspondiente ejercicio en el proceso selectivo, se les conservará la puntuación obtenida en la convocatoria inmediatamente siguiente, siempre y cuando el contenido del temario de la especialidad, tanto en el grupo de materias comunes del área global como en el grupo de materias específicas de la especialidad, y la forma de calificación de los ejercicios en los que se hubiera conservado la nota sean análogos, salvo actualización normativa.

1.2 De las 10 plazas convocadas por el cupo de reserva para personas con discapacidad, 7 de ellas corresponden a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y 3 al Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Quienes participen en el proceso selectivo por este cupo, podrán concurrir por cualquiera de las especialidades indicadas para las plazas convocadas para dichos organismos por el turno general.

Las plazas convocadas por este cupo serán adjudicadas, de entre las personas aspirantes con discapacidad que hayan aprobado el proceso selectivo por las especialidades de los citados organismos, a aquellas personas aspirantes con la mejor puntuación final.

Una vez cubiertas las plazas del cupo de reserva para personas con discapacidad, quienes hayan solicitado participar en el proceso selectivo por este cupo y hayan superado el proceso selectivo sin obtener plaza en dicho cupo, podrán optar a una plaza, en igualdad de condiciones, a las otras personas aspirantes del sistema de acceso general, por la misma especialidad por el que se hayan presentado, incluyéndose por su orden de puntuación en dicho sistema general.

A las personas que participen por el turno de reserva de discapacidad que superen algún ejercicio con una nota superior al 60 por ciento de la calificación máxima prevista para el correspondiente ejercicio en el proceso selectivo, se les conservará la puntuación obtenida en la convocatoria inmediatamente siguiente, siempre y cuando el contenido del temario de la especialidad, tanto en el grupo de materias comunes del área global como en el grupo de materias específicas de la especialidad, y la forma de calificación de los ejercicios en los que se hubiera conservado la nota sean análogos, salvo actualización normativa.

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

1.3 Las personas aspirantes presentados a una especialidad lo harán para todas las plazas convocadas en el mismo, debiendo las personas aspirantes que superen el proceso selectivo, elegir destino y organismo por orden de puntuación, una vez finalizado el mismo.

1.4 En el supuesto de que alguna de las plazas del turno general 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 especialidad distinta en el mismo organismo.

Si en una especialidad convocan plazas del turno general distintos organismos, si alguna de las plazas convocadas resulta desierta, el órgano convocante decidirá la especialidad en la que se incrementará el número de las inicialmente previstas, a propuesta de los distintos organismos convocantes de estas plazas.

1.5 De acuerdo con lo previsto en el artículo 3.21 del Real Decreto 407/2022, de 24 de mayo, por el que se aprueba la oferta de empleo pública para el año 2022, a la finalización del proceso selectivo el órgano de selección elaborará una relación de posibles personas candidatas para el nombramiento como personal funcionario interino, con la duración, características y funcionamiento que establezca en su caso el órgano de selección, y previo informe favorable de la Dirección General de la Función Pública.

## 2. Proceso selectivo

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

La duración máxima de la fase de oposición será nueve meses. El primer ejercicio de la fase de oposición se celebrará en un plazo máximo de tres meses contados a partir del día siguiente la publicación de esta convocatoria en el «Boletín Oficial de Estado», salvo circunstancias organizativas justificadas. Las fechas de celebración de alguno de los ejercicios pueden coincidir con las fechas de celebración de ejercicios de otros procesos selectivos.

## 3. Especialidades

Los temarios que han de regir el proceso selectivo figuran como Anexo II de esta resolución de convocatoria y están compuestos por un grupo de materias comunes y otro de materias específicos, divididos en dos partes, una parte general correspondiente al área global en la que se clasifica la especialidad y una parte específica, correspondiente a la especialidad por la que se presente la persona aspirante.

## 4. Requisitos de las personas aspirantes

Para la admisión a la realización del proceso selectivo, las personas solicitantes deberán poseer, en el día de finalización del plazo de presentación de solicitudes, los requisitos de nacionalidad, capacidad, edad y habilitación previstos en el apartado décimo de la Orden HFP/688/2017, de 20 de julio («Boletín Oficial de Estado» n.º 174, de 22 de julio), por la que se aprueban las bases comunes que han de regir los procesos de selección del personal de los cuerpos y escalas de la Administración General del Estado, excepto en lo que hace referencia a la titulación requerida para participar en esta convocatoria, que serán los siguientes:

4.1 Titulación: Estar en posesión o en condiciones de obtener el título de diplomado universitario, ingeniero técnico, arquitecto técnico o grado, en el día de finalización del plazo de presentación de solicitudes. Las personas aspirantes con titulaciones obtenidas en el extranjero deberán acreditar, en el plazo de presentación de instancias, estar en posesión de la correspondiente credencial de homologación o certificado de

equivalencia, expedida por el órgano competente. Este requisito no será de aplicación a las personas aspirantes que hubieran obtenido el reconocimiento de su cualificación profesional, en el ámbito de las profesiones reguladas, al amparo de las Disposiciones de Derecho Comunitario.

## 5. Instancias de participación

5.1 Las instancias de participación deberán cumplimentarse electrónicamente en el modelo oficial, al que se accederá, con carácter general, a través del Punto de Acceso General en la siguiente URL: <http://administracion.gob.es/PAG/ips>, o de los registros electrónicos para la tramitación de las inscripciones de las personas aspirantes en los procesos selectivos que se establezcan.

5.2 Las instancias de participación se presentarán únicamente por vía electrónica, de acuerdo con lo que establece 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 presentación de la instancia de participación por vía electrónica se realizará haciendo uso del servicio Inscripción en Pruebas Selectivas del punto de Acceso General (<http://administracion.gob.es/PAG/ips>), siguiendo las instrucciones que se le indiquen, siendo necesario identificarse mediante la plataforma de identificación y firma electrónica Cl@ve, en cualquiera de sus modalidades.

La presentación por esta vía permitirá:

- La inscripción en línea del modelo oficial 790.
- Anexar documentos a la instancia de participación.
- El pago electrónico de las tasas.
- El registro electrónico de la instancia de participación.

En caso de que se produzca alguna incidencia técnica durante el proceso de inscripción, se deberá enviar un correo electrónico a la dirección que aparece en la aplicación <https://ips.redsara.es/IPSC/secure/buscarConvocatorias> Apartado «Contacto»: [cau.060@correo.gob.es](mailto:cau.060@correo.gob.es)

Las instancias de participación suscritas en el extranjero, podrán cursarse a través de las representaciones diplomáticas o consulares españolas correspondientes. A las mismas se acompañará el comprobante bancario de haber ingresado los derechos de examen en la cuenta corriente número ES06 0182-2370-49-0200203962 (código IBAN, ES06; código BIC: BBVAESMMXXX), del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria o mediante transferencia desde un número de cuenta bancaria abierta en una entidad extranjera, a nombre de «Tesoro Público. Ministerio de Hacienda. Derechos de examen». Este sistema de pago solo será válido para las instancias de participación que sean cursadas en el extranjero.

Las instancias de participación se dirigirán, como órgano convocante, a la Subsecretaría del Ministerio de Ciencia e Innovación.

5.3 El plazo para su presentación será 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». La no presentación en tiempo y forma supondrá la exclusión de la persona aspirante.

5.4 Solo podrá presentarse una instancia de participación por persona aspirante, en la cual deberá incluirse también una única especialidad por la que se presenta, en los términos y condiciones previstas en el punto 1.4. La presentación de dos o más instancias de participación, la inclusión en una instancia de dos o más especialidades o la falta de reflejo en la misma de una especialidad concreta supondrá la exclusión de la persona aspirante sin que estos errores puedan ser subsanados posteriormente.

5.5 Las personas aspirantes que tengan la condición de funcionarios de Organismos Internacionales deberán acompañar a la instancia de participación las certificaciones de homologación o, con carácter excepcional, presentarlas al órgano de selección con antelación a la celebración de las correspondientes pruebas.

5.6 Los errores de hecho, materiales o aritméticos, que pudieran advertirse en la instancia de participación podrán subsanarse en cualquier momento de oficio o a petición del interesado. A estos efectos no se consideran errores de hecho o materiales la presentación de dos o más instancias de participación, la inclusión en una instancia participación de dos o más especialidades o la falta de reflejo en la misma de una especialidad concreta, indicada en la base 5.4 de esta convocatoria.

5.7 La instancia de participación se cumplimentará de acuerdo con las instrucciones del Anexo IV de esta resolución de convocatoria.

5.8 El importe de la tasa por derechos de examen será, con carácter general, de 23,33 euros, y para las familias numerosas de categoría general de 11,67 euros.

El ingreso del importe se realizará haciendo uso del servicio de Inscripción en Pruebas Selectivas del punto de acceso general (<http://administracion.gob.es/PAG/ips>) en los términos previstos en la Orden HAC/729/2003, de 28 de marzo. La constancia de correcto pago de las tasas estará avalada por el Número de Referencia Completo (NRC) emitido por la AEAT que figurará en el justificante de registro.

Estarán exentos del pago de esta tasa:

a) Las personas con un grado de discapacidad igual o superior al 33 por ciento, debiendo acompañar a la instancia de participación 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>. Es este caso, y previa conformidad de la persona interesada, 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 de Inscripción en Pruebas Selectivas.

b) Las personas que figuren como demandantes de empleo durante, al menos, un mes antes de la fecha de la convocatoria. 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 profesional y que, asimismo, carezcan de rentas superiores, en cómputo mensual, al Salario Mínimo Interprofesional.

Estos extremos deberán verificarse en todo caso y, salvo que conste oposición expresa de la persona interesada, por el órgano gestor mediante acceso a la Plataforma de Intermediación de Datos de las Administraciones Públicas ofrecido a través del servicio de Inscripción en Pruebas Selectivas. En caso de no dar el consentimiento, la certificación relativa a la condición de demandante de empleo, con los requisitos señalados, se solicitará en la oficina de los servicios públicos de empleo. En cuanto a la acreditación de las rentas, se realizará mediante certificación de la declaración presentada del impuesto sobre la Renta de la Personas Físicas, correspondiente al último ejercicio y, en su caso, del certificado del nivel de renta.

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://administración.gob.es/PAG/PID>. En este caso, y salvo que conste oposición expresa de la persona interesada, 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 de la persona fallecida y los hijos de las personas heridas o fallecidas.

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 instancias de participación. En caso contrario se procederá a la exclusión de la persona aspirante, siendo estos casos subsanables en el plazo que se concede para la rectificación de errores.

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 instancia de participación en el proceso selectivo.

## 6. Tribunales

6.1 Los tribunales calificadoros de este proceso selectivo son los que figuran en el Anexo III de esta convocatoria.

6.2 Los tribunales, de acuerdo con el artículo 14 de la Constitución Española, velarán por el estricto cumplimiento del principio de igualdad de oportunidades entre ambos sexos.

Corresponderá a los tribunales calificadoros la consideración, verificación y apreciación de las incidencias que pudieran surgir en el desarrollo de los ejercicios, adoptando al respecto las decisiones motivadas que estimen pertinentes.

6.3 Los tribunales se establecen por áreas globales y a efectos de comunicaciones y demás incidencias los tribunales, tendrán su sede en:

– Áreas globales A1, Sociedad; A2, Vida; A3, Materia; A5, Instrumentación y exploración y A6, Ciencia de datos: Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas. C/ Serrano 117. 28006. Madrid. Teléfonos: 915681832, 915681834 y 915681835. Correo electrónico: [sspf@csic.es](mailto:sspf@csic.es)

– Área global A4, Energía y técnicas ambientales: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. CIEMAT. Avenida Complutense, 40. 28040. Madrid; Teléfono: 913466000; dirección de correo electrónico: [recursos.humanos@ciemat.es](mailto:recursos.humanos@ciemat.es)

– Área global A7, Evaluación, innovación y transferencia de la difusión de la investigación y A8, Biomedicina y salud: Instituto de Salud Carlos III. Avenida Monforte de Lemos, n.º5, 28029. Madrid; Teléfono: 918222746; dirección de correo electrónico: [personaloposiciones@isciii.es](mailto:personaloposiciones@isciii.es)

– Área global 9, Tecnología aeroespacial, naval y de defensa: - Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas». Carretera de Ajalvir, Km 4,5. 28850. Torrejón de Ardoz. Madrid. Teléfonos: 915201227; 915201311 y 915201243; correo electrónico: [personalfuncionario@inta.es](mailto:personalfuncionario@inta.es)

Asimismo, se indican los datos de contactos del resto de organismos que convocan plazas en el proceso selectivo:

– Agencia Estatal de Investigación, calle Torrelaguna 58, bis, 28027, Madrid; teléfono: 916038298; dirección de correo electrónico: [secretaria.rrhh@aei.gob.es](mailto:secretaria.rrhh@aei.gob.es)

## 7. Desarrollo del proceso selectivo

Dentro de cada especialidad, el orden de actuación de los opositores se iniciará alfabéticamente por el primer apellido de la letra U, según lo establecido en la Resolución de la Secretaría de Estado de Función Pública de 9 de mayo de 2022 («Boletín Oficial del Estado» de 13 de mayo), por la que se hace público el resultado del sorteo a que se refiere el reglamento general de ingreso del personal al servicio de la Administración General del Estado.

### 8. Norma final

Al presente proceso selectivo le será de aplicación el Real Decreto legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, el resto de la legislación vigente en la materia y lo dispuesto en la presente convocatoria.

Contra la presente resolución de convocatoria, podrá interponerse, con carácter potestativo, recurso de reposición ante el Subsecretario de Ciencia e Innovación, en el plazo de un mes desde su publicación o bien recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses desde su publicación, 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, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, significándose, que en caso de interponer recurso de reposición, no se podrá interponer recurso contencioso-administrativo hasta que aquel sea resuelto expresamente o se haya producido la desestimación presunta del mismo.

Asimismo, la Administración podrá, en su caso, proceder a la revisión de las resoluciones de los tribunales, conforme a lo previsto en la citada Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

Madrid, 21 de febrero de 2023.—El Subsecretario de Ciencia e Innovación, Carlos Marco Estellés.

## ANEXO I

### Descripción del proceso selectivo

1. El proceso selectivo de las diferentes especialidades se realizará mediante el sistema de oposición.

2. El primer ejercicio de la oposición de los diferentes programas se celebrarán en la fecha, lugar y hora que se explicitará en la resolución por la que se aprueben las listas provisionales de admitidos y excluidos al proceso selectivo.

3. Cada tribunal elegirá la sede y lugar de celebración de las pruebas selectivas en función de la lista final de personas admitidas. Con la finalidad de hacer accesibles los procesos se habilita a los tribunales calificadoros para la adopción de cuantas medidas, instrucciones o resoluciones sean precisas para la celebración descentralizada de las pruebas selectivas y la lectura de los ejercicios. Asimismo, se les habilita para establecer la forma, procedimientos y orden de actuación de las personas aspirantes a seguir en el uso de medios electrónicos, incluido, en su caso, el sistema de videoconferencia, para el desarrollo de las pruebas o de alguna de sus fases, garantizando la autenticidad, integridad, confidencialidad y conservación de los ejercicios en todo momento hasta su apertura y lectura pública por las personas aspirantes. Los Tribunales calificadoros quedan habilitados para modificar, interpretar y aclarar las instrucciones o resoluciones que hubieran dictado en el ejercicio de esta habilitación.

4. La citación de las personas aspirantes para la celebración de los sucesivos ejercicios la realizarán los tribunales correspondientes a cada área global.

5. La oposición constará de los siguientes ejercicios, todos ellos de carácter eliminatorio y se basarán en los temarios de 58 temas por especialidad, que se encuentran divididos en 3 bloques: El primero, de 18 temas, correspondientes al grupo de materias comunes a todas las especialidades convocadas; el segundo, de 15 temas, de materias específicas correspondientes al área global en el que se clasifique la especialidad por la que se presente la persona aspirante; el tercero, de 25 temas, de materias específicas, correspondientes a la especialidad por la que se presente la persona aspirante.

Primer ejercicio: 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 de las que 30 de ellas corresponderán a los temas recogidos en el grupo de materias comunes del anexo II; 25 corresponderán a los temas recogidos en el área global al que corresponda la especialidad por la que se presente la persona aspirante y 45 corresponderán a los temas recogidos en la especialidad concreta por la que se presenta la persona aspirante, del citado anexo II.

Este ejercicio se calificará de 0 a 30 puntos. Todas las preguntas tendrán la misma valoración y las respuestas erróneas se penalizarán con un 25% de su valoración.

Para superar este ejercicio y pasar al siguiente, será preciso obtener un mínimo de 15 puntos, siendo necesario, a su vez, obtener un mínimo de 11 puntos entre las preguntas correspondientes a los temas del grupo de materias específicas de por área común y especialidad correspondiente.

Con el fin de respetar los principios de publicidad, transparencia, objetividad y seguridad jurídica que deben regir el acceso al empleo público, el tribunal deberá publicar, con anterioridad a la realización de la prueba, los criterios de corrección, valoración y superación de la misma, que no estén expresamente establecidos en las bases de esta convocatoria.

Las plantillas correctoras de este ejercicio se harán públicas en el plazo máximo de tres días a contar desde la finalización del mismo.

Segundo ejercicio: Consistirá en desarrollar por escrito tres temas, uno de cada uno de los tres bloques, materias comunes, materias específicas por área y materias específicas por especialidad por la que participe la persona aspirante, a elegir por el opositor de entre dos extraídos al azar para cada uno de los bloques.

Para la realización de este ejercicio las personas aspirantes dispondrán de un período de tiempo total de tres horas.

Este ejercicio será leído públicamente ante el tribunal por las personas aspirantes, previo señalamiento de fecha, en sesión pública. Concluida la lectura, el tribunal podrá realizar preguntas en relación con las materias expuestas y solicitar aclaraciones sobre las mismas, durante un tiempo máximo de quince minutos.

En este ejercicio cada tribunal valorará el volumen y comprensión de los conocimientos, la claridad de exposición y la capacidad de expresión, y se calificará de 0 a 30 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 15 puntos para superar el ejercicio y acceder al siguiente, sin que en ninguno de los temas expuestos se pueda obtener una puntuación menor de 5 puntos en cada uno de ellos.

Tercer ejercicio: Consistirá en resolver por escrito, en un tiempo máximo de dos horas, un supuesto práctico, de entre dos que proponga el tribunal, relacionado con el grupo de materias específicas correspondiente a la especialidad por la que concurre la persona aspirante, y se calificará de 0 a 30 puntos. Para superar este ejercicio será necesario obtener un mínimo de 15 puntos.

Este ejercicio será leído públicamente ante el tribunal por las personas aspirantes, previo señalamiento de fecha, en sesión pública. Concluida la lectura, el tribunal podrá realizar preguntas en relación con soluciones expuestas y solicitar aclaraciones sobre las mismas, durante un tiempo máximo de quince minutos.

La calificación de las personas aspirantes en el segundo y tercer ejercicio de la oposición 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, excluidas la puntuación más alta y la más baja, y sin que en ningún caso pueda excluirse más de una máxima y de una mínima.

La calificación final vendrá determinada por la suma de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los ejercicios.

En caso de empate, el orden de prelación se establecerá atendiendo a los siguientes criterios:

- a. Mayor puntuación obtenida en el tercer ejercicio.
- b. Mayor puntuación en el segundo ejercicio.
- c. Mayor puntuación en el primer ejercicio.
- d. Mayor puntuación en el primer ejercicio en la parte temario específico del área global y especialidad
- e. De persistir el empate el tribunal aplicará el orden de actuación de los opositores en el proceso publicado mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Función Pública de 9 de mayo de 2022 (BOE de 13 de mayo), por la que se hace público el resultado del sorteo a que se refiere el reglamento general de ingreso del personal al servicio de la Administración General del Estado.

