

433. Responsabilidad patrimonial del Estado por el funcionamiento de la Administración de Justicia. Régimen de la acción judicial para el reconocimiento del error judicial.

SEGUNDO EJERCICIO

1. Fuentes del Derecho romano clásico y posclásico. Derecho justinianeo.
2. El Derecho germánico y su impronta en el Derecho histórico español.
3. Poliarquía y feudalismo. Régimen señorial. Los Derechos hispánicos durante la alta Edad Media.
4. La formación del Derecho canónico. Su aportación al Derecho secular.
5. La formación del Derecho común («*ius commune*») y su recepción por los diferentes Derechos hispánicos. Las Recopilaciones.
6. El legado jurídico de la Revolución francesa.
7. El movimiento codificador en Europa y en España.
8. La formación de la Administración española contemporánea.
9. Formación, estructura y difusión del sistema del «*common law*».
10. Los derechos socialistas: El Derecho soviético y los Derechos de las democracias populares.
11. Los reinos y la monarquía en España: Los Reyes Católicos. Labor unificadora y acción exterior.
12. La España de los Austrias. La decadencia española.
13. La España de los Borbones: Despotismo ilustrado y regalismo.
14. El constitucionalismo español hasta la Restauración canovista.
15. La Restauración canovista. Evolución y crisis del sistema. El regeneracionismo. La Dictadura de Primo de Rivera.
16. La República en la historia política de España.
17. La tradición imperial medieval europea.
18. La diplomacia del Renacimiento. La paz de Westfalia y los orígenes del sistema europeo de Estados. La política internacional de las Monarquías absolutas: Interés dinástico y principio de equilibrio.
19. Formación y evolución de los grandes imperios coloniales.
20. Administración de España en América. Consejo de las Indias. Casa de Contratación, Virreynatos y Audiencias. Las Leyes de Indias.
21. Los principios ideológicos de la Revolución norteamericana. La formación de los Estados Unidos de América y la evolución de su política exterior.
22. El nacionalismo y el principio de las nacionalidades.
23. Estructuración, expansión y organización de la Sociedad Internacional desde el Congreso de Viena hasta la Segunda Guerra Mundial.
24. Las relaciones internacionales desde la Segunda Guerra Mundial.
25. La descolonización. Causas, formas y consecuencias.
26. Los países subdesarrollados. El Derecho internacional del desarrollo. La reivindicación de un nuevo orden económico internacional.
27. El problema de la seguridad europea. Alianzas y organizaciones militares. La Conferencia sobre la Seguridad y la Cooperación en Europa. Negociaciones y acuerdos de desarme.
28. El proceso de la unificación europea. El Consejo de Europa. Las Comunidades Europeas.
29. La forma política y el pensamiento político en Grecia. Los sofistas. Platón. Aristóteles.
30. La forma política y el pensamiento político en Roma. Polibio. Cicerón. Séneca.
31. La forma y el pensamiento político medieval. Santo Tomás de Aquino. Dante. Marsilio de Padua.
32. El Renacimiento y la formación del Estado moderno. La razón de Estado. Maquiavelo.
33. La polémica sobre los justos títulos para la conquista de América y los orígenes españoles del Derecho internacional. La figura de Hugo Grocio. La escuela racionalista del Derecho de gentes.
34. La filosofía política española del Siglo de Oro.
35. El pensamiento político en la época de las guerras de religión. El absolutismo. Altusio. Bodino. Hobbes.
36. La ilustración y su pensamiento político. Locke. Montesquieu. Rousseau.
37. El tradicionalismo. Burke. De Maistre y Bonald. Donoso Cortés.
38. El Estado liberal: Fundamentos ideológicos y pensadores más representativos.
39. El marxismo.

40. El Estado social de Derecho. La democracia contemporánea.
41. El iusnaturalismo en el pensamiento clásico, en el racionalismo y en la escuela española del Derecho Natural.
42. La escuela histórica. Savigny. Ihering. La metodología jurídica continental en el siglo XIX.
43. El utilitarismo inglés: Bentham. Mill. Austin. Las doctrinas anglosajonas sobre el Derecho.
44. El positivismo jurídico. El sociologismo jurídico.
45. El problema de la Ciencia del Derecho. La teoría pura del Derecho y otras orientaciones.
46. Tendencias contemporáneas de la filosofía del Derecho.
47. El debate sobre el capitalismo.
48. El pensamiento económico de la escuela clásica liberal.
49. La teoría económica del socialismo.
50. Las doctrinas neoliberales. El monetarismo.

CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

8503

RESOLUCION de 24 de marzo de 1988, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se convocan pruebas selectivas para ingreso en la Escala Superior del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.

Ilmo. Sr.: De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 34, apartado 9, del Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear, aprobado por Real Decreto 1157/1982, de 30 de abril («Boletín Oficial del Estado» de 7 de junio),

Esta Presidencia, de conformidad con el Pleno del Consejo, ha tenido a bien convocar concurso-oposición para ingreso en la Escala Superior del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, que se ajustará a las siguientes bases:

1. Normas generales

1.1 El número de plazas convocadas es de 35. De ellas, 20 corresponden a las siguientes especialidades: Sistemas Nucleares, Análisis del Núcleo, Tecnología de la Seguridad, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica e Instrumentación y Control, y 15, a las siguientes especialidades: Geociencias, Fluidos y Medio Vivo, Residuos y Protección Radiológica.

Asimismo del total de plazas convocadas:

a) Seis serán para los funcionarios de la Escala Técnica del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica que accedan por la promoción interna prevista en el artículo 22.1 de la Ley 30/1984, de 2 de agosto, de Medidas para la Reforma de la Función Pública.

b) Veintinueve serán para el resto de los aspirantes que lo hagan por el sistema general de acceso libre.

1.2 Las plazas sin cubrir de las reservadas a la promoción interna se acumularán a las del apartado 1.1.b).

Los aspirantes que ingresen por el sistema de promoción interna tendrán en todo caso preferencia sobre los aspirantes provenientes del sistema general de acceso libre para cubrir las vacantes correspondientes.

Los aspirantes sólo podrán participar en uno de los dos sistemas.

1.3 Las plazas objeto de este concurso-oposición corresponden al grupo de titulación A, y estarán dotadas con las retribuciones fijadas en el presupuesto del Consejo. Se regirán por las normas vigentes, contenidas en el Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear y por las disposiciones de aplicación general a los funcionarios de la Administración Civil del Estado.

1.4 Las pruebas selectivas se ajustarán a lo dispuesto en el Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear, en la Reglamentación General para el ingreso en la Administración Pública y en las normas de esa convocatoria.

2. Requisitos de los candidatos

2.1 Para ser admitido a las pruebas selectivas, será necesario:

- a) Ser español, mayor de edad.
- b) Estar en posesión del título de Ingeniero, Licenciado en Medicina o Licenciado en Ciencias por cualquier rama o especialización, o en condiciones de obtenerlo en la fecha en que termine el plazo de presentación de solicitudes.

c) No padecer enfermedad o defecto físico o psíquico que impida el desempeño de las correspondientes funciones.

d) No haber sido separado, mediante expediente disciplinario, del servicio de cualquiera de las Administraciones Públicas ni hallarse inhabilitado para el ejercicio de la función pública por sentencia firme.

e) Los funcionarios que participen en las pruebas de promoción interna deberán además cumplir una antigüedad de al menos tres años en la Escala Técnica del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.

2.2 Todos los requisitos anteriores deberán poseerse en el momento de finalizar el plazo de presentación de solicitudes y mantenerlos hasta el momento de la toma de posesión como funcionario de carrera, aunque su acreditación documental deberá realizarse en el momento y forma previsto en las normas de esta convocatoria.

3. Solicitudes

3.1 Los que deseen tomar parte en el concurso-oposición dirigirán solicitud (ajustrada al modelo que figura como anexo a esta Resolución) al Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear (Sor Angela de la Cruz, 3, 28020 Madrid) y manifestarán en la instancia que reúnen todos y cada uno de los requisitos exigidos, referidos siempre a la fecha en que termina el plazo señalado para la presentación de solicitudes.

A efectos de la fase de concurso, los candidatos podrán señalar los méritos que aleguen de entre los indicados en la norma 5.2 de esta convocatoria, adjuntando la documentación acreditativa de los mismos. En caso de alegar publicaciones se acompañará un ejemplar de cada una de éstas. A efectos de la realización del segundo y tercer ejercicio, los candidatos deberán hacer constar de forma expresa la especialidad por la que optan.

3.2 La presentación de solicitudes podrá efectuarse en el Registro del Consejo de Seguridad Nuclear, en los Gobiernos Civiles o en las oficinas de Correos, conforme se previene en el artículo 66 de la Ley de Procedimiento Administrativo. El plazo de presentación de solicitudes será de veinte días naturales, a partir del siguiente al de la publicación de esta convocatoria en el «Boletín Oficial del Estado» y los derechos de examen serán de 3.000 pesetas. El pago podrá efectuarse directamente en el Consejo de Seguridad Nuclear o a través de giro postal o telegráfico; en este último caso, los solicitantes deberán hacer constar en la instancia la fecha del giro y el número de resguardo del mismo.

3.3 Los aspirantes con minusvalías deberán indicarlo en la solicitud, para lo cual utilizarán el recuadro correspondiente de la misma. Asimismo, deberán solicitar en otro recuadro destinado al efecto las posibles adaptaciones de tiempo y medios para la realización de los ejercicios en que esta adaptación sea necesaria.

3.4 Dentro del mes siguiente a la terminación del plazo de presentación de solicitudes, el Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear aprobará la lista provisional de aspirantes admitidos y excluidos, y ordenará su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» indicando los lugares en que se encuentra expuesta al público.

3.5 Los excluidos dispondrán de un plazo de diez días, contados a partir del día siguiente al de la publicación de la lista, para poder subsanar el defecto que haya motivado la exclusión.

Contra la Resolución que aprueba la lista de admitidos y excluidos podrá interponerse recurso de reposición en el plazo de un mes, a partir del día siguiente al de su publicación, ante el Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear. De no presentarse recurso de reposición, el escrito de subsanación de defectos se considerará recurso de reposición si el aspirante fuere definitivamente excluido de la realización de los ejercicios.

3.6 Concluido dicho plazo, el Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear resolverá, elevará a definitiva y hará pública la relación de aspirantes admitidos y excluidos y determinará el plazo dentro del cual habrá de resolverse la fase de concurso.

4. Designación, composición y actuación del Tribunal

4.1 El Tribunal calificador del concurso-oposición será designado por el Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear y su composición se hará pública en el «Boletín Oficial del Estado». El Tribunal estará constituido por el Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear o persona en quien delegue, actuando como Presidente, y por cuatro Vocales, uno de los cuales deberá ser funcionario de la Escala Superior del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, que actuará de Secretario. Se nombrarán tantos miembros suplentes como titulares.

4.2 Los miembros del Tribunal deberán abstenerse de intervenir y los candidatos podrán recusarlos cuando concurren las circunstancias previstas en el artículo 20 de la Ley de Procedimiento Administrativo. A tales efectos, el día de la constitución del

Tribunal cada uno de sus miembros declarará formalmente si se encuentra o no en caso de recusación y se hará constar en acta, de la que se remitirá copia al Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear.

Con anterioridad a la iniciación de las pruebas selectivas, la autoridad convocante publicará en el «Boletín Oficial del Estado» la Resolución por la que se nombren a los nuevos miembros del Tribunal que hayan de sustituir a los que hayan perdido su condición por alguna de las causas que se indican en el párrafo anterior.

4.3 El Tribunal no podrá constituirse ni actuar sin la asistencia como mínimo de tres de sus miembros, titulares o suplentes.

4.4 El Tribunal podrá disponer la incorporación a su trabajo de hasta dos Asesores para cada una de las especialidades en los ejercicios sobre materias específicas, los cuales tendrán voz pero no voto en las deliberaciones de aquél.

4.5 Durante el desarrollo de las pruebas selectivas, el Tribunal resolverá todas las dudas que pudieran surgir en la aplicación de esta convocatoria, así como lo que deba hacerse en casos no previstos.

5. Fases de las pruebas selectivas

Las pruebas selectivas constarán de tres fases:

- Concurso.
- Oposición.
- Periodo de prácticas.

5.1 En la fase de concurso, que no tendrá carácter eliminatorio, el máximo de puntos atribuibles en relación a los méritos alegados por los candidatos será de 25.

5.2 Los méritos alegables por los candidatos se clasificarán y puntuarán de acuerdo con los siguientes apartados:

- Méritos académicos:

Expediente académico.
Doctorado.
Otros títulos académicos.

Se valorará hasta cinco puntos.

- Publicaciones.

Sobre Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.
Sobre temas nucleares no comprendidos en el apartado anterior.
Sobre temas científicos o tecnológicos no nucleares.
Otras publicaciones.

Se valorará hasta tres puntos.

- Títulos y diplomas profesionales:

De Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.
Nucleares no comprendidos en el apartado anterior.
Científicos o profesionales no nucleares.
Otros títulos y diplomas.

Se valorará hasta dos puntos.

- Experiencia profesional:

En Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.
Nuclear no comprendido en el apartado anterior.
Científicos o tecnológicos no nucleares.
Otras experiencias profesionales.

Se valorará hasta quince puntos.

Los candidatos realizarán ante el Tribunal una presentación de sus méritos y experiencia, con una duración máxima de diez minutos. El Tribunal podrá preguntar y solicitar aclaraciones.

5.3 Calificado el concurso, el Tribunal hará público, en el cuadro de avisos del Consejo de Seguridad Nuclear, la relación de candidatos, precisando los puntos que hayan obtenido cada uno de ellos, y haciendo público, al mismo tiempo, el lugar y fecha de comienzo de la fase de oposición.

5.4 La fase de oposición constará de los siguientes ejercicios:

a) El primer ejercicio consistirá en desarrollar por escrito durante el plazo máximo de cinco horas cuatro temas extraídos al azar del grupo de materias comunes que se publica como anexo I con la presente convocatoria. El opositor deberá exponer un tema de cada uno de los grupos de Administración y Legislación, Física y Tecnología Nucleares, Seguridad Nuclear y Protección Radiológica. El ejercicio deberá ser leído por el candidato en sesión pública ante el Tribunal.

Los temas a desarrollar por los candidatos serán comunes para todos ellos.

Quedan exentos de la realización de este primer ejercicio los opositores que efectúen las pruebas por el sistema de promoción interna.

Este ejercicio se calificará de cero a diez puntos, siendo necesario para aprobar obtener un mínimo de cinco y un máximo de diez, y no ser calificado con cero puntos en ninguno de los temas enunciados.

b) El segundo ejercicio consistirá en exponer oralmente, durante el plazo máximo de quince minutos para cada tema, tres temas elegidos por el opositor, de los cuatro que por azar se extraigan en el momento de realizarse el ejercicio de los incluidos en uno de los diez grupos de especialidad del anexo II por el que el opositor hubiera optado.

El opositor dispondrá de un periodo de quince minutos para la preparación de este ejercicio, sin que pueda consultar ninguna clase de texto o apunte. Durante la exposición podrá utilizar el guión que, en su caso, haya preparado, sin que tampoco pueda utilizar ninguna otra clase de texto o apunte.

Una vez desarrollados los dos primeros temas, el Tribunal podrá acordar que el aspirante abandone la prueba, por estimar su actuación notoriamente insuficiente. Asimismo, el Tribunal dispondrá, si lo considera procedente, de quince minutos para dialogar con el aspirante.

Este ejercicio se calificará de cero a diez puntos, siendo necesario para aprobar un mínimo de cinco y no ser calificado con cero puntos en ninguno de los tres temas.

c) El tercer ejercicio, de carácter práctico, consistirá en desarrollar por escrito la siguiente prueba:

Evaluación de un caso práctico y propuesta de un plan de actuación, relacionados con la especialidad elegida por el opositor, que serán propuestos por el Tribunal, y que se desarrollarán de acuerdo con las misiones asignadas al Consejo de Seguridad Nuclear.

Para la realización de esta prueba los candidatos dispondrán de cuatro horas, pudiendo utilizar los textos, libros y apuntes que considere necesarios y que ellos mismos aporten.

La lectura de los escritos de esta prueba se realizará en sesión pública, ante el Tribunal, y de conformidad al orden que se señala en la norma 5.7 de esta convocatoria.

La calificación de este ejercicio será de cero a diez puntos, siendo necesario para aprobar obtener un mínimo de cinco puntos.

d) El cuarto ejercicio constará de dos pruebas:

Primera.-De carácter obligatorio, consistirá en una traducción directa de un texto en inglés, referente a documentación técnica, que será propuesto por el Tribunal.

Los candidatos dispondrán de una hora para la realización de esta prueba, en la que no podrán hacer uso de diccionario.

Esta prueba se calificará de cero a quince puntos, siendo necesario para aprobar un mínimo de tres puntos.

Segunda.-De carácter voluntario, consistirá en un ejercicio sobre dominio del idioma inglés, francés, ruso o alemán.

Esta prueba consistirá, para cada idioma elegido, en traducción inversa, sin ayuda de diccionario, para cuya realización dispondrá el opositor de una hora, y en una conversación con el Tribunal durante quince minutos como máximo.

Este ejercicio se calificará de cero a tres puntos por cada idioma.

5.5 La puntuación de cada candidato en los diferentes ejercicios será la media aritmética de las calificaciones de todos los miembros del Tribunal.

5.6 La calificación de cada uno de los ejercicios se hará pública por el Tribunal al final de cada sesión.

5.7 La fase de oposición no se iniciará antes del mes de junio de 1988. Los opositores serán convocados al segundo ejercicio y a la lectura del tercero por el orden de especialidades que resulte de un único sorteo público que se celebrará coincidiendo con el primer ejercicio, entrando en dicho sorteo como dos únicas opciones de orden, las seis especialidades por un lado, y las cuatro por otro, a que se refiere la norma 1.1 de esta convocatoria. Tras este sorteo, los llamamientos para las lecturas de los ejercicios escritos y para la actuación de los opositores en el oral se iniciará por aquellos cuyo primer apellido empiece por la letra «Y». Todo ello de conformidad al resultado del sorteo público anunciado por Resolución de 21 de febrero de 1988 para los pruebas selectivas de ingreso al servicio de la Administración del Estado. Asimismo, el Tribunal hará público en el citado «Boletín Oficial del Estado», al menos con quince días de antelación, el día, hora y lugar en que se celebrará el primer ejercicio de la oposición.

Una vez comenzada la fase de oposición, el Tribunal deberá hacer público, al final de cada sesión, la fecha, hora y lugar de la siguiente.

5.8 Los candidatos serán convocados para cada ejercicio mediante llamamiento único, siendo excluidos de la oposición quienes no comparezcan, salvo en los casos debidamente justificados y libremente apreciados por el Tribunal.

6. Relación de aprobados en el concurso-oposición, presentación de documentos y nombramiento de funcionarios en prácticas

6.1 Concluido el concurso-oposición, el Tribunal publicará en el «Boletín Oficial del Estado» la relación por el orden de puntuación total obtenida, sumando a los puntos de la fase de concurso los de los distintos ejercicios de la fase de oposición.

En ningún caso dicha relación podrá contener mayor número de aprobados que de plazas convocadas.

6.2 Quienes figuren en la relación de aprobados deberán presentar en el Consejo de Seguridad Nuclear, dentro de los veinte días naturales siguientes al de la publicación de dicha relación, los documentos que a continuación se señalan:

a) Certificado de nacimiento, expedido por el Registro Civil.

b) Copia auténtica del título de enseñanza superior o certificado de haber aprobado los estudios reglamentarios para obtenerlo y haber verificado el pago de los derechos para su expedición.

c) Declaración jurada o promesa de no haber sido separado, mediante expediente disciplinario, del servicio de ninguna Administración Pública ni de hallarse inhabilitado para el ejercicio de funciones públicas.

d) Los aspirantes que hayan hecho valer la condición de persona con minusvalía deberán presentar certificación de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social que acredite tal condición, e igualmente deberán presentar certificado de los citados órganos o de la Administración Sanitaria, acreditativo de la compatibilidad con el desempeño de tareas y funciones correspondientes.

6.3 Quienes, dentro del plazo indicado, no presentasen la documentación que se señala en la norma anterior, les serán anuladas todas sus actuaciones, salvo en los casos justificados y libremente apreciados por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Quienes tuvieran la condición de funcionarios públicos estarán exentos de justificar las condiciones y requisitos ya acreditados para obtener su anterior nombramiento, debiendo presentar únicamente certificación del Ministerio u Organismo de quien dependa, acreditando su condición y demás circunstancias que consten en su expediente personal, así como el requisito del apartado 2.1. e), de esta convocatoria, en su caso.

6.4 Transcurrido el plazo de presentación de documentos, por el Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear se procederá al nombramiento de funcionarios de la Escala Superior del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, en prácticas.

7. Periodo de prácticas y nombramientos definitivos

7.1 El periodo de prácticas no tendrá una duración superior a seis meses. La calificación de las prácticas será de «Apto» o «No apto».

7.2 Concluido el periodo de prácticas, el Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear nombrará funcionarios de carrera a los candidatos aprobados, publicándose la Resolución en el «Boletín Oficial del Estado».