En el anexo I: «Descripción de proceso selectivo», en el último párrafo del apartado 5 que hace referencia a los criterios de desempate, deberá suprimirse el criterio d. «de persistir el empate el tribunal resolverá por votación». Esta Dirección General no considera adecuada en ningún caso la inclusión de criterios de esta naturaleza, en los que no se especifican los méritos, elementos o argumentos a considerar en una votación que, por tanto, queda supeditada a la discrecionalidad del órgano de selección de forma contraria a los principios de igualdad y transparencia

6. Cronograma orientativo de las pruebas: 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 convocatoria. Desde la total conclusión de un ejercicio o prueba hasta 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, por el que se aprueba 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.

7. Si alguna de las aspirantes no pudiera completar el proceso selectivo a causa de embarazo de riesgo o parto, debidamente acreditado, su situación quedará condicionada a la finalización del mismo y a la superación de las fases que hayan quedado aplazadas, no pudiendo demorarse éstas de manera que se 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 tribunal correspondiente, y en todo caso la realización de las mismas tendrá lugar antes de la publicación de la lista de personas aspirantes que han superado el proceso selectivo.

8. El proceso de selección se desarrollará en castellano.

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

10. Los tribunales podrán disponer la incorporación a sus trabajos de especialistas que les asesoren en diferentes materias específicas, idiomas, psicología, discapacidad e igualdad, así como personal de apoyo administrativo, designados previamente por la presidencia del tribunal, para todas o algunas de las pruebas del proceso selectivo. Dichos asesores colaboraran con el órgano de selección exclusivamente en el ejercicio de sus especialidades técnicas.

11. Los tribunales calificadoros del proceso selectivo estarán compuestos por 14 miembros, 7 en el tribunal titular y 7 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 especialidades que sean convocadas.

En la página web del Ministerio de Ciencia e Innovación [www.ciencia.gob.es](http://www.ciencia.gob.es) y en la de los Organismos Públicos de Investigación y resto de organismos convocantes, de acuerdo a la distribución de las sedes de los tribunales que se establece en el apartado 6.3 de la resolución de convocatoria [www.csic.es](http://www.csic.es); [www.ciemat.es](http://www.ciemat.es); [www.isciii.es](http://www.isciii.es); [www.aei.gob.es](http://www.aei.gob.es); [www.inta.es](http://www.inta.es); se publicará un breve currículum profesional de las personas que formen parte de los tribunales calificadores.

## ANEXO II

### Temarios

#### *Materias comunes a todos los opositores*

1. La Constitución Española de 1978: estructura, principios constitucionales y valores superiores. Los derechos y deberes fundamentales y su especial protección. Instituciones y órganos constitucionales.
2. Las Comunidades Autónomas. Sistema constitucional de distribución de competencias. La Administración Local: entidades que la integran.
3. La Administración General del Estado: Organización, principios y funcionamiento. La Ley 40/2015, de 1 de octubre de Régimen Jurídico del Sector Público. Sector público institucional. Órganos administrativos.
4. El Gobierno abierto: concepto. Transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno. Protección de datos de carácter personal.
5. Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. El procedimiento administrativo común: concepto y fases. El silencio administrativo. Ejecución. Los derechos de los ciudadanos ante las Administraciones Públicas.
6. Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Actos de la Administración. El acto administrativo: concepto y elementos. Los recursos administrativos: concepto y clases. Revisión de los actos de la Administración. Control jurisdiccional de la actividad administrativa.
7. Los Contratos del Sector Público (I): Concepto, ámbito subjetivo y objetivo de aplicación de la legislación de contratación del sector público. Disposiciones comunes sobre la contratación del sector público. Adjudicación. Ejecución.
8. Los contratos del sector público (II): Tipología de los contratos y características generales.
9. Políticas de Igualdad de Género: la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad efectiva de mujeres y hombres. Políticas contra la Violencia de Género: la Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género. Políticas de atención a personas con discapacidad. Políticas de dependencia.
10. La Unión Europea: naturaleza jurídica. El Derecho de la Unión Europea: fuentes y relaciones con el ordenamiento jurídico de los Estados Miembros. Las Instituciones de la Unión Europea.
11. La Política y Estrategia Europea de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. El Espacio Europeo de Investigación (ERA) y su Gobernanza.
12. Programa Marco de la Unión Europea en el ámbito de la Ciencia e Innovación: concepto. Principios y Objetivos estratégicos. Acciones transversales. Los programas comunitarios de investigación y desarrollo. El régimen y gestión de las ayudas comunitarias.
13. Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público. Régimen jurídico del personal al servicio de las Administraciones Públicas: concepto y tipología. La

adquisición y pérdida de la condición de funcionario de carrera. La selección de personal al servicio de las Administraciones Públicas: principios constitucionales. Los procesos selectivos en la Administración Pública. Situaciones Administrativas

14. Derechos y deberes del personal al servicio de la Administración Pública. Incompatibilidades. Responsabilidades. Régimen disciplinario.

15. El personal laboral al servicio de las Administraciones Públicas: concepto. Modalidades de contratación. Figuras jurisprudenciales. El contrato de trabajo: características y partes. Condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales.

16. La Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

17. Gobernanza del SECTI. Plan estatal. Aporte al Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación de las Comunidades Autónomas. Universidades.

18. Ministerio de Ciencia e Innovación: competencias y estructura. Organismos públicos de Investigación: naturaleza, competencias y estructura.

#### *Materias específicas. Por área y especialidad*

##### Área global 1. Sociedad. Temario común del área global

1. Los enfoques de la investigación en ciencias humanas y sociales: cuantitativo, cualitativo y mixto.

2. El proyecto de investigación como núcleo esencial de la actividad del CSIC. Las actividades en las diferentes etapas del proyecto de I+D (inicio, planificación, ejecución, cierre); especificidades de las Ciencias Humanas y Sociales.

3. Transversalidad de género en la investigación. Enfoque integrado de género en los proyectos de investigación.

4. Fuentes de información en Ciencias sociales. Fuentes primarias y secundarias. Principales fuentes estadísticas (INE, EUROSTAT, OCDE, UNESCO).

5. La planificación y organización del trabajo de campo en investigación social cuantitativa. Estudios basados en encuestas.

6. Técnicas de investigación cualitativa en Ciencias Sociales.

7. La evolución del concepto de patrimonio: de la visión histórico-artística a los estudios críticos del patrimonio.

8. Las Humanidades Digitales: principios, valores y prácticas.

9. El Patrimonio documental: fuentes documentales y archivos.

10. Conservación de materiales documentales propios de las Ciencias Humanas. Digitalización y tratamiento de documentos musicales, textos orales y escritos, fotografías e imágenes y audiovisuales.

11. El sistema español de Archivos y Bibliotecas. La Red de bibliotecas del CSIC.

12. Técnicas de comunicación oral y escrita en investigación (informes, comunicaciones orales, divulgación, difusión profesional).

13. Principales Bases de Datos de literatura científica en Ciencias Humanas y Sociales.

14. La ética en la investigación. Base legal. El comité de ética en los OPIS. Códigos de buenas prácticas en los OPIS.

15. La legislación europea y española en materia de protección de datos personales tratados, y su implicación para la investigación en ciencias humanas y sociales.

#### *Temarios específicos. Área global 1. Sociedad*

##### A1 S1. Producción, Tratamiento y Análisis de Información en Ciencias Sociales

1. El proceso de investigación en Ciencias Sociales. Naturaleza de la investigación. Fases y características, diseño y desarrollo de la investigación.

2. Diseño de investigaciones cuantitativas y cualitativas en Ciencias Sociales. Metodologías y técnicas de investigación. Métodos mixtos; ventajas e inconvenientes.

3. Fuentes de información en Ciencias sociales. Fuentes primarias y secundarias. Análisis documental en ciencias sociales. Principales fuentes estadísticas (INE, EUROSTAT, OCDE, UNESCO).

4. La planificación y organización del trabajo de campo en investigación social cuantitativa. Estudios basados en encuestas.

5. La encuesta como método de investigación social. Diseño de cuestionarios. Tipos de encuestas; características, diferencias y aplicaciones. Fuentes de error y control de calidad de las encuestas. Actuaciones en la mejora de las encuestas.

6. Metodología de encuestas *on line*. Accesibilidad, cobertura y recomendaciones.

7. Metodología cualitativa de investigación en Ciencias Sociales. Investigación cualitativa frente a cuantitativa. Características y modalidades de investigación cualitativa. Herramientas de producción de datos.

8. Técnicas de investigación cualitativa en Ciencias Sociales: la entrevista. Características. Tipos de entrevista. Selección de participantes. La guía. Ventajas e inconvenientes de la entrevista en profundidad como técnica de investigación social.

9. Técnicas de investigación cualitativa en Ciencias Sociales: grupos de discusión. Definición. Características del grupo. Preparación. Ventajas e inconvenientes del grupo de discusión como técnica de investigación social.

10. Metodología etnográfica: diario de campo, observación participante, mapas de actores y entrevista etnográfica.

11. Conceptos básicos de estadística. Poblaciones y muestras. Variables y tipos. Distribuciones. Representación gráfica. Medidas de posición: Tipos, propiedades, cálculo y aplicaciones. Medidas de dispersión: Tipos, cálculo y propiedades. Probabilidad y distribuciones de probabilidad.

12. Medición en Ciencias Sociales. Concepto. Operacionalización de variables. Niveles de medida de los datos. Escalas de medición. Indicadores e índices.

13. Análisis de datos. Tipos de Análisis. Criterios o hipótesis de partida. Pruebas estadísticas. Aplicación de los diferentes análisis en la investigación social.

14. Análisis en la investigación cualitativa. Instrumentos para la obtención y registro de los datos. Preparación de los datos. Programas informáticos.

15. Aplicaciones informáticas en Ciencias Sociales. Programas informáticos aplicados a la investigación social cuantitativa y cualitativa; características, ventajas y limitaciones.

16. Aplicaciones de la teledetección en estudios agrarios y medioambientales: usos del suelo y medición de cubiertas vegetales, incendios forestales y catástrofes naturales.

17. Clasificación automática de imágenes multispectrales. Clasificaciones supervisadas y no supervisadas. Clasificación mediante segmentación de objetos. Clasificación mediante sistemas expertos, redes neuronales, subpíxel, análisis textual, fuzzy.

18. Definición de cartografía y mapas. Mapas: función, características básicas y distintas clasificaciones.

19. Técnicas para el vaciado y explotación de registros históricos de acontecimientos vitales (registros parroquiales, capítulos matrimoniales, aplicaciones de «reconstrucción de familias» y análisis genealógicos).

20. Sistemas de Información en Salud Pública: sistemas de información sanitaria y fuentes de datos. El conjunto mínimo de básico de datos (CMBD). Clasificación Internacional de Enfermedades.

21. El análisis demográfico. Conceptos. Los fenómenos demográficos y su análisis: tasas, cocientes y proporciones. Análisis longitudinal y Análisis transversal.

22. Manejo de grandes volúmenes de datos (big data) en Ciencias Sociales: datos estructurados y no estructurados: integración de bases de datos. Relación entre bases de datos: interoperabilidad.

23. Principales programas estadísticos y de visualización de datos utilizados en Ciencias Sociales. Características, ventajas y limitaciones.

24. Representación gráfica de datos estadísticos.

25. Utilización de los Sistemas de información geográfica en Ciencias Sociales: características y usos de los principales sistemas existentes.

## A1 S2. Recogida, Tratamiento y Análisis de Fuentes y Datos Culturales, Históricos y Lingüísticos

1. Ciencias humanas y patrimonio. Conceptos de patrimonio histórico, cultural y natural. La función social del patrimonio.

2. Conservación de materiales documentales propios de las Humanidades. Digitalización y tratamiento de documentos musicales, de textos orales y escritos, y de fotografías e imágenes.

3. Almacenamiento y recuperación de la información, creación y mantenimiento de bases de datos, etiquetado semántico y lenguajes informáticos aplicados a las Humanidades digitales.

4. Sistemas de información geográfica en sus aplicaciones en las ciencias humanas y sociales.

5. Teoría de la historia. Conceptos, fuentes, métodos y técnicas en la historiografía actual.

6. La periodización histórica: fundamentos para una cronología de la historia universal.

7. Estado, nación e imperio en la Edad moderna y contemporánea.

8. Ciencia, tecnología y medicina en la Edad moderna y contemporánea.

9. Filosofía de la ciencia: fundamentos e historia. El positivismo lógico y los paradigmas científicos. Corrientes actuales.

10. Lingüística, niveles de estudio y corrientes actuales. Lexicografía y diccionarios. Los *corpora* lingüísticos como herramienta para la investigación.

11. Inteligencia artificial y tecnologías aplicadas al estudio del lenguaje humano.

12. Fonética experimental, Fonética acústica y perceptual. Técnicas avanzadas en el análisis de sonidos.

13. Instrumentos y equipamiento en un Laboratorio de Fonética.

14. Ediciones críticas de textos antiguos, medievales, modernos y contemporáneos. Fundamentos de crítica textual: criterios de edición, elaboración de aparatos críticos y su tratamiento informático.

15. Paleografía: normas de transcripción y publicación

16. Historia de las técnicas fotográficas.

17. El catálogo monumental de España.

18. Documentos españoles en el Archivo Nacional de Filipinas

19. Metodología etnográfica: diario de campo, observación participante, mapas de actores y entrevista.

20. Patrimonio musical español. Conservación, investigación y difusión: archivos, bibliotecas, fonotecas, y centros de documentación.

21. Filología: concepto, ramas y principales corrientes de estudio.

22. Las lenguas de España. Formación y evolución. Sus variedades dialectales.

23. Análisis y crítica literaria. Métodos, instrumentos y técnicas.

24. Utilización y explotación de repositorios institucionales, plataformas y portales de información especializados en Ciencias Humanas y Sociales.

25. Herramientas y Técnicas de Edición de Diálogos y conversaciones grabadas.

## A1 S3. Técnicas de Investigación en Arqueología y Patrimonio Cultural

1. La interdisciplinariedad en la investigación arqueológica y las técnicas científicas aplicadas al estudio de los materiales arqueológicos.

2. Métodos cronométricos en arqueología, historia y paleontología.
3. La epigrafía y numismática como fuentes de conocimiento histórico.
4. Técnicas decorativas en la cerámica prehistórica.
5. Cerámica a torno de la Edad del Hierro en la Península Ibérica.
6. Clasificación y tipología de la cerámica romana.
7. El desarrollo técnico de la cerámica medieval en la Península Ibérica.
8. Tecnología lítica en prehistoria: Materias primas y tecnología de talla.
9. Prospección arqueológica: Prospección superficial; Técnicas geofísicas, Prospección con imágenes aéreas.
10. Principios de estratigrafía arqueológica: la matriz Harris.
11. El análisis estratigráfico de construcciones históricas.
12. Dibujo y fotografía de materiales arqueológicos.
13. Digitalización del patrimonio arqueológico a partir de fotogrametría.
14. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las infraestructuras de datos espaciales (IDE) en Arqueología. IDEArq
15. Microscopía óptica. Fundamento, componentes básicos de los equipos. Preparación de muestras y aplicaciones a los bienes culturales.
16. Teorías de la restauración y conservación del patrimonio cultural. Evolución histórica y criterios actuales. La conservación preventiva en el patrimonio cultural.
17. Primeros tratamientos y sistemas de extracción de bienes arqueológicos en excavaciones.
18. Limpieza y embalaje de los materiales arqueológicos en el laboratorio.
19. Técnicas de cribado y flotación de sedimento arqueológico.
20. Organismos e instituciones nacionales e internacionales para la tutela del patrimonio cultural. Antecedentes y situación actual. Convenciones de la UNESCO en el ámbito del Patrimonio: el Patrimonio Mundial y el PCI; criterios de inscripción y listas.
21. Metodología para el registro, documentación y medidas de salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial.
22. Patrimonio y paisaje: herramientas de protección del paisaje cultural.
23. Patrimonio cultural y gestión del territorio. Ordenación territorial, desarrollo y demandas sociales.
24. El Patrimonio Mundial y el Patrimonio Cultural inmaterial. Criterios de inscripción y listas.
25. Inferencia estadística: métodos de estimación de parámetros y métodos de contraste de hipótesis.

#### A1 S4. Biblioteconomía, Documentación, Métricas y Edición

1. Metodologías de la Investigación en Información y Documentación.
2. Fuentes nacionales e internacionales de literatura científica y tecnológica para la obtención de indicadores y evaluación de la actividad científica.
3. Bases de datos documentales y estructura de la información, registros, campos, lenguajes controlados y clasificaciones. Creación y carga de repositorios.
4. Esquemas de clasificación temática en las fuentes nacionales e internacionales de literatura científica.
5. Identificadores permanentes de autores y creadores: ORCID, Research ID, Scopus Author ID, ISNI, etc. Identificadores de la producción bibliográfica: DOI, ISBN, ISSN, NIPO, etc.
6. Acceso Abierto. Modelos de edición en abierto para libros y revistas, fuentes y métricas.
7. Ciencia abierta y edición académica. Repositorios y prepublicaciones.
8. Recuperación de la información. La búsqueda bibliográfica: principios básicos, operadores booleanos, operadores de truncamiento y proximidad, delimitadores.

9. Representación y procesamiento de la información, los documentos y las consultas en los sistemas de recuperación de información. Técnicas y herramientas de visualización de datos aplicadas al estudio de la información y documentación científicas.

10. Indicadores bibliométricos de producción, impacto y colaboraciones científicas, internacionales y nacionales, para revistas y libros científicos. Usos y limitaciones.

11. Fuentes nacionales e internacionales de datos e indicadores para el estudio de la ciencia, la tecnología y la innovación (INE, FECYT, OCDE, EUROSTAT, Oficina Española de Patentes, Oficina Europea de Patentes, RISIS core facility).

12. Gestión del proyecto editorial. Procesos editoriales en revistas y libros académicos. Sistemas automatizados de gestión editorial.

13. Lectura, evaluación y selección de originales: revisión por expertos, comités de lectura, revisión en abierto, etc. Prácticas en revistas y libros académicos.

14. Normas y técnicas para la estructuración de contenidos.

15. Ética y normas de publicación en revistas científicas: plagio, fraude, duplicidad de artículos, etc.

16. Pre-edición y edición técnica. Ortotipografía. Corrección gramatical y de estilo. Proceso gráfico: diseño, infografías, maquetación, impresión, impresión bajo demanda, encuadernación.

17. Edición y tecnologías digitales.

18. Convergencia de las técnicas de publicación y los sistemas de gestión de información y contenidos

19. Marketing editorial.

20. Técnicas para proyectos de Humanidades y Ciencias Sociales: análisis de datos, minería de datos, tecnologías semánticas y otras.

21. Humanidades digitales. Tipología de proyectos: SIG, corpus textuales, datos, colecciones patrimoniales, etc. Aspectos técnicos de los proyectos de Humanidades digitales.

22. Redes y sistemas de archivos españoles. Principales bibliotecas españolas. La Biblioteca Nacional. Bibliotecas de los OPIS.

23. Utilización y explotación de repositorios institucionales, plataformas y portales de información especializados en Ciencias Humanas y Sociales.

24. Intranet y extranet. Acceso a la información, comunicación, trabajo en grupo y gestión de procesos. Las Ciencias Humanas y Sociales en Internet. Localización, acceso e identificación. Técnicas y herramientas de recuperación de recursos en Internet.

25. Aspectos legales relativos a la producción y el uso de la información documental. Legislación nacional y europea sobre propiedad intelectual, protección de datos y servicios de información. Copyleft y Creative Commons: régimen jurídico.

#### *Área global 2. Vida. Temario común del área global*

1. Normas y buenas prácticas de trabajo en el laboratorio. Manipulación de reactivos y otras sustancias. Organización de reactivos en el laboratorio. Manejo de las fichas de seguridad. Acreditación de laboratorios y sistemas de calidad y normas ISO.