7.3 Los candidatos que no superen el periodo de prácticas podrán participar, por una sola vez, en las que se organicen para la promoción inmediatamente posterior, a cuya relación de aprobados serán incorporados con la puntuación mínima.

Lo que comunico a V. I. a los efectos oportunos.
Madrid, 24 de marzo de 1988.-El Presidente del Consejo,
Donato Faejo Lago.

Ilmo. Sr. Secretario general del Consejo de Seguridad Nuclear.

ANEXO I

Primer ejercicio. Grupos de materias comunes

A. ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACIÓN

1. El Estado: Concepto y elementos. La Constitución española de 1978: Estructura y contenido. La Jefatura del Estado. Las Cortes Generales. El Congreso de los Diputados y el Senado. Las Comisiones parlamentarias. El Tribunal Constitucional: Composición, jurisdicción y competencias.

2. El Gobierno: Composición y funciones. Designación y cese del Presidente y miembros del Gobierno. La Moción de Censura y la cuestión de confianza.

3. La Administración Pública. La Administración Central y Periférica. Los Organismos Autónomos. Los órganos consultivos: Clases y carácter de los informes. El Consejo de Estado.

4. Las Comunidades Autónomas: Organización institucional y competencias. Los Estatutos de Autonomía. La Administración Local. El Municipio: Organos de representación y su designación. La Provincia.

5. El ordenamiento jurídico administrativo. La Constitución. La Ley. Leyes orgánicas y leyes ordinarias. Decretos-leyes. El Reglamento.

6. El procedimiento administrativo. Iniciación, ordenación, instrucción y terminación del procedimiento. Los recursos administrativos. Líneas generales de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

7. El personal al servicio de la Administración. Normativa aplicable. Adquisición y pérdida de la condición de funcionario. Derechos y deberes de los funcionarios. El Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica. Relaciones de puestos de trabajo y sistemas de provisión.

8. La Ley de 29 de abril de 1964 sobre Energía Nuclear. Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas; Régimen de autorizaciones de estas instalaciones; inspección de las mismas. El personal de operación. El Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes.

9. El Consejo de Seguridad Nuclear. Normas reguladoras. Carácter y funciones del Consejo. Organos y competencias. Funciones del Ministerio de Industria y Energía en relación con las instalaciones nucleares y radiactivas.

10. Régimen de concesión, uso y cancelación de licencias de supervisor y operador de instalaciones nucleares y radiactivas. Régimen de concesión del título de Jefe de Servicio de Protección contra las Radiaciones.

11. El Plan Energético Nacional. Las bases de la planificación energética en el período 1984-1992. El consumo de energía. La oferta de energía. Bases para una política de precios energéticos. Investigación y desarrollo en relación con el PEN. Reformas institucionales y Empresas públicas en el sector energético.

12. Organismos internacionales de energía nuclear relacionados con la seguridad nuclear y protección radiológica. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). La Agencia para la Energía Nuclear (AEN) de la OCDE. La Organización Mundial de la Salud (OMS). La Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones Ionizantes (ICRP).

13. Acuerdos internacionales sobre energía nuclear. Directiva sobre contaminación de alimentos. Directiva de pronta modificación. Tratado de no proliferación. El Tratado de EURATOM. Creación, organización y evolución. Política energética de la Comunidad.

B. FÍSICA Y TECNOLOGÍA NUCLEARES

1. Estructura nuclear y estabilidad del núcleo atómico. Reacciones nucleares. Interacción de partículas cargadas y radiaciones nucleares con la materia.

2. Neutrones. Interacción de los neutrones con la materia. Secciones eficaces de las reacciones neutrónicas. Fisión nuclear.

3. Cinética y control de reactores nucleares. Efectos de la temperatura y de los productos de fisión.

4. Ciclo del combustible nuclear.

5. Reactores nucleares. Componentes. Tipos.

6. Centrales nucleares de agua ligera tipo PWR. Características y análisis de las mismas.

7. Centrales nucleares de agua ligera tipo BWR. Características y análisis de las mismas.

8. Reactores reproductores lentos y rápidos. Características y análisis de los mismos.

9. Reacciones de fusión. Confinamiento magnético e inercial. Conceptos básicos de reactores de fusión.

10. Problemas mecánicos, físicos y químicos de los sistemas nucleares de producción de energía.

11. Costes de producción de energía de origen nuclear. Factores más importantes. Comparación con otras fuentes de energía.

12. Residuos radiactivos. Tipos. Orígenes. Relación con los vertidos. Tratamiento. Almacenamiento.

13. Equipos productores de rayos X. Aceleradores de partículas.

C. SEGURIDAD NUCLEAR

1. Selección y evaluación de emplazamientos nucleares. Criterios básicos de aceptación.

2. Seguridad intrínseca y seguridad mediante sistemas en las instalaciones nucleares y radiactivas. Redundancia y separación. Seguridad en profundidad.

3. Criterios de seguridad en el proyecto de centrales nucleares.

4. Criterios de garantía de calidad en la construcción y operación de instalaciones nucleares.

5. Códigos y normas de aplicación en la construcción de instalaciones nucleares. Fabricación y montaje de componentes. Garantía de calidad.

6. Clasificación y evaluación de accidentes en centrales nucleares con reactores de agua ligera.

7. La seguridad nuclear en el transporte de materiales nucleares y radiactivos. Normas y homologaciones.

8. Criterios y normas de seguridad en las instalaciones del ciclo de combustible.

9. Riesgos en el uso de isótopos radiactivos y equipos productores de radiaciones ionizantes.

10. Planes de emergencia interior y exterior en instalaciones nucleares y radiactivas.

11. Evaluación probabilística de riesgos. Criterios básicos. Aplicación a las centrales nucleares.

12. Evaluación determinista en las instalaciones del ciclo de combustible.

13. Impacto ambiental de la producción y utilización de la energía con referencia especial a la energía nuclear. Metodología de estudio y efectos.

D. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

1. Protección radiológica: Objetivos y principios. El sistema de limitación de dosis. Su aplicación a la protección de las personas profesionalmente expuestas y del público en general. El criterio ALARA.

2. Magnitudes y unidades empleadas en radioprotección. Actividad. Exposición. Dosis absorbida y dosis equivalente efectiva.

3. Dosimetría gamma, de partículas cargadas, y de neutrones.

4. Instrumentación y métodos analíticos utilizados en la medida de las radiaciones ionizantes. Calibración. Control de calidad.

5. Interacción de las radiaciones ionizantes con la materia viva. Factores fisicoquímicos y biológicos que condicionan dicha interacción a nivel celular.

6. Efectos somáticos, estocásticos y no estocásticos de las radiaciones ionizantes. Factores de riesgos para los diferentes órganos y tejidos. Efectos genéticos de las radiaciones ionizantes.

7. Protección radiológica en el manejo de fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas y de equipos generadores de radiaciones ionizantes.

8. Barreras de protección en instalaciones nucleares y radiactivas. Tipos. Cálculos.

9. Normativa de la protección radiológica individual y colectiva en instalaciones nucleares y radiactivas. Clasificación de personal, áreas y condiciones de trabajo.

10. Vigilancia radiológica de instalaciones nucleares y radiactivas en condiciones normales de operación y en caso de accidente.

11. Comportamiento de los radionucleidos en los ecosistemas. Dispersión atmosférica, dispersión hidrológica y propagación de los radionucleidos a través de las cadenas tróficas. Estudios analíticos radiológicos.

12. Naturaleza de la contaminación radiactiva. Descontaminación de equipos. Descontaminación y tratamiento del personal contaminado interna y/o externamente con radionucleidos.

13. El Servicio de Protección Radiológica en instalaciones nucleares y radiactivas. Organización, composición y responsabilidades.

ANEXO II

Segundo ejercicio. Grupos de especialidad

A. SISTEMAS NUCLEARES

1. El sistema de refrigeración del reactor. Componentes.

2. El sistema de evacuación de calor residual.

3. Sistemas de refrigeración de emergencia del núcleo de centrales de agua ligera.

4. El sistema de suministro de vapor principal. Turbinas de vapor en centrales nucleares.

5. El sistema de agua de alimentación y condensado.

6. Los generadores de vapor. Tipos. Problemas relacionados con la seguridad.

7. El circuito secundario de una central nuclear. Aspectos de seguridad.

8. La contención en centrales nucleares. Tipos. Diseño.

9. Sistemas de extracción de calor de los recintos de contención de centrales nucleares.

10. Sistemas de salvaguardias asociadas a la contención en centrales nucleares.

11. Sistemas de instrumentación nuclear en centrales nucleares.

12. Sistemas de control de centrales nucleares.

13. Sistemas de control de la radiactividad.

14. Sistemas de control de presión en reactores de agua ligera.

15. Sistema de protección del reactor en centrales nucleares.

16. Programa de pruebas prenucleares de una central nuclear.

17. Programa de pruebas nucleares de una central nuclear.
18. Procedimientos de operación de centrales nucleares en condiciones normales, de fallo y emergencia.
19. Especificaciones de funcionamiento de centrales nucleares.
20. Mecanismos de inserción accidental de reactividad. Repercusiones sobre la seguridad.
21. Accidentes con pérdida de refrigerante primario. Grandes roturas.
22. Accidentes con pérdida de refrigerante primario. Pequeñas roturas.
23. Consecuencia sobre la seguridad nuclear del accidente de TMI.
24. Consecuencias sobre la seguridad nuclear del accidente de Chernobyl.
25. Transitorios de aumento en la extracción de calor por el sistema secundario. Evolución y consecuencia.
26. Transitorios de disminución de caudal en el sistema del refrigerante del reactor.
27. Transitorios previstos sin disparo del reactor en una central nuclear.
28. Transitorios de aumento de la presión del sistema del refrigerante del reactor. Evolución y consecuencia.
29. Descripción de los principales códigos numéricos de análisis de la planta usados en la industria nuclear para análisis de transitorios.
30. Evaluación de los análisis de accidentes base de diseño en una central nuclear.
31. Conceptos de fiabilidad e indisponibilidad. Función de tasa de fallos. Fallos en el tiempo y en demanda. Distribuciones típicas de la función densidad de probabilidad de fallos.
32. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad. Distribuciones típicas usadas en análisis probabilista de seguridad para caracterizar los parámetros de fiabilidad. Significado de la incertidumbre estadística.
33. Árboles de sucesos y árboles de fallos. Descripción de las metodologías de análisis de secuencias de accidente.
34. Proceso de realización de un análisis probabilista de seguridad hasta el nivel de estimación de la frecuencia de fusión del núcleo. Significado de los resultados.
35. Aplicaciones de los análisis probabilistas de seguridad.
36. Definición de las secuencias posibles de accidente para un análisis probabilista de seguridad. Trazado de árboles de sucesos.
37. Bombas: Funciones. Tipos. Curvas características. Puntos de funcionamiento. Operación.
38. Válvulas: Funciones. Tipos. Actuadores.
39. Generadores de vapor. Intercambiadores de calor: Funciones. Tipos. Diseño térmico y mecánico. Operación.
40. Sistemas de protección contra incendios: Funciones. Detección. Extinción. Protecciones pasivas.
41. Sistemas de ventilación y aire acondicionado: Funciones. Sistemas. Componentes.
42. Sistemas de alimentación alternativa a generadores de vapor.
43. Sistemas auxiliares de agua.
44. Instrumentación y control en sistemas de seguridad.
45. Sumidero final de calor: Funciones. Tipos. Requisitos.

B. ANÁLISIS DEL NÚCLEO

1. Interacción de neutrones en medios fisionables.
2. Moderación de neutrones.
3. Teoría del transporte de neutrones.
4. Aproximación de difusión para el flujo neutrónico.
5. Tratamiento de las resonancias de absorción neutrónica.
6. Tratamiento de los neutrones térmicos.
7. Cálculo de celdas en el diseño neutrónico.
8. Cálculos globales de las distribuciones de potencia.
9. Control de las distribuciones de potencia. Factores de pico. Distribuciones axiales de potencia.
10. Cálculos de criticidad. Determinación de K efectiva.
11. Cinética puntual.
12. Coeficientes de reactividad y parámetros cinéticos. Evolución con el quemado.
13. Quemado y evolución isotópica del combustible.
14. Gestión de combustible.
15. Pruebas nucleares para la verificación del diseño neutrónico.
16. Generación de calor en reactores nucleares.
17. Transmisión de calor por conducción. Conducción de calor en varillas combustibles en estados estacionarios y transitorios.
18. Dinámica de fluidos monofásicos. Flujos laminares y turbulentos. Caudas de presión y transmisión de calor.
19. Flujos bifásicos. Modelos de flujo bifásico. Caudas de presión.
20. Transmisión de calor en flujos bifásicos.

21. Análisis termohidráulico del núcleo. Metodología de análisis multicanal.
22. Descripción de los principales códigos de análisis del núcleo usados en la industria nuclear.
23. Límite de seguridad del combustible para evitar el sobrecalentamiento de la vaina. Metodología usada para su determinación.
24. Inestabilidades termohidráulicas en núcleos de reactores de agua ligera.
25. Circulación natural. Su aplicación como mecanismo de refrigeración en reactores nucleares.
26. Criterios de diseño y límites de seguridad del combustible.
27. Mecanismos de fallo del combustible. Métodos de detección.
28. Comportamiento termomecánico del combustible y su evolución con el quemado. Liberación de gases de fisión.
29. Cálculo de tensiones en la vaina del combustible. Límite de seguridad para evitar tensiones excesivas en la vaina.
30. Análisis termohidráulico de los accidentes con pérdida de refrigerante. Grandes roturas.
31. Metodología aplicable en el análisis de accidentes con pérdida de refrigerante producidos por pequeñas roturas.
32. Descripción de códigos numéricos de simulación de planta usados en la industria nuclear para el análisis de transitorios.
33. Transitorios de disminución de la temperatura del refrigerante del reactor.
34. Transitorios de aumento de la presión del reactor.
35. Transitorios de disminución del caudal del refrigerante del reactor.
36. Transitorios provocados por anomalías en la distribución de reactividad y de potencia.
37. Transitorios de aumento en el inventario del refrigerante del reactor.
38. Análisis de criticidad en piscinas de almacenamiento de combustible nuevo e irradiado.
39. Análisis de criticidad en instalaciones de fabricación de combustible.
40. Nuevos diseños de combustible en reactores de agua ligera.
41. Especificaciones de funcionamiento relativas al núcleo en centrales nucleares.
42. Sistemas de medida intranuclear en centrales nucleares de agua ligera.
43. Análisis de transitorios previstos con fallo de disparo del reactor (AFWS).
44. Accidente de TMI. Sus repercusiones sobre la seguridad nuclear.
45. Accidente de Chernobyl. Sus repercusiones sobre la seguridad nuclear.

C. TECNOLOGÍA DE LA SEGURIDAD

1. Proceso general de realización de un análisis probabilista de seguridad hasta el nivel de estimación de la frecuencia de fusión del núcleo. Significado de los resultados.
2. Sucesos iniciadores, genéricos y específicos, de potenciales accidentes en centrales nucleares, para uso en los análisis probabilistas de seguridad. Métodos de identificación.
3. Árboles de sucesos descriptores de secuencias potenciales de degradación del núcleo. Criterios de éxito de sistemas.
4. Árboles de fallos como proceso de modelación de sistemas. Sucesos básicos.
5. Descripción de las metodologías de análisis de secuencias de accidente en los análisis probabilistas de seguridad.
6. Conceptos de fiabilidad e indisponibilidad. Función de tasa de fallos. Fallos en el tiempo y en demanda. Distribuciones típicas de la función densidad de probabilidad de fallos.
7. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad. Distribuciones típicas usadas en análisis probabilistas de seguridad para caracterizar los parámetros de fiabilidad. Significado de la incertidumbre estadística.
8. El teorema de Bayes. Significado. Uso del mismo en los análisis probabilistas de seguridad.
9. El álgebra de Boole. Leyes. Aplicación a los análisis probabilistas de seguridad. Conjuntos críticos de fallos.
10. Ampliación del nivel de los análisis probabilistas de seguridad a la estimación de la probabilidad de fallo de la contención. Árboles de sucesos de la contención. Significado y descripción general.
11. Fallos dependientes. Posibles metodologías de tratamiento en los análisis probabilistas de seguridad.
12. Evaluación de errores humanos de tipo latente o previos al suceso iniciador. Metodologías de cuantificación de su probabilidad.
13. Evaluación de errores humanos cometidos a lo largo de una secuencia de accidente. Metodologías de cuantificación de su probabilidad.

14. La adquisición de datos de fiabilidad de componentes y sucesos iniciadores. Tratamiento estadístico. Bases de datos para los análisis probabilistas de seguridad.

15. Bancos de datos de fiabilidad de componentes. Su uso como fuente de datos de probabilidad de sucesos básicos para análisis probabilistas de seguridad.

16. Bancos de datos de sucesos operacionales. Su uso como fuente de datos de frecuencias de sucesos iniciadores para análisis probabilistas de seguridad.

17. Indisponibilidad de componentes y sistemas por pruebas o mantenimiento. Tratamiento en los análisis probabilistas de seguridad.

18. Proceso de cuantificación de los árboles de fallos para los análisis de fiabilidad de sistemas y para las secuencias de accidente en los análisis probabilistas de seguridad. Incertidumbres. Significado de las estimaciones puntuales.

19. Programas de ordenador para evaluación cualitativa y cuantitativa de los modelos de análisis probabilista de seguridad obtenidos para la estimación de la frecuencia de degradación del núcleo.

20. Medidas de importancia en los análisis probabilistas de seguridad. Definición y usos.

21. Descripción de los programas de análisis probabilistas de seguridad de centrales nucleares en el mundo. Casos de Estados Unidos y Europa. Caso de España.

22. Revisión interna de los análisis probabilistas de seguridad: Garantía de calidad técnica. Revisión externa: Evaluación continua e interactiva.

23. Evaluación probabilista del riesgo de sucesos externos en centrales nucleares: Incendios e inundaciones.

24. Aplicaciones de los análisis probabilistas de seguridad.

25. Métodos probabilistas de evaluación de especificaciones técnicas. Caso de los tiempos de indisponibilidad admisibles.

26. Métodos probabilistas de evaluación de especificaciones técnicas. Caso de las frecuencias de vigilancia o prueba.

27. Aplicación de métodos probabilistas para asignar prioridades a las tareas de inspección.

28. Aplicación del análisis probabilista de seguridad a la gestión del riesgo durante la explotación de las centrales nucleares.

29. Asignación de prioridades a temas genéricos de seguridad de centrales nucleares. Metodología.

30. Temas genéricos de seguridad en centrales nucleares. Lista y descripción general de temas pendientes y cerrados.

31. Proceso general de tratamiento y cierre de temas genéricos de seguridad en centrales nucleares. Ejemplo de un caso concreto.

32. Implantación de nuevos requisitos de seguridad en centrales nucleares en explotación. Criterios de decisión.

33. Programas de mejora general de especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares.

34. Indicadores de seguridad operacional de centrales nucleares. Selección, definición y utilización.

35. Bancos de datos de información operativa de centrales nucleares. Requisitos de notificación y descripción de algún banco existente.

36. Análisis de precursores de potenciales accidentes graves en centrales nucleares.

37. Análisis de sucesos significativos en centrales nucleares. Técnicas y métodos.

38. Importancia del ser humano en la seguridad operacional de las centrales nucleares.

39. Características de la organización del explotador de una central nuclear. Criterios, normativa, impacto en la seguridad. Métodos de evaluación.

40. Procedimientos de operación normal y de emergencia en centrales nucleares, incluyendo líneas generales para accidentes severos. Criterios de elaboración.

41. Procedimientos de vigilancia, mantenimiento y administrativos en centrales nucleares. Criterios de elaboración.

42. Criterios y métodos de revisión de los aspectos relativos a los factores humanos del diseño de salas de control y de estaciones locales en centrales nucleares.

43. Análisis de información operacional para identificar la contribución del ser humano a los incidentes y accidentes de centrales nucleares.

44. Sistemas de presentación de información al operador sobre el estado de la central nuclear. Factores humanos a considerar en su desarrollo e implantación.

45. Potenciales usos de los sistemas expertos y la inteligencia artificial en general, en el área de los factores humanos en centrales nucleares.

D. INGENIERÍA MECÁNICA

1. Características del comportamiento del acero inoxidable frente a problemas agresivos en centrales nucleares.

2. Química del agua del sistema primario en reactores de agua a presión y de ebullición.

3. Descontaminación química. Limpieza. Inhibidores.

4. Corrosión. Tipos. Condiciones, impurezas, protección.

5. Materiales resistentes al agrietamiento intergranular por corrosión-tensión y aspectos de la química alternante de hidrógeno.

6. Química del agua del sistema secundario en centrales de agua a presión.

7. Estructura y contenido de las diversas secciones del código ASME: Aplicación al campo nuclear.

8. Reglas para la inspección en servicio de componentes de centrales nucleares.

9. Componentes del circuito primario. Descripción, diseño, materiales, construcción, inspecciones y pruebas.

10. Clasificación sísmica y de calidad de componentes y sistemas de una central nuclear.

11. Detección y evaluación de los agrietamientos intergranulares por corrosión-tensión de aceros inoxidables austeníticos empleados en reactores de agua en ebullición.

12. El agrietamiento intergranular por corrosión bajo tensiones. Causas y remedios. La importancia de las tensiones residuales de soldadura.