2. Normas de seguridad, prevención e higiene en el trabajo de laboratorio. Riesgos específicos de exposición a agentes químicos o biológicos. Prevención de accidentes y medidas a adoptar en su caso.

3. Instalaciones de bioseguridad. Categorías. Manejo y Control de Instalaciones de Bioseguridad. Principios de Seguridad Biológica. Legislación.

4. Técnicas de muestreo en laboratorio. Manipulación de muestras. Tipos de muestra. Sistemas de información de muestras y análisis. Infraestructuras y repositorios de datos. Repetición, replicación y reproducción de experimentos.

5. Técnicas de muestreo en campo y técnicas de monitorización.

6. Herramientas informáticas básicas más utilizadas en laboratorios: programas estadísticos y bases de datos.

7. Química de soluciones. Tipos y propiedades. Preparación de reactivos y soluciones. Molaridad y normalidad. Ácidos y bases. Concepto de pH.

8. Técnicas de cultivo de microorganismos. Cuantificación y control del crecimiento microbiano. Riesgos. Colecciones de microorganismos. Procedimientos para su mantenimiento.

9. Animales modelo para experimentación. Protocolos de funcionamiento en animalarios.

10. Técnicas de genómica. Principios básicos. Extracción y purificación de ADN. Secuenciación de ADN. Técnicas básicas de ADN recombinante. Clonación, transfección y transformación de células procariotas y eucariotas.

11. Técnicas de PCR y sus distintos usos y aplicaciones.

12. Morfología, estructura y función de la célula eucariota. Técnicas y normas básicas de trabajo con cultivos de células animales. Medios y métodos de selección. Mantenimiento de líneas. Prevención, detección y tratamiento de contaminaciones. Congelación y conservación. Tratamiento y eliminación de residuos.

13. Principios básicos de química nuclear. Concepto de radioisótopo, tipos de radiación y métodos de medida de radiación alfa, beta y gamma en biología. Instalaciones radioactivas. Manejo, control y principios de radioprotección.

14. Principios básicos de estructura de proteínas. Técnicas básicas de separación y purificación de proteínas. Caracterización funcional y estructural.

15. Conceptos básicos de transcriptómica. Aislamiento y análisis de RNA.

#### *Temarios específicos. Área global 2. Vida*

##### A2 V1. Técnicas Instrumentales Transversales en Ciencias de la Vida

1. Programas de gestión de calidad de laboratorios de instrumentación.  
2. Gestión de servicios generales científico-técnicos.  
3. Gestión de bases de datos y automatización instrumental en laboratorios.  
4. Sistemas de calibración y revisión de equipamiento científico.  
5. Técnicas de muestreo en campo y técnicas de monitorización. Conceptos básicos y aplicaciones.

6. Procesado inicial de muestras en la investigación en ciencias de la vida. Tipos de muestras. Técnicas de procesado.

7. Técnicas de conservación de muestras. Fundamentos y aplicación de cada una de ellas.

8. Conceptos básicos de espectrofotometría UV. Fundamentos y aplicaciones prácticas.

9. Conceptos básicos de espectrofotometría visible. Fundamentos y aplicaciones prácticas.

10. Conceptos básicos de fluorescencia. Fundamentos y aplicaciones prácticas.

11. Conceptos básicos de espectroscopía de luminiscencia y fosforescencia. Fundamentos, equipamiento y aplicaciones.

12. Conceptos básicos en cromatografía de gases. Fundamentos y aplicaciones prácticas.

13. Conceptos básicos en cromatografía líquida. Fundamentos y aplicaciones prácticas.

14. Espectrometría de masas. Fundamentos y aplicaciones prácticas.

15. Conceptos básicos en imagen molecular.

16. Electroforesis. Fundamentos y aplicaciones prácticas en ciencias de la vida.

17. Técnicas de centrifugación analítica y de centrifugación preparativa.

18. Técnicas de observación microscópica. Microscopía visible. Fundamento. Lentes y microscopios. Tipos. Aplicaciones.

19. Técnicas de observación microscópica. Microscopía ultravioleta. Fundamento. Lentes y microscopios. Tipos. Aplicaciones.

20. Técnicas de observación microscópica. Microscopía electrónica. Fundamento. Lentes y microscopios. Tipos. Aplicaciones.
21. Técnicas de observación microscópica. Microscopía confocal. Fundamento. Lentes y microscopios. Tipos. Aplicaciones.
22. Técnicas de separación cromatográfica en biología.
23. Técnicas para el aislamiento de ácidos nucleicos. Técnicas de secuenciación de ADN.
24. PCR. Fundamento tipos y aplicaciones. PCR en tiempo real.
25. Gestión de residuos en la experimentación en ciencias de la vida. Tipología de residuos. Legislación.

## A2 V2. Experimentación y Producción Vegetal

1. Métodos específicos de muestreo de suelos, aguas, plantas y alimentos vegetales. Procesado inicial de las muestras para su análisis.
2. Conservación de muestras de experimentación vegetal. Desecación, liofilización, refrigeración, congelación.
3. Conservación de colecciones botánicas y zoológicas. Fundamentos, conservación y aplicaciones en experimentación y producción vegetal.
4. Cultivo in vitro de tejidos vegetales. Micropropagación. Medios y métodos de selección, crecimiento, conservación y mantenimiento.
5. Técnicas cromatográficas de análisis en experimentación y producción vegetal.
6. Medidas de crecimiento vegetal. Particularidades en herbáceas y leñosas. Factores condicionantes.
7. Interpretación de parámetros climáticos y producción vegetal. Índices más utilizados.
8. Instalaciones de experimentación vegetal. Cámaras, invernaderos, fitotrones. Características técnicas.
9. Instalaciones para experimentación en sanidad vegetal y con Organismos Modificados Genéticamente. Fundamentos. Controles.
10. Técnicas de riego y laboreo en cultivos al aire libre y protegidos. Estimación de las necesidades hídricas. Técnicas de mínimo laboreo.
11. Fundamentos de la mejora vegetal clásica. Aplicación en cultivos herbáceos, frutales y forestales.
12. Manejo de líneas transgénicas y mutantes, Control de residuos. Legislación.
13. Principales enfermedades de plantas. Hongos, bacterias y virus. Características diferenciales para su diagnóstico.
14. Medidas de prevención en la experimentación con patógenos vegetales. Fundamento del control integrado de enfermedades de plantas.
15. Principales malas hierbas en cultivos herbáceos y leñosos. Metodología del control integrado.
16. Empleo de fitosanitarios. Control. Legislación vinculada a su empleo.
17. Análisis de suelos. Fundamentos e interpretación de resultados.
18. Técnicas de fertilización en cultivos al aire libre y en cultivos protegidos.
19. Métodos de siembra y trasplante de cultivos agroforestales. Fundamentos.
20. Métodos de fertilización de cultivos. Agricultura de precisión.
21. Aplicaciones informáticas para una agricultura de precisión. Fundamentos.
22. Fundamentos de la agricultura ecológica. Restricciones y controles. Legislación.
23. Manejo de la rotación de cultivos. Fundamentos. Alternativas.
24. Mantenimiento de maquinaria e instalaciones de experimentación vegetal. Control de usuarios. Aplicaciones de gestión.
25. Gestión de residuos agrícolas. Particularidades en instalaciones de experimentación vegetal.

## A2 V3. Experimentación y Producción Animal

1. Legislación nacional e internacional sobre explotaciones ganaderas para experimentación y producción animal. Categorías.
2. Fundamentos del bienestar animal. Categorías del personal implicado en la experimentación animal. Legislación.
3. Parámetros indicativos del bienestar animal. Tipos de animales experimentales. Alternativas al uso de animales experimentales.
4. Manuales de buenas prácticas ganaderas. Fundamentos.
5. Métodos de control de la ingestión de monogástricos y rumiantes. Condiciones experimentales controladas y en pastoreo.
6. Técnicas de recolección y conservación de forrajes para alimentación de herbívoros.
7. Principales fuentes proteicas en alimentación animal. Monogástricos. Rumiantes.
8. Análisis de alimentos. Composición química. Procedimientos analíticos.
9. Unidades de estimación del valor nutritivo en alimentación animal. Etiquetado de piensos. Legislación.
10. Métodos de administración de alimentos. Forrajes, concentrados, mezclas únicas.
11. Fundamentos de los sistemas de ganadería intensiva. Instalaciones. Manejo.
12. Fundamentos de los sistemas de ganadería extensiva. Manejo.
13. Manejo de estiércol y purines en explotaciones ganaderas. Reducción de emisiones y mejora de la capacidad fertilizante.
14. Metodología de control de producciones. Controles oficiales de leche y carne. Estimación de índices productivos.
15. Técnicas de control reproductivo. Sincronización, inseminación artificial, transferencia embrionaria. Aplicación en rumiantes y monogástricos.
16. Características de las instalaciones de experimentación animal. Animalarios. Requisitos legales. Instalaciones de experimentación animal en acuicultura.
17. Manejo y control de experimentación animal en acuicultura. Control sanitario de la experimentación en acuicultura.
18. Particularidades de la ganadería ecológica. Restricciones. Controles. Legislación.
19. Control oficial de enfermedades en instalaciones de experimentación animal. Enfermedades de declaración obligatoria. Legislación.
20. Plan sanitario (vacunaciones, desparasitaciones y control analítico) en instalaciones de experimentación animal.
21. Limpieza, desinfección, desinsectación y desratización de instalaciones con animales de experimentación.
22. Equipos de protección individual (EPIs) en experimentación animal. Protocolos de trabajo.
23. Residuos generados en instalaciones de producción animal y animalarios. Clasificación. Gestión.
24. Residuos generados en los laboratorios de Sanidad Animal. Clasificación de los residuos. Gestión de residuos. Impacto medioambiental. Esterilización de material utilizado. Sistemas de esterilización.
25. Calidad de productos animales. Parámetros indicativos. Marcas de calidad.

## A2 V4. Tecnologías en Alimentación

1. Concepto de alimentos. Definición de macro y micronutrientes. Propiedades.
2. Composición de alimentos. Lípidos. Métodos de análisis.
3. Composición de alimentos. Proteínas. Métodos de análisis.
4. Composición de alimentos. Carbohidratos. Métodos de análisis.
5. Composición de alimentos. Vitaminas y minerales. Métodos de análisis.
6. Compuestos tóxicos y antinutritivos en alimentos. Métodos de análisis.

7. Enzimas de interés tecnológico en la industria alimentaria.
8. Microorganismos de interés tecnológico en alimentos.
9. Técnicas de microbiología en análisis de alimentos.
10. Gestión integral de laboratorios en ciencias de la alimentación. Fundamentos para la automatización. Aplicaciones informáticas.
11. Residuos generados en laboratorios de alimentos. Clasificación de residuos. Gestión de los mismos. Impacto medioambiental.
12. Técnicas de microbiología clásicas en análisis de alimentos.
13. Técnicas moleculares en análisis de alimentos.
14. Cromatografía de gases en el análisis de constituyentes de alimentos.: Fundamentos y aplicaciones.
15. Cromatografía de líquidos en el análisis de constituyentes de alimentos: Fundamentos y aplicaciones.
16. Técnicas electroforéticas en análisis de constituyentes de alimentos. Fundamentos y aplicaciones.
17. Técnicas espectroscópicas en el análisis de constituyentes de alimentos. Infrarrojo, Ramán y RMN. Fundamentos y aplicaciones.
18. Métodos para evaluar la calidad de los alimentos. Análisis sensorial. Análisis reológico. Análisis de color.
19. Métodos para evaluar la seguridad alimentaria. Análisis de riesgo.
20. Procedimientos de extracción y purificación de componentes alimentarios y metabolitos de interés en la industria agroalimentaria.
21. Procesos en alimentos: Microfiltración. Ultrafiltración. Encapsulación.
22. Procesos de conservación de los alimentos: Refrigeración. Congelación. Liofilización. Atmósferas controladas y atmósferas modificadas.
23. Tratamiento térmico de alimentos. Pasteurización. Esterilización. Procesos UHT. Envasado aséptico.
24. Tratamientos de alimentos. Altas presiones. Radiaciones ionizantes. Campos eléctricos. Pulsos de luz.
25. Fisiología y Tecnología Postcosecha. Calidad y seguridad. Operaciones de procesado.

## A2 V5. Técnicas en Biomedicina y Salud

1. Enfermedades transmisibles. Principales enfermedades producidas por bacterias protozoos y virus. Conceptos básicos
2. Enfermedades no transmisibles. Concepto y fundamentos básicos en cáncer, diabetes y enfermedades neurodegenerativas. Conceptos básicos.
3. Gestión integral de laboratorios en ciencias de la salud. Fundamentos para la automatización. Aplicaciones informáticas.
4. Manipulación de patógenos. Conceptos básicos de bioseguridad. Técnicas de aislamiento y caracterización.
5. Técnicas de diagnóstico. Principios básicos
6. Cultivos celulares. Cultivos primarios. Establecimiento y mantenimiento de cultivos de células.
7. Métodos de preservación y conservación de muestras en biomedicina. Tejidos, células y microorganismos.
8. Medidas de cuantificación de proliferación celular.
9. Conceptos básicos de inmunología y respuesta inmune. Técnicas inmunológicas.
10. Microscopía de luz transmitida, microscopía de fluorescencia. Concepto y aplicaciones.
11. Microscopía confocal. Concepto y aplicaciones.
12. Microscopía electrónica. Concepto y aplicaciones.
13. Técnicas analíticas relacionadas con la identificación y caracterización de proteínas en biología y biomedicina.

14. Microscopía de célula viva.
15. Técnicas de centrifugación analítica y preparativa.
16. Técnicas cromatográficas de análisis en biomedicina.
17. Aplicaciones informáticas específicas en Biomedicina.
18. Bioestadística: Conceptos básicos, población, muestra, variables. Diseño estadístico de experimentos.
19. Análisis de ácidos nucleicos. Métodos de extracción.
20. Técnicas instrumentales con DNA: electroforesis, digestión y análisis de fragmentos.
21. PCR. Aplicaciones y modalidades.
22. Técnicas de citometría de flujo. Fundamentos, preparación de muestras y aplicaciones.
23. Proteómica. Concepto y técnicas utilizadas
24. Metabolómica. Concepto y técnicas utilizadas.
25. Principios básicos de experimentación animal en biomedicina.

#### A2 V6. Técnicas en Biología Molecular y Celular y Biofísica

1. Técnicas y normas básicas de trabajo con cultivos celulares.
2. Técnicas de recuento celular y estudios de viabilidad y toxicidad celular.
3. Mantenimiento de líneas. Prevención, detección y tratamiento de contaminaciones. Congelación y conservación. Tratamiento y eliminación de residuos.
4. Técnicas básicas de observación microscópica. Microscopía visible y de fluorescencia. Microscopía confocal.
5. Microscopía de superresolución.
6. Microscopía electrónica.
7. Técnicas de centrifugación. Tipos. Preparación de muestras y aplicaciones.
8. Herramientas informáticas básicas más utilizadas en laboratorios: programas estadísticos, bases de datos, etc.
9. Características fisicoquímicas y estructurales de las proteínas. Conceptos básicos en el análisis tridimensional de macromoléculas.
10. Técnicas básicas de purificación de proteínas.
11. Técnicas analíticas relacionadas con la caracterización de proteínas: Electroforesis, tipos y aplicaciones. Western-blot.
12. Caracterización estructural de proteínas. Conceptos básicos y metodología.
13. Técnicas inmunológicas. Inmunoprecipitación. ELISA.
14. Predicción de estructura de las proteínas: Comparación de secuencias, alineamientos múltiples. Predicción de estructuras tridimensionales. Diseño por homología.
15. Principios básicos de interactómica y métodos de estudio.
16. Métodos de extracción y purificación de ADN y ARN. Cuantificación y análisis de integridad. Purificación de plásmidos. Aplicaciones biotecnológicas.
17. Vectores de clonación y expresión. Métodos y estrategias de clonaje de ácidos nucleicos.
18. PCR. Teoría y aplicaciones.
19. Secuenciación de ADN. Tecnologías de secuenciación de última generación. Conceptos y fundamentos básicos.
20. Técnicas genómicas: análisis de inmunoprecipitación de cromatina, estudios de expresión génica y análisis de interacción proteína-ácidos nucleicos. Conceptos generales y metodología.
21. Principios básicos del RNA-seq.
22. Metodología básica en espectrometría y su aplicación en biología.
23. Metodología básica en fluorimetría y su aplicación en biología.
24. Generación de anticuerpos policlonales. Metodología y aplicaciones.
25. Generación de anticuerpos monoclonales. Metodología y aplicaciones.

## A2 V7. Medioambiente y Patrimonio Natural

1. Técnicas de muestreo en campo y técnicas de monitorización.
2. Técnicas de muestreo en laboratorio (aguas, sedimentos, material biológico).
3. Técnicas de análisis granulométricos y texturales. Fundamentos teóricos y aplicaciones.
4. Técnicas de análisis químicos de aguas, sedimentos y rocas. Fundamentos y aplicaciones.
5. Técnicas de análisis químico de muestras biológicas. Fundamentos y aplicaciones.
6. Técnicas de espectroscopía y espectrometría aplicadas a ciencias medioambientales. Fundamentos teóricos y aplicaciones.
7. Técnicas genómicas en ciencias medioambientales.
8. Técnicas básicas en ecología y evolución.
9. Conceptos básicos del estudio de los procesos geológicos y biológicos en los océanos: técnicas de análisis, monitorización y modelización.
10. Conceptos básicos de la estructura y funcionamiento de la litosfera, biosfera, hidrosfera y la atmósfera: métodos de estudio.
11. Conceptos básicos de métodos de análisis de la variabilidad climática.
12. Conceptos básicos de las técnicas analíticas de aerosoles, contaminantes y polvo atmosférico.
13. Técnicas de evaluación de riesgos asociados a procesos medioambientales.
14. Análisis mineralógicos y Difracción de Rayos X. Fundamentos teóricos, métodos y aplicaciones.
15. Técnicas de microscopía. Fundamentos y aplicaciones.
16. Métodos geofísicos y técnicas de prospección sísmica. Fundamentos teóricos y aplicaciones en prospección.
17. Técnicas de datación absoluta y relativa. Conceptos generales y métodos.
18. Técnicas analíticas de caracterización de aerosoles y polvo atmosférico.
19. Técnicas genómicas y su aplicación en medioambiente.
20. Herramientas informáticas para la gestión de información.
21. Geolocalización y topografía. Conceptos básicos de cartografía geológica. Sistemas de información geográfica: visualización de datos y aplicaciones básicas.
22. Conceptos básicos de estadística y tratamiento de datos.
23. Modelización. Fundamentos básicos y aplicaciones en geociencias y ciencias del medioambiente.
24. Técnicas y protocolos de evaluación y puesta en valor del patrimonio natural.
25. Cambio Global: conceptos básicos y metodologías de análisis.

## A2 V8. Oceanografía, Ecología Marina y Recursos Vivos Marinos

1. Estadística básica. Muestreo aleatorio simple y muestreo aleatorio estratificado. Definición y estimación de parámetros.
2. Regresión y correlación. El software informático de estadística R.
3. Caracterización de masas de agua. Corrientes, olas y mareas. Metodologías de estudio.
4. Propiedades químicas y físicas del agua. Determinación de salinidad y oxígeno en el agua de mar.
5. Muestreo y determinación química de nitratos, nitritos, amonio, fosfatos, silicatos y carbono inorgánico disueltos en agua de mar.
6. El fitoplancton. Principales grupos. Métodos de estudio, composición taxonómica y distribución. Técnicas de muestreo en campañas oceanográficas. Eutrofización. Proliferaciones de organismos planctónicos nocivos.
7. El zooplancton. Principales grupos. Métodos de estudio, composición taxonómica y distribución. Técnicas de muestreo en campañas oceanográficas.

8. El bentos marino. Métodos de estudio, composición taxonómica y distribución. Tipos de hábitats bentónicos. Técnicas de muestreo en campañas oceanográficas.
9. Principales contaminantes orgánicos e inorgánicos en el medio marino. Origen y efectos biológicos de la contaminación. El caso de los plásticos y microplásticos.
10. Determinación analítica y metodologías de análisis de los principales contaminantes en el medio marino.
11. Métodos directos de investigación en Geología Marina. Características. Instrumentos. Tipos de información que se obtiene. Clasificaciones y parámetros sedimentológicos más usuales. Aplicaciones.
12. Levantamiento y características de la cartografía geológica marina. Metodología de trabajo. Planificación de campañas geológicas.
13. Principios básicos y tipos de Sistemas de Información Geográfica.
14. Bases de datos geográficos y capas. Herramientas de geoprocésamiento.
15. Los peces marinos. Clasificación y biología general. Migraciones, tipos de migración y causas. Concepto de stock.
16. Crecimiento y mortalidad en peces. Métodos de determinación de la edad: interpretación, verificación y elaboración de claves. Mortalidad natural y pesquera.
17. Principales especies (demersales, pelágicas y bentónicas) de interés en las pesquerías españolas: Biología y pesca.
18. Tipos de pesquerías. Tipos de flotas y artes principales de pesca empleados por la flota española. Concepto de métier.
19. Campañas oceanográficas para la estimación de la abundancia de stocks de peces: tipos y objetivos. Elaboración de planes de campaña oceanográficas.
20. Bases técnicas para la gestión de las pesquerías. Evaluación de stocks y puntos de referencia. El enfoque de precaución y el rendimiento máximo sostenible.
21. Seguridad en salidas de campo. Salidas en buques pesqueros y de investigación. Salidas en lancha. Actividades de buceo. Plan preventivo de la actividad de campo.
22. La acuicultura en España y en el mundo. Principales especies cultivadas. Sostenibilidad de la acuicultura.
23. Los cultivos auxiliares en los criaderos de peces y moluscos marinos: cultivos de fitoplancton y zooplancton (rotíferos, nauplios y metanauplios de Artemia). Principales especies y técnicas de producción. Cultivo de macroalgas.
24. Cultivo de invertebrados marinos. Cultivo de moluscos bivalvos marinos: Características, instalaciones generales y sistemas de producción de semilla de moluscos. Cultivo de moluscos cefalópodos. Cultivo de otros invertebrados marinos.
25. Cultivo de peces. Características, instalaciones generales, sistemas de producción de alevines y juveniles. Reproducción, cultivo larvario y engorde.

*Área global 3. Materia. Temario común del área global*

1. Ordenación periódica de los elementos. Tipos de elementos de la tabla periódica. Variación periódica de la energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radios atómicos e iónicos, y reactividad.
2. Enlace químico: Naturaleza del enlace químico. Enlace iónico. Enlace metálico. Enlace covalente. Enlaces múltiples. Tipos de materiales según su enlace. Defectos e Impurezas. Aplicaciones.
3. Magnitudes fundamentales y derivadas. Sistema internacional de unidades. Múltiplos y submúltiplos. Concepto y definición de mol. Métodos primarios de medida de cantidad de sustancia.
4. Principios básicos de las reacciones químicas. Estequiometría. Cinética y equilibrio químico. Aplicaciones.
5. Métodos básicos de análisis químico: volumetrías y gravimetrías. Aplicaciones.
6. Principios básicos de la tecnología de vacío y ultra alto vacío. Tipos de bombas y medición de vacío.

7. Mantenimiento de equipos de laboratorio, calibración y verificación de equipos. Mantenimiento preventivo y correctivo.
8. Normas y buenas prácticas de trabajo en el laboratorio. Manipulación de reactivos y otras sustancias. Organización de reactivos en el laboratorio. Manejo de las fichas de seguridad.
9. Sistemas de gestión de la calidad. Norma UNE-EN ISO 9001, Norma UNE-EN ISO/IEC 17025, acreditación ENAC.
10. Normas de seguridad, prevención e higiene en el trabajo de laboratorio. Riesgos específicos de exposición a agentes químicos o biológicos. Prevención de accidentes y medidas a adoptar en su caso.
11. Trabajo en Sala Blanca.
12. Medidas estadísticas básicas. Análisis de regresión. Aplicación al análisis cuantitativo y a las medidas instrumentales. Cálculo de errores. Cálculo de incertidumbre y su propagación.
13. Técnicas de muestreo. Homogeneidad y estabilidad. Preservación de muestras. Cadena de custodia.
14. Procesos de limpieza de sustratos y muestras: químicos y físicos.
15. Gestión de residuos.

*Temarios específicos. Área global 3. Materia*

A3 M1. Diseño, Síntesis y Caracterización de materiales

1. Preparación de Muestras. Tipos y Operación.
2. Metodologías combinatorias de preparación y caracterización de materiales.
3. Espectroscopía electrónica: luminiscencia: fluorescencia y fosforescencia. Fundamentos y operación.
4. Espectroscopía molecular infrarroja. Fundamentos y operación.
5. Espectroscopía de absorción y emisión atómica. Fundamentos y operación.
6. Espectrometría de masas. Fundamentos y operación.
7. Espectroscopía de resonancia paramagnética electrónica (EPR). Fundamentos y operación.
8. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN). Fundamentos y operación.
9. Difracción de Rayos X. Fundamentos y operación.
10. Espectroscopías de absorción y fluorescencia de rayos X: XES y XAFS: EXAFS Y XANES. Fundamentos y operación.
11. Espectroscopías de fotoelectrones de rayos X (XPS). Fundamentos y operación.
12. Microscopía electrónica de barrido. Fundamentos y operación.
13. Microscopía óptica. Fundamentos y operación.
14. Técnicas de Microscopía no SEM: OM, TEM, RBS. Fundamentos y operación.
15. Determinación de la estructura interna de sólidos: fisisorción y porosimetría de Hg. Fundamentos y operación.
16. Técnicas electroquímicas de análisis. Fundamentos y operación.
17. Cromatografía de gases y líquidos. Fundamentos y operación.
18. Características y ensayos en materiales de construcción.
19. Caracterización de materiales mediante estudios de actividad catalítica. Fundamentos y operación.
20. Determinación de propiedades eléctricas. Fundamentos y operación.
21. Determinación de propiedades magnéticas. Fundamentos y operación.
22. Determinación de propiedades mecánicas. Fundamentos y operación.
23. Determinación de conductividad térmica. Fundamentos y operación.
24. Principios de corrosión y formas de ataque.
25. Caracterización reológica de fluidos y materiales blandos.

## A3 M2. Análisis Químico

1. Introducción al análisis químico. Conceptos básicos. Clasificación de los métodos de análisis. Etapas del método analítico.
2. Análisis cualitativo y cuantitativo. Calibrado y tipos de errores.
3. Propiedades del método analítico: linealidad, exactitud, precisión, recuperación, sensibilidad.
4. Estadística básica aplicada a química analítica. Comparación de medias y varianzas.
5. Principios generales del análisis instrumental. Fundamentos, clasificación de técnicas instrumentales, relación señal analítica-concentración.
6. Toma de muestras sólidas, líquidas y gaseosas. Muestreo representativo. Homogeneidad y estabilidad. Preservación de muestras. Cadena de custodia.
7. Pretratamiento de la muestra. Secado, trituración, homogeneización, tamizado, conservación.
8. Disoluciones. Descripción de la concentración. Metodología de preparación y medida.
9. Técnicas de preparación de muestra I. Destilación, cristalización, ultra- y nano-filtración, separación magnética.
10. Técnicas de preparación de muestra II. Extracción de muestras sólidas, líquidas y lixiviados. Extracción líquido-líquido, extracción sólido-líquido, técnicas avanzadas de extracción.
11. Técnicas de preparación de muestras III. Técnicas cromatográficas: exclusión molecular, intercambio iónico, afinidad.
12. Técnicas de preparación de muestra IV. Reacciones químicas: hidrólisis y derivatización.
13. Métodos básicos de análisis químico: volumetrías y gravimetrías. Operación.
14. Química de soluciones. Tipos y propiedades. Preparación de reactivos y soluciones. Molaridad y normalidad. Ácidos y bases. Concepto de pH.
15. Técnicas espectroscópicas. Conceptos básicos y operación.
16. Cromatografía de gases. Conceptos básicos y operación.
17. Cromatografía de líquidos. Conceptos básicos y operación.
18. Técnicas de fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia. Conceptos básicos y operación.
19. Técnicas de espectroscopía de rayos X. Conceptos básicos y operación.
20. Técnicas de espectrometría de masas. Fundamentos, tipos de fuentes de ionización y analizadores. Conceptos básicos y operación.
21. Espectroscopía infrarroja y Raman. Conceptos básicos y operación.
22. Microscopía óptica y electrónica. Conceptos básicos y operación.
23. Técnicas de análisis de ácidos nucleicos. Conceptos básicos y operación.
24. Citometría de flujo. Conceptos básicos y operación.
25. Métodos inmunológicos para el análisis y purificación de proteínas: Westernblot, inmunoprecipitación, ELISA, cromatografía de inmunoafinidad. Conceptos básicos y operación.

## A3 M4. Estructuras y Materiales

1. Metales: Propiedades físicas y químicas. Estado natural. Producción metalúrgica y aleaciones.
2. Sólidos cristalinos y amorfos. Cambios de fase.
3. Compuestos orgánicos y organometálicos. Propiedades físicas y estructurales.
4. Materiales poliméricos. Propiedades físicas y químicas. Métodos de preparación, métodos de caracterización.
5. Materiales cerámicos y vidrios. Propiedades básicas. Técnicas básicas de procesado y métodos de caracterización de estructura y propiedades.

6. Biomateriales. Tipos, preparación, procesado y métodos de caracterización de estructura y propiedades.
7. Materiales micro y mesoporosos. Tamices moleculares. Arcillas y arcillas pilareadas. Zeotipos, MOF's. Preparación, propiedades básicas, aplicaciones.
8. Nanomateriales de dimensionalidad tipo 0D, 1D, 2D y 3D. Composites.
9. Materiales de carbono. Carbones activados. Carbones mesoporosos ordenados. Preparación y aplicaciones.
10. Grafito, grafeno y materiales grafénicos. Métodos de síntesis y métodos de caracterización de estructura y propiedades.
11. Preparación de materiales por vía húmeda (sol-gel, solvotermal, etc.).
12. Preparación de materiales por técnicas de estado sólido (sinterización, prensado en caliente, Spark Plasma Sintering -SPS-, presión isostática, etc.).
13. Preparación de materiales por técnicas electroquímicas.
14. Preparación de materiales por descomposición metal-orgánica (MOD).
15. Preparación de materiales por deposición química en fase de vapor (CVD, PECVD, etc.).
16. Materiales para aplicaciones estructurales en infraestructuras y construcciones.
17. Autoensamblado de materiales.
18. Preparación de microemulsiones.
19. Pirólisis.
20. Fabricación aditiva e impresoras 3D.
21. Fabricación aditiva de materiales metálicos
22. Fabricación aditiva de materiales poliméricos
23. Fabricación aditiva de materiales cerámicos
24. Materiales metálicos: aceros, aluminios, aleaciones
25. Materiales magnéticos.

#### A3 M5. Técnicas Físicas

1. Tecnología CMOS. Niveles de integración.
2. Dispositivos semiconductores basados en Si.
3. Sensores optoelectrónicos.
4. Sensores térmicos.
5. Sensores optomecánicos.
6. Biosensores. Tipos y Aplicaciones.
7. Aspectos generales de la nanociencia.
8. Métodos de Nanofabricación incluido el autoensamblaje para la fabricación de dispositivos.
9. Cristales fotónicos. Dispositivos fotónicos.
10. Tecnologías cuánticas para las comunicaciones.
11. Tecnologías cuánticas para sensores.
12. El grafeno. Tecnología y aplicaciones.
13. Electrónica de baja potencia y su variación con la temperatura.
14. Generación de energía mecánica (piezoelectrónicos and triboelectrónicos), conversores de energía termo-acústica.
15. Enfriadores radiativos.
16. Extracción de energía a partir de diferencias de temperatura.
17. Diseño y fabricación de dispositivos MEMS tipo acelerómetros, giroscopios, actuadores electrostáticos, microrresonadores, etc.
18. Sustratos flexibles para electrónica, sensores y plataformas de conversión de energía.
19. Espectroscopía y polarimetría.
20. Técnicas de captura y procesado de imágenes.
21. Láseres.

22. Señales electromagnéticas, líneas de transmisión y compatibilidad electromagnética.
23. Radioactividad. Detectores de radiación.
24. Tecnología de bajas temperaturas (criogenia).
25. Interferometría óptica.

## *Área Global 4. Energía y Técnicas Ambientales*

### Temario común del área global

1. La política energética y climática de la Unión Europea.
2. Impacto ambiental de las distintas fuentes de generación de energía.
3. Objetivos de desarrollo sostenible. Agenda 2030.
4. Energías renovables como fuente de producción de energía eléctrica.
5. Energías renovables como fuente de producción de energía térmica.
6. La biomasa como recurso energético.
7. Cambio climático y CAUC (Captura, Almacenamiento y Usos de CO<sub>2</sub>).
8. Hoja de Ruta del Hidrógeno.
9. Reactores nucleares.
10. Residuos radiactivos.
11. Introducción a la energía de Fusión.
12. DONES la instalación para pruebas de los materiales para el reactor de Fusión.
13. Contaminación atmosférica: principales contaminantes. Efectos de la contaminación atmosférica en el medioambiente.
14. El suelo. Definición, formación, caracterización y clasificación.
15. Cambio climático y comportamiento ciudadano.

## *Temarios específicos. Área global 4. Energía y Técnicas Ambientales*

### A4 E1. Energías Renovables y Eficiencia Energética

1. Estrategia española de descarbonización a Largo Plazo para alcanzar la neutralidad climática a 2050.
2. Radiación solar como Recurso Energético.
3. Fundamentos de conversión fotovoltaica.
4. Tipos de módulos fotovoltaicos comerciales.
5. Aplicaciones de energía solar fotovoltaica.
6. Centrales de generación eléctrica fotovoltaica.
7. Tecnologías solares térmicas de concentración.
8. Centrales eléctricas termosolares.
9. Aplicaciones a procesos de calor de tecnologías solares térmicas de concentración.
10. La fotocatalisis para el tratamiento de contaminantes.
11. Estrategias pasivas de acondicionamiento térmico de edificios.
12. Generación distribuida de calor frío y electricidad con energías renovables en ciudades.
13. Tecnologías de diseño energético de las ciudades, edificios y envolventes.
14. Recurso eólico, anemometría y medidas de viento.
15. Tecnologías de aeroturbinas.
16. Parques eólicos: generación distribuida y conectada a red.
17. Estado tecnológico de los aerogeneradores instalados en tierra.
18. Bioenergía: Definición, materias primas, tecnologías de transformación y aplicaciones de uso final.
19. Tecnologías para la valorización energética de la biomasa.
20. Biocombustibles sólidos del sector energético: tipos y producción.
21. Producción y utilización de biocombustibles líquidos.

22. Análisis de sostenibilidad de las fuentes de generación de energías renovables.
23. Tecnologías de almacenamiento de energía: tipos y características.
24. Tecnologías de captación de energía ambiental: Energy harvesting.
25. Economía circular y energías renovables.

#### A4 E2. Procesos de Conversión Termoquímica, Hidrógeno Verde y Pilas de Combustible

1. Combustibles renovables (biogás, biolíquidos, biomasa y residuos). Origen, composición y principales características.
2. Combustibles sólidos recuperados como recursos para conversión termoquímica. Definición, producción y marco regulatorio.
3. Pretratamiento de biomasa y residuos para su uso en procesos de conversión termoquímica (peletización, torrefacción).
4. Biocombustibles de primera, segunda y tercera generación.
5. Técnicas de caracterización físico-química y termoquímica de combustibles.
6. Sistema de normalización en el ámbito de caracterización de combustibles. Normas ISO, CEN, UNE.
7. Combustión: Definición, principios básicos y aplicaciones (pequeña, media y gran escala).
8. Tecnologías de combustión.
9. Limpieza de gases en procesos de combustión.
10. Gasificación: Definición, principios básicos y aplicaciones.
11. Tecnologías de gasificación.
12. Limpieza de gases en procesos de gasificación.
13. Pirólisis. Definición, principios básicos y aplicaciones.
14. Tecnologías de pirolisis.
15. Sistemas de análisis y monitorización en procesos de conversión termoquímica.
16. Gases de efecto invernadero. Cambio climático. Cumbres del Clima. Acuerdo de París.
17. Tecnologías de captura de CO<sub>2</sub>: Pre-, post- y oxcombustión. Captura directa de CO<sub>2</sub> del aire (DAC).
18. Power to X: Concepto, tecnologías y productos (e-fuels).
19. Producción de hidrógeno vía gasificación, reformado y craqueo de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.
20. Producción de hidrógeno a partir de fuentes renovables: electrolisis del agua, a partir de biomasa o biogás.
21. Usos del hidrógeno: biocombustibles y síntesis química.
22. Pilas de combustible de membrana polimérica (PEM).
23. Pilas de combustible de óxidos sólidos (SOFC).
24. Aplicaciones de las pilas de combustible: estacionarias, portátiles y en el transporte.
25. Baterías de flujo redox.

#### A4 E4. Tecnologías de Fusión

1. El estado de Plasma.
2. Métodos de Confinamiento en Fusión.
3. Balance de potencia en el reactor de Fusión. Criterio de Lawson. Ignición.
4. Reactores de Fusión por confinamiento magnético.
5. Dispositivos de Fusión «Tokamak».
6. Dispositivos de Fusión «Stellarator».
7. Dispositivos de Fusión «Heliac».
8. El experimento internacional de Energía de Fusión ITER.
9. El tokamak superconductor JT60SA.
10. El criostato del tokamak JT60SA.

11. El stellarator superconductor Wendelstein7X.
12. Bobinas magnéticas en dispositivos de fusión. Superconductividad.
13. Sistemas de imanes del tokamak ITER.
14. Bobinas magnéticas no superconductoras para stellarators.
15. El sistema de vacío del tokamak ITER.
16. Fuentes de alimentación en dispositivos de Fusión.
17. Sistemas de alimentación eléctrica para Stellarators.
18. Inyección de energía en dispositivos de Fusión.
19. Calentamiento de plasmas por medio de inyección de haces neutros.
20. Fuentes de Iones para sistemas de Inyección de Haces Neutros.
21. El proyecto europeo de demostración de Fusión DEMO.
22. El problema de los materiales en el reactor de Fusión.
23. Fuentes de neutrones para los materiales de Fusión.
24. El ciclo de tritio en reactores de Fusión.
25. Envolturas regeneradoras tipo refrigeración dual.

#### A4 E5. Técnicas Ambientales

1. Cambio Climático y Medio Ambiente. Bases Científicas e Informes del IPCC.
2. Adaptación y mitigación al cambio climático.
3. Sostenibilidad ambiental.
4. Tipos de contaminantes ambientales: clasificación y ejemplos.
5. Dispersión y transformación de los contaminantes atmosféricos. Procesos físico-químicos. Contaminantes primarios y secundarios.
6. Vigilancia y muestreo de la contaminación atmosférica. Métodos de medida (métodos de referencia y métodos alternativos), estaciones y redes.
7. Medida continua de contaminantes. Sistemas de control-reducción de contaminantes atmosféricos en emisiones industriales.
8. Emisiones contaminantes producidas por el tráfico de vehículos.
9. Contaminantes orgánicos persistentes emergentes: Características, fuentes, distribución ambiental y legislación.
10. Efectos del ozono en los ecosistemas.
11. Vigilancia y muestreo de la contaminación de aguas. Métodos de medida y seguimiento.
12. Sostenibilidad del Almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>.
13. Detección y medida de la radiación ionizante.
14. Naturaleza de la contaminación radiactiva. Orígenes, prevención y técnicas de descontaminación, protección radiológica para el público.
15. Diseño de un programa de vigilancia radiológica ambiental. Fases y etapas.
16. Evaluación del impacto radiológico ambiental de los residuos radiactivos.
17. Metodologías de caracterización de emplazamientos para el almacenamiento de residuos: Caracterización mecánica, geofísica, hidrogeológica e hidrogeoquímica.
18. Formaciones geológicas favorables para un AGP: Tipos y características.
19. Estructura y composición del suelo.
20. Procesos de degradación de suelos.
21. Técnicas de recuperación de suelos contaminados (físicas, químicas y biológicas).
22. La evaluación de impacto ambiental en zonas contaminadas.
23. Técnicas cualitativas y cuantitativas para el análisis del riesgo ambiental.
24. Implicación pública en problemas ambientales.
25. La sociedad ante el cambio climático.

## A4 E6. Radiaciones Ionizantes y Protección Radiológica

1. Radiactividad. Estructura nuclear. Modos y esquemas de desintegración.
2. Radiactividad natural. Aparatos productores de radiaciones ionizantes. Fuentes de radiación ionizante.
3. Calibración de fuentes radiactivas. Precisión y exactitud. Incertidumbre.
4. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes en las áreas industrial, nuclear y de investigación.
5. Contaminación radiactiva. Tipos. Características.
6. Isótopos radiactivos presentes en muestras ambientales.
7. Preparación de muestras ambientales para análisis radiológico en diferentes matrices.
8. Trazabilidad e incertidumbre en métodos de análisis.
9. Detección y medida de la radiación ionizante. Instrumentación.
10. Métodos analíticos, verificación, calibración y control de calidad.
11. Tratamiento de datos experimentales. Distribuciones de probabilidad en radiactividad. Expresión de resultados de medidas radiológicas.
12. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Efectos estocásticos y deterministas.
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. Vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos. Servicios de dosimetría. Vigilancia sanitaria.
17. Conceptos fundamentales de protección radiológica. Principios de justificación y optimización. Límites de dosis.
18. Protección radiológica frente a las fuentes naturales de radiación ionizante. Medidas y exposición al radón.
19. Protección radiológica en intervención. Protección radiológica operacional en instalaciones radiactivas.
20. Protección radiológica para el público. Limitación de los vertidos en instalaciones radiactivas.
21. Protección radiológica relacionada con residuos radiactivos. Dosimetría y medida.
22. Evaluación del impacto radiológico ambiental por la dispersión final de los residuos radiactivos.
23. Protección radiológica durante el desmantelamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas. Restauración del emplazamiento antes de la clausura.
24. Seguridad de las instalaciones radiactivas y nucleares. Documentación preceptiva.
25. Transporte de sustancias radiactivas.

*Área global 5. Instrumentación y Exploración. Temario común del área global*

1. Dispositivos semiconductores.
2. Conceptos básicos en integración de procesos en micro- y nano-fabricación.
3. Proceso de fabricación de un transistor MOS. Tecnología CMOS básica.
4. Sensores basados en semiconductores.
5. Dispositivos digitales y analógicos.
6. Conexión de dispositivos.
7. Sistemas de adquisición y procesado de datos.
8. Análisis de incertidumbre en medidas instrumentales.
9. Características, detección y medida de la radiación electromagnética.
10. Interacción de la radiación con la materia.
11. Tratamiento, clasificación, correlación e interpretación de imágenes.
12. Instrumentación más relevante en ciencia y tecnología físicas.

13. Instrumentación más relevante en análisis de sistemas biológicos.
14. Instrumentación más relevante en exploración del planeta.
15. Instrumentación más relevante en exploración del espacio.

Temarios específicos. Área global 5. Instrumentación y Exploración

A5 I1. Electrónica y Microelectrónica

1. Características de las salas blancas de micro- y nano-fabricación.
2. Sistemas de abastecimiento y técnicas de vacío en micro- y nano-fabricación.
3. Propiedades eléctricas, ópticas, mecánicas y cristalinas.
4. Producción de obleas: tipos y características.
5. Capas delgadas en micro- y nano-fabricación: obtención y propiedades.
6. Oxidación térmica y recocido térmico rápido en micro- y nano-fabricación.
7. Procesos de depósito de capas.
8. Procesos de limpieza y grabado húmedo y de micro-mecanizado.
9. Procesos de grabado mediante plasma (RIE, RIBE y DRIE).
10. Fotolitografía. Procesos de pulido químico-mecánico (CMP).
11. Soldadura oblea-oblea: técnicas y equipos.
12. Caracterización de procesos en sala blanca: técnicas y equipos.
13. El sistema de haz de iones focalizados (FIB) en micro- y nano-tecnología.
14. El ISFET: fabricación, caracterización y aplicaciones.
15. Dispositivos de potencia: diseño y fabricación.
16. Dispositivos analógicos. Amplificadores: Principios básicos. Circuitos típicos.
17. Conversores analógico digitales, tipos de convertidores ADC y determinación experimental de sus parámetros fundamentales.
18. Digitalización de señales analógicas.
19. Dispositivos lógicos.
20. Conversores de tiempo a digital.
21. Programas de diseño electrónico asistido por ordenador.
22. Programas y lenguajes de simulación de circuitos.
23. Sensores de radiación: diseño y fabricación.
24. Sensores de gases: diseño y fabricación.
25. Circuitos integrados fotónicos: diseño y fabricación.

A5 I3. Ingeniería en Diseño y Producción e Ingeniería Eléctrica

1. Aspectos básicos de ingeniería relacionados con el diseño de instrumentación.
2. Materiales y propiedades.
3. Diseño de piezas para instrumentación.
4. Mecanizado.
5. Máquinas de medición.
6. Control de calidad en la fabricación de piezas mecánicas.
7. Uso de materiales compuestos en instrumentación.
8. Procedimientos de ensamblado e instalación de detectores.
9. Transformadores eléctricos de potencia, medida e instrumentación.
10. Máquinas eléctricas de corriente continua y aplicaciones.
11. Máquinas eléctricas de corriente alterna y sus aplicaciones.
12. Accionamientos eléctricos para máquinas de corriente continua.
13. Accionamientos eléctricos para máquinas de corriente alterna.
14. Procesos de fabricación de máquinas eléctricas.
15. Sistemas de generación de energía renovable: Eólica, Solar y Marina.
16. Sistemas de almacenamiento de energía eléctrica: Baterías, Supercondensadores, SMES y Volantes de Inercia.
17. Conceptos básicos de superconductividad de potencia: Tipos de superconductores y aplicaciones.

18. Aceleradores de partículas: Conceptos, tipos y aplicaciones.
19. Normativas de seguridad.
20. Calibración, mantenimiento y verificación de equipos de medida, ensayo y análisis de centros de investigación. Trazabilidad y patrones.
21. Aspectos normativos de metrología y calibración.
22. Calidad aplicada a laboratorios de investigación. Esquemas de calidad. ISO 9000, ISO/IEC 17025, etc.
23. Elaboración, gestión, control y distribución de la documentación de calidad. Manual de Calidad. Manual de Procedimientos. Formatos. Bases de datos. Instrucciones operativas. Según ISO9001.
24. Gestión de compras y subcontratación según la ISO9001 en centros de investigación. Evaluación de proveedores y suministradores de equipos y productos en laboratorios y centros de investigación.
25. Gestión de No conformidades. Acciones correctivas, acciones preventivas y acciones de mejora y Reclamaciones de clientes. Metodología.

#### A5 I4. Exploración Marina

1. Principios básicos de acústica en medios acuáticos: transductores, características fundamentales.
2. Sondas monohaz y sondas multihaz. Principios y aplicaciones. Características operativas. Calibraciones.
3. Características físico-químicas de la columna de agua.
4. Sondas para caracterización de biomasa. Principios, tipos y aplicaciones.
5. Perfiladores de corrientes por efecto Doppler. Principios y aplicaciones.
6. Perfiladores acústicos de sedimentos, tipos, principios de funcionamiento y aplicaciones.
7. Sistemas de posicionamiento submarino. Principios y aplicaciones.
8. Estructuras específicas para la instalación de instrumentación.
9. Determinación de parámetros físico-químicos del agua.
10. Instrumentación en oceanografía física. Principales equipos utilizados y sus características.
11. Plataformas para la observación oceánica. Descripción y usos. Instalación y seguimiento. Sistemas de fondeos en boyas oceanográficas.
12. Muestreo de agua superficial en continuo y medida de parámetros oceanográficos asociados: termosalinómetros, fluorímetros y otros sensores de uso habitual.
13. Observación oceánica: gliders y vehículos autónomos. Principios de funcionamiento. Tipos y características principales. Sistemas de adquisición, transmisión, gestión y almacenamiento de datos. Ejemplos e iniciativas internacionales de coordinación.
14. Observaciones biogeoquímicas. Ruido submarino.
15. Plásticos y basuras en el medio marino. Caracterización. Sistemas para observar y cartografiar su distribución e impacto.
16. La teledetección en oceanografía. Tipos de sensores y plataformas. Aplicaciones y limitaciones.
17. Distribución de temperatura y salinidad en los océanos. La densidad del agua de mar. Volumen específico y anomalías. Sigma t. Distribución en la vertical de la densidad.
18. Instrumentación de laboratorio en buques oceanográficos.
19. Calibración y verificación de instrumentos de laboratorio.
20. Calibración instrumental y validación de datos de sensores oceanográficos. Banderas de calidad.
21. Gestión de datos oceanográficos: Análisis espacial de datos oceanográficos. Tipos de análisis y aplicaciones.

22. Principios de programación, aplicaciones a la oceanografía en Matlab/Python
23. Bases de datos relacionales. Integración de información científica georreferenciada. Estándares y protocolos.
24. Iniciativas europeas e internacionales para la gestión de datos oceanográficos. La red Europea de Datos y Observación Marina (EDMODnet).
25. Las iniciativas internacionales de gestión de datos oceanográficos de carácter biológico. Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos (OBIS).

#### A5 I5. Exploración Terrestre y Geológica

1. Sistemas de información geográfica (SIG): Conceptos generales. Estándares y directivas. Bases de datos SIG vectorial. Metadatos: estándares e interoperabilidad.
2. Sistemas de posicionamiento global (GPS). Aplicaciones, práctica e integración SIG. Formatos de intercambio de datos geográficos.
3. Teledetección: definición, objetivos y desarrollo histórico.
4. Radiación electromagnética y su interacción atmosférica y terrestre. Absorción, dispersión y emisión atmosféricas. Respuesta espectral de las superficies naturales.
5. Calibración radiométrica y espectral de datos de observación de la Tierra.
6. Información geoespacial. Tipos de datos geográficos y formatos de almacenamiento.
7. Interpretación visual de la imagen: transformación, clasificación y técnicas de fusión de imágenes. Métodos estadísticos para el análisis de datos de teledetección.
8. Procesado de datos geográficos, geológicos y su incorporación SIG. Software para el tratamiento de imágenes de teledetección.
9. Adquisición de datos con técnicas LIDAR.
10. Principios básicos de georreferenciación.
11. Tratamiento de datos RASTER. Producción y diseño de cartografía digital. Sistemas de coordenadas y proyección cartográfica.
12. Cartografía geológica. Equipo y técnicas de campo. Cartografía geológica marina. Criterios para la realización de cartografías de peligrosidad.
13. Técnicas de Prospección Geofísica: Conceptos generales.
14. Magnetómetros, gradiómetros y sensores magnéticos.
15. Sísmica de refracción, reflexión y pasiva. Peligrosidad sísmica.
16. Valoración de muestras y procesos: geoquímica analítica y la geoquímica geológica.
17. Ensayos de caracterización en rocas. Propiedades físicas y mecánicas de las rocas.
18. Medidas de contaminación en suelos e impacto ambiental.
19. Métodos de datación de rocas sedimentarias: bioestratigráficos y cronoestratigráficos.
20. Geoquímica isotópica y geocronología: sistemas isotópicos, métodos y aplicabilidad.
21. Procesos tectónicos. Deformaciones: definición y tipos, medida de la deformación. Vigilancia en tiempo real y sistemas de alerta temprana.
22. Medida de propiedades físicas de los magmas: temperatura, viscosidad y densidad.
23. Análisis y ensayos de caracterización de suelos: compresibilidad, resistencia al corte, plasticidad/rotura.
24. Reconocimientos geotécnicos: tipos y aplicaciones. Estaciones geomecánicas.
25. Técnicas de observación de la atmósfera terrestre.

#### A5 I7. Metrología y Calibración

1. Metrología-Acreditación-Normalización. La estructura de la metrología internacional: niveles internacionales y nacionales.

2. Trazabilidad metrológica. Patrones primarios y secundarios, materiales de referencia. Tipos, utilización, requisitos. Plan de Calibración.
3. Patrones nacionales de las unidades de medida básicas del sistema internacional de unidades. Realización y diseminación.
4. Conceptos básicos de física: tiempo y frecuencia. Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
5. Conceptos básicos de física: masa, peso, fuerza, energía y potencia. Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
6. Conceptos básicos de electricidad: voltaje, intensidad, resistencia y potencia. Corriente continua y alterna, Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
7. Conceptos básicos de física: temperatura, humedad y presión atmosférica. Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
8. Conceptos básicos de física: óptica y acústica. Instrumentos de medida y calibración en laboratorios de óptica y acústica: interferómetros, radiómetros, micrófonos, sonómetros, etc.
9. Conceptos básicos de química: elementos químicos, masa y peso molecular. Disoluciones y pH. Instrumentos de medida propios de estas magnitudes.
10. Conceptos básicos de la medida en laboratorios de metrología de radiaciones ionizantes.
11. Patrones y materiales de referencia de radiaciones ionizantes. Calibración.
12. Técnicas instrumentales químicas. Cromatografía de gases. Técnicas. Fundamentos. Principios generales. Componentes básicos. Detectores. Resolución, eficacia, selectividad.
13. Patrones de medida en Fotometría. Medidores de iluminancia y luminancia. Índices de calidad de fotómetros.
14. Patrones de medida y generación de humedad. Materialización y diseminación de temperatura de punto de rocío y humedad relativa.
15. La medida de temperatura. Sensores e instrumentación. Proceso de calibración.
16. Laboratorios de ensayo y calibración: requisitos a considerar; infraestructura; instalaciones y condiciones ambientales; parámetros a controlar.
17. Errores de medida e incertidumbre. Métodos de estimación y cálculo de incertidumbres.
18. Informes de ensayo y mediciones. Certificados de calibración. Expresión de resultados e incertidumbres.
19. Justificación de la capacidad de medida y calibración de un laboratorio de calibración. Expresión de resultados en un alcance de acreditación.
20. Buenas prácticas de laboratorio; normativa aplicable.
21. La norma ISO/IEC 17025. Competencia de Laboratorios. Requisitos de recursos y requisitos de procesos.
22. Fases generales en la calibración de un instrumento de medida. Criterios de aceptación y rechazo y su implicación en requisitos metrológicos.
23. Control de datos. Validación de software específico de laboratorios acreditados.
24. Análisis de la estabilidad a corto, medio y largo plazo de los instrumentos de medida. Determinación de los intervalos entre calibraciones. Caracterización de las condiciones ambientales de un laboratorio de calibración. Método de calibración.
25. La Entidad Nacional de Acreditación (ENAC). Reglamento. Actividades de Evaluación de la Conformidad. Acreditación de laboratorios de ensayo y calibración.

*Área global 6. Ciencia de Datos. Temario común del área global*

1. Panorama actual de la Ciencia de Datos y sus aplicaciones en la investigación.
2. Algoritmos, métodos y sistemas en aplicaciones científicas.
3. Computación de altas prestaciones.
4. Sistemas de Autorización, Autenticación y Accounting (AAA).

5. Conceptos básicos de ciberseguridad.
6. Programación estructurada y programación orientada a objeto.
7. Desarrollo de software abierto. Metodología ágil.
8. Arquitectura de las aplicaciones científicas. Ciclo de vida de los datos.
9. Bases de datos en aplicaciones científicas.
10. Repositorios digitales.
11. Sistemas de información geográfica.
12. Problemas de Big Data. Aprendizaje automático. Hardware especializado.
13. Sistemas de tiempo real. Integración de instrumentación y robótica.
14. Entornos virtuales y teletrabajo. Formación continua.
15. Aspectos éticos en Ciencia de Datos en la investigación.

*Temarios específicos. Área global 6. Ciencia de datos*

A6 D1. Sistemas informáticos para investigación

1. Conceptos básicos de electrónica aplicada en sistemas de computación.
2. Claves en la arquitectura de un computador.
3. Procesadores: evolución, características, integración en sistemas.
4. Herramientas básicas de gestión y monitorización.
5. Redes locales en entornos científicos.
6. Sistemas operativos en entornos de investigación.
7. Configuración de sistemas de computación de alto rendimiento (HPC).
8. Sistemas de almacenamiento masivo.
9. Gestión básica de un cluster y servicios asociados.
10. Repositorios y sistemas de control de versiones.
11. Instalación de aplicaciones y librerías.
12. Tolerancia a fallos, redundancia y alta disponibilidad.
13. Computación distribuida.
14. Virtualización y contenedores
15. Despliegue de un sistema IaaS (Infraestructure as a Service).
16. Entornos PaaS (Platform as a Service).
17. Desarrollo de soluciones SaaS (Software as a Service).
18. Almacenamiento en la nube.
19. Gestión de la conexión a la red académica.
20. Fundamentos de seguridad en los sistemas de información.
21. Suministro de energía y refrigeración en centros de proceso de datos.
22. Estudio de requerimientos y diseño de soluciones para usuarios científicos.
23. Gestión de clientes (CRM, Customer Relationship Management).
24. Integración de servicios móviles y conexión a IoT.
25. Buses específicos para la integración de instrumentación.

A6 D2. Programación y Computación Científica

1. Metodología de proyectos.
2. Diseño de casos de estudio.
3. Algoritmos y estructuras de datos.
4. Programación en Python.
5. Programación en R.
6. Metodología ágil en el desarrollo de software.
7. Integración de bases de datos relacionales en las aplicaciones científicas.
8. Integración de bases de datos no SQL.
9. Técnicas Map-Reduce para Big Data.
10. Uso de librerías científicas.
11. Herramientas de depuración.
12. Algoritmos combinatorios.

13. Transformada rápida de Fourier y otros algoritmos.
14. Gráficos y técnicas de visualización.
15. Técnicas de tratamiento de imágenes.
16. Programación sobre sistemas de información geográfica.
17. Minería de datos textual.
18. Soluciones interactivas.
19. Control e integración de instrumentación científica.
20. Desarrollo de portales.
21. Integración de aplicaciones web.
22. Aplicaciones en ciencias de la vida.
23. Aplicaciones en ciencias sociales.
24. Aplicaciones en física, química y ciencia de materiales.
25. Software en Ciencia Abierta.

#### A6 D3. Modelado y Análisis de datos

1. Modelado de problemas científicos.
2. Incertidumbre estadística y sistemática en el análisis de datos.
3. Estadística descriptiva aplicada al análisis de datos.
4. Test estadísticos. Niveles de confianza.
5. Métodos numéricos de integración.
6. Métodos de aprendizaje automático.
7. Algoritmos combinatorios.
8. Transformada rápida de Fourier y otros algoritmos.
9. Análisis de series temporales.
10. Workflows científicos.
11. Datos y metadatos, estándares y herramientas.
12. Acceso a datos a través de servicios web
13. Portales de acceso a datos en abierto.
14. Preservación de datos e identificadores.
15. Ingestión de datos.
16. Repositorios digitales.
17. Modelado y análisis de datos en biomedicina.
18. Modelado y análisis de datos en demografía.
19. Modelado y análisis de datos en economía.
20. Modelado y análisis de datos en meteorología y clima.
21. Modelado y análisis de datos en ciencias medioambientales.
22. Modelado y análisis de datos en física y astronomía.
23. Modelado y análisis de datos en química.
24. Modelado y análisis de datos en ciencia de materiales.
25. Modelado y análisis de datos en aplicaciones en energía.

#### A6 D4. Seguridad Informática

1. Relevancia de la seguridad informática en Ciencia.
2. Introducción a las políticas de seguridad y normativas STIC.
3. Protección de datos personales.
4. Encriptación de la información.
5. Métodos clásicos de cifrado.
6. Criptografía simétrica.
7. Criptografía de clave pública.
8. Protocolos relacionados con la seguridad informática.
9. Autoridades de certificación en el entorno científico.
10. Identidad digital y acceso a recursos informáticos.
11. Autenticación y Autorización.

12. Vulnerabilidades y amenazas.
13. Protección del acceso físico a los recursos.
14. Medidas de seguridad en los servidores informáticos.
15. Medidas de seguridad en las cuentas de usuarios.
16. Medidas de seguridad en los sistemas personales.
17. Software general de protección (antivirus).
18. Medidas de seguridad en la red local.
19. Medidas de seguridad en conexiones inalámbricas.
20. Medidas de seguridad en las conexiones a través de internet.
21. Medidas de seguridad para aplicaciones en la nube.
22. Panorama de los ataques a la seguridad informática.
23. Seguridad en el despliegue de servicios Web.
24. Políticas de acceso a datos de interés científico.
25. Ley de protección de datos e impacto en la investigación.

#### *Área global 7. Evaluación, Innovación, Transferencia y Difusión de la Investigación*

##### Temario común del área global

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.
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. Las políticas de impulso a la I+D+i en España. Los Planes Nacionales y el Pacto por la Ciencia y la Innovación.
8. Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI) 2021-2027. Antecedentes y objetivos. Ejes prioritarios.
9. Las competencias del Estado en materia de investigación científica y técnica, desarrollo e innovación. Organización de la Administración General del Estado en esta materia y competencias en materia de coordinación.
10. Agentes de financiación adscritos al Ministerio de Ciencia e Innovación: La Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI). Naturaleza, objetivos, estructura organizativa y funciones.
11. Agentes de ejecución de la Administración General del Estado: Organismos públicos de investigación (CSIC, CIEMAT, ISCIII, INTA y IAC). Organización, misión, funciones y normativa de aplicación.
12. Conceptos generales sobre comunicación y cultura de ciencia y tecnología. Conceptos generales sobre transferencia de resultados científicos.
13. Conceptos generales sobre innovación. Conceptos generales sobre gestión y ejecución de la I+D+i a través de subvenciones y ayudas.
14. Conceptos generales sobre internacionalización de la ciencia y la innovación y la cooperación al desarrollo en el ámbito científicos, tecnológicos y de innovación.
15. Normalización, certificación y acreditación. Descripción y estructura organizativa nacional e internacional.

*Temarios específicos. Área Global 7. Evaluación, Innovación, Transferencia y Difusión de la Investigación*

A7 C1. Comunicación y Cultura de Ciencia y Tecnología

1. La naturaleza de la ciencia. Características. Leyes y teorías. El método en la investigación científica.
2. El proceso de la comunicación. Elementos integrantes. Modelos teóricos. El destinatario de la comunicación. Concepto de público y audiencia.
3. La cultura científica. Concepto. Dimensiones. La alfabetización científica.
4. Divulgación y comunicación: elementos comunes y distintivos. La divulgación científica: antecedentes, normas y objetivos. Estrategias y acciones para promover la actividad divulgadora y de comunicación en centros públicos de investigación.
5. La comunicación científica. La actividad investigadora convertida en noticia. Traducir la información de las publicaciones científicas en lenguaje accesible. Distinción entre la comunicación entre pares y la comunicación a la sociedad. Las principales revistas científicas internacionales Los principales medios de comunicación científica en España.
6. Recursos de los organismos públicos de investigación para la realización de acciones de divulgación y comunicación. Las unidades de cultura científica y los departamentos de comunicación: actividades y funcionamiento. La red española de Unidades de Cultura Científica y de la Innovación.
7. Las herramientas de la comunicación científica en los organismos públicos de investigación: notas de prensa, ruedas de prensa, reportajes, entrevistas, la opinión de los expertos, la web institucional, la newsletter, la revista divulgativa semestral y las redes sociales. Colaboración en secciones de medios de comunicación.
8. La percepción social de la ciencia. Las encuestas como herramienta de medición. Indicadores de cultura científica: conocimiento, interés y actitudes hacia la ciencia. Datos y evolución en España.
9. Medios y formatos de divulgación (I). Divulgación y comunicación en medios tradicionales: agencias, prensa escrita, radio y televisión.
10. Medios y formatos de divulgación (II). Actividades presenciales de divulgación científica. Casos de éxito en los organismos públicos de investigación.
11. Divulgación y comunicación en internet y redes sociales (I). Casos de éxito en los organismos públicos de investigación.
12. Divulgación en internet y redes sociales (II): Páginas web y blogs para la divulgación científica. Accesibilidad, Funcionalidad y usabilidad. Análisis y evaluación del impacto.
13. El papel de las fundaciones en las políticas de fomento de la I+D+i. La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).
14. Políticas y programas públicos para el fomento de la cultura científica en el ámbito internacional, europeo, estatal y regional.
15. Diseño, gestión y evaluación de proyectos de comunicación y cultura científica.
16. Eventos de divulgación científica en España: Ferias, congresos, exposiciones, la Semana de la Ciencia, la Noche de los Investigadores, el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. Nuevos formatos.
17. Responsabilidad y ética profesional en el ámbito de la comunicación científica. Los Códigos de Buenas Prácticas de los organismos públicos de investigación.
18. Participación de la sociedad en la investigación. Ciencia ciudadana. El Observatorio de Ciencia Ciudadana en España. La apropiación social de la ciencia y la promoción de la cultura científica.
19. El papel del personal investigador y técnico en la difusión del conocimiento científico. Estrategias de formación de comunicadores científicos. Encuentros de referencia de comunicadores y divulgadores de la ciencia.
20. El lenguaje y la comunicación científica. Recursos retóricos para una comunicación eficiente

21. Difusión de resultados científicos: publicaciones científicas y congresos. El proceso de revisión por pares o peer-review. El factor de impacto.
22. La integración de los contenidos multimedia en la estrategia de divulgación y comunicación. Fundamentos de la producción, realización y edición audiovisual.
23. Redes, plataformas y asociaciones de comunicación científica y divulgación de la ciencia. Los centros de divulgación de la ciencia.
24. Educación y didáctica de la ciencia. Acciones de divulgación en el marco educativo.
25. Mujeres y ciencia. Iniciativas de divulgación para el fomento del interés en las jóvenes de la carrera científica.

#### A7 C2. Transferencia de Tecnología e Innovación

1. La transferencia del conocimiento y la tecnología y difusión de resultados de la investigación e innovación. Políticas y fomento de la transferencia.
2. Metodologías de evaluación de resultados y tecnologías. Metodologías para valorizar los resultados de Investigación y las tecnologías.
3. La fase final de los proyectos de I+D+i. Los resultados de la investigación. Identificación, protección, transferencia y difusión.
4. La transferencia de conocimientos y tecnologías en el marco de las actividades de I+D+i. Estrategias. Coordinación. Compra Pública Innovadora.
5. La organización de la transferencia de tecnología en los organismos públicos de investigación en España. Las oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI): objetivos y funciones.
6. Principales aspectos a considerar y cláusulas a incluir en los contratos y acuerdos de I+D+i. Aspectos a negociar. El proceso de negociación.
7. El contrato y los acuerdos de I+D como instrumentos para la transferencia de tecnología. Acuerdos de confidencialidad y acuerdos transferencia de material.
8. Aspectos específicos de la negociación en actividades de I+D+i: acuerdos de consorcios europeos, convenios y contratos de I+D y transferencia.
9. La protección de los resultados de la investigación. Las diversas formas de protección. La protección internacional de los resultados de la investigación.
10. La propiedad industrial e intelectual en el marco de la I+D+i. La situación española en propiedad industrial e intelectual.
11. Elaboración de patentes. Estructura y contenido de un documento de patente. Estrategias para la redacción de reivindicaciones. La oficina española de patentes y marcas. La protección internacional de los resultados de la investigación.
12. Explotación y comercialización de los resultados de la investigación científico-técnica.
13. La explotación de resultados de investigación mediante la creación de empresas desde las universidades y organismos públicos de investigación. Las empresas de base tecnológica: creación, elementos fundamentales y estrategias de desarrollo.
14. El *Know-how*. Su identificación, protección y valoración.
15. La Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Contratos de colaboración para la valorización y transferencia de resultados de la actividad de investigación, desarrollo e innovación.
16. La Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Contratos de prestación de servicios de investigación y asistencia técnica con entidades públicas y privadas.
17. Los convenios como figura jurídica para instrumentar la colaboración en el ámbito de la I+D+i. Importancia, posibilidades de uso y distinción entre convenio, contrato y otros instrumentos jurídicos.
18. Parques científicos y Tecnológicos.

19. El Acceso Abierto-Open Access. El impacto de la Ciencia Abierta: datos y oportunidad para instituciones científicas. Nuevas perspectivas en la diseminación científica y tecnológica.

20. Políticas y mandatos de Acceso abierto en España y en Europa. INEOS: Infraestructuras y Estándares para la Ciencia Abierta.

21. Difusión de los resultados de la investigación. Web institucional.

22. Difusión de resultados científicos: publicaciones científicas, congresos y conferencias científicas.

23. Los conceptos de Innovación. 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.

24. Estrategia de gestión y protección de los resultados en los proyectos financiados por el Programa Marco de la UE.

25. La vigilancia e inteligencia competitiva. Norma UNE 166006:2011. Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

## A7 C3. Gestión de I+D

1. Las políticas de impulso a la I+D+i en España. Políticas de gestión de la I+D+i en los planes nacionales.

2. La política común de I+D+i. El papel de las instituciones europeas en la I+D+i. El Espacio Europeo de Investigación.

3. 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.

4. La Política y Estrategia Europea de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. El Espacio Europeo de Investigación (ERA) y su Gobernanza.

5. 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.

6. Mecanismo de Recuperación y Resiliencia Next Generation EU. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España. Componente 17.

7. 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.

8. Los programas públicos para el fomento de la I+D+i. El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2021-2023: principios, líneas estratégicas, objetivos y estructura. Las Acciones Estratégicas.

9. 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.

10. La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones: Control financiero. Régimen de infracciones y sanciones.

11. La gestión de la concesión de subvenciones públicas: Principios. Fases.

12. La gestión de la concesión de subvenciones públicas: El procedimiento de ejecución presupuestaria. Fases. Documentos contables.

13. La gestión de proyectos de investigación. Fases. Los proyectos de investigación financiados desde el ámbito público.

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

15. 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

16. 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.

17. 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.

18. 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).

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

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

21. 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.

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

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

24. La financiación de la I+D+i en España. Participación pública y privada. Incentivos fiscales. Fuentes de financiación de los Organismos Públicos de Investigación.

25. 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).

#### A7 C4. Metodología y Normas de calidad

1. Las normas ISO. Conceptos generales.
2. Estructura de alto nivel de las normas ISO.
3. Contexto y Liderazgo en una Organización con un Sistema de Gestión de Calidad implantado.
4. Gestión por procesos en una Organización.
5. Información documentada en una Organización con Sistema de Gestión de Calidad implantado.
6. Identificación, análisis, evaluación y tratamiento del riesgo según los requisitos de la norma UNE ISO 31000:2010.
7. Gestión del conocimiento de la Organización según los requisitos de la norma UNE ISO 30401:2021.
8. Auditorías de sistemas de gestión de calidad según los requisitos de la norma UNE EN ISO 19011:2018.
9. Seguimiento, medición, análisis y evaluación de un Sistema de Gestión de Calidad. Indicadores y satisfacción del cliente.
10. Análisis de la demanda y evaluación de la satisfacción de los usuarios en la Administración General del Estado. RD 951/2005.
11. Quejas y sugerencias en la Administración General del Estado. RD 951/2005.

12. Sistemas de gestión de calidad según la norma UNE EN ISO 9001:2015. Diseño y desarrollo de los productos y servicios.
13. Sistemas de gestión de calidad según la norma UNE EN ISO 9001:2015. Producción y provisión del servicio.
14. Sistemas de gestión de calidad de los laboratorios de ensayo y calibración según la norma UNE EN ISO 17025. Recursos: Personal, instalaciones, equipamiento y trazabilidad metrológica.
15. Sistemas de gestión de calidad de los laboratorios de ensayo y calibración según la norma UNE EN ISO 17025. Revisión de solicitudes ofertas, contratos, métodos de medida y muestreo.
16. Sistemas de gestión de calidad de los laboratorios de ensayo y calibración según la norma UNE EN ISO 17025. Manipulación de items, registros técnicos, aseguramiento de la validez de los resultados e informe de resultados.
17. Estructura metrológica nacional e internacional.
18. Cartas de servicio en la Administración General del Estado. RD 951/2005.
19. Sistema de gestión medioambiental según la norma UNE EN ISO 14001:2015. Alcance, objetivos y recursos.
20. Sistemas de gestión en laboratorios clínicos según los requisitos de la norma UNE EN ISO 15189:2014. Procesos preanalíticos y analíticos.
21. Sistemas de gestión en laboratorios clínicos según los requisitos de la norma UNE EN ISO 15189:2014. Procesos posanalíticos, notificación y comunicación de los resultados.
22. Garantía de producto en sistemas espaciales. Planes de calidad. Desarrollo, contenido, revisión, aceptación, implementación y realimentación de los planes de calidad.
23. Gestión de la configuración en un programa espacial. Implementación de la gestión de la configuración.
24. Programa de seguridad en un programa espacial. Definición y seguimiento. Comité de revisión de seguridad.
25. Buenas prácticas de Laboratorio.

*Área global 8. Biomedicina y Salud. Temario común del área global*

1. Conceptos generales de la Ley General de Sanidad y la Ley de Medidas Urgentes en Salud Pública.
2. Bases legales de la investigación con seres humanos o con materiales de procedencia humana en España. La Ley de Investigación Biomédica.
3. La ética en la investigación biomédica. La garantía del derecho a la intimidad. Protección de datos en el ámbito de la salud. Ley Orgánica de protección de datos personales. Perspectiva de género aplicada a la investigación biomédica.
4. La epidemiología como disciplina científica. Conceptos y usos de la epidemiología. Aplicaciones de la epidemiología en Salud Pública.
5. Introducción a las enfermedades infecciosas: interacciones entre agente patógeno y hospedador.
6. Acciones del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA): Convenio de Minamata.
7. Definición, concepto e historia de las enfermedades raras.
8. Conceptos generales de los procesos de cronicidad, envejecimiento, multimorbilidad y fragilidad.
9. Principios y aplicaciones de plataformas diagnósticas: epigenética, proteómica, genómica, transcriptómica, metabolómica y bioinformática.
10. La experimentación animal: principios, ética y animales de experimentación. Métodos alternativos a la experimentación animal. Clasificación, características y aplicación del principio de las 3Rs.

11. Sistemas de gestión de calidad en laboratorios sanitarios, ambientales y organizaciones de salud pública. Certificación, acreditación y normas ISO aplicables.
12. Recogida, transporte y procesamiento general de las muestras en los laboratorios sanitarios.
13. Tipos de muestras en estudios de biomonitorización humana. Recogida y conservación. La sangre, la orina y el pelo como matrices para el análisis de contaminantes.
14. Gestión de residuos en los laboratorios sanitarios.
15. Bioseguridad: riesgos específicos de exposición a agentes biológicos. Niveles de bioseguridad. Equipos de protección y cabinas de seguridad biológica.

*Temarios específicos. Área global 8. Biomedicina y Salud*

A8 B2. Epidemiología y Salud Pública

1. La causalidad en epidemiología. Modelos para la inferencia causal en epidemiología. Criterios de causalidad.
2. Fuentes de información en epidemiología. Morbilidad. Encuesta de morbilidad hospitalaria, Registro de Altas de los Hospitales del Sistema Nacional de Salud (CMBD). Registros de enfermedades. Otras fuentes de información.
3. Fuentes de datos de mortalidad. Concepto de causa básica de defunción y sus implicaciones. Clasificación Internacional de Enfermedades. CIE 10. Calidad de los certificados de defunción.
4. La medición del estado de salud. Las encuestas de salud. Indicadores del estado de salud de la comunidad.
5. Demografía y Salud Pública. Fuentes de Información demográficas. Censos y padrones. Pirámides de población. Estimación de denominadores.
6. La medición en epidemiología. Medidas de frecuencia de la enfermedad. Medidas de asociación. Medidas de impacto.
7. Valoración de la exposición en los estudios epidemiológicos. Importancia y procedimiento para su cuantificación. Relación dosis-efecto.
8. Estudios descriptivos, de cohortes, de casos y controles, ecológicos y experimentales.
9. Tipos de sesgos en los estudios epidemiológicos. Estrategias para combatirlos. Validez y precisión en los estudios epidemiológicos. Error sistemático y error aleatorio. Validez interna y externa. Confusión, interacción y sinergia.
10. Fundamentos básicos del análisis de datos en epidemiología. Estrategias de muestreo en los estudios epidemiológicos. Análisis estratificado. Estandarización de tasas.
11. La regresión lineal y la regresión logística. Asunciones y su aplicación en epidemiología.
12. La regresión de Poisson. Asunciones y su aplicación en epidemiología.
13. Los modelos de supervivencia. Tipos. Asunciones y su aplicación en epidemiología.
14. Estudio de series temporales. Aproximaciones metodológicas y sus usos.
15. Epidemiología espacial. Modelos de análisis de áreas pequeñas.
16. Vigilancia de situaciones epidémicas y brotes: características epidemiológicas y abordajes metodológicos para su investigación y control.
17. Análisis de agrupaciones de casos (clúster). Concepto y abordaje de un estudio de clúster.
18. Revisión sistemática. Meta-análisis. Salud pública basada en la evidencia.
19. Valoración de instrumentos y pruebas diagnósticas. Sensibilidad, Especificidad y valores predictivos. Cribado poblacional.
20. Vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles: programas de vigilancia vigentes, descripción y resultados principales.

21. Vigilancia epidemiológica de las enfermedades no transmisibles: programas de vigilancia vigentes, descripción y resultados principales.
22. Epidemiología ambiental y ocupacional.
23. Dieta y enfermedad: Epidemiología nutricional. Instrumentos de medida y análisis.
24. Epidemiología social. Desigualdades en salud y sus determinantes socio-económicos en enfermedades no transmisibles.
25. Poblaciones vulnerables. Problemas de salud en inmigrantes: abordajes desde la salud pública.

#### A8 B3. Sanidad Ambiental

1. Evaluación de la peligrosidad para la salud humana de las sustancias químicas: Criterios de clasificación y etiquetado. Reglamento (CE) N.º 1272/2008.
2. Evaluación, clasificación y registro de sustancias químicas en el marco de la Unión Europea: programa REACH.
3. Análisis multi-elemental por ICP-MS. Análisis de elementos traza en matrices biológicas y medioambientales. Comparación de las técnicas: ICP-MS y AAS.
4. Técnicas analíticas: GC-MS, CG-ECD, HPLC-Fluorescencia, HPLC-DAD, HPLC-MS-MS. Su aplicación en la detección de contaminantes en matrices biológicas y medioambientales.
5. Toma de muestras y preparación de muestras en la determinación de contaminantes en muestras ambientales.
6. Contaminantes atmosféricos. Óxidos de nitrógeno, ozono, dióxido de azufre, monóxido de carbono, benceno, metales pesados y mercurio gaseoso. Método de referencia para su medición en aire ambiente. Principio, muestreo, equipo, operación en campo y control de calidad en continuo, expresión de resultados.
7. Contaminantes atmosféricos. Partículas atmosféricas. Método de referencia para la toma de muestras y la medición de PM10 y PM2,5. Principio, equipos e instalaciones, acondicionamiento, muestreo y pesada de filtro, control de calidad, expresión de resultados.
8. Legislación vigente nacional y europea en calidad del aire: Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y RD 39/2017, de 27 de enero por el que se modifica el anterior. Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
9. Aire de ambientes interiores. Contaminantes relevantes según la OMS. Fuentes de contaminantes en ambientes interiores.
10. Contaminación ambiental por productos químicos. Valoración de la exposición en el ser humano. Vías de exposición. Principales biomarcadores de exposición. Biomonitorización humana.
11. Contaminantes orgánicos: plaguicidas, dioxinas, furanos, PCBs, PBDE,s, perfluorados y HAP,s. Fuentes y vías de exposición Principales efectos en la salud humana. Métodos de medida en matrices ambientales y humanas
12. Contaminantes inorgánicos: metales pesados. Fuentes de exposición, rutas y efectos en el ser humano. Métodos de medida en matrices ambientales y humanas.
13. Mercurio: elemental, inorgánico y orgánico efectos en la salud humana. Métodos de medida en matrices ambientales y humanas.
14. Disruptores endocrinos de origen ambiental: identificación, evaluación e importancia en salud pública.
15. Principios de ecotoxicología. Indicadores biológicos. Ensayos ecotoxicológicos. Parámetros de toxicidad.
16. Estructura de la materia y fundamentos de radiaciones. Radiactividad y reacciones nucleares.
17. Magnitudes y unidades radiológicas. Detección y medida de las radiaciones ionizantes.

18. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Respuestas celular, sistémica y orgánica total.
19. Exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (hasta 300 GHz). Normativa regulatoria de protección frente a radiación no ionizante.
20. Contaminación del agua. Origen de la contaminación del agua.
21. Estado y calidad de las aguas superficiales. La Directiva Marco del Agua. Sustancias preferentes y sustancias prioritarias. Contaminantes emergentes.
22. El agua de consumo humano. Vigilancia sanitaria. Parámetros indicadores y valores paramétricos. Legislación nacional y europea.
23. Aguas residuales. Tratamiento y depuración de las aguas residuales en España. Parámetros de control de vertido. Legislación nacional y europea.
24. Aguas regeneradas. Parámetros de control para la reutilización de aguas regeneradas. Riesgos sanitarios y ambientales. Legislación aplicable.
25. Validación de métodos instrumentales. Incertidumbre de ensayo. Calibración de equipos de medida. Incertidumbre de calibración.

*Área global 9. Tecnología Aeroespacial, Naval y de Defensa. Temario común del área global*

1. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración según UNE-EN ISO/IEC 17025.
2. Instrumentación de laboratorio: Equipos, técnicas y principios de medida de equipos. Calibración. Análisis de incertidumbre en ensayos experimentales.
3. Fases del ciclo de desarrollo de proyectos de I+D.
4. Fases del ciclo de vida de un sistema.
5. Ingeniería de sistemas aeroespaciales, navales y de defensa.
6. Ingeniería del software de sistemas aeroespaciales, navales y de defensa.
7. Integración, ensayo y validación de sistemas. Ensayos de certificación y calificación.
8. Ingeniería eléctrica aplicada a los sistemas aeroespaciales, navales y de defensa.
9. Transmisión y propagación de la información mediante sistemas de comunicaciones: Tecnologías, aplicaciones y efectos del medio de propagación.
10. Sistemas de Guiado, Navegación y Control: Tecnologías y aplicaciones.
11. Materiales estructurales. Materiales funcionales.
12. Estructuras y mecanismos: Tipos y aplicaciones.
13. Técnicas de fabricación de sistemas aeroespaciales, navales y de defensa.
14. Propulsión de sistemas aeroespaciales, navales y de defensa.
15. Mecánica de fluidos computacional (CFD).

*Temarios específicos. Área global 9. Tecnología Aeroespacial, Naval y de Defensa*

*A9 T1. Técnicas Analíticas en Astrobiología*

1. Elementos químicos, abundancia natural, isótopos, elementos artificiales.
2. Isótopos estables y ratio isotópica. Conceptos, técnicas de medición y relevancia en Astrobiología.
3. Compuestos inorgánicos y orgánicos volátiles. Detección y relevancia astrobiológica.
4. Estados de agregación de la materia. Disoluciones y modos de expresión de la concentración. Metodologías de medida.
5. Ácidos y bases. Concepto de pH. Métodos de determinación, electrodos selectivos de iones.
6. Propiedades eléctricas de los materiales. Metales, semiconductores y aisladores eléctricos.
7. Propiedades físicas y espectroscópicas de los compuestos orgánicos.

8. Estereoquímica de los compuestos orgánicos. Conceptos y relevancia astrobiológica.
9. Concepto de electricidad y magnetismo. Campo electromagnético. Circuitos eléctricos.
10. Técnicas cromatográficas. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
11. Técnicas electroforéticas. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
12. Análisis térmico y termogravimétrico de materiales.
13. Difracción de rayos X. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
14. Técnicas espectroscópicas: conceptos, instrumentación, preparación de muestras, análisis de sólidos y líquidos, cuantificación.
15. Técnicas espectroscópicas para análisis in situ y en remoto.
16. Características principales de los sistemas de ultra alto vacío. Bombas de vacío, funcionamiento y mantenimiento.
17. Espectrometría Raman. Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
18. Microscopia óptica. Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
19. Microscopia electrónica. Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
20. Instrumentos y sensores de monitorización ambiental para exploración in situ: variables a monitorizar.
21. Sensores químicos. Principio de operación, instrumentación, aplicaciones.
22. Biosensores. Principio de operación, instrumentación, aplicaciones.
23. Extracción de proteínas. Soluciones, métodos de extracción, y aplicaciones.
24. Extracción orgánica: solventes, métodos de extracción, y aplicaciones.
25. El espectro electromagnético: concepto y rangos de frecuencias.

#### A9 T2. Técnicas de ensayo en Laboratorio

1. Organización del Ministerio de Defensa. La Secretaría de Estado de Defensa. Las Fuerzas Armadas: estructura y organización. Responsabilidades en la gestión del ciclo de vida del material de defensa: desarrollo, adquisición, empleo y mantenimiento.
2. Prevención de riesgos laborales. Legislación. Principios generales. Servicios de prevención. Equipos de trabajo y medios de protección. Documentación. Coordinación de actividades empresariales.
3. El Reglamento de Explosivos. Seguridad industrial y seguridad y salud en el trabajo. Zonas clasificadas con riesgo de explosión (ATEX): marcado de equipos y protección de equipos eléctricos.
4. Explosivos de uso militar. Características. Cadena pirotécnica: iniciador, multiplicador y carga principal. Concepto de carga precursora.
5. Pólvoras. Tipos y Composición: pólvoras negras, pólvoras de base nitrocelulosa y pólvoras de matriz polimérica. Aplicaciones. Geometría del grano y su influencia.
6. Estabilidad de pólvoras y explosivos. Envejecimiento. Pruebas de vigilancia. Sensibilidad.
7. Ensayos con explosivos. Instrumentación y sistemas de registro. Determinación de los efectos sobre el material y las estructuras. Efectos sobre las personas: dispositivos de prueba antropomorfos (ATD).
8. El Reglamento de Armas. Armas de guerra. Transporte, almacenamiento y manipulación de armamento. Medidas de seguridad.
9. Armamento. Armas ligeras y pesadas. Tipos y clasificación. Componentes principales. Dispositivos de seguridad.
10. Municiones. Calibres ligeros, medios y pesados. Tipos de munición. Cargas huecas. Subcalibres. Municiones insensibles: tipos y ensayos.
11. Espoletas. Tipos. Modos de activación. Mecanismos de seguridad y armado.
12. Pruebas balísticas. Instrumentación. Trayectografía. Determinación del punto de impacto.

13. Protecciones personales. Tipos y características funcionales. Concepto de trauma. Ensayos. Proyectiles de simulación de fragmentos.
14. Blindajes. Tipos. Materiales utilizados. Soluciones geométricas de protección balística y anti-minas.
15. Plataformas y vehículos militares. Clasificación y tipos. Sistemas específicos de los vehículos militares. Vehículos en servicio en las Fuerzas Armadas españolas.
16. Teoría de vehículos. Dinámica vehicular. Modelos simplificados del vehículo. Comportamiento longitudinal: frenado. Comportamiento transversal: dirección. Efectos de la suspensión y los neumáticos.
17. Homologación y certificación de vehículos. Reglamentos marco europeos. Legislación española. Categorías de vehículos. Concepto de tipo, variante y versión.
18. Ensayos de vehículos (I). Seguridad activa. Los reglamentos de frenado: tipos de ensayo. Instrumentación e instalaciones de ensayo.
19. Ensayos de vehículos (II). Determinación de las emisiones contaminantes. El procedimiento de ensayo de vehículos ligeros armonizado a nivel mundial (WLTP). Instrumentación e instalaciones de ensayo.
20. Instalaciones para ensayos climáticos. Descripción general y funcionamiento. Instrumentación y sistemas de adquisición de datos.
21. Ensayos de envejecimiento acelerado: temperatura, humedad y radiación solar. Aplicación al armamento, la munición y los explosivos.
22. Ensayos ambientales sobre armamento y munición. Ciclado y choque térmico. Altitud, engelamiento. Cámaras de sobrepresión.
23. Ensayos mecánicos sobre la munición. Choque y caída. Traqueteo. Métodos de ensayo y medida.
24. Ensayos de vibración. Instalaciones de prueba. Instrumentación. Mecanismos de control. Influencia de los utillajes.
25. Ensayos climáticos. Lluvia. Niebla salina. Polvo y arena.

#### A9 T3. Sistemas Optoelectrónicos

1. Norma UNE-EN ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
2. Interferometría, El interferómetro.
3. Conceptos de radiometría. Conceptos de fotometría. Unidades. El fotómetro.
4. Fuentes de luz. Obtención de luz monocromática.
5. Tipos de Aberraciones en un sistema óptico.
6. Filtros interferenciales ópticos.
7. El cuerpo negro Radiación Térmica. Ley de Planck. El espectro electromagnético.
8. Interacción de la radiación infrarroja con la materia (Leyes Físicas sobre la radiación térmica), Transmisión de la radiación infrarroja a través de la atmósfera.
9. Función de transferencia de Modulación (MTF) en sistemas ópticos.
10. Caracterización de detectores. Figuras de mérito de detectores.
11. Detectores térmicos. detectores cuánticos. Cámaras térmicas. Aplicaciones militares.
12. El radiómetro.
13. Sistemas ópticos de visión nocturna: configuraciones.
14. Ganancia Luminosa de un tubo intensificador de luz.
15. Visión nocturna: tubos intensificadores de luz, fotocátodos de visión nocturna.
16. Defectos cosméticos en un tubo intensificador de luz.
17. Sistemas LIDAR, IRST, FLIR. Principios de funcionamiento.
18. Técnicas de laboratorio. Cámaras Térmicas. Sistema de Termografía Infrarroja.
19. Técnicas de laboratorio. Cámaras Térmicas. Calibración. Correcciones de uniformidad.
20. Técnicas de laboratorio. Cámaras Térmicas. Medida de Figuras de Mérito.
21. Fuentes de radiación infrarroja en Defensa: objetivos de superficie, objetivos aéreos.

22. Distancia de detección, reconocimiento e identificación.
23. Instrumentación. Cámaras Térmicas. Sensores. Óptica. Filtros.
24. Instrumentación. Cuerpos Negros. Medidores de Temperatura.
25. Instrumentación. Calibración de cuerpos negros. Interpretación de certificados de calibración.

#### A9 T5. Hidrodinámica Naval

1. Geometría del buque-Hidrostáticas de un buque: definición, obtención, uso e interpretación. Curva de áreas uso e interpretación. Coeficientes de forma: definición, obtención y aplicación de los mismos.
2. Estabilidad: criterios determinísticos y probabilístico. Aplicación. Metodología.
3. Prueba de estabilidad: objetivo, datos del buque necesarios, pesos de prueba, péndulos y/o clinómetros y control de pesos a bordo. Lecturas de francobordo y calado, procedimiento de prueba, datos a obtener y cálculos a realizar.
4. Mecánica de Fluidos Computacional, CFD: Fundamentos y metodología. Mallado.
5. Métodos numéricos de rebanadas para predicción del comportamiento en la mar en el dominio de la frecuencia.
6. Resistencia al avance-Naturaleza de sus distintas componentes. Métodos de estimación.
7. Estimulación de turbulencia en modelos: necesidad, métodos y criterios de uso
8. Propulsión-Geometría de la hélice: descripción y definición de los parámetros fundamentales. Interacción hélice-carena.
9. Propulsión-Cavitación: coeficientes y tipos de cavitación.
10. Comportamiento en la mar-Principios generales.
11. Comportamiento en la mar-Olas regulares y olas irregulares: descripción, características, tipos y parámetros espectrales.
12. Comportamiento en la mar-Movimientos verticales (balance, cabeceo y arfada) y movimientos horizontales (vaivén, deriva, guiñada): descripción, características, importancia.
13. Maniobrabilidad-Principios generales. Condiciones de maniobrabilidad. Criterios mínimos aceptables. Normativa aplicable.
14. Modelos físicos en Canales de Experiencias - Métodos de construcción de modelos carenas y propulsores. Materiales y criterio de selección. Tolerancias.
15. Preparación de modelos para ensayos en Canales de Experiencias - Objetivos y fundamentos. Sistemas de medición de momentos de inercias. Determinación del GM de un modelo. Instrumentación utilizada. Descripción y fundamento de dinamómetros, células de carga, captadores de presión, medidores de altura de ola, acelerómetros, clinómetros, plataformas inerciales y medidores de desplazamiento.
16. Ensayos canal de aguas tranquilas - Descripción de los ensayos de remolque, propulsora aislado, autopropulsión. estela y líneas de corriente. Objetivo. Metodología de realización. Preanálisis de resultados.
17. Ensayos de cavitación-Fundamento y sistemática de realización de ensayos de cavitación, inyección y pulsos de presión. Preanálisis de resultados.
18. Ensayos de maniobrabilidad con modelo libre-Fundamento y sistemática de realización de maniobras de círculo de evolución, zig-zag, pull-out y espiral directa/inversa. Validación de resultados.
19. Ensayos de maniobrabilidad con modelo cautivo-Fundamento y sistemática de realización de maniobras con CPMC (Computerized Planar Motion Carriage).
20. Ensayos de comportamiento en la mar-Fundamento y sistemática de realización. Criterios a cumplir por los modelos a ensayar. Selección de escalas. Preparación de los modelos. Simulación de líneas de fondeo.
21. Ensayos de medida de ruido alrededor de modelos de buque y su propulsor: aguas tranquilas y cavitación.

22. Timones, nomenclatura, geometría y tipos. Timones especiales.
23. Propulsiones especiales: water jets, Voithschneider, thrusters, hélices supercavitantes, pod's, Descripción de su funcionamiento y medición de variables durante los ensayos. Ventajas e inconvenientes. Campos de aplicación.
24. Calibración y fichas de vida de la instrumentación usada en canales de experiencia: células de carga, acelerómetros, clinómetros, captadores de presión, dinamómetros de seis componentes.
25. Matriz de cross-talk en dinamómetros de seis componentes. Significado. Utilidad. Criterios de calibración para su obtención y posterior aplicación.

## A9 T6. Sistemas Aeronáuticos

1. Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa. Normativa Aeronavegabilidad. Tipos de certificados de Aeronavegabilidad. Aeronavegabilidad Inicial y Continuada. Tratamiento de eventos. Criterios de Certificación de UAVs y normativa. Bases y especificidades.
2. Aeronaves ala fija.
3. Aeronaves ala rotatoria.
4. Tipos de ensayos.
5. Instrumentación ensayos.
6. Materiales estructurales metálicos de uso aeronáutico. Materiales compuestos de uso aeronáutico. Protección de materiales.
7. Sistemas de aeronave tripulada. Sistemas de Aeronaves No Tripuladas.
8. Aviónica. Sistemas de navegación.
9. Reglamentación navegación aérea. Estructuras de Espacio Aéreo. Servidumbres Aeronáuticas.
10. Sistema eléctrico de una aeronave: configuración y elementos.
11. Estructuras. Ensayos estructurales estáticos. Ensayos estructurales dinámicos.
12. Ensayos en Vuelo. Instrumentación para Ensayos en Vuelo. Centros de Ensayos en Vuelo.
13. Instalaciones aeroportuarias. Radar y ayudas.
14. Sistemas de Navegación, guiado y control de aeronaves diversas.
15. Sistemas de Comunicaciones Aeronáuticas.
16. Combustibles y propulsores de uso aeronáutico. Lubricantes de uso aeronáutico.
17. Ensayos para análisis de aceites en aeronaves.
18. Sistemas de propulsión de aeronaves.
19. Turborreactor y Turbohélice.
20. Programa de Mantenimiento de aeronaves. Análisis del Ciclo de Vida.
21. Control de Calidad materiales y trabajos.
22. Misiles: Sistemas de propulsión. Sistemas de guiado y de control.
23. Túneles aerodinámicos.
24. Bancos de Ensayos de Motores.
25. Simuladores.

## A9 T7. Materiales, Estructuras y Combustibles Aeronáuticos

1. Materiales estructurales metálicos de uso aeronáutico. Aleaciones ligeras de bases Aluminio, Titanio y Magnesio. Características y propiedades.
2. Materiales compuestos de uso aeronáutico. Aplicaciones.
3. Técnicas de caracterización: Microscopía óptica, microscopía electrónica, microscopía de efecto túnel y microscopía de fuerzas atómicas.
4. Fundamentos físicos del láser.
5. Caracterización de condiciones atmosféricas influyentes en el englamiento. El problema del icing en aeronáutica: tipo, consecuencias, efectos generados.

6. Técnica de Proyección Térmica por HVOF. Generación de Recubrimientos mediante deposición auto-catalítica.
7. Ensayos de erosión y desgaste de superficies en el ámbito aeronáutico. Evaluación de la durabilidad de superficies en el ámbito aeronáutico: ensayos.
8. Matrices poliméricas termoestables no convencionales. Matrices poliméricas termoplásticas.
9. Características y fundamentos de su comportamiento materiales compuestos de uso aeronáutico. Comportamiento ambiental de los materiales compuestos. Ensayos para determinación de propiedades ambientales.
10. Predicción del comportamiento en servicio de materiales compuestos: definición y obtención de valores admisibles de diseño.
11. Técnicas básicas de inspección no destructiva de materiales compuestos. Control de calidad en elementos de material compuesto.
12. Monitorización del comportamiento en servicio de materiales compuestos: tecnología SHM.
13. Análisis de fallo en servicio en materiales compuestos. Fatiga y tolerancia al daño en materiales compuestos.
14. Fundamentos y técnicas de reparación de estructuras de material compuesto.
15. Sistema documental de la gestión de la Calidad para un laboratorio de materiales compuestos. Cálculo de incertidumbres. Patrones y materiales de referencia. Aseguramiento validez resultados de ensayo. Intercomparaciones.
16. Sistemas de medición de deformaciones y temperaturas basados en sensores de fibra óptica embebidos en material compuesto.
17. Caracterización mecánica de materiales compuestos estructurales aeroespaciales. Determinación de permisibles Base A y B.
18. Modelización de ensayos de estructuras aeroespaciales. Cálculo mecánico, térmico y funcional de sistemas de utillajes para materiales compuestos estructurales aeroespaciales.
19. Validación y Certificación de estructuras aeroespaciales en material compuesto.
20. Combustibles, origen, composición y características generales.
21. Combustibles de turbina de aviación I. Normativas JET A-1, JP-8 y JP-5. Composición. Aditivos. Ensayos para determinar las características de combustibles de aviación. Ensayos de volatilidad. Ensayos de Fluidez. Propiedades antidetonaantes. Medidas de la detonación. Índice de octano.
22. Lubricación: Tribología, fricción y desgaste.
23. Aceites y Grasas Lubricantes. Composición y propiedades. Clasificación de los lubricantes por viscosidad. Aditivos.
24. Ensayos físico-químicos en lubricantes y fluidos hidráulicos. Ensayos mecánicos en lubricantes.
25. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración. Requisitos relativos a la estructura. Requisitos del proceso. Requisitos del sistema de gestión. Prevención de riesgos laborales.