13. Problemática en los materiales de los tubos de los generadores de vapor: Factores a considerar en la elaboración de un criterio de taponado y técnicas de reparación y mitigación.

14. Características de los aceros al carbono y ligeramente aleados. Aplicación al campo nuclear.

15. Características de los aceros inoxidables. Aplicación al campo nuclear.

16. Metalurgia de las uniones soldadas en aceros inoxidables austeníticos.

17. Diagrama tensión-deformación de los materiales. Teorías de resistencia o fallo. Teorías de tracción, flexión y tensión. Cargas cíclicas, térmicas y fatiga.

18. Principios básicos de la mecánica de la fractura. Propagación de grietas.

19. Análisis de roturas de tuberías en los sistemas de las centrales nucleares.

20. El criterio de «fuga antes de rotura» (leak before break). Bases de aplicación. Metodología de uso.

21. Métodos de análisis dinámico de los sistemas de centrales nucleares.

22. Tipos y diseño de los soportes de sistemas de tuberías en centrales nucleares.

23. Reglas para el diseño de componentes mecánicos según ASME III.

24. Ensayos mecánicos que se realizan para garantizar la integridad de la barrera de presión.

25. El choque térmico a presión en reactores de agua a presión: Integridad de la vasija del reactor y parámetros críticos que se consideran.

26. Diseño mecánico de los combustibles nucleares utilizados en reactores del tipo de agua ligera.

27. Formación y cualificación del personal dedicado a la supervisión y control de uniones soldadas.

28. Efectos de la radiación sobre los materiales sólidos y sobre los refrigerantes. Fluencia neutrónica. Tenacidad a la fractura.

29. Ensayos para la medida de los efectos de la radiación en las vasijas de presión. Programas de vigilancia de los aceros de construcción de vasijas.

30. Elementos combustibles. Selección de componentes y materiales. Materiales de vaina. Problemas de diseño y fabricación.

31. Generadores de vapor y cambiadores de calor en CCNN. Problemas de diseño, fabricación y operación.

32. Problemática específica de los fluidos. Golpes de ariete. Pérdidas de refrigerante.

33. Erosión y transporte de componentes químicos en sistemas nucleares. Controles de pureza en refrigerantes (agua, CO₂, otros fluidos líquidos y gaseosos).

34. Ensayos no destructivos en uniones soldadas: Ultrasonidos, radiografía, corrientes inducidas, emisión acústica.

35. Ensayos no destructivos en uniones soldadas: Exámenes visuales, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, otros ensayos superficiales.

36. Características de las aleaciones especiales. Aplicación al campo nuclear.

37. Tratamiento térmico de los aceros de uso en el campo nuclear.

38. Auditoría del diseño y del montaje de componentes y equipos mecánicos.

39. Defectología en la fabricación y construcción de materiales de uso en centrales nucleares.

40. Fisuración en tuberías soldadas. Origen, consecuencias, remedios.

41. Efectos asociados a las roturas postuladas en sistemas de tuberías. Medidas de protección.

42. Generación de proyectiles: Blancos y fuentes, trayectorias. Eliminación de efectos.

43. Homologación de procedimientos de soldadura y soldadores. Su aplicación en el campo nuclear.

44. Auditoría del programa y la ejecución de la inspección en servicio de componentes de centrales nucleares.

45. Análisis de vibraciones para predicción de integridad estructural. Sistemas de detección de vibraciones y de partes sueltas.

E. INGENIERÍA CIVIL

1. Edificios de una central nuclear. Funciones de seguridad. Disposición de edificios. Asimetrías. Tipología estructural. Clasificación sísmica y de seguridad.

2. Normativa para el proyecto y la construcción de los edificios y estructuras de las centrales nucleares.

3. El proyecto de los edificios y estructuras de centrales nucleares. Estudios previos. Proyecto básico. Proyecto de detalle.

4. Edificios de contención. Tipologías más frecuentes. Elementos estructurales. Criterios de diseño. Códigos de diseño. Cargas y combinaciones de cargas postuladas.

5. Estructuras de categoría sísmica I de centrales nucleares, a excepción del edificio de contención. Elementos estructurales. Criterios de diseño. Códigos de diseño. Cargas y combinaciones de cargas postuladas.

6. Pruebas de integridad estructural de los edificios de contención de las centrales nucleares.

7. Sistema de postensado de edificios de contención. Funciones. Descripción de sus elementos. Disposición en obra, montaje y tensado.

8. Proyecto de los sistemas de postensado de los edificios de contención. Ensayos. Vigilancia.

9. Cimentaciones de estructuras de centrales nucleares. Tipología estructural. Acciones postuladas. Métodos de cálculo.

10. Estructuras para la refrigeración de centrales nucleares. Torres. Presas y embalses. Canales de toma y desagüe.

11. El hormigón y sus componentes. Propiedades.

12. Hormigón armado y pretensado. Armaduras. Métodos y elementos de empalme, anclaje y sujeción de armaduras.

13. Excavaciones y rellenos en la construcción de centrales nucleares. Proyecto de taludes. Impermeabilizaciones y drenajes. Materiales. Ensayos. Normativa aplicable.

14. Construcción de los edificios de las centrales nucleares. Procedimientos constructivos.

15. Garantía de calidad de la obra civil de centrales nucleares.

16. Control de calidad del proyecto de Ingeniería Civil de una central nuclear.

17. Control de calidad de los materiales para hormigones utilizados en la construcción de centrales nucleares: Agua, áridos, cementos, aditivos, armaduras y elementos de empalme de armaduras.

18. Control de calidad de los hormigones utilizados en la construcción de centrales nucleares: De la fabricación, del transporte y de la puesta en obra.

19. Control de calidad de soldaduras de elementos estructurales metálicos: Control del proceso de ejecución. Inspecciones y ensayos.

20. Auditoría e inspección de la obra civil de una central nuclear.

21. Auditoría e inspección del proyecto estructural de los edificios de una central nuclear.

22. Evaluación del proyecto de las estructuras de categoría sísmica I de las centrales nucleares.

23. Auditoría e inspección del diseño sísmico de los edificios de una central nuclear.

24. Cálculo estático de las estructuras de centrales nucleares. Modelos. El método de los elementos finitos.

25. Tratamiento por el método de los elementos finitos de la fisuración en estructuras de hormigón.

26. Acciones sísmicas sobre centrales nucleares. Parámetros característicos de un terremoto. Determinación de espectros y acelerogramas de proyecto. Análisis de sensibilidad mediante estudios de variación paramétrica de las constantes de interacción suelo-estructura.

27. Normativa aplicable al proyecto sísmico de centrales nucleares. Definición de sismos a considerar según diferentes criterios establecidos en la normativa (USA, RFA, Francia).

28. Diseño sísmico de estructuras de centrales nucleares. Interacción suelo-estructura. Modelos dinámicos de estructuras. Métodos de análisis.

29. Diseño sísmico de subsistemas. Métodos de análisis. Determinación de espectros de respuesta de pico.

30. Análisis estructural de piscinas y basiduros de almacenamiento de combustible nuevo e irradiado. Acciones térmicas en los piscinas.

31. Calificación sísmica de equipos. Métodos de análisis y ensayos. Ensayos de percusión sobre equipos instalados.

32. Calificación sísmica de equipos en centrales nucleares en explotación. Criterios actuales basados en la experiencia sobre el comportamiento real. Categorización de los equipos a calificar.

33. Análisis sísmico de soportes: De equipos, de tuberías y de subsistemas.

34. Instrumentación sísmica de centrales nucleares.

35. Cálculo sísmico de muros de contención de tierras y cimentaciones.

36. El suelo: Propiedades. Porosidad. Índice de poros. Peso específico. Densidad. Humedad. Grado de saturación. Índice de densidad. Límites de Atterberg. Índice de fluidez.

37. Estudios geotécnicos del terreno de cimentación de centrales nucleares. Reconocimiento del terreno. Métodos de reconocimiento «in situ». Sondajes. Métodos geofísicos.

38. Métodos de mejora de terrenos. Análisis previos. Sustitución de estratos blandos. Inyección. Preconsolidación.

39. Empuje de tierras. Empujes activo, pasivo y al reposo. Aplicación a terrenos granulares y cohesivos.

40. Cimentaciones en terrenos expansivos. Problema general de la cimentación sobre arcillas expansivas. Metodología del proyecto. Estabilización de arcillas expansivas.

41. Los suelos colapsables. Cimentación en terrenos colapsables.

42. Compresibilidad de los suelos. Ensayos edométricos. Módulo edométrico y módulo de deformación. Teoría de la consolidación.

43. Resistencia y deformación de los suelos. Criterio de rotura de Coulomb. El círculo de Mohr. Ensayos de corte directo. Ensayo triaxial. Ensayo de compresión simple.

44. Propiedades dinámicas del suelo. Licuefacción. Ensayos de campo y laboratorio. Ensayo triaxial cíclico.

45. Topografía. Coordenadas, ejes y vértices. Nivelaciones. Control de deformaciones, asentamientos y movimientos de estructuras y edificios. Instrumentación específica para el control.

F. INGENIERÍA ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

1. Turbogenerador y equipo asociado. Protecciones.

2. Transformadores eléctricos. Tipos y características. Protecciones.

3. Subestaciones eléctricas. Coordinación de aislamiento.

4. Cabinas de media tensión. Descripción. Características fundamentales.

5. Cuadros de distribución de fuerza en baja tensión y centros de control de motores.

6. Sistemas de corriente continua: Baterías, cargadores, cuadros de distribución. Aplicaciones.

7. Cables eléctricos de media y baja presión. Tipos y características. Parámetros fundamentales a considerar en la elección de un cable.

8. Motores eléctricos. Tipos y características. Protecciones.

9. Niveles de cortocircuito, capacidad y ruptura de la aparatología. Coordinación de protecciones.

10. Sistemas de alumbrado, comunicaciones e instalaciones de seguridad industrial (protección física) en centrales de generación eléctrica.

11. Sistema de protección contra contactos indirectos. Red de puesta a tierra.

12. Criterios generales de diseño aplicables a sistemas y equipos eléctricos de una central nuclear.

13. Clasificación de sistemas eléctricos en una central nuclear desde el punto de vista de la seguridad. Normativa aplicable.

14. Criterios de separación física y eléctrica de sistemas y equipos relacionados con la seguridad.

15. Alimentación eléctrica exterior para centrales nucleares, criterios de diseño y normativa aplicable.

16. Descripción y características del sistema eléctrico de una central nuclear. Operación normal y en condiciones de accidente.

17. Generadores diésel de una central nuclear. Requisitos de funcionamiento. Selección. Normativa. Cualificación.

18. Pruebas prenucleares y periódicas de los generadores diésel de centrales nucleares. Nuevas tendencias.

19. Baterías relacionadas con la seguridad de una central nuclear. Tipos y requisitos.

20. Pruebas prenucleares y periódicas de las baterías relacionadas con la seguridad de una central nuclear.

21. Penetraciones eléctricas del edificio de contención de una central nuclear. Función, clasificación y protecciones. Normativa aplicable.

22. Especificaciones técnicas de funcionamiento para los sistemas eléctricos en centrales nucleares.

23. Clasificación de variables de medición. Métodos de medición. Transmisión e indicación de variables en la regulación de procesos.

24. Métodos de medida de presión. Clasificación y descripción de elementos de medición.

25. Métodos para la medida de temperatura. Clasificación y descripción de elementos de medición.

26. Métodos para la medición de caudal. Clasificación y descripción de elementos de medición.

27. Métodos para la medida de nivel. Clasificación y descripción de elementos de medición.

28. Medida de flujo neutrónico en centrales nucleares. Clasificación y descripción de elementos de medición.

29. Fundamentos de ingeniería de control automático. Modos de control.

30. Análisis de respuesta de frecuencia de un sistema de control.

31. Componentes básicos de un sistema de control. Tipos de controladores y elementos final de control.

32. Mecanismos de regulación neumática, sistemas electrónicos de control y sistemas de control combinado.

33. Aplicaciones de los ordenadores para el control de procesos. Configuración de un sistema de control por ordenador.

34. Comprobación, calibración y mantenimiento del equipo de instrumentación y control.

35. Sistema de protección del reactor en centrales nucleares de agua a presión. Tipo Westinghouse.

36. Sistema de protección del reactor en centrales nucleares de agua en ebullición. Tipo General Electric.

37. Sistemas de instrumentación posaccidente y de monitorización de los parámetros relacionados con la seguridad en centrales nucleares.

38. Sistemas de control del reactor. Control de presión y nivel en el presionador y control de nivel en los generadores de vapor en centrales nucleares de agua a presión.

39. Sistemas de control del reactor. Control de nivel y presión del reactor y control del caudal de recirculación en centrales nucleares de agua en ebullición.

40. Normativa básica para los sistemas de instrumentación y control en centrales nucleares de agua ligera. Criterios generales de diseño. Criterios para los sistemas de protección.

41. Normativa relativa a pruebas periódicas, calibración y mantenimiento de los sistemas de instrumentación y control en centrales nucleares de agua ligera.

42. Normativa relativa a aplicación del criterio de fallo único, iniciación manual de las acciones de protección e indicación del estado inoperable o de Bypass de los sistemas relacionados con la seguridad.

43. Acciones requeridas como consecuencia del accidente de TMI en centrales nucleares de agua ligera para los sistemas de instrumentación y control importantes para la seguridad.

44. Requisitos para la instrumentación de monitorización de las condiciones de las centrales nucleares de agua ligera, durante y a continuación de un accidente.

45. Especificaciones técnicas de funcionamiento para los sistemas de instrumentación y control en centrales nucleares.

G. GEOCIENCIAS

1. Selección de emplazamientos nucleares. Aspectos a considerar. Criterios y metodologías.

2. Evaluación de un emplazamiento nuclear desde el punto de vista de la seguridad nuclear y de la protección radiológica. Aspectos a considerar. Parámetros del emplazamiento. Impactos ambientales de la instalación. Evaluación permanente.

3. La teledetección. Técnicas utilizadas para la adquisición de datos y análisis de los mismos. La teledetección aplicada a la evaluación permanente de emplazamientos nucleares.

4. Riesgos geológicos. Tipos. Su evaluación en el caso de un emplazamiento nuclear.

5. Neotectónica y seguridad nuclear. Fallas capaces, su identificación y evaluación.

6. Dataciones geológicas. Procedimientos. Técnicas. Más importantes. Rangos de edad y precisión de las mismas.

7. El almacenamiento geológico de residuos radiactivos de alta actividad. Opciones. Ventajas e inconvenientes.

8. Tectónica y neotectónica de España. Aspectos a considerar en un mapa neotectónico peninsular a escala 1:1.000.000 para la selección y evaluación regional de emplazamientos nucleares.

9. Evaluación geotécnica de un emplazamiento nuclear. Objetivos. Parámetros fundamentales. Criterios de aceptación.

10. Propiedades básicas de los suelos y las rocas como terrenos de cimentación de instalaciones nucleares. Ensayos para su cuantificación.

11. Técnicas de reconocimiento geotécnico del terreno en un emplazamiento nuclear. Reconocimiento superficial y en profundidad. Ensayos de campo.

12. Mecánica del suelo en cimentaciones de instalaciones nucleares. Comportamiento estático del terreno. Deformabilidad y estabilidad. Ensayos de campo y de laboratorio.

13. Mecánica del suelo en cimentaciones de instalaciones nucleares. Comportamiento dinámico de suelos y rocas: Licuefacción, expansión y colapso. Ensayos de campo y de laboratorio.

14. Parámetros que definen la sismicidad y su cálculo. Modelos de distribución temporal y de magnitud de los mismos.

15. Programación del movimiento del suelo. Modelos de atenuación de la intensidad, la aceleración, la velocidad y el desplazamiento. Dispersión.

16. Aceleración-pico del suelo. Correlación con la intensidad sísmica y otros parámetros físicos.

17. Efectos de las condiciones locales sobre el movimiento del suelo. Cálculo aproximado. Métodos generales.

18. Movimiento del suelo en campo próximo en función de los parámetros focales de un terremoto. Mecanismo focal y su determinación. Radiación en campo próximo.

19. Peligrosidad sísmica en un emplazamiento nuclear. Métodos deterministas para su determinación.

20. Peligrosidad sísmica en un emplazamiento nuclear. Métodos probabilistas para su determinación.

21. Criterios geológicos en la evaluación de la sismicidad y de la peligrosidad sísmica en emplazamientos nucleares. Zonas sismo-tectónicas y zonas fuente, identificación y caracterización.

22. Acciones sísmicas de proyecto en instalaciones nucleares. Espectros normalizados y locales. Métodos de cálculo en un emplazamiento nuclear.

23. Acciones sísmicas de proyectos en instalaciones nucleares. Accelerogramas (historia temporal) de cálculo. Métodos de determinación en un emplazamiento nuclear.

24. Sismicidad histórica. Fuentes. Recopilación y evaluación de datos. Sismicidad histórica y seguridad nuclear.

25. Sismógrafos, acelerógrafos y otros instrumentos de vigilancia sísmica en emplazamientos e instalaciones nucleares. Su utilización en las distintas etapas de una central nuclear. Control de calidad.

26. Microsismicidad. Determinación y vigilancia en emplazamientos nucleares. Limitaciones en su interpretación.

27. Sismicidad inducida. Determinación y vigilancia en emplazamientos nucleares.

28. Evaluación sísmológica de emplazamientos de instalaciones de almacenamiento definitivo de residuos radiactivos. Problemática específica. Efectos sísmicos en estructuras subterráneas.

29. Sismicidad de España. Información histórica e instrumental. Zonificación y peligrosidad sísmica del territorio español.

30. Las formaciones geológicas como unidades hidrogeológicas. Parámetros hidrogeológicos que las definen.

31. Movimiento del agua subterránea en los medios porosos. Estática y dinámica de dichos medios. Ley de Darcy.

32. Flujo y transporte de masa en la zona insaturada. Dinámica en la recarga de acuíferos someros. Parámetros que definen el flujo y transporte en los medios no saturados.

33. Relación agua subterránea-agua superficial. Interacción acuífero-río y acuífero-lago. Características de los acuíferos costeros.

34. Flujo y transporte de masa en la zona saturada. Parámetros que intervienen en la ecuación de flujo y de transporte. Coeficiente de distribución y de retardo.

35. Hidrogeología de los medios de baja permeabilidad. Características. Métodos para su estudio.

36. Evaluación hidrogeológica de un emplazamiento nuclear. Desarrollo de la misma a lo largo de las distintas etapas de la instalación. Hidrogeología y cimentación de la planta.

37. Técnicas aplicadas a la evaluación hidrogeológica de un emplazamiento nuclear. Geofísica, sondeos y pozos y trazadores. Instrumentación.

38. Contaminación de las aguas subterráneas. Procesos de transporte. Comportamiento hidroquímico de los contaminantes. Focos de contaminación.

39. Emisiones normales y accidentales de radionúclidos en centrales nucleares y su repercusión en la hidrogeología del emplazamiento. Análisis de las consecuencias hidrogeológicas de accidentes nucleares de baja probabilidad.

40. Hidrogeología y residuos radiactivos. Investigaciones hidrogeológicas en el emplazamiento de escombreras de minas y de plantas de concentrados de minerales radiactivos.

41. Hidrogeología y residuos radiactivos. Factores hidrogeológicos e hidrogeoquímicos que influyen en el almacenamiento geológico de residuos radiactivos de baja y media actividad. Barreras ingenieriles y su papel.

42. Hidrogeología y residuos radiactivos. Factores hidrogeológicos, hidrogeoquímicos y termomecánicos en la evaluación de emplazamientos para el almacenamiento geológico de residuos radiactivos de alta actividad. Barreras ingenieriles y su papel.

43. Tratamiento general de los acuíferos mediante modelos matemáticos. Elaboración, calibración y simulación de dichos modelos. Datos de entrada y condiciones en los límites.

44. Modelos en hidrogeología aplicada al campo nuclear. Modelos relativos a la dispersión de radionúclidos y a su retención en el medio hidrogeológico.

45. Acuíferos españoles. Descripción. Recargas, vulnerabilidad y descargas de los mismos.

H. FLUIDOS Y MEDIO VIVO

1. Selección de emplazamientos nucleares. Aspectos a considerar. Criterios y metodología.

2. Evaluación de un emplazamiento nuclear desde el punto de vista de la seguridad nuclear y de la protección radiológica. Aspectos a considerar. Parámetros del emplazamiento. Impactos ambientales de la instalación. Evaluación permanente.

3. La teledetección. Técnicas utilizadas para la adquisición de datos y análisis de los mismos. La teledetección aplicada a la evaluación permanente de emplazamientos nucleares.

4. Evaluación meteorológica de un emplazamiento nuclear. Metodología y fases en relación con el proceso de licenciamiento y operación de una instalación nuclear.

5. Sucesos meteorológicos extremos. Su aplicación al diseño de una instalación nuclear.

6. Parámetros meteorológicos. Programa de medidas preoperacionales y en operación. Instrumentación. Garantía de calidad.

7. Categorías de estabilidad atmosférica. Su importancia. Clasificaciones. Recomendaciones de la normativa nuclear. Tendencias de cara al futuro.

8. La meteorología en un emplazamiento nuclear complejo. Peculiaridades. Su influencia en el diseño del programa de medidas meteorológicas.