## A9 T8. Sistemas Espaciales

1. Sistemas espaciales: misiones, arquitectura y componentes.
2. Gestión de proyectos espaciales: planificación e implementación. Ciclo de vida de un sistema espacial.
3. Gestión de proyectos espaciales: gestión de la configuración y de la información.
4. Ingeniería de sistemas espaciales: requisitos.
5. Ingeniería de sistemas espaciales: diseño y configuración.
6. Ingeniería de sistemas espaciales: plan y control de la verificación.
7. Ingeniería de sistemas espaciales: campañas de calificación y aceptación.
8. Ingeniería de sistemas espaciales: filosofía de modelos. Categorización de componentes.

9. Ingeniería de sistemas espaciales: AIV (Assembly-Integration-Verification).
  10. Ingeniería de sistemas espaciales: ensayos ambientales mecánicos.
  11. Ingeniería de sistemas espaciales: ensayos ambientales térmicos.
  12. Ingeniería de sistemas espaciales: ensayos de calidad de potencia y compatibilidad electromagnética.
  13. Ingeniería de sistemas espaciales: equipos de soporte en tierra (EGSE).
  14. Plataformas espaciales: arquitectura y funciones de los principales subsistemas.
  15. Plataformas espaciales: subsistema de gestión de datos a bordo.
  16. Plataformas espaciales: subsistema de potencia eléctrica.
  17. Plataformas espaciales: subsistema de telemetría, seguimiento y control (TTC).
  18. Plataformas espaciales: subsistema de determinación y control de actitud.
- Arquitectura y componentes.
19. Plataformas espaciales: subsistema de propulsión. Arquitectura, componentes y funcionamiento.
  20. Plataformas espaciales: software embarcado. Funciones. Diseño. Validación y verificación.
  21. Plataformas espaciales: subsistema térmico. Definición y verificación.
  22. Plataformas espaciales: subsistema de estructura. Definición y verificación.
  23. Segmento terreno: estaciones terrenas. Arquitectura, tipos y parámetros fundamentales.
  24. Segmento terreno: centro de control de operaciones de vuelo (FOCC).
  25. Segmento terreno: centro de proceso de datos de la carga útil (PDGS).

#### A9 T9. Instrumentación Espacial

1. Desarrollo de un instrumento espacial. Filosofía de modelos, fabricación, calificación y aceptación. Procedimientos y revisiones críticas.
2. Entorno espacial. Aspectos térmicos y radiación.
3. Sensores magnéticos vectoriales y absolutos: principios físicos, características y prestaciones.
4. Susceptómetros magnéticos: principios físicos, características y prestaciones.
5. Magnetómetros basados en magnetorresistencia anisotrópica y magnetómetros basados en efecto Hall. Magnetómetros de tipo Fluxgate.
6. Procedimiento de calibración para un magnetómetro vectorial. Procedimiento de calibración para un susceptómetro magnético.
7. Dispositivos optoelectrónicos para espacio. Emisores, detectores, sensores.
8. Arquitecturas de unidades de control de carga útil. Técnicas de adquisición, procesado y almacenamiento.
9. Sistemas LIDAR para uso espacial y exploración planetaria. Usos en cargas útiles. Usos en plataforma. LIDAR atmosférico.
10. Aplicaciones de los componentes y sistemas optoelectrónicos en cargas útiles científicas y de observación. COTS.
11. Análisis termomecánico de cargas útiles. Modelización.
12. Diseño térmico y sistemas de control térmico.
13. Ensayos de validación de diseño termomecánico.
14. Principio de la formación de imagen en instrumentación.
15. Materiales ópticos de visible e infrarrojo para instrumentación espacial. Influencia del ambiente espacial. Tratamientos.
16. Montaje, integración, validación y caracterización de instrumentación óptica para su uso en aplicaciones espaciales.
17. Cargas útiles basadas en instrumentación óptica. Peculiaridades en el montaje de lentes y espejos. Procesos de verificación.
18. Comunicaciones cuánticas en espacio libre. Fundamentos, estado del arte y aplicaciones.

19. Elipsometría espectroscópica: principios, instrumentación y análisis.
20. Polarización de la luz e instrumentos polarimétricos. Filtros interferenciales de alta fineza en instrumentación.
21. Atermalización en sistemas ópticos espaciales.
22. Arquitectura de un sistema SAR espacial. Unidades principales de la carga de pago. Parámetros que afectan a las prestaciones de imagen.
23. Modos de adquisición de imagen SAR. Algoritmos de generación de imagen. Procesos auxiliares.
24. Productos SAR. Imagen bidimensional, polarimétrica e interferométrica.
25. Calibración y validación de sistemas SAR espaciales. Calibración interna. Calibración externa.

#### A9 T10. Ciencia y Tecnología Desarrollada con Medios Espaciales

1. Imágenes de teledetección: organización de los datos, formatos, integración de información auxiliar (metadatos).
2. Herramientas software para el proceso de las imágenes.
3. La atmósfera terrestre. Composición y estructura.
4. El espectro electromagnético solar.
5. Interoperación de instrumentación, trazabilidad de las mediciones. Patrones primarios y secundarios. Técnicas de calibración.
6. Instrumentación para la medida remota de gases atmosféricos: uso, manejo, mantenimiento, calibración y comprobación.
7. Instrumentación y control. Medida de parámetros meteorológicos. Estaciones meteorológicas.
8. Calibración y mantenimiento de equipos de ensayo y medida. Mantenimiento preventivo y correctivo y conservación de equipos de medida de componentes atmosféricos.
9. Generación de documentación sobre instalación y mantenimiento de instrumentación, cableado, esquemas de conexionado, etiquetado de conexiones.
10. Instrumentación y sensores. Convertidor analógico-digital y digital-analógico. Electrónica digital. Circuitos digitales y funciones lógicas.
11. Buenas prácticas en un laboratorio. Normas ISO.
12. Magnitudes radiométricas. Interacción de la radiación con la superficie terrestre: reflexión, absorción y transmisión.
13. El geoide y los elipsoides de referencia. Coordenadas geográficas. Proyección UTM.
14. Medida del error geométrico en productos de teledetección.
15. Visualización de imágenes de teledetección. Realces y mejoras visuales: ajuste del contraste, composiciones en color, filtros.
16. Implementación y estructuración de geodatabases. Modelo de datos geoespaciales. Principales paquetes geoespaciales.
17. Arquitecturas y configuraciones hardware aplicables al entorno operativo de aplicaciones y sistemas de tratamiento de datos geoespaciales en alta disponibilidad.
18. Arquitectura de componentes software y lenguajes de programación de interés en la explotación de imágenes de satélite de alta resolución.
19. Principios de un sistema de información geográfica. Componentes de un sistema GIS. Imágenes de teledetección y productos geográficos generados. Tecnologías GIS actuales.
20. Desarrollo de aplicaciones sobre sistemas GIS relacionados con la explotación de imágenes de satélite de alta resolución. Paquetes y aplicaciones principales.
21. Herramientas de procesamiento desktop y cliente/servidor. Principales librerías y componentes relacionadas con el desarrollo de aplicaciones de procesamiento de datos de naturaleza geoespacial. Soluciones de catalogación.

22. Procedimientos para la securización de redes y dominios. Implantación de guías y procedimientos de seguridad en sistemas como Windows o Linux.

23. Definición y estructura de geodatabases y modelo de datos para el almacenamiento estructurado de grandes colecciones de datos de naturaleza geoespacial (imágenes multisensor y multiplataforma, entidades vectoriales, modelos numéricos de elevación del terreno, vídeo, etc.).

24. Conceptos fundamentales de la fotogrametría. Descripción del proceso fotogramétrico clásico. Productos y servicios fotogramétricos digitales.

25. Procesos de documentación. Generación de informes y resultados del procesamiento y explotación de imágenes de satélite de alta resolución. Control y validación de la calidad.

## ANEXO III

### Tribunales calificadoros

#### *Tribunal n.º 1*

#### Área Global A1. Sociedad

Tribunal titular:

Presidenta: Doña Catalina Martínez García. Escala de Científicos Titulares de OPIS

Secretario: Don Daniel Riaño Rupilanchas. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: Don Juan Manuel García González. Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad; Doña Cristina Sánchez Carretero. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Don Manuel Trujillo Carmona; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña Susana González Reyero; Escala de Científicos Titulares de OPIS. Don Luis Raúl Álvarez Díez; Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal suplente:

Presidente: Don Elías Salvador López-Romero González de la Aleja. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretaria: Doña Delfina Serrano Ruano; Escala de Científicos Titulares de OPIS

Vocales: Doña M. Encarnación Pueyo Pérez. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña M. Elena Díez Jorge. Cuerpo de Catedráticos de Universidad; Don Rafael Mora Torcal. Cuerpo de Catedráticos de Universidad; Doña Débora Zurro Hernández; Escala de Científicos Titulares de OPIS; Doña Belén Sánchez Gómez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

#### *Tribunal n.º 2*

#### Área Global A2. Vida

Tribunal titular:

Presidenta: Doña M. José López de Alda Villaiza; Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Secretario: Don Carlos Vicario Abejón; Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: Don Marc Rius Viladomiu. Escala de Investigadores Científicos de OPIS; Doña Isabel Cervantes Navarro, Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad; Don Miguel Ángel Martínez Bartolomé. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña Elena Ramírez Parra. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Doña M. Belén Pintado Sanjuanbenito. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal suplente:

Presidente: Don Daniel Castaño Díez. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretaria: Doña Jaione Valle Turrillas. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: Doña Sonia Roig Gómez. Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad; Doña Yolanda Fernández Jalvo; Escala de Investigadores Científicos de OPIS; Don Juan Antonio Rodríguez Gutiérrez; Escala de Técnicos Especializados de OPIS; Don Luis Cayuela Delgado. Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad; Don Miguel Remacha Moreno. Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad.

### *Tribunal n.º 3*

Área Global A3. Materia

Tribunal titular:

Presidenta: Doña M. Pilar Gayan Sanz. Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Secretario: Don Antonio Chica Lara. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: Doña Anna Laromaine Sague. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Doña Belén Ballesteros Pérez. Escala de Investigadores Científicos de OPIS; Don Juan Pedro Holgado Vázquez. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Don César Fernández Sánchez; Escala de Investigadores Científicos de OPIS; Doña Cristina Zea Tomero; Escala de Técnicos Superiores de OPIS.

Tribunal suplente:

Presidente: Don José Manuel Santiso López. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretaria: Doña Nuria Torres Herrero. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: Don Enrique Rodríguez Castellón. Cuerpo Catedráticos de Universidad; Doña Elisa García Doyagüez. Escala de Técnicos Superiores de OPIS; Doña M. Teresa Sierra Travieso. Escala de Investigadores Científicos de OPIS; Doña Lorena Torné Sánchez; Escala de Técnicos Especializados de OPIS; Don Ángel Merlos Domingo; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

### *Tribunal n.º 4*

Área Global A4. Energía y técnicas ambientales

Tribunal titular:

Presidente: Don José Cuenca Alba. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretaria: Doña Iciar Sarasola Martín. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: Don Luis Alberto Bahillo Ruiz. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Doña Mercedes Medrano Casanova. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Don Enrique Ascasibar Zubizarreta. Escala de Profesores de Investigación de OPIS; Doña Carmen Noguerales Bartolomé. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Don Eduardo Ruiz Munguia. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal suplente:

Presidenta: Doña Marina Rodríguez Alcalá. Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Secretario: Don Enrique Correa Garcés. Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: Doña María José Escudero Berzal. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Don Javier Sanz González. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña María Esther Rincón Rincón. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Doña Elena Torres Álvarez. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña Macarena Liniers Vázquez. Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

*Tribunal n.º 5*

Área Global A5. Instrumentación y exploración

Tribunal titular:

Presidente: Don José Luis de Miguel Antón. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretaria: Doña Ana Gimeno García. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: Don Eduardo Peralias Macías. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Doña Ana María Calle Martín. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Don David Moya Martín. Escala de Técnicos Superiores de OPIS; Doña Esther Barrena Villas; Escala de Científicos Titulares de OPIS; Don Francisco Javier García Labiano; Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Tribunal suplente:

Presidenta: Doña M. Pilar Córdoba Selles. Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Secretario: Don Emilio Javier Vélez Herranz. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: Don Felipe Maña Serres. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Don Jesús Manuel Anzano Lacarte. Cuerpo de Catedráticos de Universidad; Doña Teresa Escobet Canal; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad; Doña M.<sup>a</sup> Francisca López Fagúndez; Escala de Científicos Titulares de OPIS; Don José Manuel Espinosa Vázquez; Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

*Tribunal n.º 6*

Área Global A6. Ciencia de datos

Tribunal titular:

Presidente: Don Florencio Pazos Cabaleiro. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretaria: Doña Eva M.<sup>a</sup> Balsa Canto. Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: Don David Alonso Giménez. Escala de Investigadores Científicos de OPIS; Doña Lourdes Araujo Serna. Cuerpo de Catedráticos de Universidad; Don Vicente Arnau Llombart. Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad; Don José Francisco Salt Cairols; Escala de Profesores de Investigación de OPIS; Doña M.<sup>a</sup> del Carmen Martínez Fernández; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad

Tribunal suplente:

Presidenta: Doña Rocío de la Vega Mazo. Escala de Gestión Informática.

Secretario: Don David Ríos Insua. Escala de Profesores de Investigación de OPIS.

Vocales: Doña Isabel Cuesta de la Plaza. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Don Juan Fernández Recio. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Don José Ramón Valverde. Cuerpo Superior Sistemas y Tecnología. Información Admon. del Estado; Don Germán Moltó Martínez; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad; Doña M.<sup>a</sup> Teresa Ceballos Merino; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

*Tribunal n.º 7*

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

Tribunal titular:

Presidente: Don Juan José Redondo Montoro. Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: Doña Vanesa García Gil. Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: Doña Beatriz Guijarro Alonso. Escala de Científicos Superiores de la Defensa; Don Andrés Loro Alávez. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña Francisca Isabel Pedrosa Gómez. Cuerpo de Gestión de la Administración Civil del Estado; Don Juan José Martínez Perdices. Escala de Técnicos Especializados de OPIS; Doña Elena María Domenech Cruz. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal suplente:

Presidente: Don José Francisco Fernández Lozano. Escala de Profesores de Investigación de OPIS.

Secretaria: Doña Teresa Corral Cantó. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: Don Juan Francisco Alcaide Jimenez. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña María Begoña Ahedo Santamaría. Escala de Técnicos Especializados de OPIS; Don Jorge Rodríguez Vega. Escala de Científicos Superiores de la Defensa; Doña Ainhoa Uriarte Urrutia. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña Nora Ventosa Rull. Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

*Tribunal n.º 8*

Área Global A8. Biomedicina y Salud

Tribunal titular:

Presidenta: Doña Ana Isabel Cañas Portilla. Escala de Técnicos Facultativos Superiores de Organismos Autónomos.

Secretario: Don Jesús Alonso Herreros. Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos.

Vocales: Doña Gemma Rodríguez-Tarduchy Segovia. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña Lidia Alonso Nanclares. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Doña María Elena Veiga Ochoa. Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos; Don Pedro Javier Berzosa Díaz. Escala de Científicos Titulares de OPIS. Don Ignacio Galán Labaca. Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Tribunal suplente:

Presidente: Don Saúl García Dos Santos. Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos.

Secretaria: Doña Cristina Linares Gil. Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: Don Álvaro Rada Iglesias. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Doña Nuria Flames Bonilla. Escala de Científicos Titulares de OPIS; Don Jaime Meseguer Talavera. Escala de Técnicos Especializados de OPIS; Doña María Rocío Carmona Alférez. Escala de Técnicos Especializados de OPIS; Don Jesús Roche Rollo. Cuerpo de Médicos Titulares.

*Tribunal n.º 9*

Área Global A9. Tecnología Aeroespacial, Naval y de Defensa

Tribunal titular:

Presidente: Don Rafael González Armengod. Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: Doña María Antonia de la Torre Lejarraga. Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: Don Ignacio Arruego Rodríguez. Escala de Científicos Superiores de la Defensa; Doña Ana Belén Balado Margeli. Escala de Científicos Superiores de la Defensa; Don Luis Carlos González Atance. Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del ET; Doña Luisa María Lara López. Escala de Investigadores Científicos de OPIS; Don Guillermo Muñoz Caro. Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Tribunal suplente:

Presidenta: Doña Patricia Ortega García. Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del ET.

Secretario: Don José Luis Rivera Pardo. Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del ET.

Vocales: Doña Loreto Pazos Bazán. Escala de Científicos Superiores de la Defensa; Don Juan Carlos del Hoyo Gordillo. Escala de Científicos Superiores de la Defensa; Doña M.<sup>a</sup> Jesús Rivas Martínez. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; Don Luis Miguel González Fernández. Escala de Investigadores Científicos de OPIS; Doña Ana Bezunarte Barrio; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

**ANEXO IV****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 y en las siguientes instrucciones particulares.

En el encabezamiento de la solicitud, en el recuadro correspondiente a Ministerio, constará: «Ciencia e innovación». En el recuadro relativo a centro gestor constará «Secretaría General de Investigación».

En el recuadro 15, «Cuerpo o Escala», se consignará «Escala de Técnicos Especializados de los Organismos Públicos de Investigación», consignándose el código 6156 en el espacio reservado para el mismo que figura a su lado.

En el recuadro 16, «Especialidad, área o asignatura», se consignará la especialidad a la que se concurre (indicar solo una).

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

En el recuadro 18, «Ministerio/Órgano/Entidad convocante», constará «Ministerio de Ciencia e Innovación».

En el recuadro 19 «Fecha BOE», constará 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 y el lugar en el que se celebrará el primer ejercicio de la fase de oposición se comunicará a las personas aspirantes en la resolución por la que se aprueben las listas provisionales de admitidos y excluidos al proceso selectivo.

En el recuadro 21, «Grado de discapacidad», las personas aspirantes que se presenten por el turno de discapacidad podrán indicar el porcentaje de discapacidad 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.

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 instancia de participación, en la que han de reflejar las necesidades específicas que tengan para acceder al proceso de selección.

Las personas aspirantes con 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.

Las personas aspirantes que presenten exención total o parcial del pago de las tasas de examen por familia numerosa o discapacidad deberán indicar la Comunidad Autónoma en la que se reconoce esta condición en el recuadro 24. Además, en caso de familia numerosa deberá indicar el «N.º de título» en el recuadro 25.

En el recuadro 26, «Títulos académicos oficiales», constará la titulación que posee para participar en estas pruebas, en virtud de lo señalado en la base 4 de esta convocatoria.

Estarán exentos del pago de la tasa de examen los colectivos incluidos en la base 5.8 de esta convocatoria.

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

La instancia de participación se dirigirá a la Subsecretaría del Ministerio de Ciencia e Innovación.

## ANEXO V

### 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 Profesores de Investigación de los Organismos Públicos de Investigación, convocado mediante Resolución de la Subsecretaría de Ciencia e Innovación 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 2023

Firmado: .....