9. Dispersión atmosférica. Fundamentos y modelización. Incertidumbre en los modelos de dispersión.

10. Modelos de dispersión atmosférica en relación con el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental y con el control de las Especificaciones Técnicas de Vertido.

11. Modelos de dispersión atmosférica en relación con el cálculo de dosis a la población en situaciones de emergencia.

12. Cálculo de concentraciones en el aire con aplicación al estudio de la habitabilidad de la Sala de Control de una central nuclear.

13. La fumigación como situación crítica de la dispersión atmosférica. Su determinación. Peculiaridades en emplazamientos interiores, de valle y costeros.

14. Limitación vertical a la dispersión atmosférica junto al suelo. Capas de mezcla. Orígenes convectivo y mecánico. Consecuencias.

15. Hipótesis de penacho finito e infinito para el cálculo de dosis a la población. Circunstancias que aconsejan la adopción de una u otra hipótesis.

16. Penachos de torres de refrigeración. Su evaluación y efectos.

17. Riesgo de precipitaciones de intensidad extraordinaria en la Península Ibérica. Situación sinóptica desencadenante. Consecuencias en la evaluación de un emplazamiento nuclear.

18. Parámetros hidrológicos. Programa de medidas preoperacionales y en operación. Instrumentación. Garantía de calidad.

19. Inundación a considerar en el diseño de una instalación nuclear a ubicar junto a un río. Metodologías determinista y probabilista. Protección y vigilancia.

20. Inundación a considerar en el diseño de una instalación nuclear costera. Metodologías determinista y probabilista. Protección y vigilancia.

21. Análisis del drenaje natural y procesos de concentración de aguas de escorrentía en la cuenca hidrográfica de un emplazamiento nuclear. Hidrogramas.

22. El sumidero final de calor de un central nuclear. Requisitos. Métodos para determinar sus parámetros de diseño.

23. Dispersión, dilución y transporte de efluentes líquidos radiactivos. Su evaluación en aguas superficiales continentales y marinas.

24. Modelos para la dispersión de radionúclidos en ríos.

25. Modelos para la dispersión de radionúclidos en embalses.

26. Modelos para la dispersión de radionúclidos en costas.

27. Parámetros atmosféricos que intervienen en el balance hídrico. Precipitación y evapotranspiración. Métodos de cálculo.

28. Evaluación hidrológica del emplazamiento de una central nuclear. Sus objetivos, parámetros fundamentales y criterios de aceptación. Desarrollo de la misma.

29. Evaluación hidrológica del emplazamiento de instalaciones de almacenamiento de residuos radiactivos. Sus objetivos, parámetros fundamentales y criterios de aceptación. Desarrollo de la misma.

30. Cuenca hidrográfica española. Características. Su relación con el diseño y la operación de una instalación nuclear.

31. Costas españolas. Características. Su relación con el diseño y la operación de una instalación nuclear.

32. Ciclo de materia y flujo de energía a través de los diferentes ecosistemas. Nutrientes. Incorporación a las cadenas tróficas. Biomasa y producción. Tasa de renovación. Umbrales. Efectos de un exceso de energía alóctona.

33. Ecología de los diferentes hábitat. Comunicados. Componentes del ecosistema. Factores y variables. Nicho ecológico.

34. Técnicas de muestreo y análisis de ecosistemas terrestres y acuáticos. Indicadores ecológicos. Representatividad de las observaciones y control de calidad de los datos.

35. Ecología de poblaciones y sus atributos. Competencia, coexistencia, predación y parasitismo. Modelos matemáticos aplicables.

36. Metodologías de apoyo a la definición del estado preoperacional y evaluación y seguimiento de los impactos de una instalación nuclear durante las fases de construcción, operación y clausura de la misma.

37. Impacto ecológico asociado a los diferentes tipos de refrigeración de centrales nucleares. Repercusión en las poblaciones y las comunidades de los ecosistemas acuáticos. Métodos de detección y evaluación.

38. Eutrofización y problemas derivados. Control de los vertidos líquidos de una instalación nuclear sobre embalses.

39. Los residuos radiactivos y su problemática ambiental. Opciones e impacto ambiental de las mismas.

40. Efectos de los contaminantes de una central nuclear sobre poblaciones y ecosistemas. Tipología. Efectos combinados y sinérgicos. Discusión sobre efectos a corto, medio y largo plazo.

41. Factores de concentración de sustancias tóxicas en los eslabones de las cadenas alimenticias de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Vías de dispersión y transferencia de contaminantes procedentes de una central nuclear.

42. Valoración de los recursos naturales de cara a la selección de emplazamientos de instalaciones nucleares. Procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Índices, metodologías y criterios. Legislación aplicable.

43. Selección y evaluación de un emplazamiento nuclear con respecto a la población circundante. Criterios demográficos en sentido estricto y criterios demográficos ponderados por factores meteorológicos y radiológicos. Emplazamientos en áreas de alta densidad de población.

44. Usos primarios del suelo y del agua y otras actividades humanas en el entorno de la instalación nuclear. Definición y evaluación de sus interrelaciones con la planta.

45. Biogeografía de España. Distribución de los ecosistemas más significativos y su descripción. Especies raras, endémicas o protegidas.

I. RESIDUOS

1. Los residuos radiactivos y sus riesgos. Origen y naturaleza de los residuos radiactivos. Características y potencial tóxico. Clasificaciones más usuales de los residuos radiactivos y límites para su exención. Concepto «De minimis».

2. Los residuos radiactivos originados en el ciclo del combustible nuclear. Su origen, características y alternativas para su gestión.

3. Los residuos radiactivos originados en instalaciones radiactivas médicas, industriales y de investigación. Su origen, características y alternativas para su gestión. Residuos con problemática especial, líquidos orgánicos, residuos biológicos, etc.

4. Gestión y almacenamiento de residuos de minería y fabricación de concentrados de mineral de uranio. Alternativas. Gestión de las colas de minería. Objetivos de la estabilización de diques de estériles.

5. Sistemas de tratamiento de efluentes de centrales nucleares. Centrales de agua ligera a presión PWR y en ebullición BWR. Centrales de grafito-gas. Aplicación del criterio Alara a la protección radiológica de la población expuesta.

6. Sistemas de tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos húmedos. Concentrados, lodos, resinas y otros. Tratamiento. Diseño de sistemas de solidificación.

7. Cementación de residuos radiactivos. Físico-química del proceso de fraguado. Cementos especiales. Aditivos. Problemática especial: Ácido bórico y otros.

8. Acondicionamiento de resinas de intercambio iónico gastadas. Problemática especial para la inmovilización de resinas en matrices sólidas. Estudio de las diversas opciones, cementado, digestión, incineración.

9. Sistemas de acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos secos compactables y no compactables. Requerimientos de los sistemas de compactación. La supercompactación como reacondicionamiento de residuos embidonados.

10. Sistemas para la reducción de volumen de residuos radiactivos sólidos de baja y media actividad. Incineración y otros. Criterios de diseño de incineradores de residuos radiactivos. Implicaciones radiológicas.

11. Criterios de diseño, construcción y funcionamiento de los sistemas de tratamiento de residuos radiactivos sólidos en centrales nucleares. Requerimientos de los sistemas y equipos. Capacidad y redundancia de componentes.
12. Garantía de calidad en el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos. Programa de control del proceso de solidificación. Verificación de muestras. Registros.
13. Caracterización de residuos radiactivos de baja y media actividad acondicionados. Propiedades requeridas a los productos de solidificación. Comparación de productos de solidificación. Criterios de aceptación.
14. El transporte de residuos radiactivos. Protección radiológica. Reglamento para el transporte sin riesgos de materiales radiactivos. Otra normativa aplicable.
15. Combustible irradiado. Características químicas nucleares y radiactivas. Alternativas para su gestión.
16. Contenedores para transporte y almacenamiento temporal de combustible irradiado. Consideraciones para su licenciamiento. Homologación. Análisis de situaciones anómalas y de accidente. Seguridad nuclear y protección radiológica en el transporte.
17. Almacenamiento en seco del combustible irradiado. Concepto de contenedor de transporte/almacenamiento. Instalaciones de almacenamiento temporal de contenedores. Requerimientos de seguridad nuclear y protección radiológica. Ventajas e inconvenientes a otras técnicas de almacenamiento.
18. Almacenamiento bajo agua del combustible irradiado. Aspectos técnicos de diseño de la instalación. Almacenamientos compactos. Análisis de riesgos. Ventajas e inconvenientes frente a otras técnicas de almacenamiento.
19. Reprocesado del combustible irradiado. Alternativas. Criterios de diseño de instalaciones en relación con la seguridad nuclear y protección radiológica. Origen y características de los residuos radiactivos originados en el reprocesado del combustible nuclear.
20. Tratamiento y acondicionamiento de los residuos radiactivos líquidos originados en las operaciones de reprocesado del combustible irradiado. Métodos de solidificación. Vidrios y cerámicas. Aspectos técnicos y de seguridad en los procesos de vitrificación. Experiencia internacional.
21. Caracterización de residuos radiactivos de alta actividad solidificados. Propiedades requeridas a los productos resultantes. Mecanismos de lixiviación de matrices vítreas y cerámicas. Influencia de las condiciones de almacenamiento definitivo. Criterios de aceptación. Experiencia internacional.
22. Comportamiento del contenedor como barrera física en los almacenamientos definitivos de residuos radiactivos de alta actividad. Interacción con la matriz sólida. Corrosión. El combustible irradiado como residuo sólido de alta actividad.
23. Soluciones al tramo final del ciclo del combustible nuclear. Aspectos técnicos actuales y alternativos. Aspectos económicos y recursos energéticos. Riesgos de proliferación y salvaguardias. Panorama mundial. Medidas legales e institucionales.
24. Descontaminación de equipos. Técnicas y métodos de descontaminación. Acondicionamiento de los residuos resultantes. Sustitución y recuperación de equipos. Experiencia en descontaminación y recuperación de plantas contaminadas. TMI-2.
25. Descontaminación de áreas rurales y urbanas. Tratamiento y gestión de residuos procedentes de la descontaminación de terrenos. Chernobyl y otras experiencias.
26. Cierre y clausura de instalaciones nucleares y radiactivas. Métodos de clausura. Protección radiológica durante el período de clausura. Ingeniería de desmantelamiento. Características y gestión de los residuos radiactivos resultantes.
27. Opciones para el almacenamiento y evacuación de residuos radiactivos. Almacenes temporales y definitivos. Residuos de media y baja actividad. Residuos TRU de larga vida. Residuos de alta actividad.
28. Inmersión de residuos radiactivos de media y baja actividad en el océano. Características de los residuos. Acondicionamiento de los contenedores. Convenios internacionales en relación a dichos vertidos. Convención de Londres y posición de España.
29. Enterramiento marino de residuos radiactivos de alta actividad en la barrera sedimentaria oceánica. Selección de áreas. Estado de los estudios sobre el tema.
30. Evaluación del impacto radiológico resultante de la inmersión y enterramientos marinos de residuos radiactivos. Dispersión de radionucleidos en el océano. Procesos físicos, geoquímicos y biológicos.
31. Criterio de protección radiológica para el almacenamiento terrestre definitivo de residuos radiactivos. Evaluación del riesgo. Recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica. Objetivos de la AEN/OCDE. Criterios de aceptación del OIEA.
32. Almacenamiento superficial definitivo de residuos radiactivos de baja y media actividad. Alternativas. Características de diseño y construcción. Mecanismos posibles de fallo de barreras y de liberación de radionucleidos.
33. Almacenamiento definitivo de residuos radiactivos de alta actividad en formaciones geológicas profundas. Criterios de diseño. Concepto multibarreras. Procesos y mecanismos de liberación de radionucleidos en incorporación a la biosfera.
34. Selección de estructuras geológicas para almacenamientos definitivos de residuos radiactivos de alta actividad. Comparación de propiedades. Estructuras cristalinas, salinas, arcillosas y otras.
35. Estudios sobre análogos naturales. Análogos naturales de las distintas barreras de los almacenamientos definitivos. Análogos naturales de movilización y migración de radionucleidos. Oklo y otros.
36. Investigaciones de campo y laboratorio sobre el proceso de migración de radionucleidos. Propiedades hidrogeológicas de las barreras naturales. Geoquímica. Parámetros de retardo. Laboratorios de investigación subterránea.
37. Geoquímica del campo próximo en almacenamientos definitivos de residuos radiactivos de alta actividad. Evolución térmica. Movilización de los radionucleidos. Factores que afectan al comportamiento de las barreras. Modelización.
38. Geoquímica del campo lejano en almacenamientos definitivos de residuos radiactivos de alta actividad. Función de las barreras geológicas. Migración de radionucleidos. Factores y mecanismos que controlan la migración a través de la barrera geológica. Modelización.
39. Evaluación de la seguridad radiológica de los almacenes definitivos de residuos radiactivos. Metodología. Modelos utilizados. Evaluación probabilista.
40. Programas internacionales de investigación sobre almacenamiento y evacuación de residuos radiactivos. Organización Internacional de Energía Atómica OIEA. Agencia de la Energía Nuclear AEN/OCDE. Comisión de las Comunidades Europeas CEE.
41. Principales experiencias y programas desarrollados en el mundo en relación con el almacenamiento definitivo y evacuación de residuos radiactivos. República Federal Alemana, Francia, Suecia, Gran Bretaña, Estados Unidos de América, etc.
42. La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA). Plan General de Residuos Radiactivos en España. Residuos generados. Actuaciones previstas. Financiación de la gestión.
43. Licenciamiento de instalaciones de almacenamiento definitivo de residuos radiactivos. Actuaciones del organismo regulador en las diferentes etapas: Selección de emplazamientos, diseño, construcción, operación y clausura.
44. Inspecciones. Inspección en las etapas de construcción, operación y clausura de almacenamientos de residuos radiactivos. Vigilancia institucional posclausura. Inspecciones a instalaciones de tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos.
45. Aspectos socioeconómicos en relación con el riesgo asociado con la generación y gestión de residuos radiactivos de origen nucleoelectrónico. Factores que afectan a la percepción social del riesgo. Comparación con otros riesgos habituales.

J. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

1. Interacción de la radiación con la materia viva. Mecanismos físico-químicos que condicionan esta interacción.
2. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes a nivel biomolecular y celular. Radiosensibilidad. Mecanismos de restauración y reparación.
3. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes a nivel tisular y sistémico.
4. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes a nivel orgánico. El síndrome de irradiación aguda.
5. Efectos estocásticos y no estocásticos de las radiaciones ionizantes.
6. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes a nivel de población sometida a bajas dosis. Estudios epidemiológicos.
7. Magnitudes y unidades de protección radiológica del sistema internacional. Nuevas magnitudes ICRU para protección radiológica.
8. El sistema de limitación de dosis.
9. Optimización de la protección radiológica. Programas de reducción de dosis.
10. Servicios de dosimetría. Requisitos y condiciones.
11. Dosimetría personal externa. Principales métodos y técnicas.
12. Problemática asociada a la dosimetría de la contaminación interna.
13. Dosis debida a la radiación externa. Fundamentos de los métodos de cálculo y técnicas de medida. Cálculo de blindajes.
14. Dosis debida a la radiación interna. Modelos. Determinación de la contaminación interna.

15. Servicios de protección radiológica: Organización, requisitos y condiciones.
16. Protección operacional. Manual de protección radiológica. Procedimientos.
17. Equipos y dispositivos de protección radiológica en instalaciones nucleares y radiactivas.
18. Equipos de vigilancia de la radiación y de la contaminación en las instalaciones nucleares y radiactivas.
19. Criterios de aceptación de la instrumentación para la vigilancia radiológica de centrales nucleares.
20. Aspectos específicos de la protección radiológica en las instalaciones del ciclo del combustible.
21. Problemas radiológicos asociados con el almacenamiento de residuos radiactivos.
22. Descontaminación y clausura de centrales nucleares.
23. Servicios de vigilancia médica del personal profesionalmente expuesto a radiaciones ionizantes. Requisitos y condiciones.
24. La incorporación de radionucleidos al organismo humano. Modelos biológicos y fases de las contaminaciones radiactivas. Periodo biológico efectivo.
25. Atención al irradiado y/o contaminado. Bases terapéuticas de las contaminaciones internas. Descontaminación de personal.
26. Protección radiológica del paciente en las instalaciones de medicina nuclear, radiodiagnóstico y radioterapia.
27. Aplicaciones biomédicas de las radiaciones ionizantes.
28. Usos industriales de las radiaciones ionizantes.
29. Especificaciones técnicas radiológicas de centrales LWR. Instrumentación asociada y vigilancia de su cumplimiento.
30. Sistemas de ventilación del aire en centrales nucleares: Bases de diseño. Equipos y componentes.
31. Sistemas de tratamiento de efluentes líquidos en centrales nucleares: PWR y BWR.
32. Sistemas de tratamiento de efluentes gaseosos en centrales nucleares: PWR y BWR.
33. Tratamiento de efluentes en centrales de grafito-gas.
34. Sistemas de acondicionamiento de residuos sólidos en instalaciones nucleares.
35. Estudio analítico radiológico en centrales nucleares.
36. Vigilancia radiológica ambiental en centrales nucleares.
37. Técnicas de muestreo y medida en el Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental.
38. Valoración del impacto radiológico y planificación de vertidos. Cálculo de dosis a partir de efluentes y de medidas ambientales.
39. Accidentes base de diseño con consecuencias radiológicas en centrales PWR.
40. Accidentes base de diseño con consecuencias radiológicas en centrales BWR.
41. Planificación de emergencias nucleares.
42. Criterios para el establecimiento de niveles derivados para la introducción de medidas de protección radiológica en la fase primera e intermedia de la emergencia nuclear.
43. Enseñanzas en materia de protección radiológica resultantes de los accidentes nucleares.
44. Medidas profilácticas y de refugio y la evacuación como protecciones en caso de accidente radiológico: Ventajas e inconvenientes.
45. Legislación y normativa en materia de protección radiológica.

MODELO DE SOLICITUD

**Solicitud de admisión a pruebas selectivas en el Consejo de Seguridad Nuclear
CONVOCATORIA PARA ACCESO A LA ESCALA SUPERIOR DEL CUERPO TÉCNICO
DE SEGURIDAD NUCLEAR Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

ESPECIALIDAD POR LA QUE SE OPTA		Fecha «BOE»		
<input type="checkbox"/> Sistemas Nucleares. <input type="checkbox"/> Análisis del Núcleo. <input type="checkbox"/> Ingeniería Mecánica. <input type="checkbox"/> Ingeniería Civil. <input type="checkbox"/> Ingeniería Eléctrica e Instrumentación y Control. <input type="checkbox"/> Tecnología de la Seguridad.		<input type="checkbox"/> Fluidos y Medio Vivo. <input type="checkbox"/> Protección Radiológica. <input type="checkbox"/> Residuos. <input type="checkbox"/> Geociencias.		
		Año	Mes	Día
Forma de acceso (1)				

DATOS PERSONALES

DNI		Primer apellido		Segundo apellido		Nombre		
Sexo		Fecha de nacimiento			Provincia de nacimiento		Localidad de nacimiento	
- Varón <input type="checkbox"/> - Mujer <input type="checkbox"/>		Año	Mes	Día	(En caso de nacido fuera de España, consígnese extranjero)		(Consígnar la nación en caso de nacido en el extranjero)	
Minusvalía <input type="checkbox"/>		En caso afirmativo, adaptación que se solicita y motivo de la misma						
Teléfono (con prefijo)			Domicilio: Calle, plaza y número				Código postal	
Domicilio: Municipio			Provincia			Nación		

TÍTULOS ACADÉMICOS OFICIALES

Exigidos en la convocatoria	Centro de expedición
Otros títulos oficiales no exigidos	Centro de expedición

SERVICIOS EFECTIVOS PRESTADOS COMO FUNCIONARIO DE CARRERA

Cuerpo o Escala	Número Registro Personal	Grupo	Tiempo de servicios		
			Años	Meses	Días

DATOS A CONSIGNAR SEGUN LAS BASES DE LA CONVOCATORIA

Méritos alegados (norma 5.2 de la convocatoria):

- a) Méritos académicos.
- b) Publicaciones.
- c) Títulos y diplomas profesionales.
- d) Experiencia profesional.

(Se adjuntará a la solicitud la documentación que sea precisa)

IDIOMAS [norma 5.4. d), de la convocatoria]

Inglés <input type="checkbox"/>	Alemán <input type="checkbox"/>
Francés <input type="checkbox"/>	Ruso <input type="checkbox"/>

FORMA EN QUE ABONAN LOS DERECHOS DE EXAMEN

Giro telegráfico <input type="checkbox"/>	Giro postal <input type="checkbox"/>	Ingreso directo en el CSN <input type="checkbox"/>
Fecha	Fecha	
Número recibo	Número recibo	Número recibo

(1) L - Libre.
P - Promoción interna

El abajo firmante solicita ser admitido a las pruebas a que se refiere la presente instancia y **DECLARA** que son ciertos los datos consignados en ella, y que reúne las condiciones exigidas para ingreso a la Escala y especialidad a la que se aspira y los citados en la convocatoria mencionada, comprometiéndose a probar documentalmente todos los datos que figuran en esta solicitud.

En a de de 19.....

EXCMO. SR. PRESIDENTE DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR.